

Ein mathematischer Weg durch Eislingen



Anregungen zu einem mathematischen Rundgang

Aufgabenideen von Stefanie Mezger,
Studentin
der **Pädagogischen Hochschule Schwäbisch Gmünd**

Bearbeitet von Verena Schmidt
Herausgegeben von Prof. Dr. Astrid Beckmann

im Jahr der Mathematik 2008

Inhaltsverzeichnis:

<u>1. Aufgabenblatt für die SchülerInnen</u>	Seite 3
<u>2. Stationen:</u>	
1. Station (Torbogen, Kreisverkehr)	Seite 4
2. Station (Unterführung)	Seite 7
3. Station (Stadthalle)	Seite 8
Kleiner Reflexionsbogen für die SchülerInnen	Seite 9
<u>3. Ausschnitte aus Schülerlösungen:</u>	
1. Station (Torbogen, Kreisverkehr)	Seite 10
2. Station (Unterführung)	Seite 11
3. Station (Stadthalle)	Seite 12
<u>4. Literatur- und Abbildungsverzeichnis</u>	Seite 13

1. Aufgabenblatt für die Schüler/Innen:

Auf mathematischer Entdeckungstour durch Eislingen



Name: _____

Klasse: _____

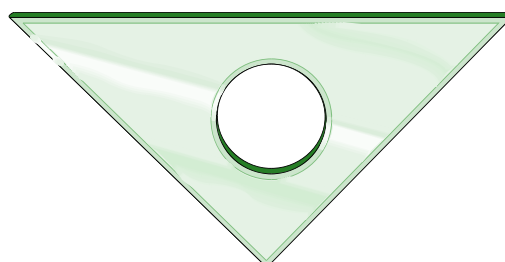
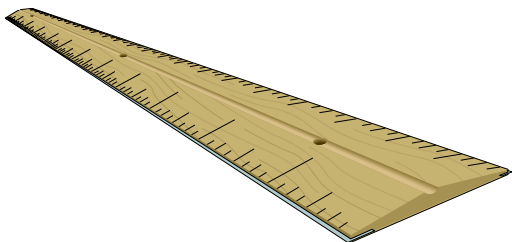
Alter: _____

Wie würdest du deine Mathematikkennntnisse einschätzen?

Dein Arbeitsauftrag:

Beobachte, protokolliere, denke nach!!!

Wenn du etwas brauchst oder eine Frage hast, melde dich!



2. Stationen:

Station 1 Der Torbogen, Kreisverkehr

Der Kreisverkehr wurde 2002 erbaut. Er besteht aus drei übereinander gelegten Kreisflächen. Der größte Kreis mit einem Radius von 14 m stellt die Grundlage. Im Kreisring, der durch den großen und mittleren Kreis erzeugt wird, verläuft die Fahrbahn. Der mittlere Kreis besitzt einen Radius von 8,5 m. Er bildet mit dem kleinsten Kreis ebenfalls einen Kreisring, der die Fahrbahn von der Skulptur trennt. Der kleinste Kreis mit einem Radius von 6 m stellt die Fläche für die Skulptur. Die Skulptur des Designers Michael Danner dient der Dekoration der Verkehrsinsel. Sie besteht aus 4 Granitquadern und 14 Stahlkabeln, die in Siebenerbündeln zu zwei Torbögen geformt sind.



(alle S. Mezger)



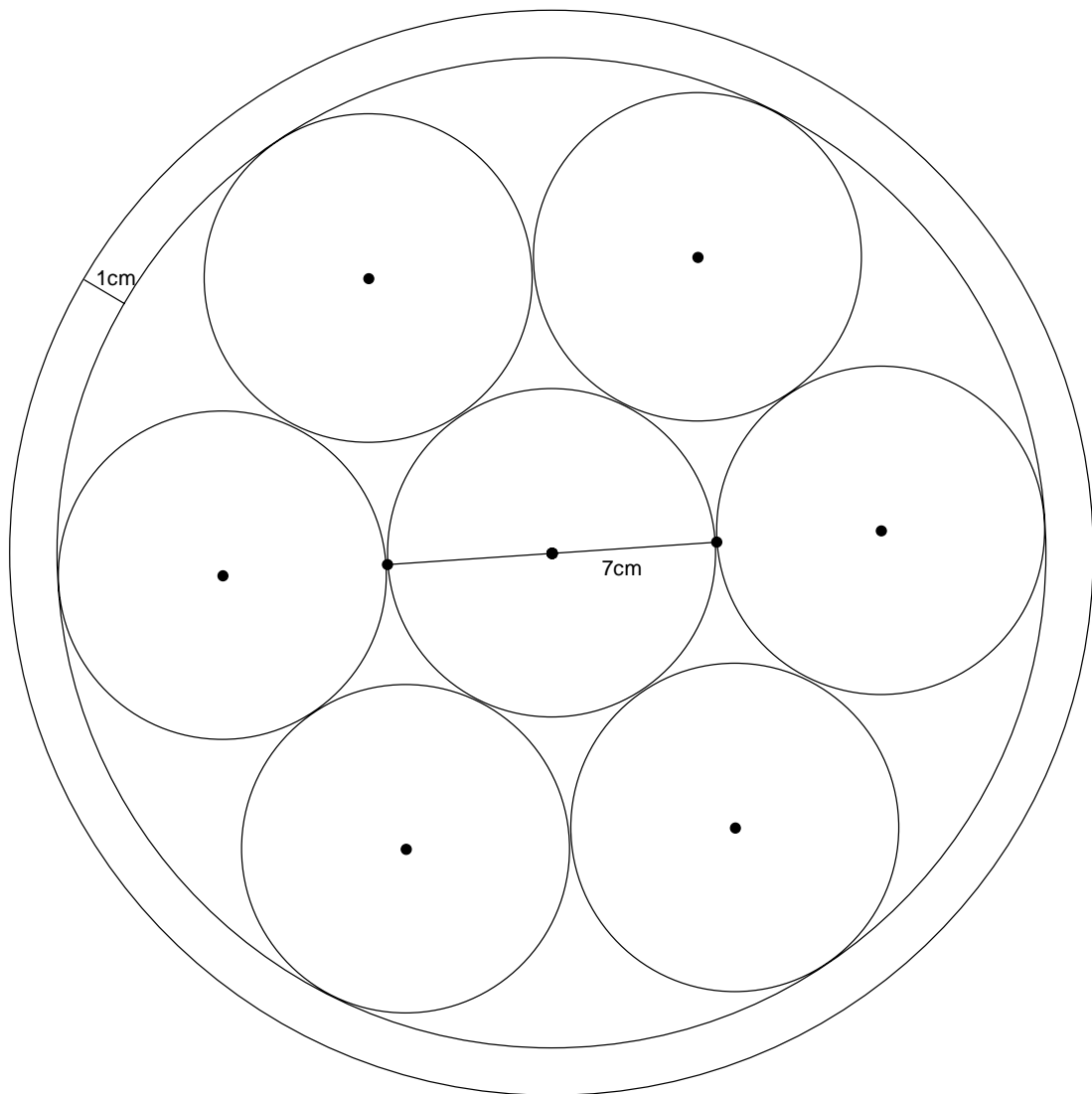
Aufgaben:

- 1) Betrachte den Kreisverkehr und beschreibe ihn mathematisch.

Überlege dir dazu mindestens drei unterschiedliche Fragen aus verschiedenen mathematischen Gebieten und beantworte sie. Überlege dir auch besondere Verkehrssituationen und beschreibe sie mathematisch.

- 2) Berechne das Volumen der Pfosten, der Quader und die Kreisflächen.
- 3) Berechne den Umfang des Torbogens.

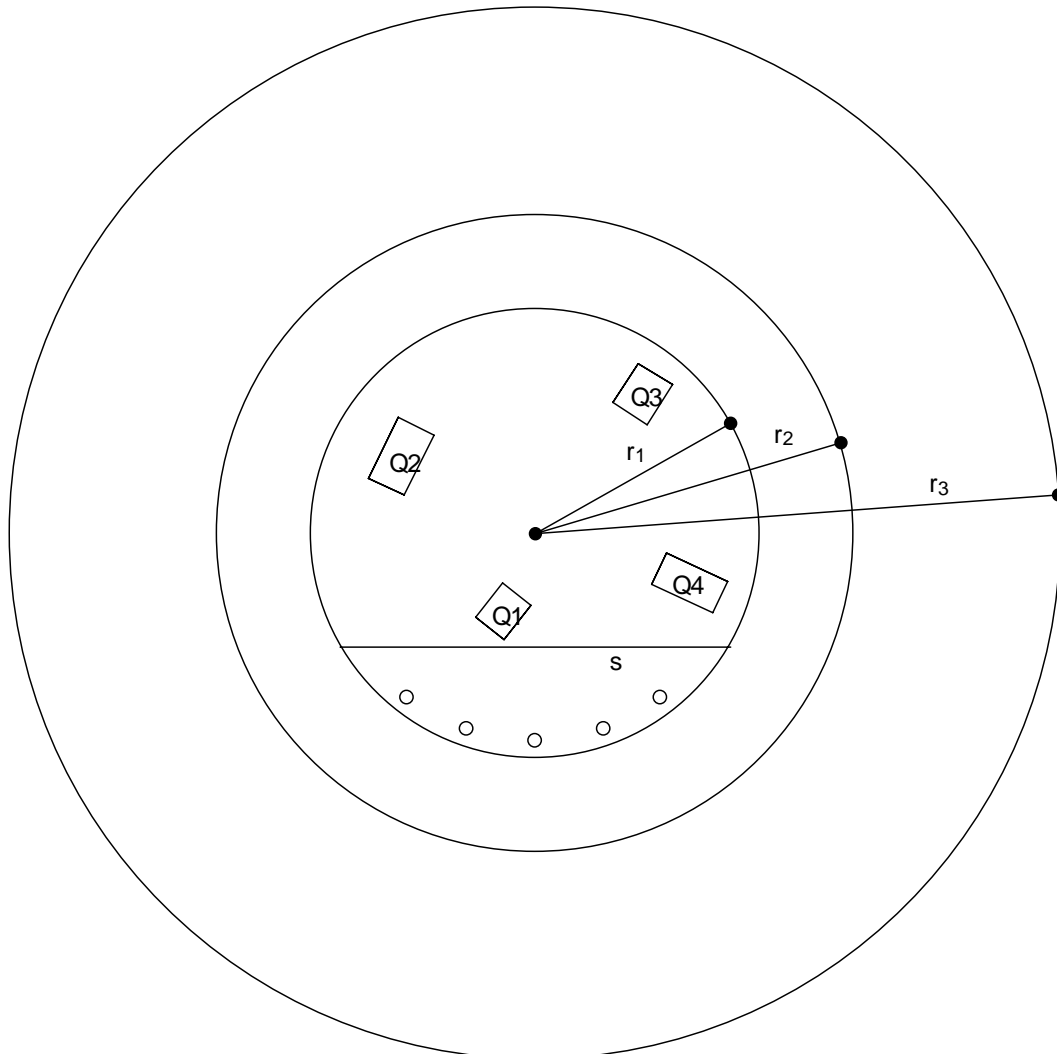
Front Torbogen



Durchmesser eines Kreises 7cm

Durchmesser Kreisring 1cm

Kreiselansicht von oben



Sehne $s=10,4$ m

Maße der Quader:

(Länge, Breite, Höhe):

Q1: 1,15m, 0,95m, 0,40m

Q2: 1,80m, 1,05m, 0,45m

Q3: 1,25m, 1,05m, 0,45m

Q4: 1,80m, 0,90m, 1,00m

Maße der Pfosten:

Durchmesser 9cm, Höhe 0,85m

Details zur Skulptur:

Entwurf: Michael Danner '02

Maße: 6,2m x 9m x 8,5m

(Länge x Breite x Höhe)

Verwendete Materialien:

Granit (2.800 kg/m^3)

Stahl (7.900 kg/m^3)

Station 2 Die Bahnunterführung

Die Bahnunterführung ist für die Einwohner der Stadt Eislingen die Verbindung der zwei Ortsteile. Zudem ist sie der Zugang zur Stadt vom Bahnhof aus. Sie stellt also einen entscheidenden Knotenpunkt dar. Aus diesem Grund wurde nach der Sanierung der Bahnunterführung im September 1982 in den dortigen Boden das städtische Wappen eingelassen. Es begrüßt Besucher, die den Bahnsteig Richtung Stadt verlassen.

Die Wände und der Boden sind mit rechteckigen Fliesen versehen, die in unterschiedlicher Lage zueinander sind. Diese unterschiedliche Lage teilt den Boden optisch in Fuß- und Radweg, die gleichzeitig noch mit Pfeilen angegeben sind. Die Wände enthalten ein Muster aus diesen Rechtecken.



(alle S. Mezger)

Aufgaben:

- 1) Beschreiben das, was du siehst und verwende mathematische Begriffe. Denke dabei nicht nur an geometrische Formen, sondern u.a. auch an geometrische Abbildungen und beschreibe möglichst viel.
- 2) Bestimme die Höhe der Unterführung, ohne sie zu messen.
- 3) Berechne den Umfang und die Fläche des Wappens.
- 4) Aus wie vielen Steinen besteht das Wappen?

Station 3 Die Stadthalle

Die Stadthalle spielt für die Stadt seit ihrer Einweihung Mitte Februar 2004 eine große Rolle. Nicht nur für die Vereine ist sie ein geeigneter Ort für Veranstaltungen, auch Theatervorführungen und Tagungen werden hier abgehalten. Auch architektonisch stellt die Stadthalle einen Blickfang dar. Sie vereint die verschiedensten Formen und Körper.

Die angeschlossene Terrasse ist ein optischer Blickfang. Mit der großen Treppe aus begrügten Steinblöcken, die auch als Sitzgelegenheit dienen, und der Begrünung zwischen den einzelnen Stufen erhält man nicht nur einen rein farblichen Kontrast. Diese Trennung lässt klare Linien erkennen, die in einer Holzterrasse enden. Diese ragt, in Form eines Trapezes, in den Flusslauf der Fils hinein.



(alle S. Mezger)

Aufgaben:

- 1) Schreibe deine Beobachtungen an der Stadthalle auf und beziehe Fachwörter aus der Mathematik mit ein.

Denke dabei auch an Eigenschaften von Körpern, Flächen, Geraden usw. und beschreibe auch ihre Lagebeziehungen zueinander.

- 2) Berechne: das Volumen des Eingangsbereichs, die Fläche der trapezförmigen Plattform, das Volumen der Steinwürfel und das Gewicht der Fenster.



Begründe kurz, was dir diese Entdeckungstour gebracht hat.

3. Ausschnitte aus Schülerlösungen zu einzelnen Aspekten:

o **Station 1: Der Torbogen, Kreisverkehr**

2)

Kreisverkehr Salacherstr., Eislingen

- Kreisform
- Torbogen besteht aus Halbkreis und 2 Eisenstäben
- Auf der Seite der Uferstraße befinden sich 5 Zylinder ~~X~~ (Höhe: 85cm, Durchmesser 9cm) $V = \pi r^2 h = \pi \cdot (4,5\text{cm})^2 \cdot 85\text{cm} \approx 0,0054\text{m}^3$
- In der Mitte des Kreises befinden sich 4 Würfel:
 - W1: $1,15\text{m} \cdot 0,95\text{m} \cdot 0,4\text{m} \approx 0,44\text{m}^3$
 - W2: $1,8\text{m} \cdot 1,05\text{m} \cdot 0,45\text{m} \approx 0,85\text{m}^3$
 - W3: $1,25\text{m} \cdot 1,05\text{m} \cdot 0,45\text{m} \approx 0,59\text{m}^3$
 - W4: $1,8\text{m} \cdot 0,9\text{m} \cdot 1\text{m} \approx 1,62\text{m}^3$
- Innenkreis: $(6\text{m})^2 \cdot \pi = 113,1\text{m}^2$
- Weißer Ring: $(8,5\text{m})^2 \cdot \pi = 226,98\text{m}^2$
- Außenring: $(14\text{m})^2 \cdot \pi = 615,75\text{m}^2$


3)

<p>2,06,0cm 122,4cm 123,9cm 124,5cm + 142,2cm</p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p>719,0cm = Umfang</p>	<p>① 125,0cm 158,5cm 142,2cm 124,5cm</p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p>550,2cm</p>
--	--

○ Station 2: Die Bahnunterführung

→ alle Aufgaben:

Eislinger Wappen in der Uffberführung



$a = 137 \text{ cm}$
 $b = 124 \text{ cm}$

$$A = 2 \cdot (a \cdot b) + \left(\frac{\pi \cdot a^2}{2} \right) : 2$$

$$= 2 \cdot (160,88 \text{ cm}^2) + \left(\frac{58964,55 \text{ cm}^2}{2} \right) : 2$$

$$= 339,76 \text{ cm}^2 + 29482,275 \text{ cm}^2$$

$$= 63458,275 \text{ cm}^2$$

Kreis Durchmesser: $2 \cdot b$
 $d = 248 \text{ cm}$
 $r = 124 \text{ cm}$

Umfang = $\frac{1}{2} u - \text{Kreis} + 2 \cdot a + 2 \cdot b$
 $= \frac{1}{2} (\pi \cdot d) + 2 \cdot 137 + 2 \cdot 124$
 ~~$= \frac{1}{2} (\pi \cdot 248) + 274 + 248$~~ $= \frac{1}{2} (779,44) + 274 + 248$
 $= 389,56 + 522$
 $= 911,56 \text{ [cm]}$

~~Steine~~
Steine = $63458,275 : 35$
 $= 1813,09$
A: Für das Bau des Wappens benötigte man 1814 Steine.

○ Station 3: Die Stadthalle

→ alle Aufgaben:

Stadthalle Eislingen

Eingangsbereich (Haupteingang):
 Länge: $1,86\text{ m} + 1,75\text{ m} + 2\text{ m} + 1,6\text{ m} + 1,6\text{ m} + 1,3\text{ m}$
 Höhe: $2,76\text{ m}$
 Breite: $2,3\text{ m}$
 Volumen = $10,71\text{ m} \cdot 2,76\text{ m} \cdot 2,3\text{ m}$
 $= 67,99\text{ m}^3$

Volumen Gesamt: $62,39\text{ m}^3$

Plattform:
 $A_{\text{Trapez}} = \frac{1}{2}(a+c) \cdot h$
 $A_T = \frac{1}{2}(4,2 + 9,89) \cdot 10,17$
 $= \frac{1}{2}(14,09) \cdot 10,17$
 $= 7,045 \cdot 10,17$
 $= 71,65\text{ m}^2$

Skizze:

$a = 4,2\text{ m}$
 $c = 9,89\text{ m}$
 $h = 10,17\text{ m}$

Sandgesteinwürfel rund um die Stadthalle:
 1 Würfel = $A = 50 \cdot 50 \cdot 50$
 $= 125000\text{ cm}^3$
 10 Würfel = $A = 1250000\text{ cm}^3$

Fenster:
 $A_{\text{oben}} = 354,7\text{ m}^2$ $A_{\text{ges.}} = 510,5\text{ m}^2$ Breite des Fensters: $0,04\text{ m}$
 $A_{\text{unten}} = 158,8\text{ m}^2$
 $V_{\text{aes.}} = 510,5 \cdot 0,04$
 $= 5,105\text{ m}^3$
 Gewicht = $\frac{2500\text{ kg}}{\text{m}^3} \cdot 5,105\text{ m}^3$
 $= 12762,5\text{ kg}$

4. Literatur- und Abbildungsverzeichnis:

Literatur:

- Mezger, Stefanie (2007). Ein mathematischer Weg durch Eislingen – zum Einsatz im Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I, wissenschaftliche Hausarbeit, Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd 2007
- Eislingen – Ansichten einer Stadt. Hauptamt. Stadt Eislingen / Fils (2001). Grafisches Zentrum Drucktechnik, Ditzingen

Abbildungen:

Die Abbildungen und Fotos in den Aufgaben stammen – soweit nicht anders angegeben – jeweils von den Autoren.

Internetseite zum mathematischen Weg

www.mathematischer-weg.ph-gmuend.de