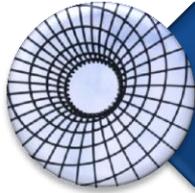


Vernetzende Lernumgebungen nutzen

Strukturen und funktionale Zusammenhänge erfassen



Vernetzende
Lernumgebungen?!



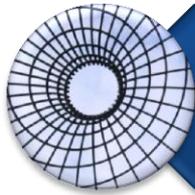
Mathematik-Labor
„Mathe ist mehr“



„Gleichdicks“



Ausblick



Vernetzende Lernumgebungen?!



Mathematik-Labor
„Mathe ist mehr“



„Gleichdicks“



Ausblick

- ▷ „(...) [Eine] Lernumgebung besteht aus einem Arrangement von Unterrichtsmethoden und -techniken sowie von Lernmaterialien und Medien. Sie stellt gleichzeitig aber auch die aktuelle zeitliche, räumliche und soziale Lernsituation dar und schließt letztlich auch den jeweiligen kulturellen Kontext ein.“

Mandl und Reinmann-Rothmeier (1999)

- ▷ Lernumgebungen für den Mathematikunterricht sind „substanzielle Unterrichtseinheiten“.

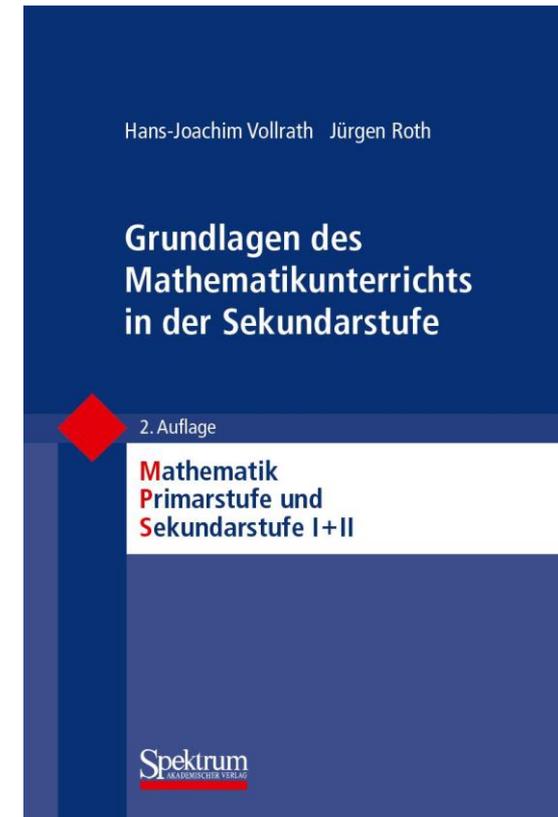
Wittmann (1992)

- ▷ Lernumgebungen sind „eine Erweiterung dessen, was traditionell eine Aufgabe ausmacht oder ein flexibles Aufgabenformat. Sie besteht aus einem Netzwerk kleinerer Aufgaben, die durch Leitideen strukturiert und gebunden werden.“

Wollring (2007)

► Merkmale von Lernumgebungen

- ▷ fachlich korrekt
- ▷ sinnvoll strukturiert
- ▷ vielfältige Zugänge
- ▷ selbstständiges Arbeiten
- ▷ entdeckendes Lernen
- ▷ Medien, Materialien und Aufgabenstellungen
- ▷ hinreichend offen → wirken differenzierend
- ▷ Hilfestellungen (bei Bedarf abrufbar)
- ▷ methodischer und sozialer Rahmen
- ▷ Kommunikation und Reflexion
- ▷ Dokumentation der Ergebnisse



Vollrath, Roth (2011)



▶ Was wird vernetzt?

▷ Lehrplaninhalte

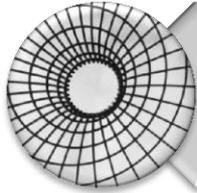
- ▶ Phänomene verstehen
- ▶ Beziehungen an Phänomenen erkennen

▷ Individuelle Perspektiven

- ▶ Fähigkeiten
- ▶ Vorerfahrungen
- ▶ Sichtweisen
- ▶ Herangehensweisen

▷ Medien

- ▶ Simulationen
- ▶ Gegenständliche Modelle
- ▶ „Papier und Bleistift“
- ▶ (Video)



Vernetzende
Lernumgebungen?!



Mathematik-Labor
„Mathe ist mehr“



„Gleichdicks“



Ausblick

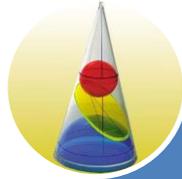


- ▶ **Außerschulischer Lernort**
- ▶ **Ziel**
 - ▶ Mathematische Durchdringung von Phänomenen
- ▶ **Schulklassen**
- ▶ **Kleingruppenarbeit**
 - ▶ ca. 3 Stunden Bearbeitungszeit
 - ▶ Arbeitsheft
 - ▶ Aufgabenstellungen
 - ▶ Laborprotokoll
- ▶ **Auseinandersetzung mit einem Thema**



Naturwissenschaften

- Linsen
- Brechung
- Lochkamera
- Schatten
- Spiegel
- Biomechanik
- Schiefer Wurf
- Kristallstrukturen



Mathematik

- Unendlich
- Figurierte Zahlen
- Kryptologie
- Rollkurven
- Historische Instrumente
- Gleichdicks
- Strahlensätze
- Schaltalgebra
- Graphentheorie

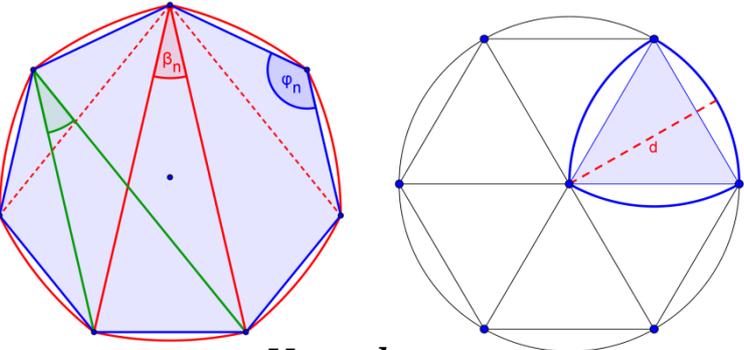


Alltagsbezüge

- Einparken
- Baggerarmsteuerung
- Lotto
- Kürzeste Wege
- Vermessung
- Fußball
- GPS



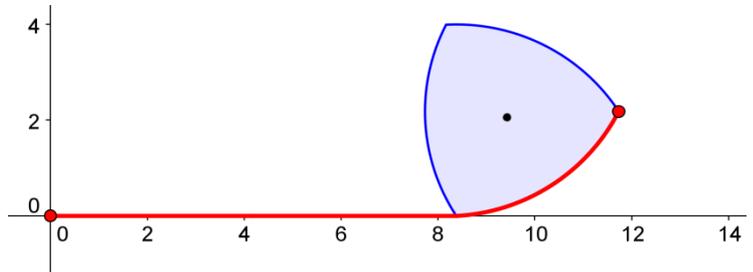
 **Experimentieren mit
gegenständl. Modellen**

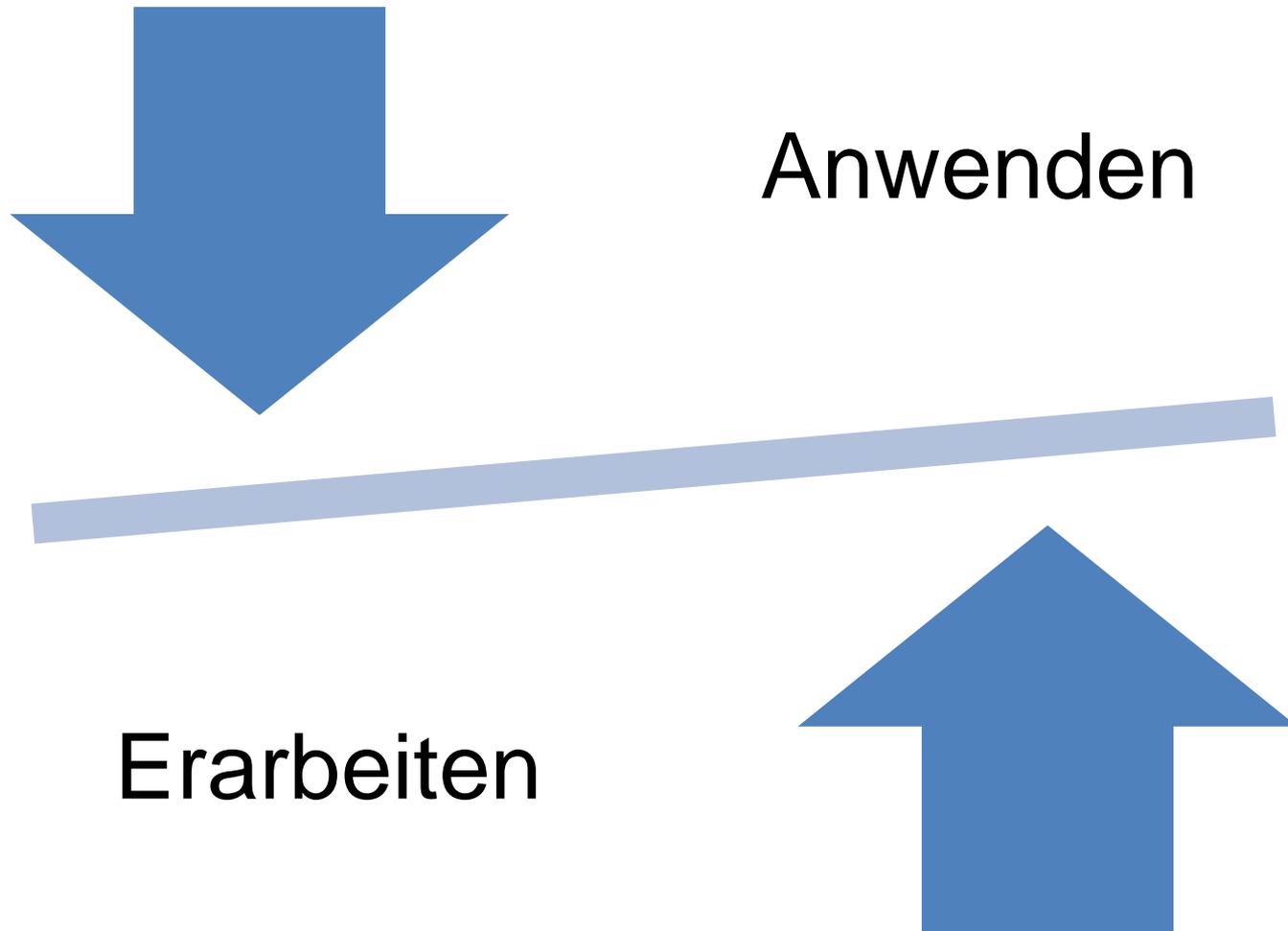


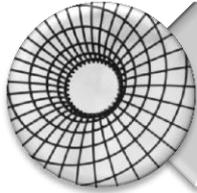
$$U = d \cdot \pi$$

 **Mathematisieren** *gestufte
Hilfen*

 **Computersimulationen
systematisch variieren**







Vernetzende
Lernumgebungen?!



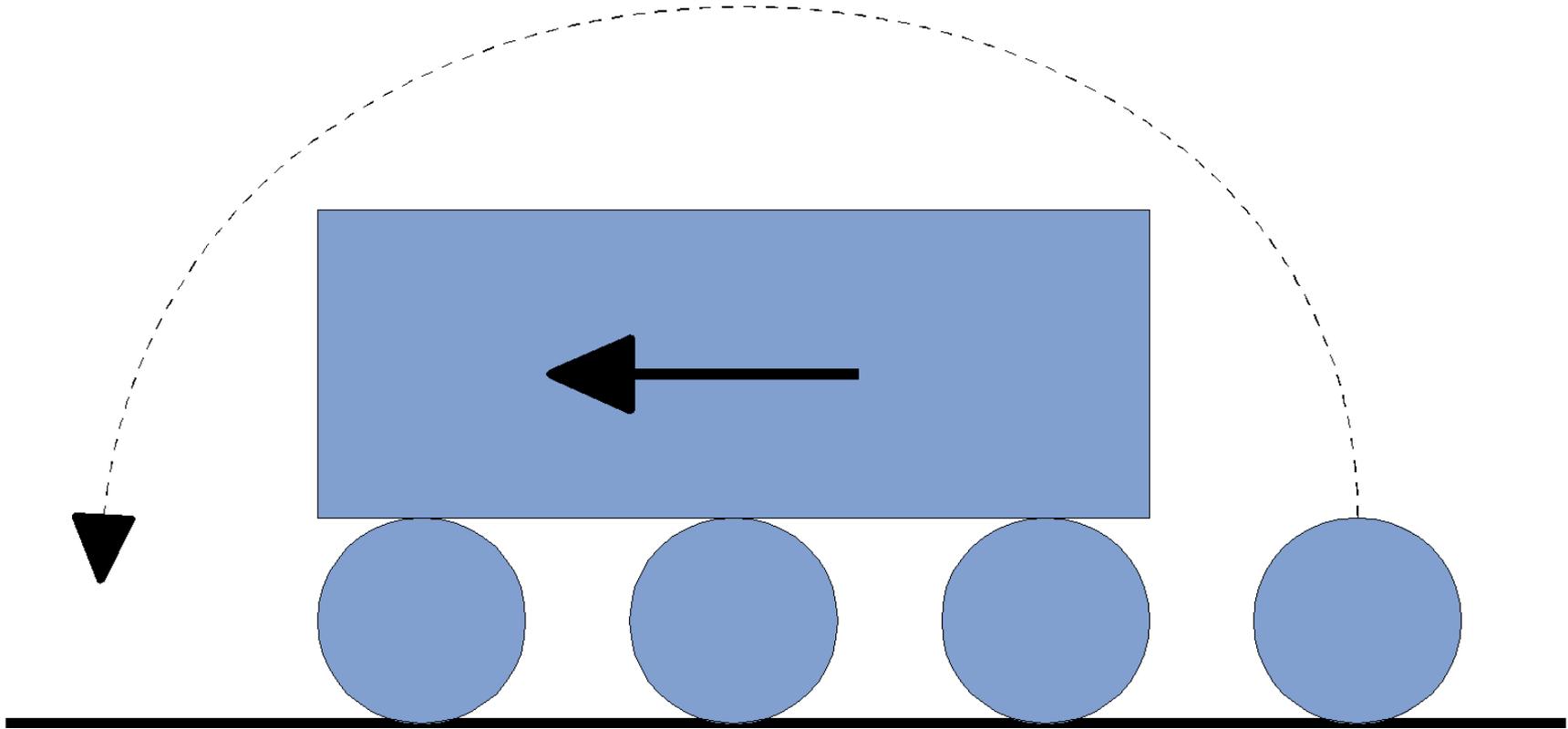
Mathematik-Labor
„Mathe ist mehr“

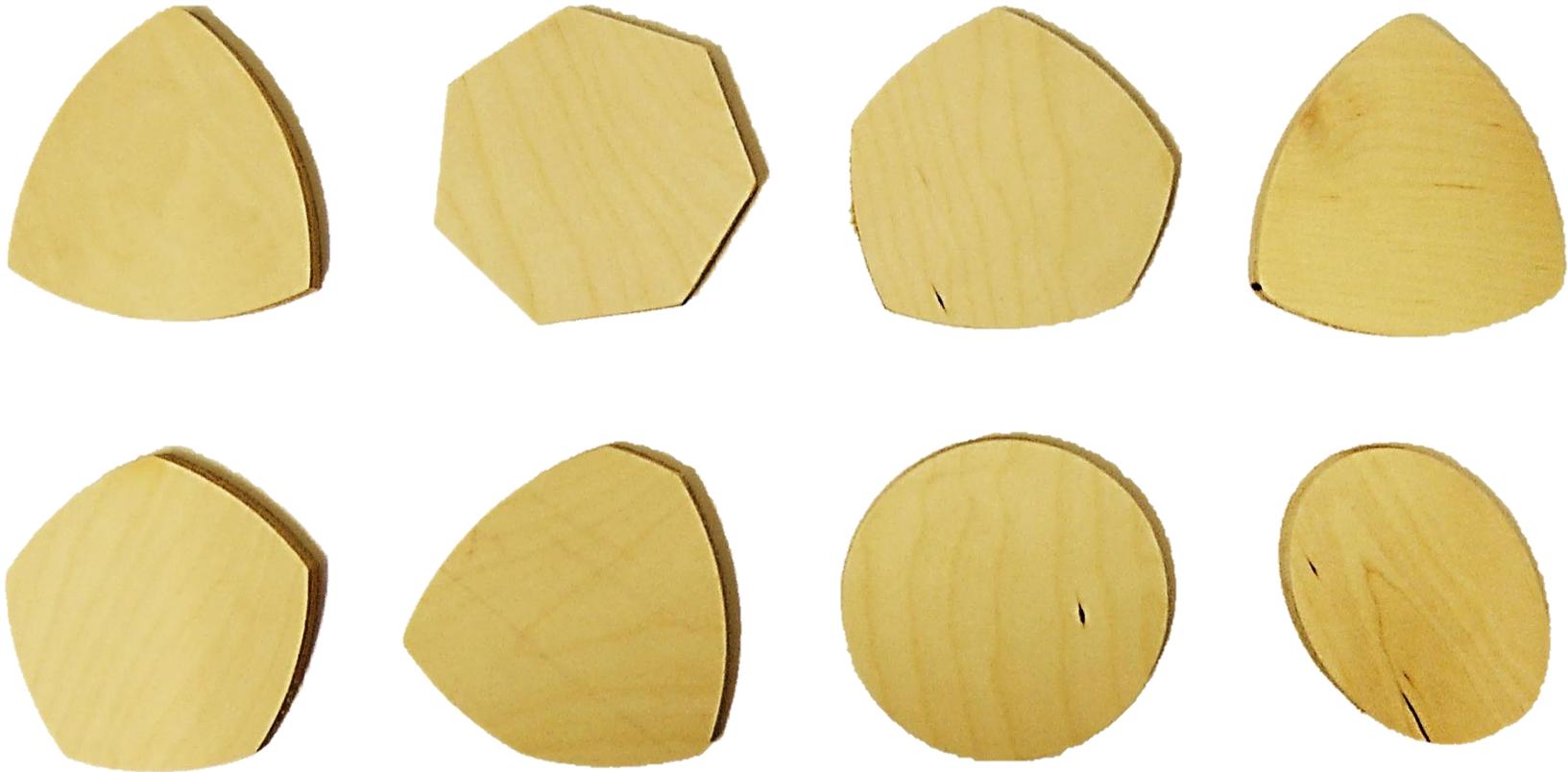


„Gleichdicks“



Ausblick

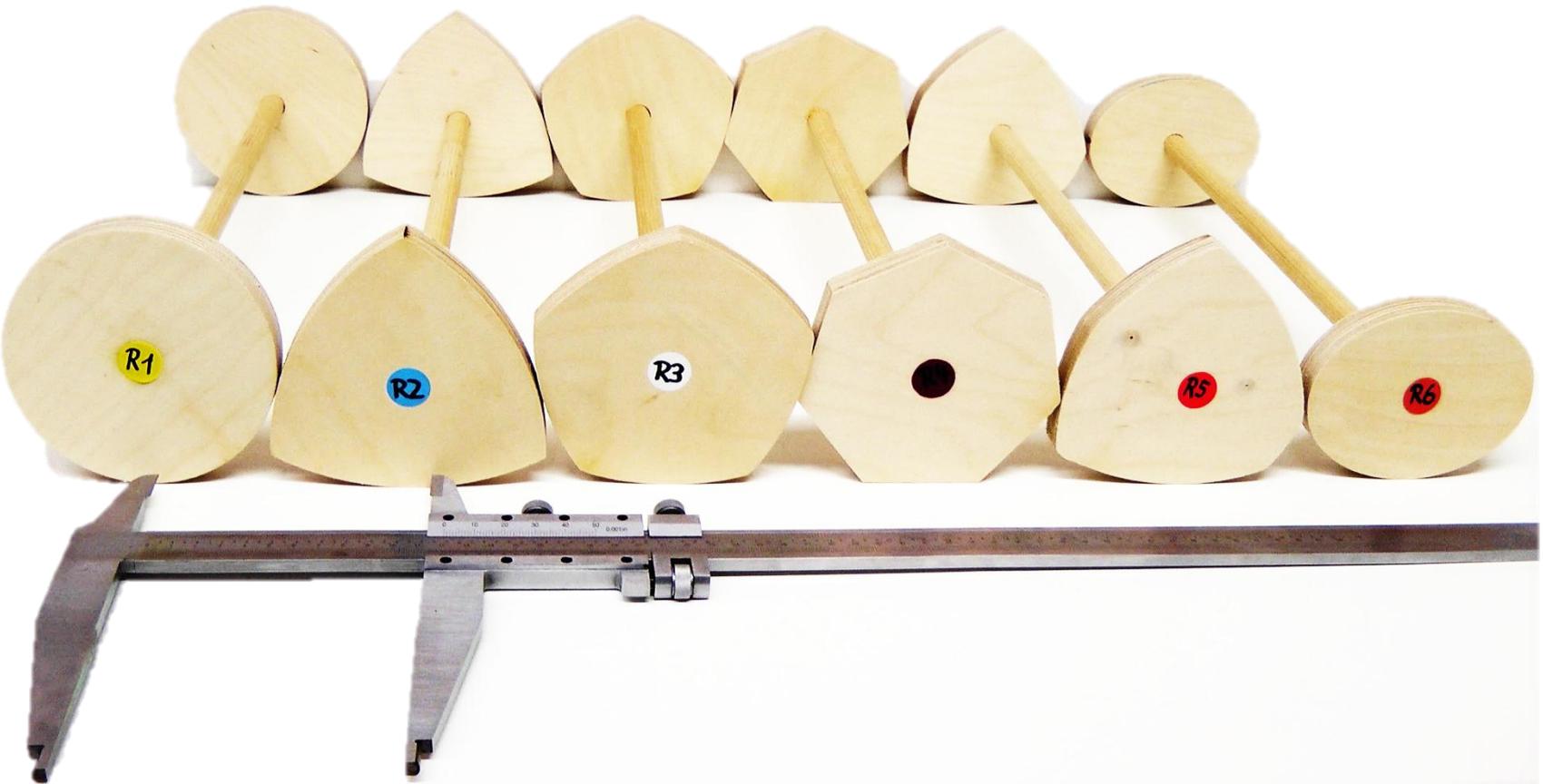






Unterlegrollen?





Mathematik-Labor | Universität Koblenz-Landau | Prof. Dr. Jürgen Roth - Mozilla Firefox

http://www.mathe-labor.de/simulation/gleichdicks/sites/seite_1_01.html



Gleichdicks

Aufgabe 1

- Simulation 1
- Simulation 2
- Simulation 3

Aufgabe 3

- Simulation 4

Aufgabe 4

- Simulation 5

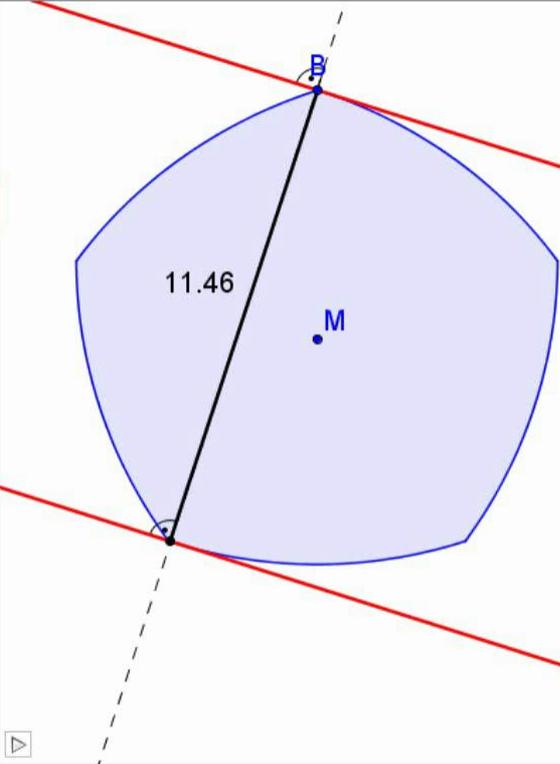
Aufgabe 5

- Anleitungsvideo
- Simulation 6

Anwendungen

<< |x| >>

[Arbeitsblatt]  



Stützgeraden rotieren

Figur auswählen:

- Reuleaux-Fünfeck
- Reuleaux-Dreieck
- Dreieck
- Kreis

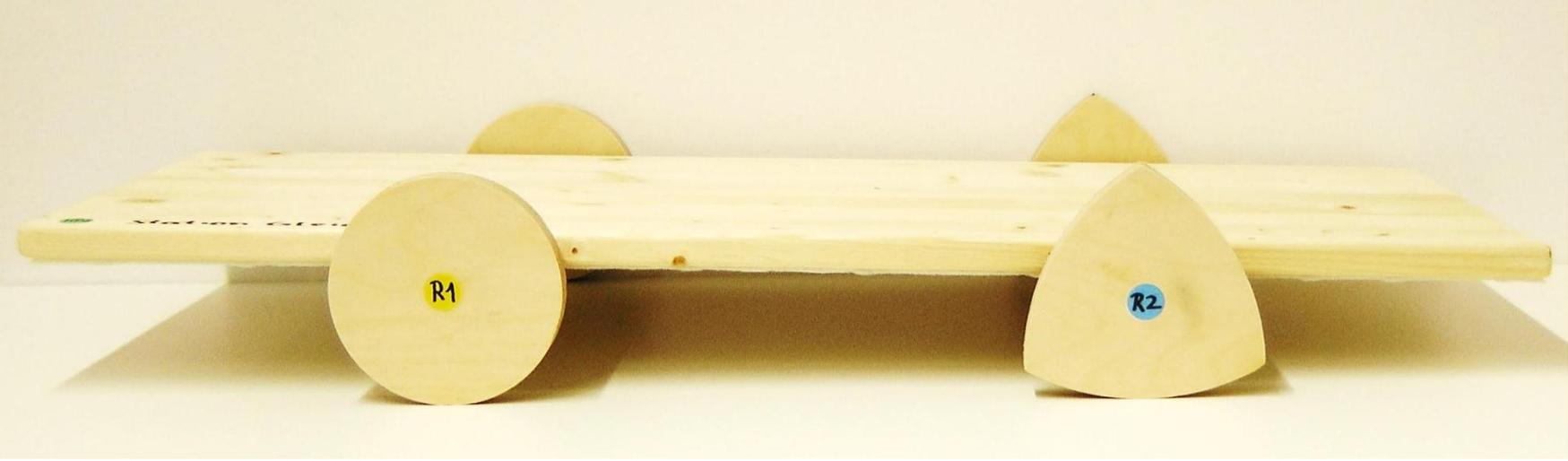
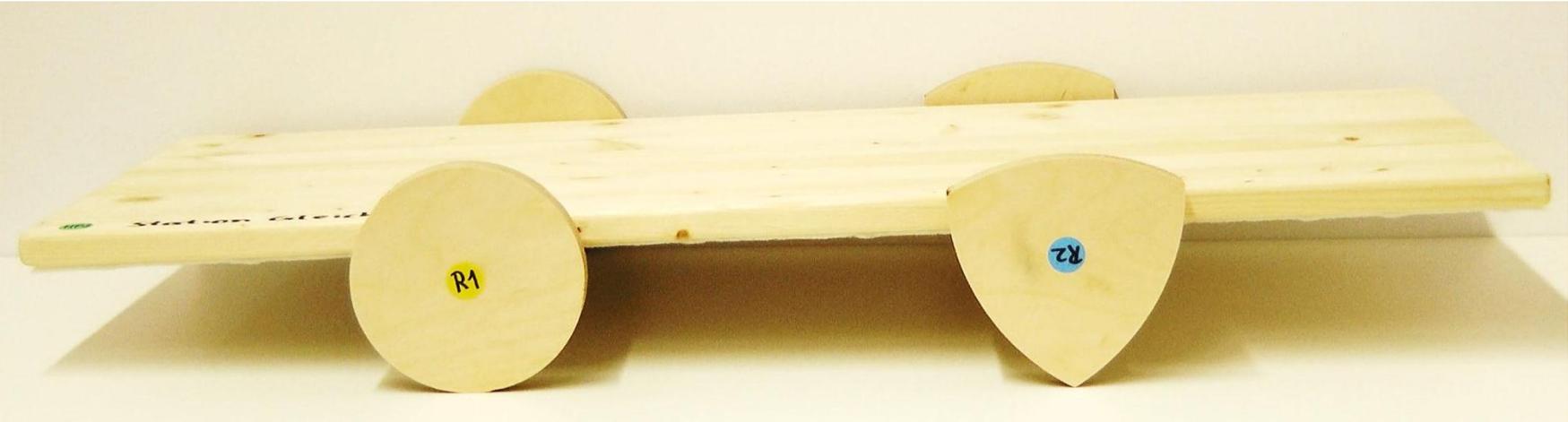
An B ziehen, um die Figur zu verändern!

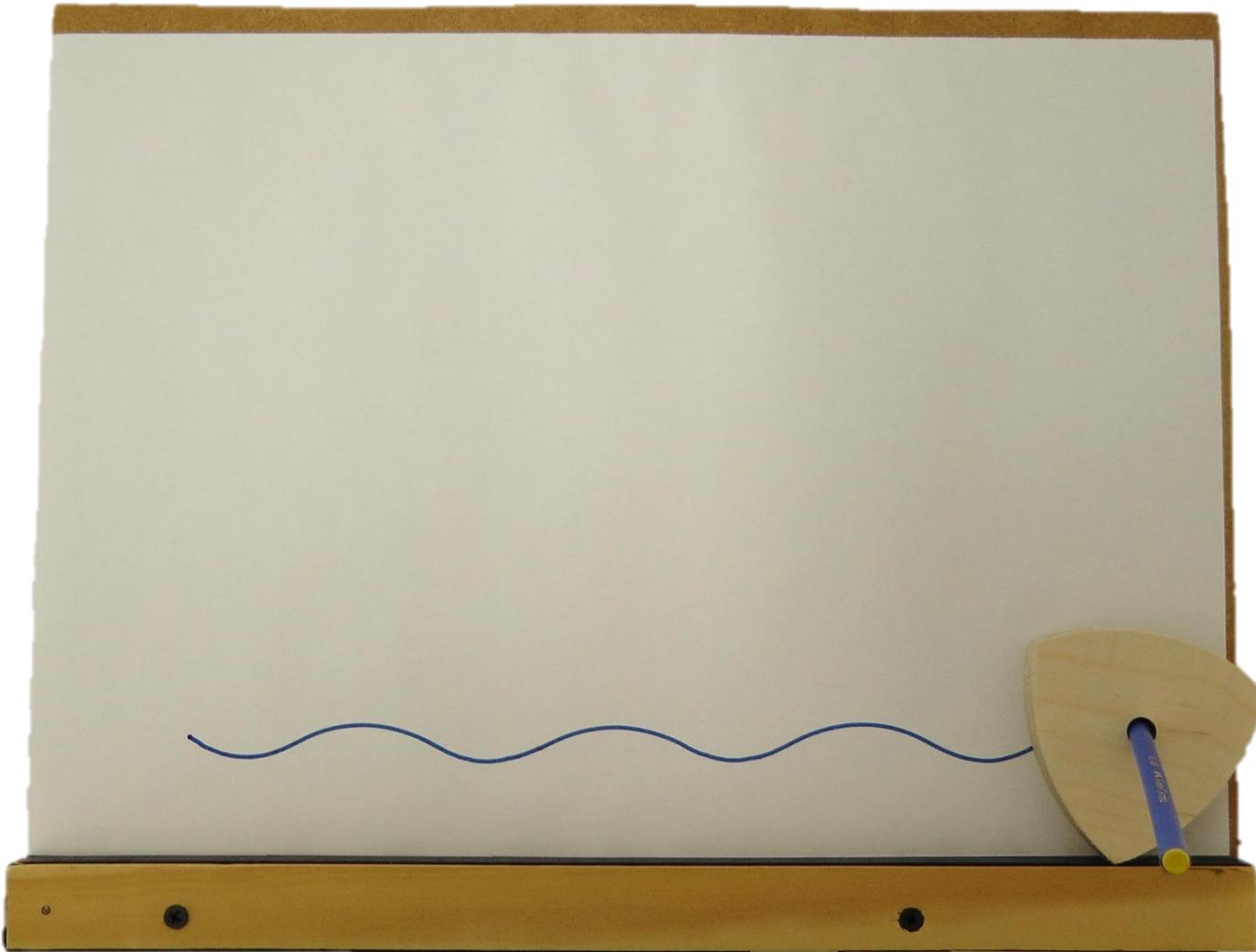
Anzeigen:

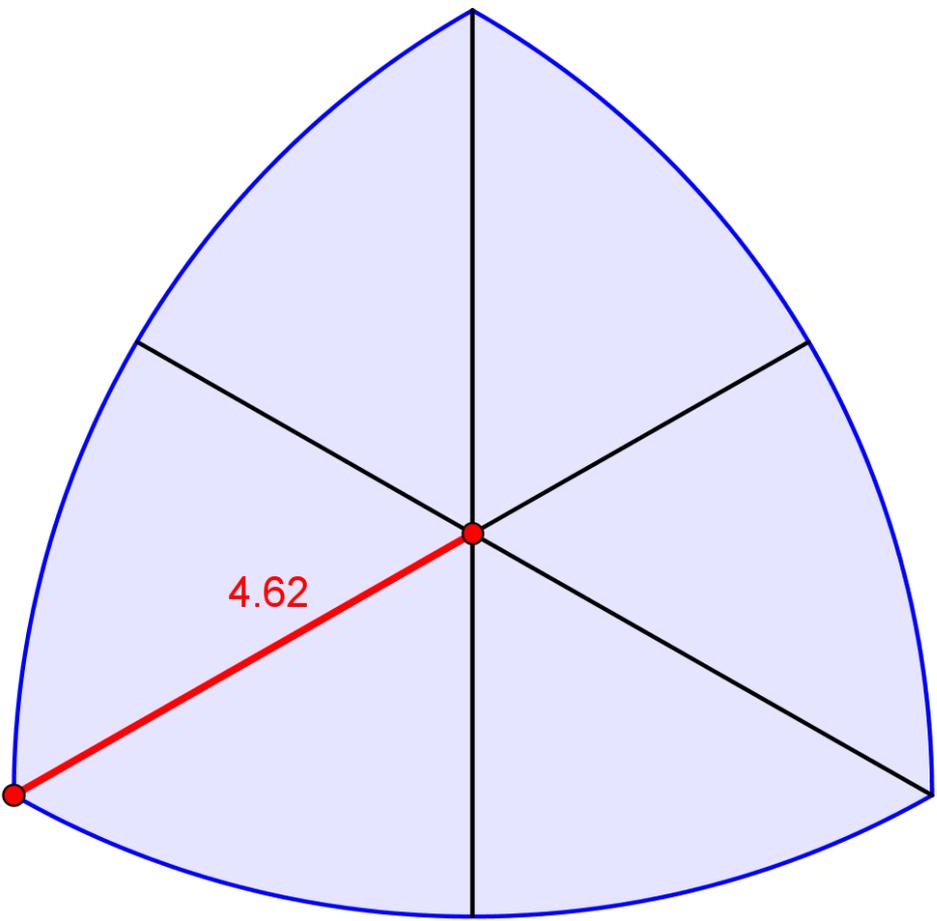
- Stützgeraden
- Richtung
- Abstand der S



Fertig





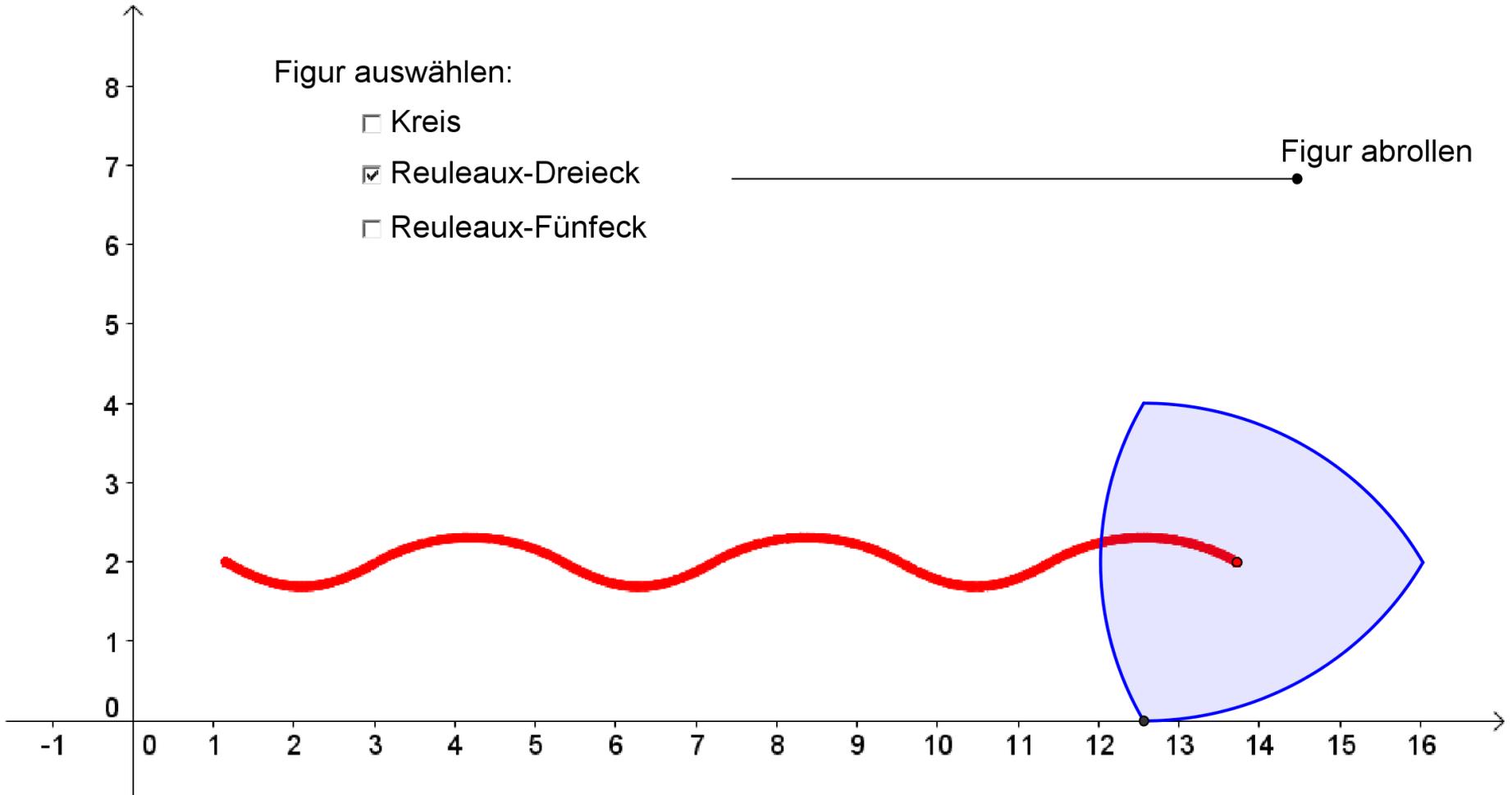


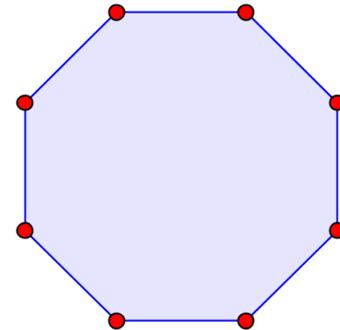
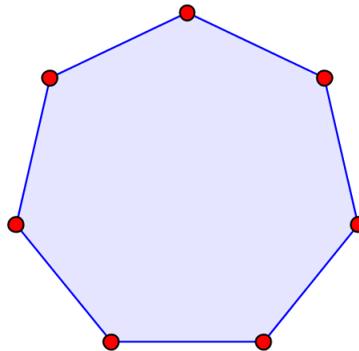
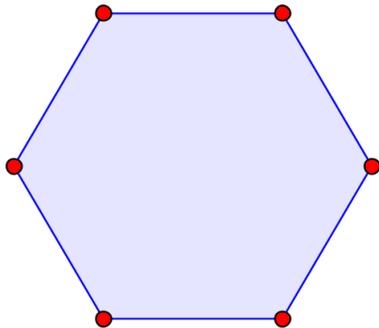
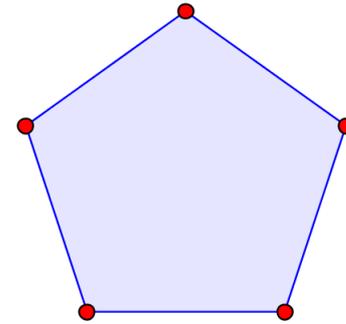
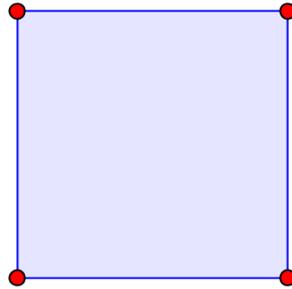
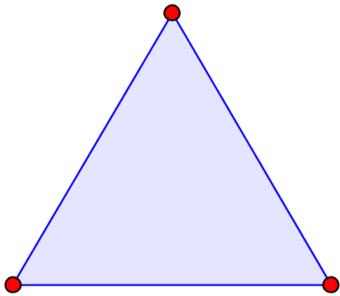
Dicke:
 _____ d = 8

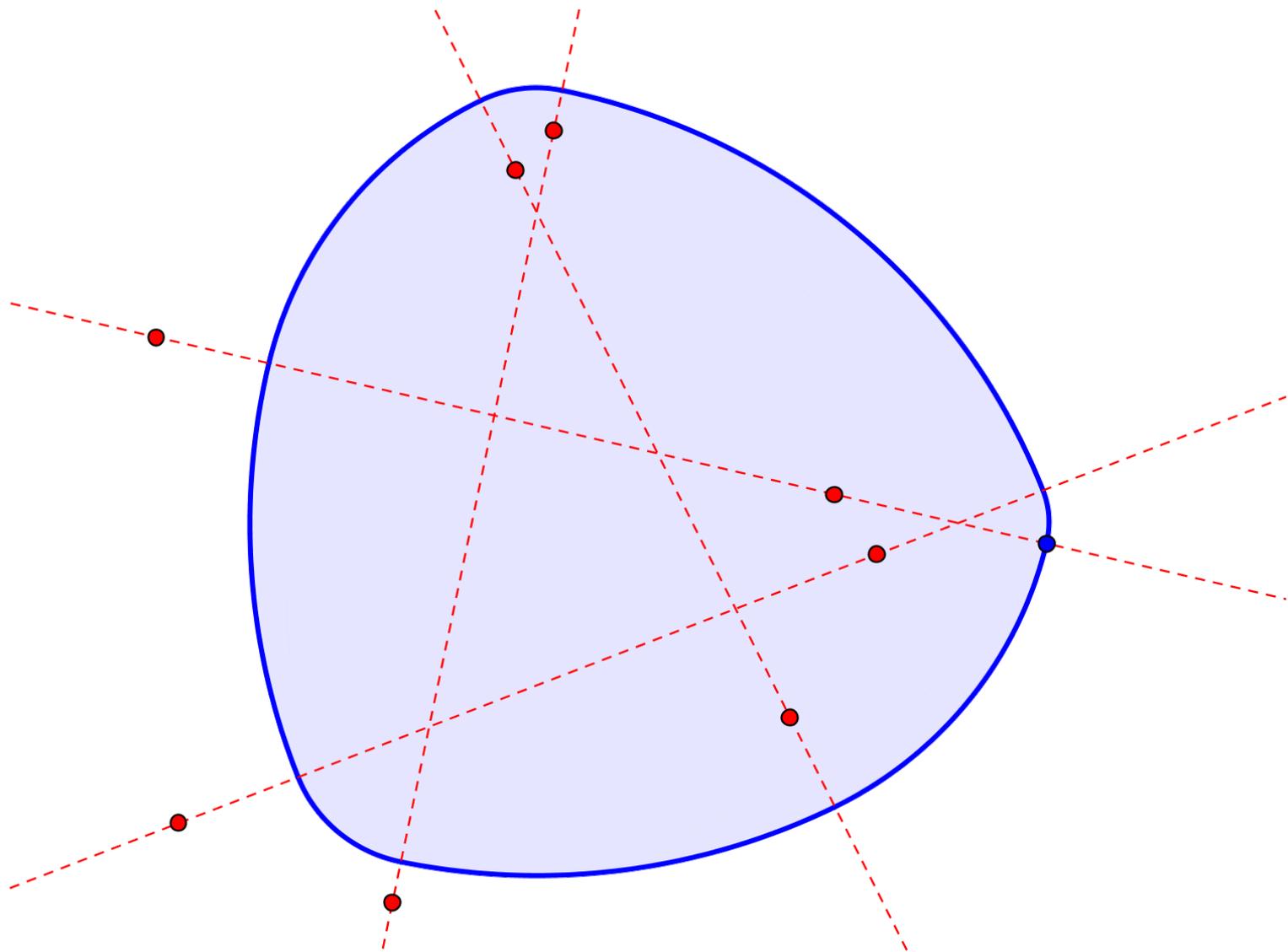
- Figur auswählen:
- _____ Reuleaux-Fünfeck (RF)
 - Reuleaux-Dreieck (RD)
 - _____ Kreis

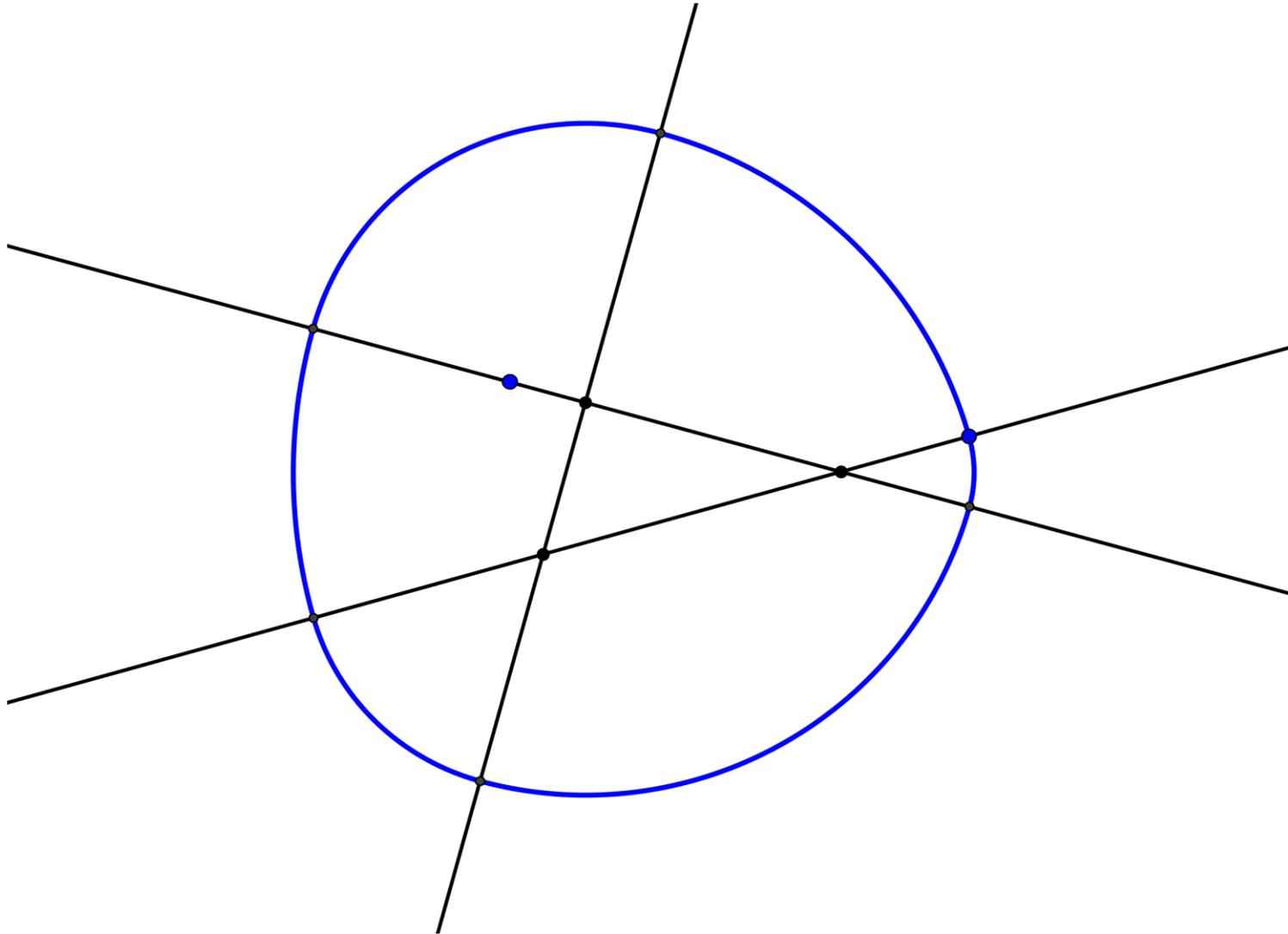
Speichen messen:
 _____ Speiche rotieren

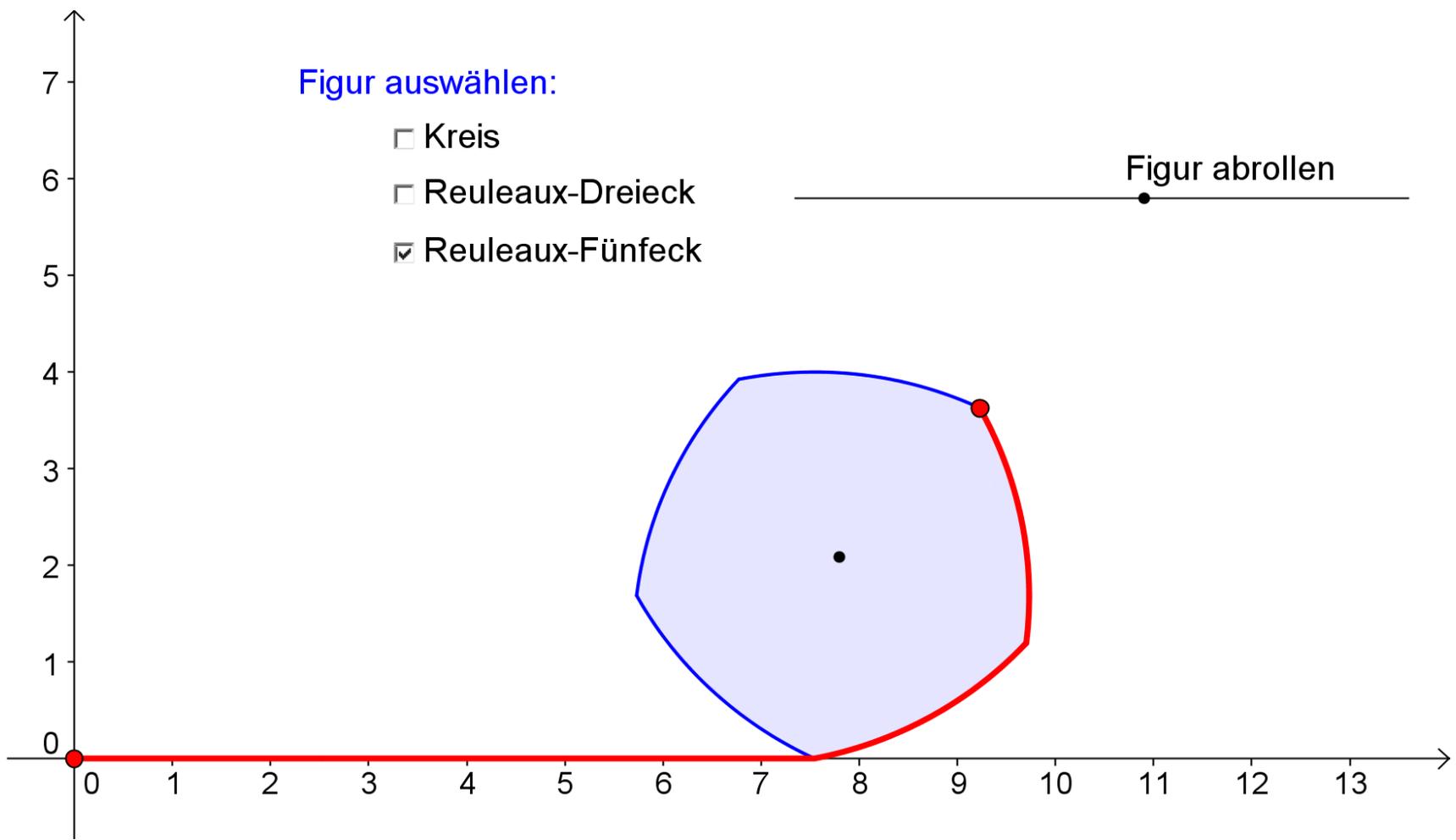


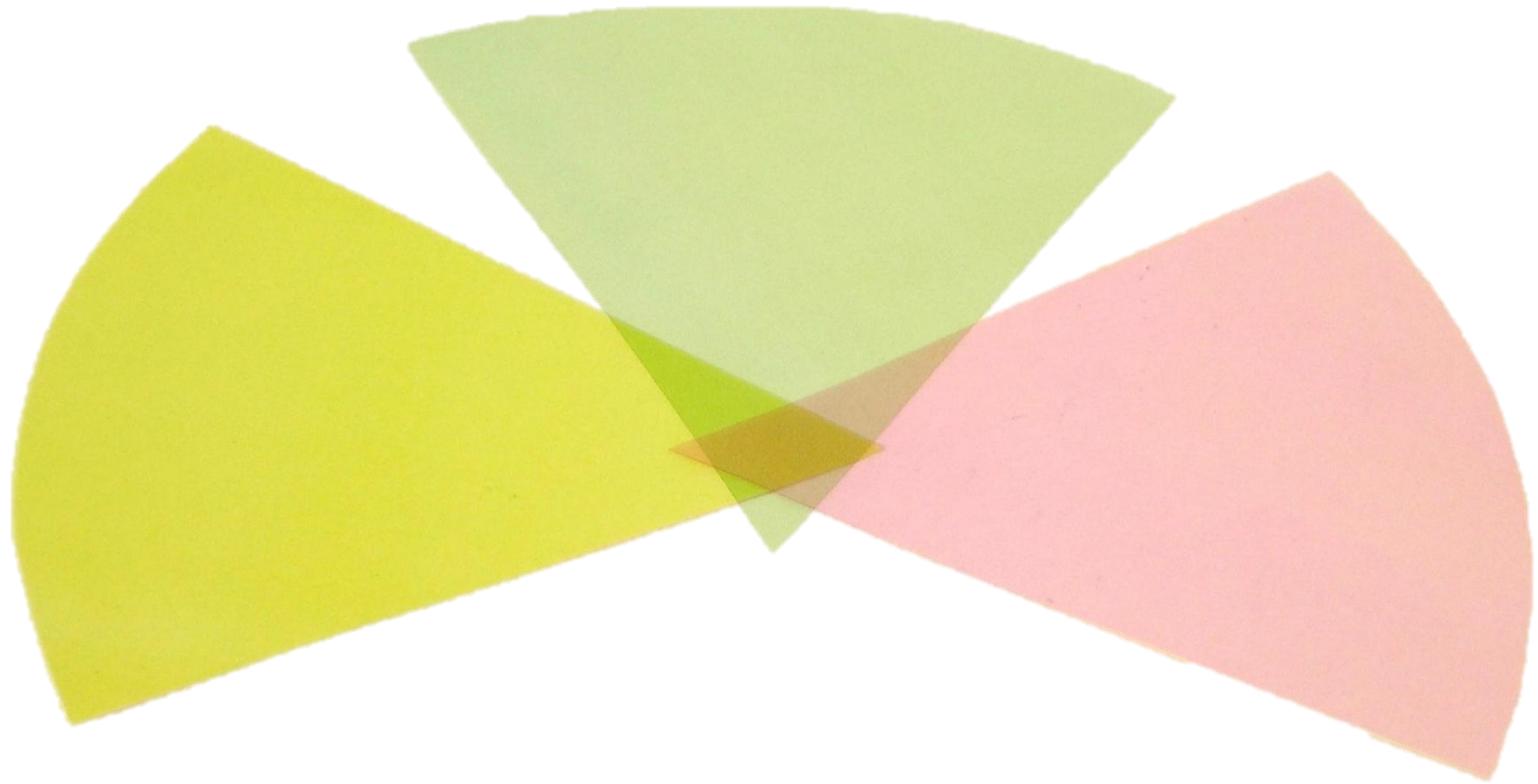


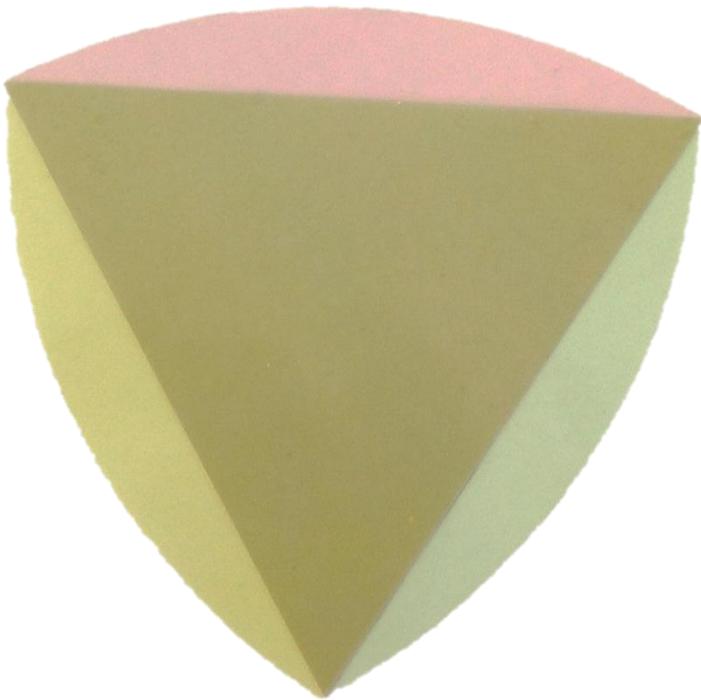


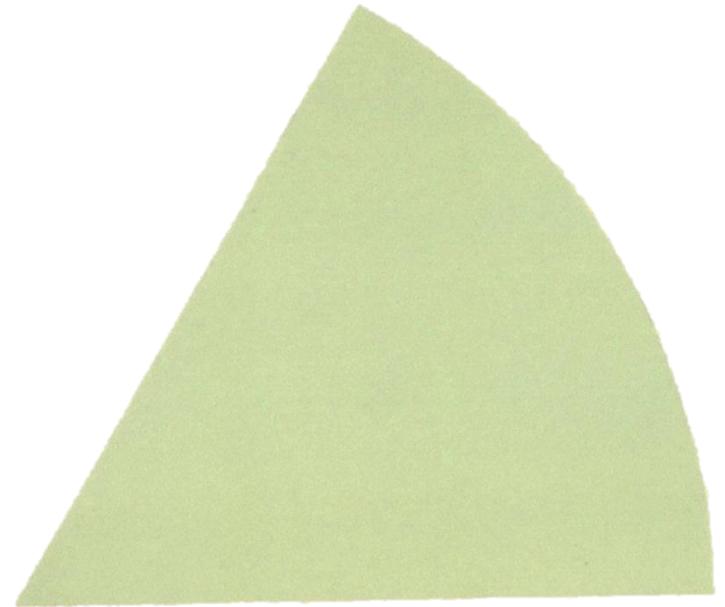
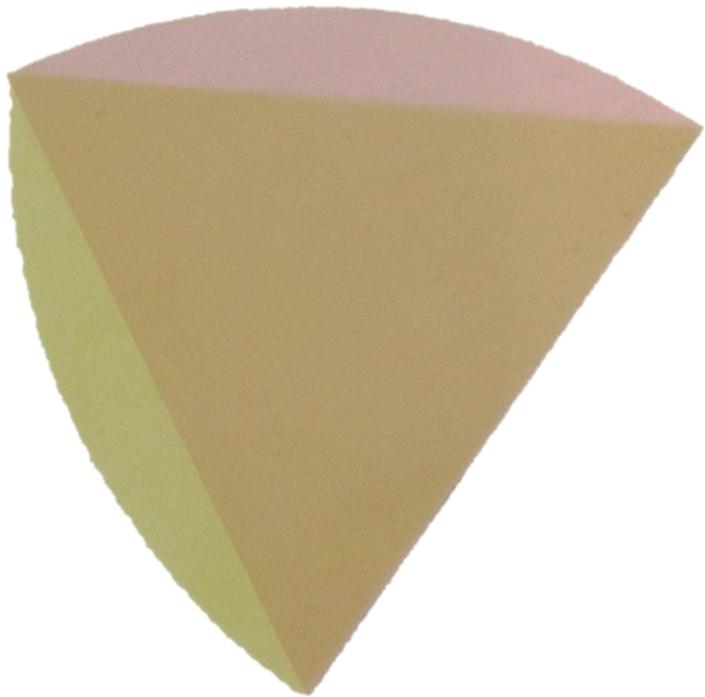


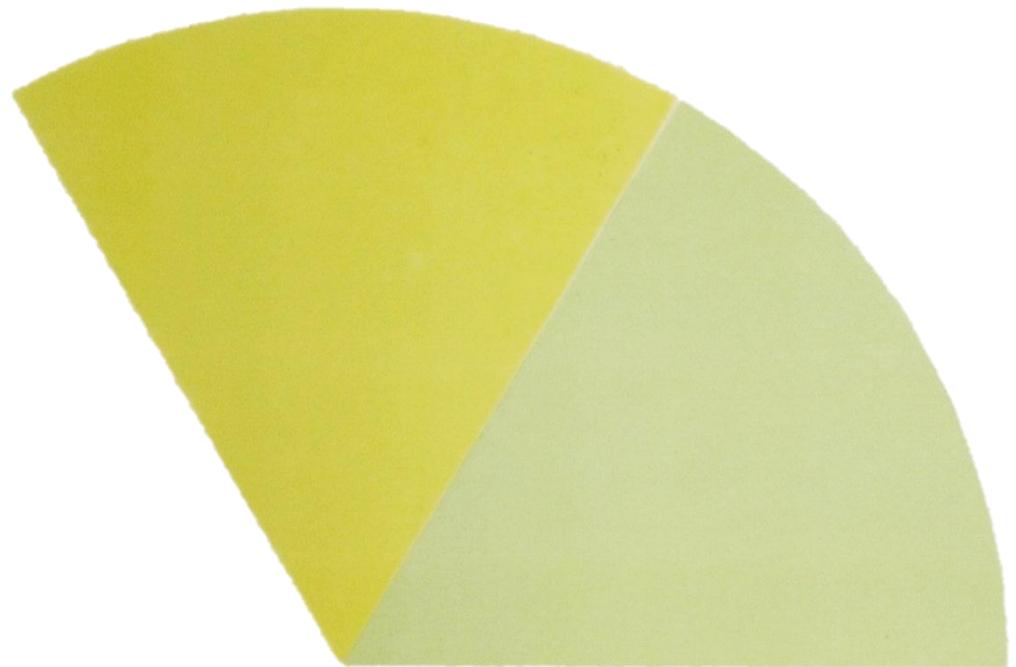
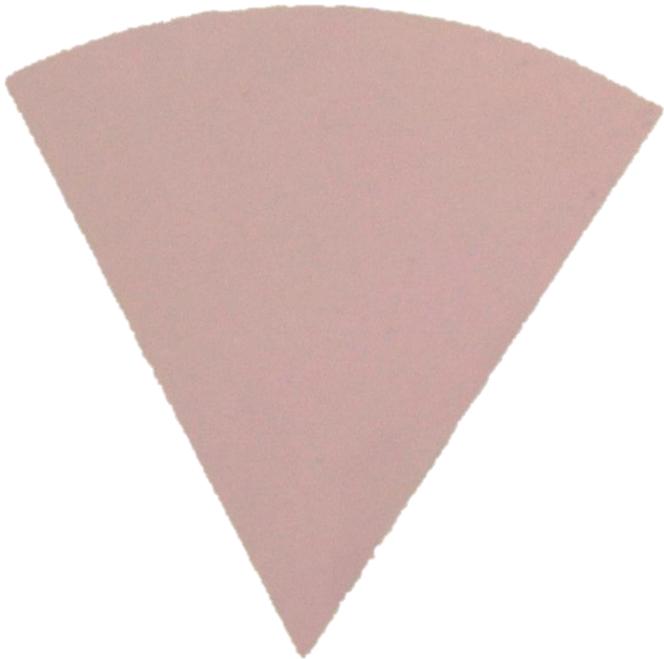


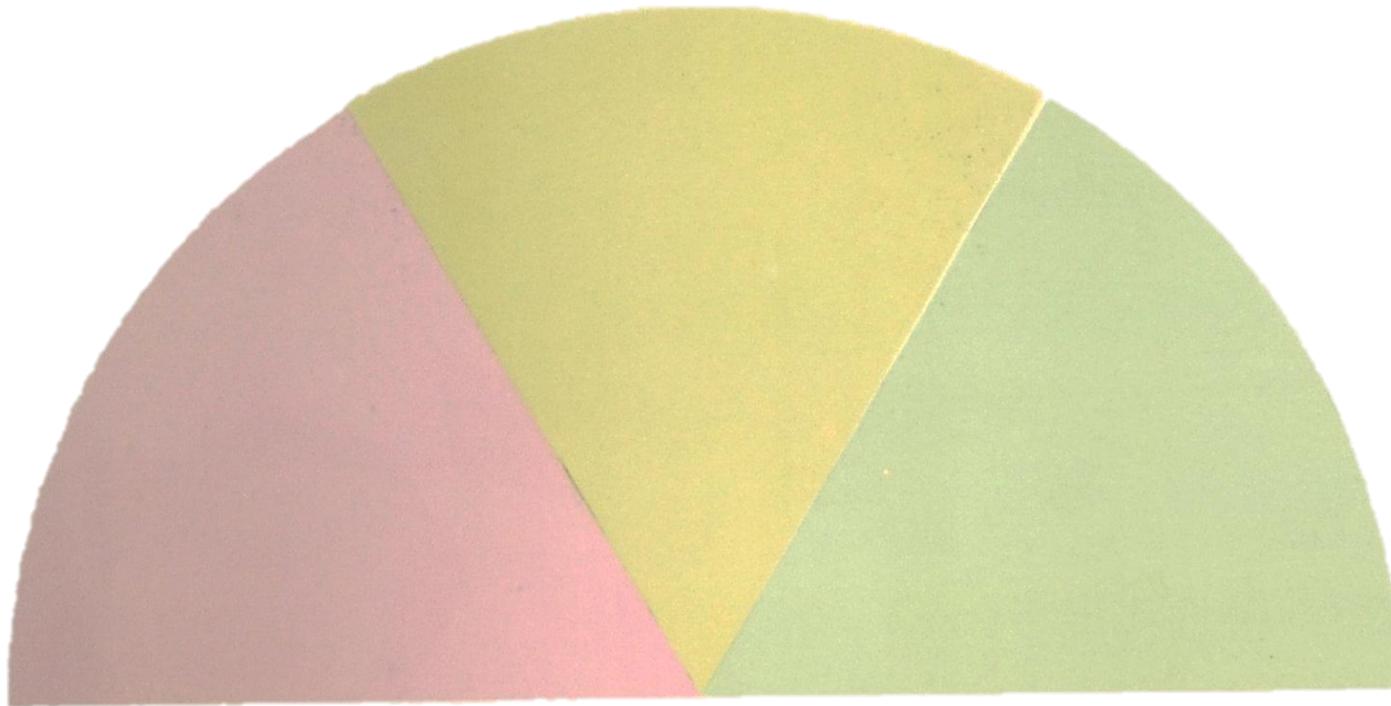


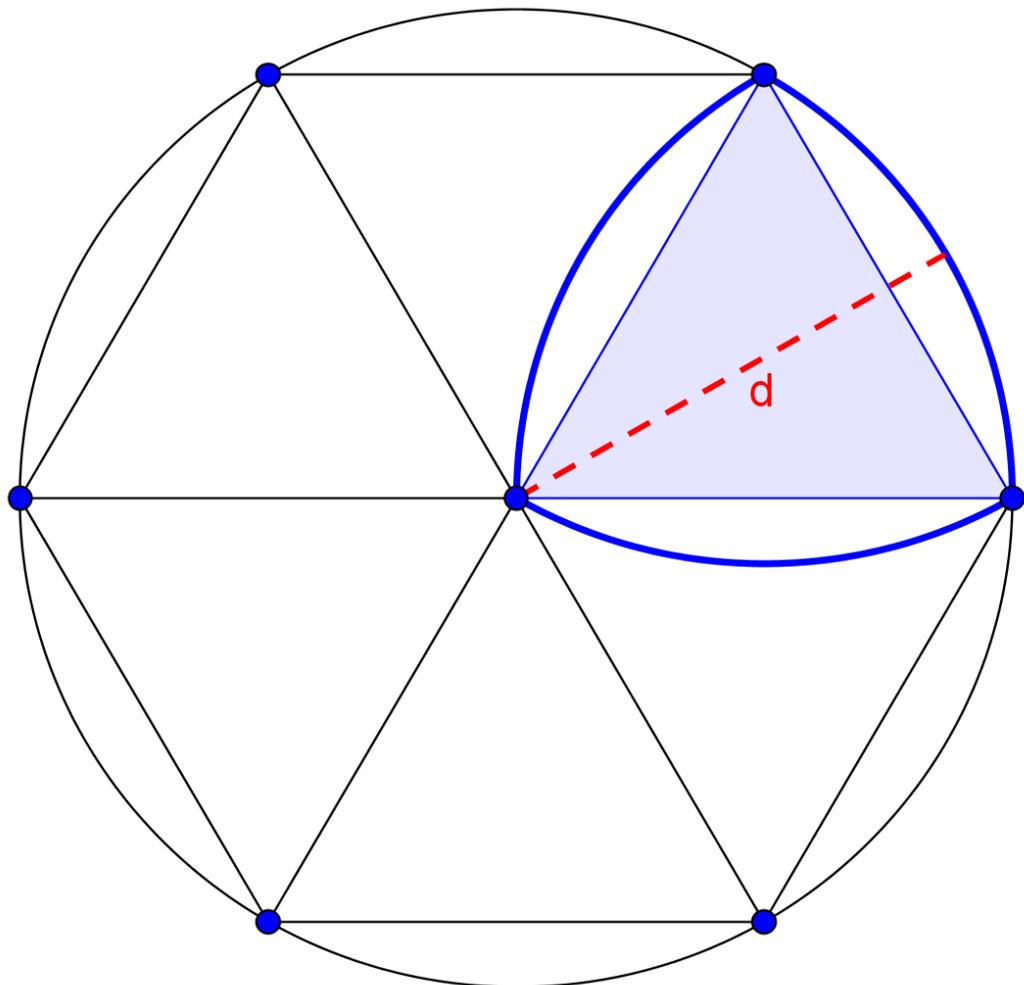












► Benötigte Kenntnisse

- ▷ Innenwinkelsumme im n -Eck

$$IWS_{n-Eck} = (n - 2) \cdot 180^\circ$$

- ▷ Innenwinkel φ_n reguläres n -Eck

$$\varphi_n = \frac{n - 2}{n} \cdot 180^\circ$$

- ▷ Umfangswinkelsatz

- ▷ Mittelpunktswinkel β_n zum Bogenstück (Reuleaux- n -Eck)

$$\beta_n = \frac{\varphi_n}{n-2} = \frac{1}{n} \cdot 180^\circ$$

- ▷ Kreisumfang

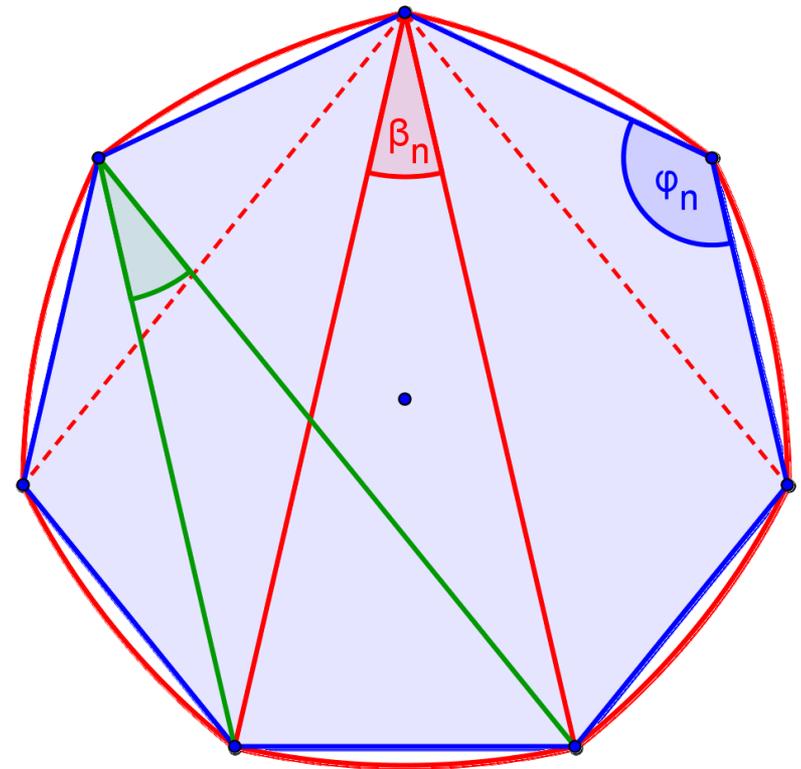
$$U_{Kreis} = 2\pi r = \pi d$$

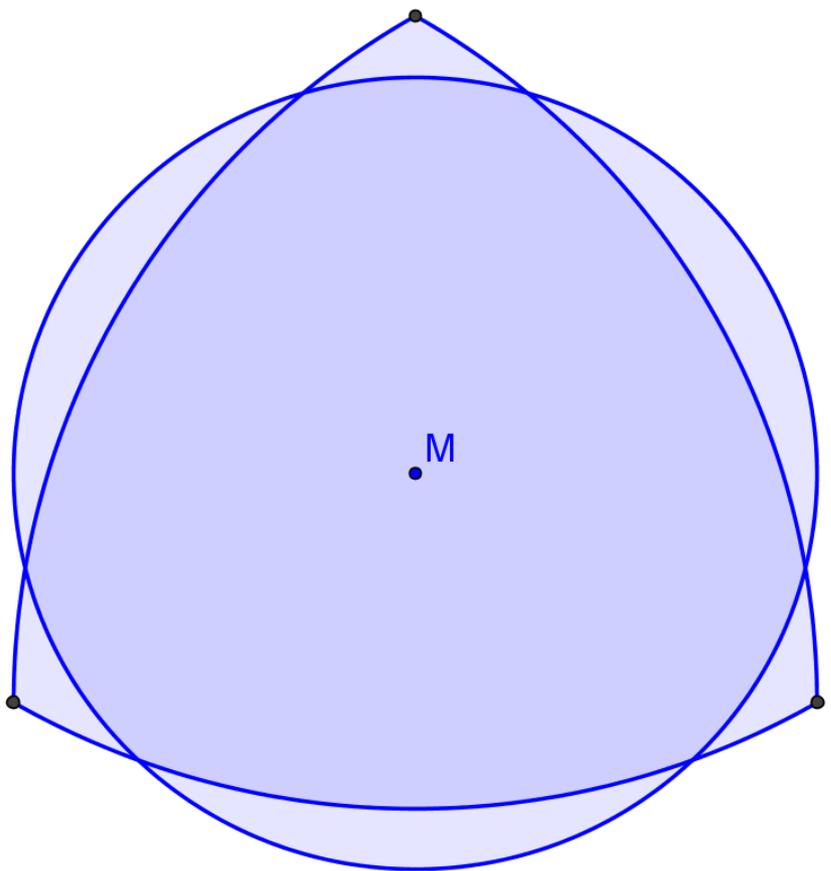
- ▷ Länge b_n eines Kreisbogens zum Mittelpunktswinkel β_n

$$\frac{b_n}{\pi d} = \frac{\beta_n}{360^\circ} = \frac{1}{2n} \quad \Rightarrow \quad b_n = \frac{1}{n} \cdot \pi d$$

- ▷ Umfang U_n des Reuleaux- n -Ecks

$$U_n = n \cdot b_n = \pi d$$





Dicke:

$$d = 6$$

Figur auswählen:

- Reuleaux-Siebeneck (RS)
- Reuleaux-Fünfeck (RF)
- Reuleaux-Dreieck (RD)
Flächeninhalt: $A_{RD} = 25.37$
- Kreis
Flächeninhalt: $A_{Kreis} = 28.27$



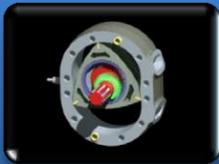
„Quadratische“ Löcher bohren



Kanaldeckel



Münzen und Knöpfe

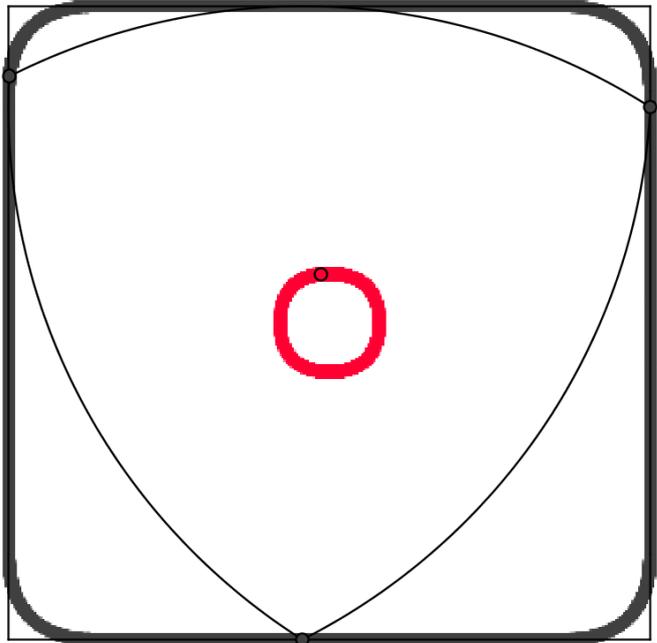
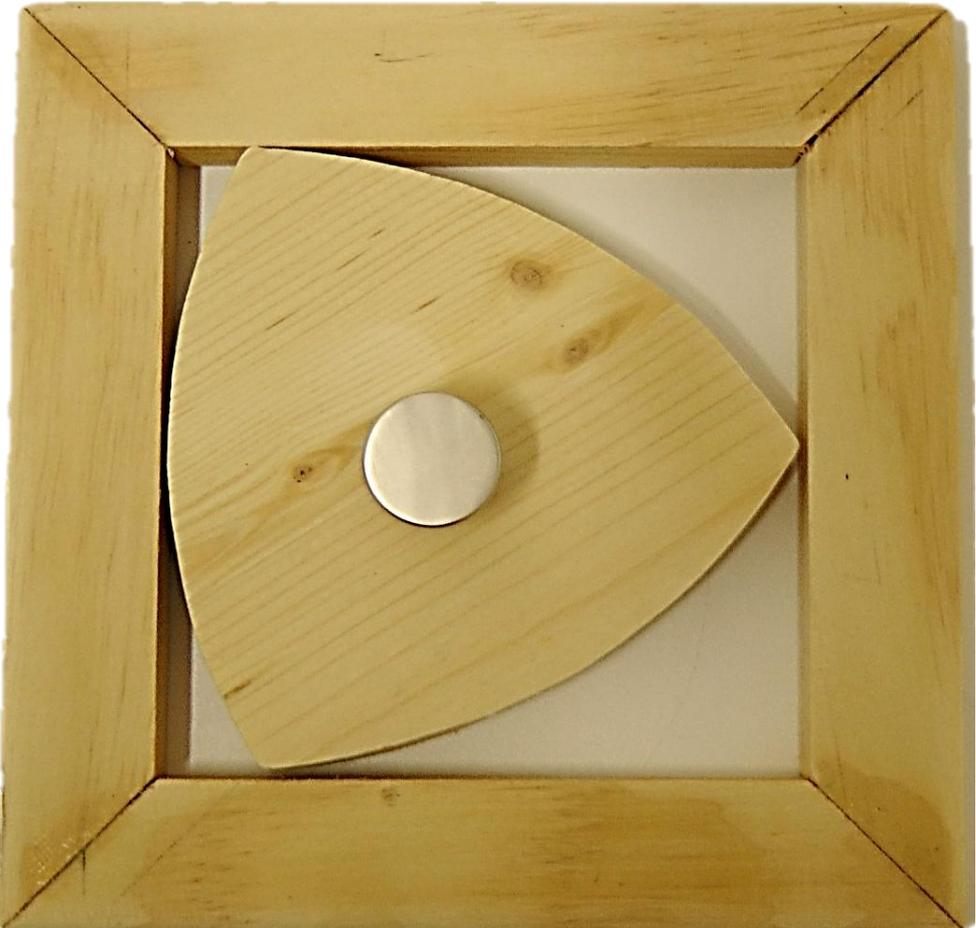


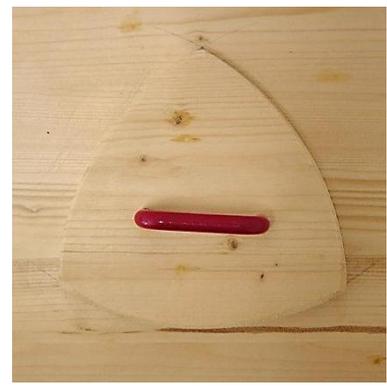
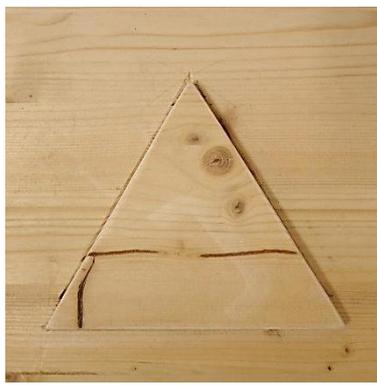
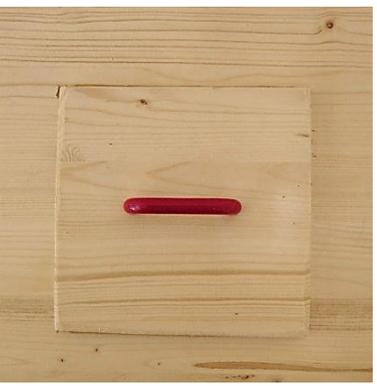
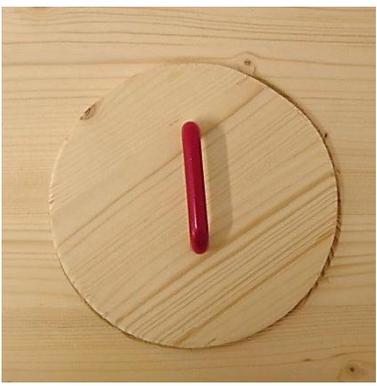
Wankelmotor



Sicherheitsverschlüsse



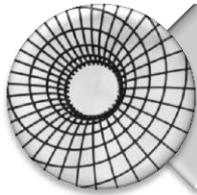












Vernetzende
Lernumgebungen?!



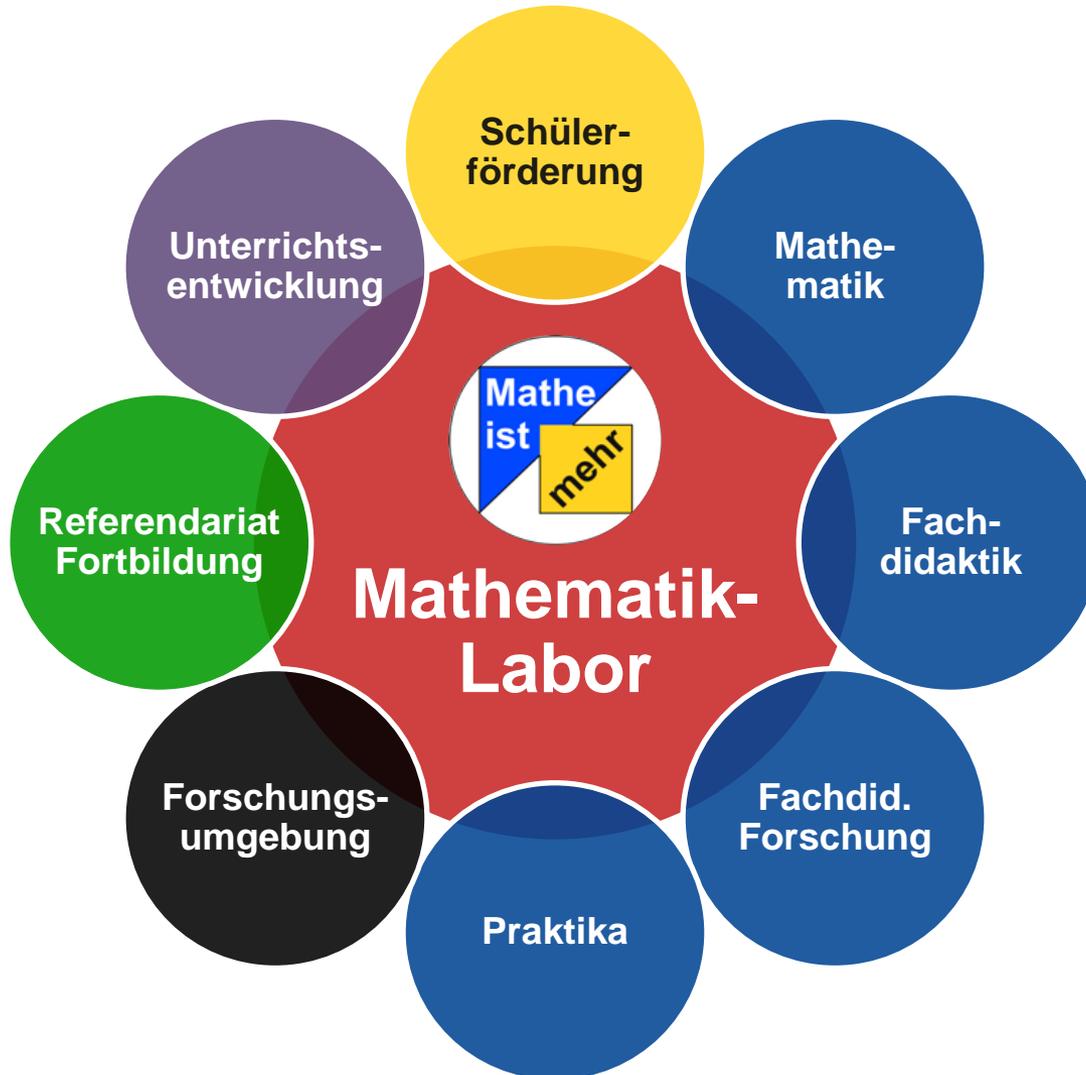
Mathematik-Labor
„Mathe ist mehr“



„Gleichdicks“



Ausblick



- ▶ **Vernetzung:**  **Mathematik-Labor** ↔ **Klassenunterricht**
 - ▷ Entwicklung einer Erarbeitungsstation „Strahlensätze“
 - ▶ Themenkomplex (Ähnlichkeit, Zentrische Streckung, Strahlensätze)
 - ▷ Einbindung in den Unterricht im Klassenverband
 - ▶ alle 9. Klassen der Campus-Schule
 - ▶ drei aufeinanderfolgenden Wochen
 - ▶ jeweils eine Doppelstunde
 - ▷ Vor- und Nachbereitung im Klassenverband
 - ▷ Vergleich mit Unterricht ausschließlich im Klassenverband

- ▶ **Mehrfacher Besuch des Mathematik-Labors** 
 - ▷ Längsschnittliche Untersuchung am Thema „GPS“
 - ▷ Mittelstufe  → Unterricht im Klassenverband
 - ▷ Oberstufe  → Unterricht im Klassenverband



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

www.mathe-labor.de
www.juergen-roth.de
ag.juergen-roth.de