

Download

Marco Bettner, Erik Dinges

Mathe an Stationen Klasse 9

Flächeninhalt und Umfang des Kreises

VORSCHAU



Downloadauszug
aus dem Originaltitel:

Mathe an Stationen

Klasse 9

Flächeninhalt und Umfang des Kreises

VORSCHAU

Dieser Download ist ein Auszug aus dem Originaltitel
Mathe an Stationen Klasse 9 - Übungsmaterial zu den Kernthemen der Bildungsstandards
Über diesen Link gelangen Sie zur entsprechenden Produktseite im Web.

<http://www.auer-verlag.de/go/dl6694>

Flächeninhalt und Umfang des Kreises

Die Stationen 1 bis 10 sind in entsprechender Anzahl zu vervielfältigen und den Schülerinnen und Schülern bereitzulegen. Als Möglichkeit zur Selbstkontrolle können Lösungsseiten zur Verfügung gestellt werden.

- Station 1 **Kreise und Ellipsen auf dem Schulhof:** Mehrere Schnüre von mindestens 1 m Länge und etwa 2 m Länge bereitlegen. Genügend Kreide zur Verfügung stellen.
- Station 2 **Kreisfläche durch Wiegen und Messen bestimmen:** Eine quadratische Fliese (ca. 30–40 cm lang) bereitlegen. In der Fliese sollte der größtmögliche Kreis ausgespart sein (siehe Zeichnung auf dem Arbeitsblatt). Weiterhin eine Küchenwaage, Becher zum Umschütten und eine Packung Reiskörner zur Verfügung stellen. Gegebenenfalls noch einen Handfeger mit Besen bereitlegen, da Reiskörner verschüttet werden könnten.
- Station 3 **Herleitung des Kreisumfangs:** Mehrere Maßbänder zur Verfügung stellen. Der Lehrer kann kreisförmige Messgegenstände vorgeben (z. B. Gläser, Tassen, Dosen, Knöpfe, runde Bierdeckel, ...). Auch können von den Schülern kreisförmige Gegenstände im Klassenraum gesucht und gemessen werden.
- Station 4 **Herleitung des Kreisflächeninhaltes:** Schere bereitlegen.
- Station 5 **Berechnungen zum Kreisumfang**
- Station 6 **Kreisflächeninhalt im Kreuzzahlrätsel**
- Station 7 **Anwendungsaufgaben**
- Station 8 **Kreisumfang und Kreisflächeninhalt am Computer berechnen:** PC oder Laptop mit einer Tabellenkalkulationssoftware zur Verfügung stellen, z. B. „Excel“ (Microsoft Office) oder das entsprechende Produkt aus der Open-Office-Serie. Die Open-Office-Software lässt sich kostenfrei und legal aus dem Internet herunterladen.
- Station 9 **Monte-Carlo-Methode:** Eine Packung Reißnägel bereitlegen (Schüler auf die Gefahren im Umgang damit hinweisen!). Außerdem folgende Vorlage anfertigen: auf einem Quadrat mit der Seitenlänge 45 cm einen Viertelkreis einzeichnen.
- Station 10 **Immer näher an π**

Zylinder und Kegel

Die Stationen 1 bis 10 sind in entsprechender Anzahl zu vervielfältigen und den Schülerinnen und Schülern bereitzulegen. Als Möglichkeit zur Selbstkontrolle können Lösungsseiten zur Verfügung gestellt werden.

- Station 1 **Eigenschaften von Zylinder und Kegel:** Schere und Kleber bereitlegen. Die beiden Kopiervorlagen in entsprechender Anzahl kopieren.
- Station 2 **Herleitung der Oberflächenformel für den Zylinder**
- Station 3 **Herleitung der Volumenformel für den Zylinder:** Mindestens 5 unterschiedlich große zylinderförmige Körper bereitstellen, in die man Wasser gießen kann (z. B. Dosen, Gläser, ...). Außerdem einen Messbecher (Fassungsvermögen: ca. 0,1 bis 1 l) und eine Schüssel mit Wasser sowie ein Handtuch zur Verfügung stellen.
- Station 4 **Herleitung der Oberflächenformel für den Kegel**
- Station 5 **Herleitung der Volumenformel für den Kegel:** Einen Kegel und einen Zylinder zur Verfügung stellen. Beide Körper sollen den gleichen Radius und die gleiche Körperhöhe besitzen. Der Zylinder ist an einer Grundseite offen bzw. besitzt ein Loch, um Wasser hineinzufüllen. Dies gilt auch für den Kegel. Außerdem eine kleine Schüssel mit Wasser sowie ein Handtuch zur Verfügung stellen.
- Station 6 **Berechnungen rund um den Zylinder**
- Station 7 **Kegelgrößen im Kreuzzahlrätsel**
- Station 8 **Größen schätzen**
- Station 9 **Was passiert, wenn ...?**
- Station 10 **Anwendungsaufgaben**

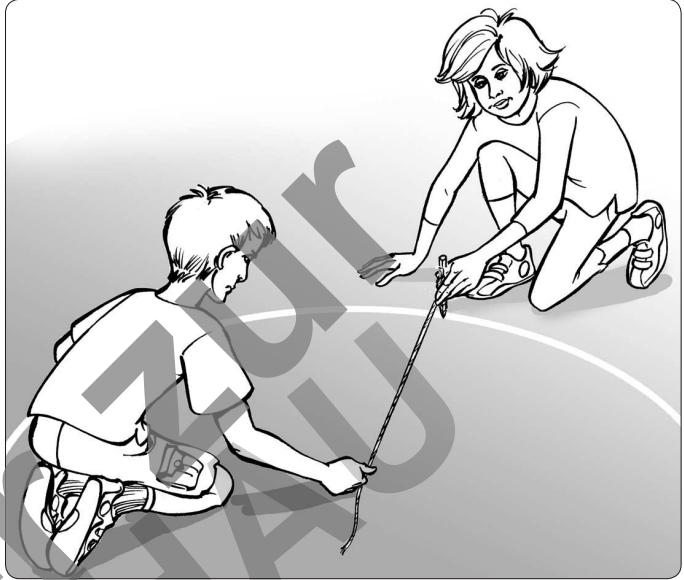
Kreise und Ellipsen auf dem Schulhof

Aufgabe 1 (R)

Diese Aufgabe müsst ihr zu zweit bearbeiten.

Nehmt eine mindestens 1 m lange Schnur. Versucht, zu zweit sehr genau einen Kreis mit Kreide auf dem Schulhof zu zeichnen.

Beschreibt eure Vorgehensweise.

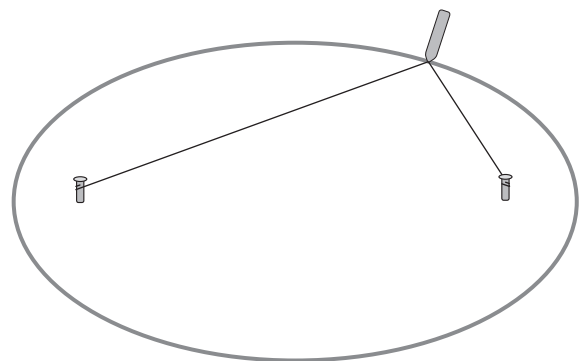


Aufgabe 2 (R)

Diese Aufgabe müsst ihr zu dritt bearbeiten.

Nehmt eine mindestens 2 m lange Schnur. Versucht, zu dritt sehr genau eine Ellipse mit Kreide auf dem Schulhof zu zeichnen. Die Abbildung hilft euch dabei.

Beschreibt eure Vorgehensweise.



Flächeninhalt und Umfang des Kreises

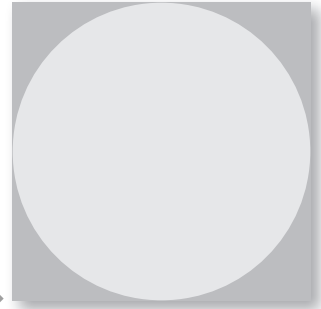
Station 2

Name: _____

Kreisfläche durch Wiegen und Messen ermitteln

Aufgabe (Z)

- a) Bestimme den Flächeninhalt der quadratischen Fliese. Notiere das Ergebnis in der Tabelle unten.



- b) Fülle die Oberfläche der Fliese mit einer **sehr dünnen** Reisschicht (nicht nur den Kreis, sondern die ganze Fliese).



- c) Entferne die Reiskörner, die nicht auf der Kreisoberfläche liegen, und bestimme ihr Gewicht mithilfe der Waage. Notiere das Messergebnis in der Tabelle unten.

- d) Bestimme das Gewicht der Reiskörner auf der Kreisoberfläche. Notiere das Messergebnis in der Tabelle unten.

- e) Bestimme das Gesamtgewicht aller Reiskörner und notiere es in der Tabelle.



- f) Bestimme die Kreisfläche. Tipp: Der Dreisatz und die bisherigen Ergebnisse helfen dir.

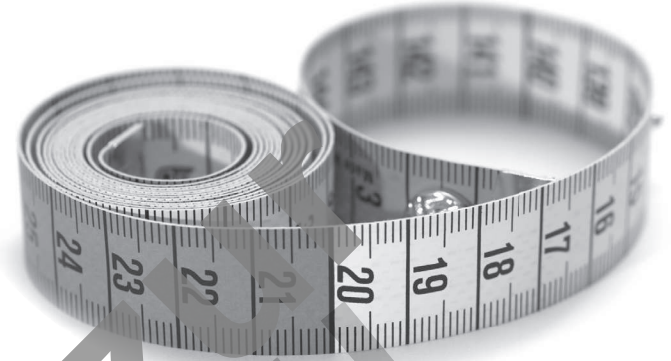
Flächeninhalt Fliese	Gewicht der Reiskörner außerhalb des Kreises	Gewicht der Reiskörner im Kreis	Gesamtgewicht aller Reiskörner

Flächeninhalt und Umfang des Kreises

Herleitung des Kreisumfangs

Aufgabe (V)

a) Miss mit dem Maßband den Durchmesser **d** und den Umfang **u** von Gegenständen mit kreisförmigen Grundflächen (z. B. Tasse, Bierdeckel, Dosen, ...). Trage den Namen der Gegenstände und die Messwerte in die abgebildete Tabelle ein.



b) Berechne den Quotienten aus **u** und **d** und notiere ihn in der Tabelle.

c) Was fällt dir bei den Ergebnissen aus b) auf?

d) Bezeichne die Konstante aus c) mit π (gelesen: Pi). Stelle eine Formel für u_{Kreis} in Abhängigkeit vom Durchmesser **d** und der Konstanten π auf.

$u_{\text{Kreis}} =$ _____

Name des Gegenstandes	Durchmesser d der kreisförmigen Fläche	Umfang u der kreisförmigen Fläche	u/d

Flächeninhalt und Umfang des Kreises

Verlag/Dinges: Mathe an Stationen, Klasse 9
© Auer Verlag – AAP Lehrerfachverlage GmbH, Donauwörth

Herleitung des Kreisflächeninhaltes

Aufgabe (V)

- Schneide den Kreis und die einzelnen Kreissegmente (Kuchenstücke) aus.
- Versuche, aus den einzelnen Kuchenstücken ein flächengleiches Parallelogramm zu legen.
- Betrachte die gelegte Figur und den ursprünglichen Kreis.

I. Was entspricht der Höhe im Parallelogramm?

II. Was entspricht der zur Höhe gehörenden Grundseite im Parallelogramm?

- Betrachte deine Ergebnisse aus c). Stelle eine Formel für den Flächeninhalt des Kreises auf.
Tipp: Der Flächeninhalt des Parallelogramms hilft dir.

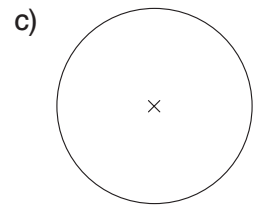
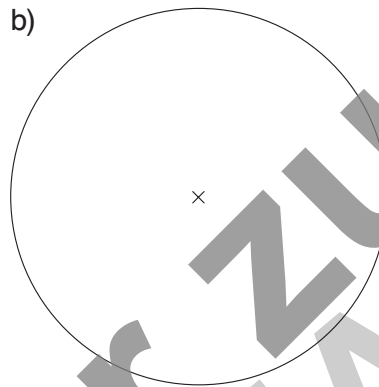
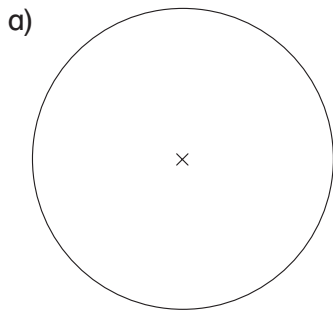
$A_{\text{Kreis}} =$ _____



Berechnungen zum Kreisumfang

Aufgabe (R)

Berechne die einzelnen Kreisumfänge. Runde das Ergebnis gegebenenfalls auf 2 Stellen nach dem Komma. Im Kasten unten sind die Ergebnisse durcheinander abgebildet – allerdings ohne Kommas und Einheiten! Streiche alle gefundenen Lösungen durch.



d) $r = 7 \text{ cm}$

e) $r = 48 \text{ dm}$

f) $r = 4,25 \text{ m}$

g) $d = 10 \text{ cm}$

h) $d = 140 \text{ mm}$

i) $d = 27,5 \text{ cm}$

j) $r = \frac{3}{4} \text{ cm}$

k) $d = \frac{2}{3} \text{ dm}$

l) $d = 257,401 \text{ cm}$

209 43982 1257 8639
 80865 817 471 3142
 2670 4398 1571 30159

Flächeninhalt und Umfang des Kreises

Kreisflächeninhalt im Kreuzzahlrätsel

Aufgabe (R)

Berechne die einzelnen Kreisflächen. Runde das Ergebnis gegebenenfalls auf 2 Stellen nach dem Komma und trage die Ergebnisse richtig in das Kreuzzahlrätsel ein.

Achtung: Jedes Komma steht in einem eigenen Kästchen!

Waagrecht:	Senkrecht:
1 r = 2,1 cm	2 r = 1,3 cm
4 r = 20 cm	3 r = 3 cm
5 r = 5 mm	7 d = 46 mm
6 r = 255 mm	10 d = $\frac{1}{4}$ mm
8 d = 13,8 cm	
9 r = 15,2 cm	
11 d = 0,472 km	

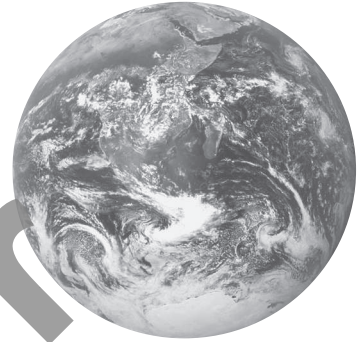
	1				2									
										7				
9	3													
						4								
11														
						6							10	
	5								8					

Flächeninhalt und
Umfang des Kreises

Anwendungsaufgaben

Aufgabe 1 (Z)

Der Erdradius beträgt etwa 6 400 km. Wie lang ist der Äquator?



Aufgabe 2 (Z)

Jonas ist mit seinem Fahrrad unterwegs. Ein Rad hat einen Durchmesser von 72 cm.



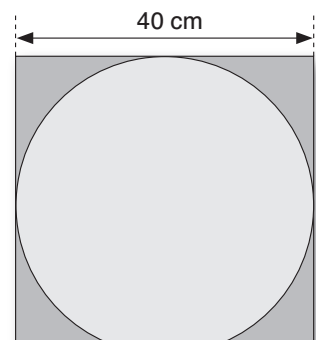
- a) Das Rad hat sich 2000-mal gedreht. Wie viele Kilometer hat Jonas zurückgelegt?
- b) Wie oft dreht sich das Rad, wenn Jonas 5 km zurücklegt?

Aufgabe 3 (Z)

Die Eiche der Familie Neubert hat einen Umfang von etwa 2,20 m. Wie groß ist der Durchmesser des Baumes in etwa?

Aufgabe 4 (Z)

Wie viel Prozent der Restfläche bleibt nach der Lochausfräsung übrig?



Kreisumfang und Kreisflächeninhalt am Computer berechnen

Starte am Computer eine entsprechende Tabellenkalkulationssoftware. Dies könnte z. B. „Excel“ oder ein Produkt aus „Open Office“ sein.

Aufgabe (Z)

a) Tippe zunächst die die unten abgebildete Tabelle in die Software.

	A	B	C
1	Radius r in cm	Kreisumfang in cm	Kreisflächeninhalt in cm ²
2	5		
3	17		
4	23		
5	14,4		

b) Lasse den Computer die einzelnen Werte in der Tabelle für den Kreisumfang und den Kreisflächeninhalt berechnen.

Tipp: Damit die Software rechnet, musst du in die entsprechende Zelle klicken und eine Formel eingeben. Jede Formel beginnt immer mit einem Gleichheitszeichen (=). Anschließend muss die Rechenanweisung angegeben werden. Für π gibt man in den meisten Programmen „pi()“ ein.

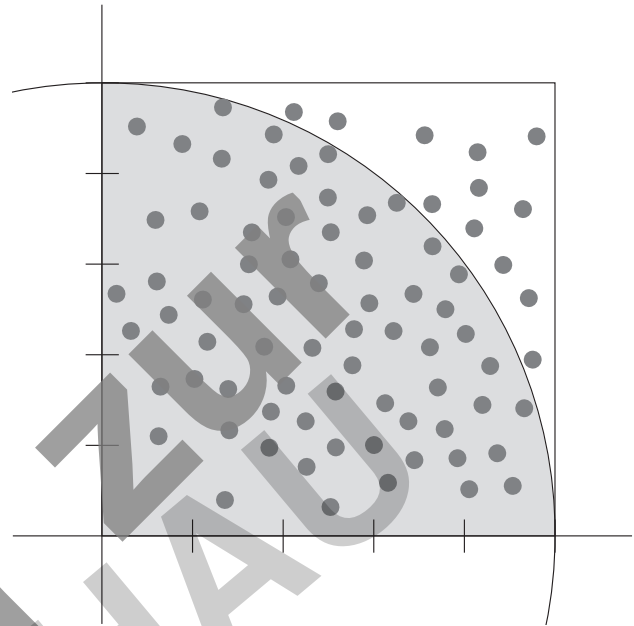
c) Was passiert mit dem Flächeninhalt des Kreises, wenn sich der Radius verdoppelt? Probiere entsprechend mit der Software aus.



Monte-Carlo-Methode

Aufgabe (R)

- Nimm eine Handvoll Reißnägel und lasse sie aus einer Höhe von ca. 80 cm genau über dem beiliegenden Quadrat bzw. dem Viertelkreis durch Öffnen der Hand fallen.
- Zähle die Reißnägel, die im Viertelkreis liegen und die, die genau im Quadrat, aber nicht im Viertelkreis liegen. Trage die Ergebnisse in die Tabelle ein. Führe den Versuch 5-mal durch.
- Berechne zu jeder Versuchsreihe den in der Tabelle angegebenen Quotienten.
- Manche Leute behaupten, dass der Quotient einen Näherungswert für π darstellt. Konntest du das auch feststellen?



Nr.	Anzahl im Viertelkreis	Anzahl im Quadrat, aber nicht im Viertelkreis	Quotient (Division der beiden Anzahlen)
1			
2			
3			
4			
5			

Immer näher an π

Aufgabe (R)

Die Werte sollen immer näher an π sein. Berechne und sortiere von fern bis nah (größte Differenz zu π – kleinste Differenz zu π).

$$\left(\frac{16}{9}\right)^2$$

$$3\frac{1}{12}$$

$$\sqrt{1,8} + 1,8$$

$$\sqrt{10}$$

$$3$$

$$3\frac{17}{120}$$

$$3\frac{16}{113}$$

$$3\frac{1}{7}$$



Flächeninhalt und Umfang des Kreises

Aufgabe 1 (R)

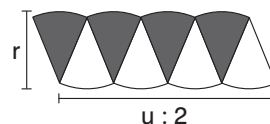
Notiere die beiden Formeln für die Berechnung des Kreisumfangs u_{Kreis} und den Kreisflächeninhalt A_{Kreis} in Abhängigkeit vom Kreisradius r .

$u_{\text{Kreis}} =$ _____

$A_{\text{Kreis}} =$ _____

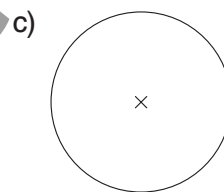
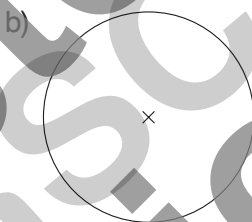
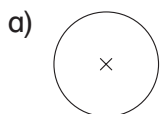
Aufgabe 2 (V)

Leite mithilfe der Skizze die Formel für den Kreisflächeninhalt her.



Aufgabe 3 (R)

Berechne den Umfang und den Flächeninhalt der Kreise.



d) $r = 8 \text{ cm}$

e) $d = 77 \text{ mm}$

f) $r = 16,9 \text{ cm}$

Aufgabe 4 (V)

Was passiert mit dem Flächeninhalt eines Kreises, wenn sich der Radius verdoppelt? Kreuze an.

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Der Flächeninhalt verdoppelt sich. | <input type="checkbox"/> Der Flächeninhalt bleibt gleich. |
| <input type="checkbox"/> Der Flächeninhalt vervierfacht sich. | <input type="checkbox"/> Der Flächeninhalt verdreifacht sich. |

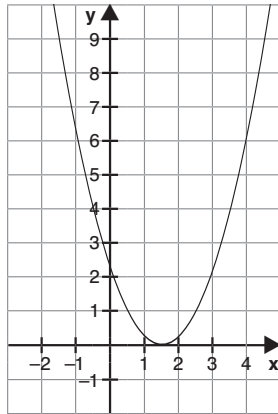
Aufgabe 5 (Z)

Das abgebildete Riesenrad hat einen Durchmesser von ca. 60 m und steht auf dem Wiener Prater. Welchen Weg legt man in der Gondel zurück, wenn sich das Riesenrad bei einer Fahrt insgesamt 10-mal dreht?

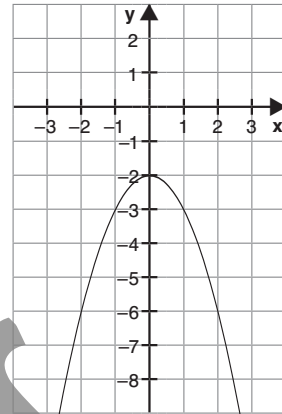


setzner/Dinges: Mathe an Stationen, Klasse 9
© Auer Verlag – AAP Lehrfachverlage GmbH, Donauehring

3) a) $f(x) = (x - 1,5)^2$

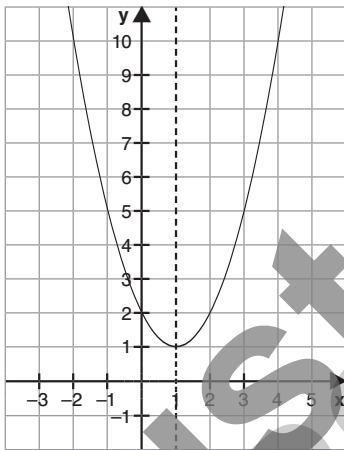


b) $f(x) = -x^2 - 2$



4) a)

x	-2	-1	0	1	2	3	4
f(x)	10	5	2	1	2	5	10



b) Die Symmetrieachse verläuft durch (1|0) und steht senkrecht auf der x-Achse.

c) S(1|1)

d) Tiefpunkt

e) Nach oben geöffnet

f) Keine Nullstellen

5) Die Nullstellen der Parabel werden ermittelt:

$$-0,1x^2 + 0,3x + 0,7 = 0$$

$$x_1 \approx 4,55 \quad x_2 \approx -1,55$$

$$4,55 \text{ m} + 1,55 \text{ m} = 6,10 \text{ m}$$

Sie ist etwa 6,10 m gesprungen.

Station 1: Kreise und Ellipsen auf dem Schulhof

- Das Kreidestück wird an einem Schnurende befestigt. Das andere Schnurende wird von einem Schüler auf einem fixen Punkt auf dem Boden festgehalten. Der zweite Schüler fährt mit der Kreide an der Schnur einmal rundherum auf dem Boden entlang, so entsteht ein Kreis.
- Beide Schnurenden werden von zwei Schülern fix auf je einem Punkt festgehalten. Ein dritter Schüler fährt mit der Kreide an der Schnur einmal rundherum auf dem Boden entlang, so entsteht eine Ellipse.

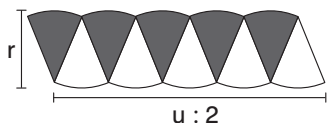
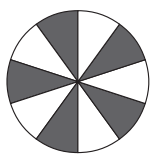
Station 3: Herleitung des Kreisumfangs

- a) und b) Keine Lösungsangabe möglich
c) Die Quotienten sind nahezu gleich (im Idealfall um die 3,1).
d) $u_{\text{Kreis}} = \pi \cdot d$

Station 4: Herleitung des Kreisflächeninhaltes

Seite 49

b) und c)



$$A_{\text{Kreis}} = r \cdot \frac{\pi \cdot d}{2} = r \cdot \frac{\pi}{2} \cdot 2r = \pi \cdot r^2 \quad \text{oder} \quad A_{\text{Kreis}} = \pi \cdot \frac{d^2}{4}$$

Station 5: Berechnungen zum Kreisumfang

Seite 50

- | | | | |
|--------------|-------------|-------------|--------------|
| a) 12,57 cm | b) 15,71 cm | c) 8,17 cm | d) 43,98 cm |
| e) 301,59 dm | f) 26,70 m | g) 31,42 cm | h) 439,82 mm |
| i) 86,39 cm | j) 4,71 cm | k) 2,09 dm | l) 808,65 cm |

Station 6: Kreisflächeninhalt im Kreuzzahlrätsel

Seite 51

	¹ 1	3	,	8	² 5														
									⁷ 1										
⁹ 7	³ 2	5	,	8	3				6										
	8				⁴ 1	2	5	6	,	6	4								
¹¹ 0	,	1	7							1									
	2			⁶ 2	0	4	2	8	2	,	¹⁰ 0	6							
	⁵ 7	8	,	5	4			⁸ 1	4	9	,	5	7						
										0	0								
												5							

Station 7: Anwendungsaufgaben

Seite 52

- $u = \pi \cdot d = \pi \cdot 12800 \text{ km}$
 Der Äquator ist ca. 40212 km lang.
- a) $\pi \cdot d \cdot 2000 \approx 4,52 \text{ km}$
 Jonas hat 4,52 km zurückgelegt.

b) Das Rad dreht sich 2210-mal.
- $2,20 \text{ m} = \pi \cdot d$; $d \approx 0,7 \text{ m}$
 Der Durchmesser beträgt 0,7 m.
- $A_{\text{Quadrat}} = 40 \text{ cm} \cdot 40 \text{ cm} = 1600 \text{ cm}^2$
 $A_{\text{Kreis}} = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot (20 \text{ cm})^2 = 1256,64 \text{ cm}^2$
 $A_{\text{Restfläche}} = 1600 \text{ cm}^2 - 1256,64 \text{ cm}^2 = 343,36 \text{ cm}^2$
 $343,36 \text{ cm}^2 : 1600 \text{ cm}^2 = 0,2146$
 21,46% bleiben übrig.

Station 8: Kreisumfang und Kreisflächeninhalt am Computer berechnen

Seite 53

b)

	A	B	C
1	Radius r in cm	Kreisumfang in cm	Kreisflächeninhalt in cm ²
2	5	31,42	78,54
3	17	106,81	907,92
4	23	144,51	1661,9
5	14,4	90,48	651,44

	A	B	C
1	Radius r in cm	Kreisumfang in cm	Kreisflächeninhalt in cm ²
2	5	=2*PI()*A2	=PI()*A2^2
3	17	=2*PI()*A3	=PI()*A3^2
4	23	=2*PI()*A4	=PI()*A4^2
5	14,4	=2*PI()*A5	=PI()*A5^2

c) Der Flächeninhalt vervierfacht sich.

Station 10: Immer näher an π

Seite 55

$$3 \quad 3\frac{1}{12} \quad \sqrt{10} \quad \left(\frac{16}{9}\right)^2 \quad 3\frac{1}{7} \quad 3\frac{17}{120}$$

$$\sqrt{1,8} + 1,8 \quad 3\frac{16}{113}$$

Lernkontrolle: Flächeninhalt und Umfang des Kreises

Seite 56

- $u_{\text{Kreis}} = 2 \cdot \pi \cdot r$ $A_{\text{Kreis}} = \pi \cdot r^2$
- Schneidet man die einzelnen Kreissegmente aus und legt sie zu einem Parallelogramm, entsteht die entsprechende Figur rechts auf dem Arbeitsblatt.

$$A_{\text{Parallelogramm}} = g \cdot h = \frac{2 \pi r}{2} \cdot r = \pi \cdot r^2$$
- a) $r = 0,7 \text{ cm}$; $u = 4,4 \text{ cm}$; $A = 1,54 \text{ cm}^2$ b) $r = 1,4 \text{ cm}$; $u = 8,8 \text{ cm}$; $A = 6,16 \text{ cm}^2$
 c) $r = 1,2 \text{ cm}$; $u = 7,54 \text{ cm}$; $A = 4,52 \text{ cm}^2$ d) $u = 50,27 \text{ cm}$; $A = 201,06 \text{ cm}^2$
 e) $u = 241,9 \text{ mm}$; $A = 4656,63 \text{ mm}^2$ f) $u = 106,19 \text{ cm}$; $A = 897,27 \text{ cm}^2$
- Angekreuzt sein muss: Der Flächeninhalt vervierfacht sich.
- $u = \pi \cdot d = \pi \cdot 60 \text{ m} \approx 188,50 \text{ m}$
 $188,50 \text{ m} \cdot 10 = 1885 \text{ m}$
 Man legt ca. 1885 m zurück.

Lösungen: Flächeninhalt und Umfang des Kreises