

# **Kreisfiguren im Geometrieunterricht**

Anregungen für den Lehrer

Pädagogische Hintergründe

Individuelle Förderung

von Frank Rothe

(ist erschienen in Lehrerrundbrief Nr. 78 Juli 2003, S. 55 ff; Mitteilungsblatt des Bundes der Freien Waldorfschulen, Heidehofstraße 32, D-70184 Stuttgart)

# Kreisfiguren im Geometrieunterricht

von Frank Rothe

## 1. Pädagogische Gesichtspunkte

- 1.1 Die Schüler in einer 5. oder 6. Schulstufe<sup>1</sup> üben ihre (fein-)motorischen Fähigkeiten beim Zeichnen der Kreisfiguren.
- 1.2 Zuvor müssen sie jedoch überlegen, wie die jeweilige Kreisfigur zu konstruieren ist. Das schult die analytische Denkweise.
- 1.3 Im weiteren können Wissen und Fähigkeiten in den Bereich der Ästhetik/Kunst überführt werden. Dabei entsteht die Ästhetik aus dem genauen Konstruieren der Kreisfiguren heraus. Die neue Fähigkeit der Kinder in diesem Alter zum abstrakt-logischen Denken mit seiner Genauigkeit im Gedankenverlauf wird begleitet durch die Exaktheit im Handeln.
- 1.4 Eine kreative und individuelle Fortführung bzw. Spezialisierung des Themas ist gut möglich.
- 1.5 Andere Fächer greifen evtl. die Kreisfiguren auf. In Sport oder Eurythmie können die Formen nachgelaufen werden. Im Werken können einfache Kreisfiguren - ins räumliche übertragen - z. B. als Handschmeichler hergestellt werden (räumlich-visuelle und motorisch-kinestische Kompetenz).
- 1.6 In einer höheren Klassenstufe können genau diese Kreisfiguren wieder aufgegriffen und ihr Umfang und Flächeninhalt berechnet werden ("mitwachsende Begriffe").

## 2. Methodisch-didaktische Gesichtspunkte

Grundsätzlich sollten die Schüler bereits Übung im Umgang mit dem Zirkel besitzen. Ansonsten kann die z. T. gleichzeitig geforderte Zeichengenauigkeit eine Behinderung darstellen.

2.1 Den Anfang bildet das Übungsblatt "Kreisfiguren". Hier unbedingt anfangs eine leichte Aufgabe besprechen, damit a) alle Schüler anschließend alleine weiterarbeiten können und b) den Schülern klar ist, wie die Zeichnungen der Aufgabenstellung gemeint ist. Die Schüler müssen die gemeinte Form erkennen bzw. erfüllen. "Welcher Kreisbogen gehört nun zu welchem Mittelpunkt?..." Nun ist selbständiges Konstruieren an der Reihe. Dabei ist den unterschiedlichen Fähigkeiten der Schüler durch Differenzierung Rechnung zu tragen (vgl. 2.2). Alle sollten arbeiten können (= leichte Aufgabe am Anfang), aber keiner sollte sich langweilen müssen (= wegen zu einfacher Aufgaben). Die Aufgaben sollten immer so sein, daß sie das Denken der Schüler leicht anregen. Um die Aufgaben genau einschätzen zu können muß der Lehrer sie natürlich selber konstruiert haben. Und wenn ihm dabei viele Ideen kommen, schreibt er am besten sein eigenes Übungsblatt "Kreisfiguren".

2.2 Im Rahmen eines differenzierten Unterrichtes wäre es zunächst möglich, daß Schüler Aufgaben die ihnen zu leicht erscheinen überspringen.

Oder der Lehrer hat noch eine anspruchsvolle Spezialaufgabe dabei. So eine Spezialaufgabe für begabte Schüler täglich dabei zu haben ist eine Herausforderung für den Lehrer. Hier sind von ihm Phantasie und Kreativität gefragt. In Ruhe daheim überlegt, auf die Möglichkeiten der eigenen begabten Schüler abgestimmt kann so eine Spezialaufgabe ein interessantes Element in der so wichtigen Lehrer-Schüler-Interaktion bilden (vgl. Rothe (2003, S. 59 f)).

<sup>1</sup> ...gemeint ist hiermit das Entwicklungsalter eines 11. bis 12. jährigen

Eine neue Art von Aufgaben und Anforderungen an den Schüler ergibt sich, wenn er sich selber Kreisfiguren ausdenken soll. Vielleicht kommt ein Schüler auf die Idee die Kreisfiguren zu ebenen Parketten zu erweitern. Oder sie haben die Idee eine Kreisfigur zu "verwandeln" und diese Verwandlung in mehreren Stadien darzustellen.

Ein Schritt in die Ästhetik entsteht indem die Schüler die Aufgabe erhalten sich eine Kreisfigur auszusuchen und diese als "große Zeichung" auszuführen. "Große Zeichung" bedeutet eine Kreisfigur mit geeigneten Maßen auf ein einzelnes Blatt - so genau wie nur irgend möglich - zu übertragen. zuerst mit Bleistift vorzeichnen und anschließend ist die eigentliche Form mit Fineliner ( Zirkelinsatz!) sauber nachzuziehen. Bezüglich der Zeichengenauigkeit ist besonderen Wert auf die Übergänge von Kreisbogen in eine Gerade zu legen. Das merken die Schüler sehr schnell.

Schüler die oft im Klassenzusammenhang unterfordert sind, weil sie noch viel mehr freie Kapazitäten haben, können z.B. aus den unten aufgeführten Erweiterungsbereichen einen individuellen Arbeitsauftrag erhalten. Aber gut vorbereiten! Solche Projekte laufen nicht von selbst und schon gar nicht nebenher!

2.3 Der hier angedeutete Stoff kann in verschiedenster Weise vertieft und erweitert werden:

Weitere - und anspruchvollere - Kreisfiguren finden sich in Barth (1989, S. 43 ff)

Ein eindrucksvolles Gebiet für den Zirkel sind Kirchenfenster genauergesagt gotisches und romanisches Maßwerk. Einiges findet sich hierzu in Wyss (1978, S.132 f) und in "Gotische Maßwerkfenster im Geometrieunterricht".

### 3. Materialien

Zirkel,

Zirkelinsatz (oft sind heutzutage bei den Zirkeln einfache Einsätze dabei, mit einem eingespannten Fineliner kann dann die Kreisfigur sauber nachgezogen werden, so entsteht ein ansprechender optischer Eindruck)

Fineliner

karrierte oder glattes (=blankes) DinA4 Paper, für größere Zeichnungen ist dickeres (DG-) Zeichenpapier zu empfehlen; die Verwendung von glattem oder kariertem Papier stellt für die Schüler einen deutlichen Unterschied im Schwierigkeitsniveau dar, den es zu berücksichtigen gilt

Lineal, Geodreieck

### 4. Literatur

F. Barth et. al., "Anschauliche Geometrie 4", München 1989

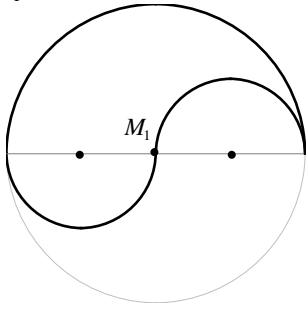
F. Rothe, "Algebra II (Lehrerhandbuch)", Salzburg 2003

A.Wyss et. al., "Geometrisch-Technisches Zeichnen (Lehrerhandbuch), Bern 1978

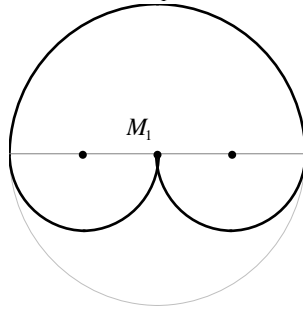
"Gotische Maßwerkfenster im Geometrieunterricht" in "*Der Mathematikunterricht*", Jg.41 Heft 3 Mai 1995

# Kreisfiguren

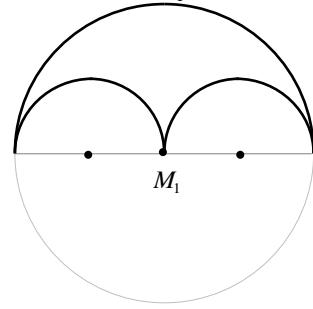
1.  $r_1 = 4\text{cm}$



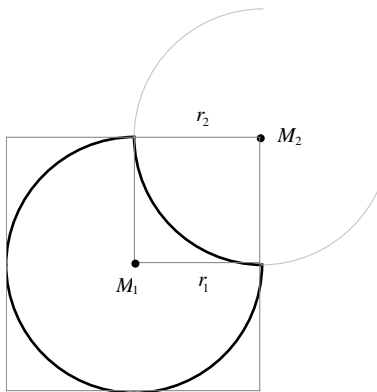
2.  $r_1 = 5\text{cm}$



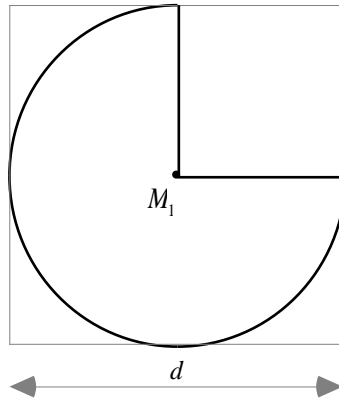
3.  $r_1 = 6\text{cm}$



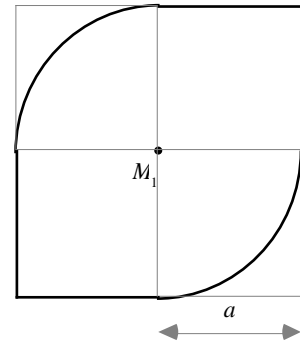
4.  $r_1 = r_2 = 3\text{cm}$



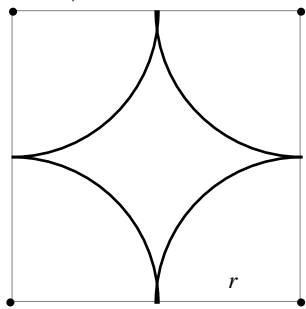
5.  $d = 8\text{cm}$



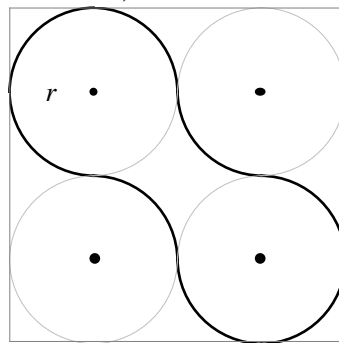
6.  $a = 3\text{cm}$



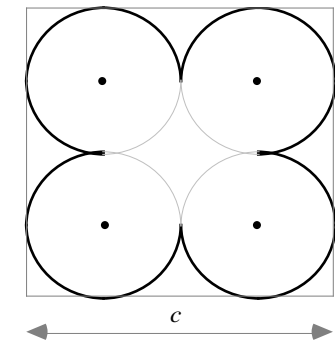
7.  $r = 3,5\text{cm}$



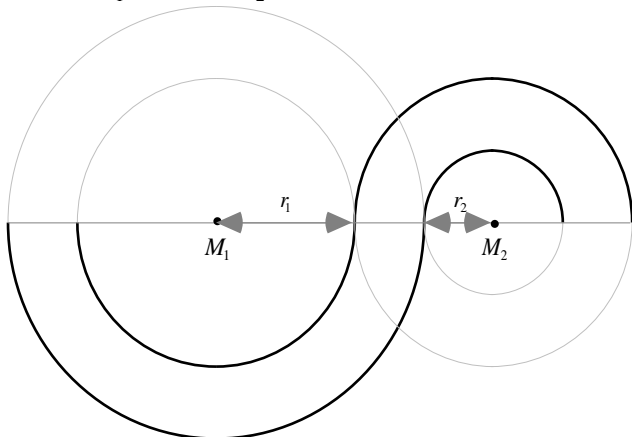
8.  $r = 2,5\text{cm}$



9.  $c = 11\text{cm}$



10.  $r_1 = 4\text{cm}$   $r_2 = 2\text{cm}$



11.  $r_3 = 2$   $r_2 = 2$   $r_1 = 1,6\text{cm}$

