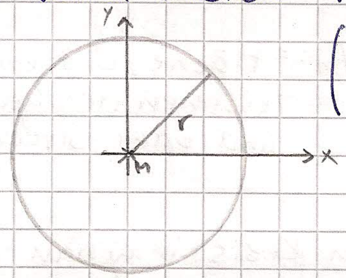
Aufgabe 1

Des Begriff Kreis hat zwei unterschiedliche Definitionen. Zunächst einmal ~~wird darunter die~~ ist es die Menge alles Punkte, die den gleichen Abstand r (Radius) zu einem gegebenen Punkt M (Mittelpunkt) haben. Als Kreis wird hierbei nur die Kreislinie bezeichnet.

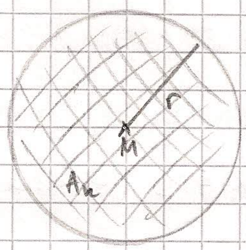


(Länge des Kreislinie (Umfang):

$U = 2 r \pi$

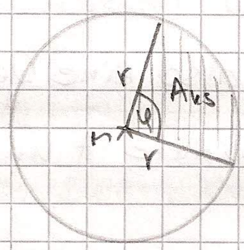
als Gleichung: $x^2 + y^2 = r^2$)

(Im zweiten Fall wird der Kreis als Menge alles Punkte beschrieben, deren Abstand zum Mittelpunkt kleiner gleich dem Radius ist. Das bedeutet, auch die Kreisfläche wird als Kreis bezeichnet.



Kreisflächeninhalt: $A_K = r^2 \pi$)

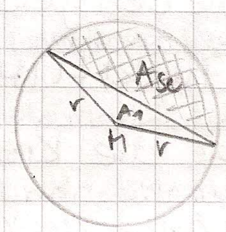
Ein Kreissektor bezeichnet eine ~~Teilflä~~ Teilfläche eines Kreises, die durch zwei eingezeichnete Radien unter dem Mittelpunktswinkel φ ~~begren~~ sowie dem Bogen zwischen den Radien begrenzt wird.



Kreissektorflächeninhalt:

$A_{KS} = \frac{\varphi}{360°} \cdot r^2 \cdot \pi$

Als Kreissegment wird ~~eine~~ die Teilfläche ~~bezeichnet~~ eines Kreissektors bezeichnet, die nach dem Einzeichnen geometrisches Figuren und/oder Strecken in den Kreissektor als Restfläche des ursprünglichen Kreissektors übrig bleibt.

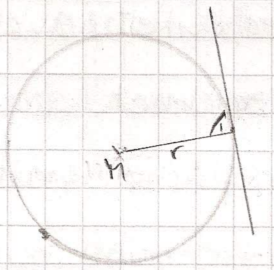


Kreissegmentflächeninhalt:

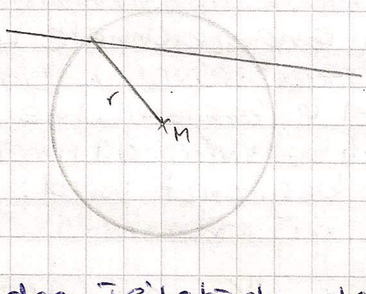
$$A_{se} = A_{ks} - A_1$$

A_1 := Fläche, die entsteht beim Einzeichnen des Geometrischen Figus und/oder Strecke

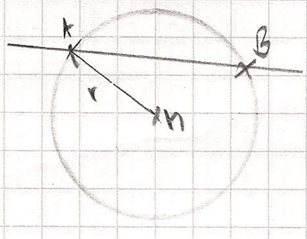
Eine Gerade, die einen Kreis in genau einem Punkt berührt, wird als Tangente bezeichnet. (Der Winkel zwischen Tangente und Radius im Berührpunkt beträgt 90°.)



Schneidet eine Gerade einen Kreis (~~Kr~~ Kreislinie), es gibt also 2 Berührpunkte, so wird sie als Sekante bezeichnet.



Eine Sehne ist das Teilstück, also eine Gerade, eines Sekants, ~~dass~~ das durch die zwei Berührpunkte A und B begrenzt wird.



Autgabe 2:

Zur Erarbeitung des Kreisumfangs wird meistens auf ein Alltagsproblem aufmerksam gemacht. Hierfür eignet sich das „Blumenbeet-Problem" im Garten, bei dem die Frage aufgeworfen wird, wieviele Steine zur Randeinfassung benötigt werden. Da jedoch die wenigsten Schüler tatsächlich im Garten Beete anlegen ist es sinnvoller, einen schülernähren Alltagsbezug zu verwenden, beispielsweise die Frage „Was bedeuten eigentlich 26" beim Fahrrad?".

Zur tatsächlichen Erarbeitung eignet sich Partnerarbeit sehr gut, in der die Schüler Umfang und Durchmesser verschiedener runder Gegenstände ausmessen und in einer Tabelle festhalten. Die Werte können entweder grafisch in einem Diagramm mit Ausgleichsgeraden ausgewertet ~~oder d~~ werden. Oder es wird der Quotient ~~U~~ Umfang durch Durchmesser berechnet, der immer etwa den Wert drei annimmt. Diese Konstante wird dann als $\pi = 3{,}14\ldots$ definiert. ~~Def~~ Die Formel für den Umfang kann daraus dann hergeleitet werden als $U = 2r\pi$.

Bei Leistungsstarken Klassen kann die Auswertung und Formelherleitung auch in Kleingruppen (2-3 Schüler) ~~in~~ selbstständig erarbeitet werden.

~~Im Lehrplan ist nicht vorgegeben, ob zuerst die Kreisfläche oder der Kreisumfang zu unterrichtet werden soll. Da es aber aus meiner Sicht mehrere gute Möglichkeiten gibt, den die Kreisfläche mit Kenn~~

~~Für~~ Bei der Herleitung der Flächeninhaltsformel für einen Kreis ~~könn kann~~ kann den Schülern über viel eigenständiges Experimentieren und ausprobieren der Sachverhalt nahe gebracht werden. Möglich ist ein ~~Kta~~ Stationen-lernen, bei dem verschiedene Wege zur Flächenformel aufgezeigt werden. Beispielsweise ~~wird~~ werden ein Kreis sowie das dazugehörige Tangentenquadrat mit Reiskörnern ausgelegt und danach abgewogen. Es ergibt sich, dass $m_k \approx \frac{3}{4} m_Q$, das bedeutet für den Flächeninhalt

$$A_k \approx \frac{3}{4} A_Q = \frac{3}{4} a^2 = \frac{3}{4} (2r)^2 = \frac{3}{4} \cdot 4r^2 = 3r^2$$

Unter Berücksichtigung der bereits bekannten Kreiszahl π ergibt sich dann $A_k = r^2 \pi$.

Eine weitere Möglichkeit ergibt sich, wenn die Kreisflä als Differenz zwischen der Fläche des Tangentenquadrats ($a = d = 2r$) und der Fläche des innenliegenden Quadrats mit der Seitenlänge $b = r\sqrt{2}$ berechnet wird. Der Wert für π wird allerdings erst dann annähernd genau, wenn anstelle der Quadrate regelmäßige Vielecke verwendet werden.

(Als Schlüsselreize und Motivation kann ~~bei~~ zur Erarbeitung der Kreisflächeninhaltsformel am Anfang die Frage aufgeworfen werden, ~~ob Peter~~ ob Peter mit seiner 26 cm (Durchmesser) Pizza für 5 € oder Jürgen, 36 cm Durchmesser für 7,80 €, mehr Essen für sein Geld erhält.)

Aufgabe 3

Thema der Unterrichtseinheit: Umfang eines Kreises

Vorwissen: Die Schüler kennen bereits aus der Grundschule sowie aus der 5. Klasse ~~den~~ die Begriffe Kreis, Mittelpunkt, Gerade ~~DF~~ Flächenberechnungen an Quadraten, Rechtecken und Drei-

Rechtecks aus der Klasse erfragt und auf der Folie festgehalten. Die Berechnung des Kreisumfangs stellt die Schüler nun vor ein Problem, dass im weiteren Unterrichtsverlauf gelöst werden soll.
In Partnerarbeit sollen die Schüler nun die Arbeitsaufträge auf dem Arbeitsblatt lösen. Hierfür erhält jedes Paar ~~&~~ 3-4 runde Gegenstände (Teller, Glas, Dose, ..), bei denen sie mit Hilfe von Lineal und einem Stück Schnur Durchmesser und Umfang ermitteln sollen. Die gewonnenen Werte werden in die Tabelle auf dem Arbeitsblatt festgehalten. und im vorgegebenen Koordinatensystem eingetragen.
Währenddessen erstellt der Lehrer an der Tafel ebenfalls eine Tabelle und ein Koordinatensystem. Werte erfrägt er nach beendigung der Partnerarbeit aus der Klasse. Die Schüler füllen ihre Tabelle mit einigen Werten ~~der~~ anderer Schüler aus und vervollständigen ihr Diagramm. Es wird ersichtlich, dass sich die eingezeichneten Punkte zu einer Ursprungsgeraden (eventuell Ausgleichsgerade) verbinden lassen. ~~Es ist~~ Die direkte Proportionalität wird ersichtlich. Zur Überprüfung wird die 3. Zeile der Tabelle augefüllt, indem der Quotient $\frac{u}{d}$ berechnet wird. Es ergibt sich überall ein Wert von ~~&~~ etwa 3. Diese Konstante führt der Lehrer als $\pi = 3,14...$ ein.[1]
~~die~~ / ~~Für die Formel teit leit~~ Für die Formel ergibt sich somit für die Schüler $U = \pi \cdot d = 2 \cdot r \cdot \pi$
Diese wird auf dem Arbeitsblatt eingetragen.
Nachdem nun der Umfang eines Kreises berechnet

werden kann, wird im Schüler-Lehrer-Gespräch das Schulgarten-Problem gelöst und ~~die gesamte Länge~~ ø der gesamte Umfang aller Beete berechnet.
Zur Festigung und Übung werden die ersten zwei Aufgaben auf der Arbeitsblattrückseite gemeinsam gelöst, die restlichen in Stillarbeit.
Als Hausaufgabe sollen die übrigen Aufgaben auf dem Arbeitsblatt berechnet werden.
Es empfiehlt sich, ~~nicht ab der Hälfte~~ nicht nur den Radius, sondern auch einige Aufgaben mit gegebenem Umfang und gesuchtem Radius zu stellen.
In der nächsten Stunde kann dann der Kreisflächeninhalt hergeleitet werden.

1) Die Schüler sollen an dieser Stelle die π-Taste auf ihrem Taschenrechner suchen und den Wert selbst angeben. Es muss unbedingt darauf hingewiesen werden, dass π nicht endlich ist. Hierfür eignet sich eine weitere Folie mit ca. 1000 Stellen von π zur Anschauung.