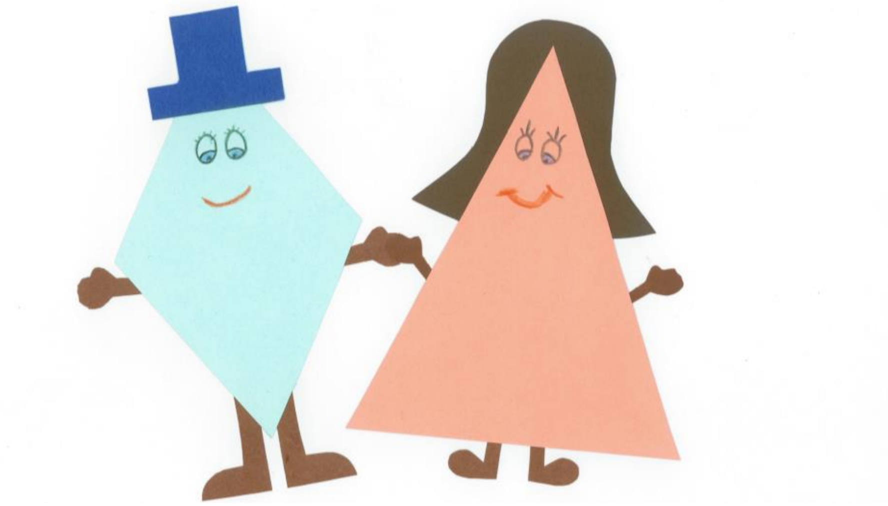
Mathe macht Spaß - ist doch LOGO

Knobelaufgaben mit der Post für alle Grundschüler,
die Freude an Mathematik haben.



Mit Herrn Raute und Frau Dreieck rechnen und knobeln!

Wenn du teilnimmst, beachte bitte die Hinweise:

Überlege dir für jede Aufgabe einen Lösungsweg und schreibe deine Rechnungen und Lösungen auf. Erkläre, wie du deine Lösung gefunden hast! Formuliere zu jeder Aufgabe einen Antwortsatz.

Einsendungen und Hinweise an

LOGO-Korrespondenzzirkel
c/o Dr. Norman Bitterlich
Draisdorfer Str. 21
09114 Chemnitz
oder
norman.bitterlich@t-online.de

Bitte vergiss nicht, auf deiner Einsendung deinen Vor- und Familiennamen sowie den Namen und den Ort deiner Schule anzugeben!

Viel Spaß beim Rechnen und Tüfteln wünscht dir

Norman Bitterlich

www.mathe-logo.org

Aufgabe 1. Familie Geometrie – das sind Herr Raute, Frau Dreieck, Kreisa und Quadrato – ging zu einem Sportfest. Herr Raute forderte die anderen drei heraus, beim Ballzielwurf in den Wettstreit zu treten. Jeder warf zehn Mal. Am Ende verglichen sie die Anzahl der Treffer. Dabei hatten alle unterschiedliche Trefferzahlen erreicht, so dass es eine eindeutige Reihenfolge gab.

Wie viele verschiedene Reihenfolgen kann es geben, wenn Herr Raute manchmal absichtlich daneben warf, um nicht zu gewinnen, und Kreisa mehr Treffer als Quadrato schaffte? Schreibe alle Reihenfolgen auf.

Aufgabe 2. Quadrato nahm an einem Geländelauf teil. Insgesamt 31 Sportler starteten. Als Quadrato das Ziel erreicht hatte, waren viermal so viele Teilnehmer noch auf der Strecke hinter ihm wie schon vor ihm durchs Ziel gelaufen sind.

Welchen Platz hat Quadrato erreicht? Beschreibe, wie du dein Ergebnis gefunden hast.

Aufgabe 3. Die Familie Geometrie schaute beim 100-Meter-Lauf zu. Es war der Finallauf, den Arno, Bert, Chris und Daniel erreichten. Der Zieleinlauf war knapp. Alle diskutierten über die Reihenfolge des Einlaufes.

> Herr Raute: „Chris kam vor Arno ins Ziel.“
> Frau Dreieck: „Daniel kam vor Chris ins Ziel.“
> Kreisa: „Bert kam vor Arno ins Ziel.“
> Quadrato: „Arno kam vor Daniel ins Ziel.“

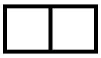
Nach einer Weile stellte Kreisa fest: „Das kann nicht sein! Wenigstens eine Aussage muss falsch sein.“ Hast du es auch bemerkt? Erkläre, warum nicht alle Aussagen gleichzeitig richtig sein können.

Aufgabe 4. Die Jungen der Grundschule „LOGO“ wollten Fußball spielen. Da es 33 Jungen waren, konnten sie drei Mannschaften bilden. Schnell haben sich Freunde zusammengefunden und drei Gruppen gebildet. Doch in diesen Gruppen waren unterschiedlich viele Spieler. Also wechselten 7 Spieler von Gruppe 1 in Gruppe 2 und 5 Spieler von Gruppe 2 in Gruppe 3. Jetzt waren in jeder Mannschaft 11 Spieler und das Fußballturnier konnte beginnen.

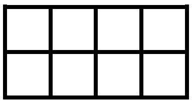
Wie viele Spieler waren vor dem Wechsel in jeder der Gruppen? Begründe dein Ergebnis.

Quadrate und Kreise

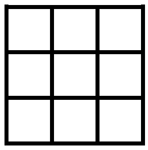
Aufgabe 1. Quadrato spielt gern mit Domino-Steinen, denn ein Domino-Stein besteht aus zwei aneinander gefügten Quadraten. Quadrato hat zwei Vorlagen gezeichnet, ein 2 x 4-Rechteck und ein 3 x 3-Quadrat.



Domino-Stein



2 x 4-Rechteck

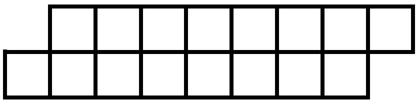


3 x 3-Quadrat

Aufgabe 1a) Es ist nicht schwer, auf das 2 x 4-Rechteck einige Domino-Steinen so zu legen, dass sie nicht aufeinander liegen und alle Teilquadrate des Rechtecks bedeckt sind. Doch wie viele verschiedene Möglichkeiten hat Quadrato, das Rechteck mit Domino-Steinen auf diese Weise zu bedecken? Gib alle Möglichkeiten an.

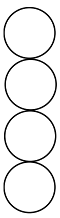
Aufgabe 1b) Warum gelingt es Quadrato nicht, das 3 x 3-Quadrat nach diesen Regeln mit Domino-Steinen zu bedecken?

Aufgabe 2. Nun verwendet Quadrato neue Vorlagen: Zunächst zeichnet er Rechtecke mit jeweils 2 Zeilen und unterschiedlich vielen Spalten. Bei N Spalten entstehen 2 x N-Rechtecke. Dann entfernt er zwei gegenüberliegende Eckquadrate.



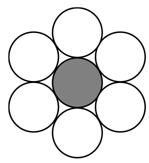
Beispiel N = 9: 2 x 9 Rechteck mit 2 entfernten Eckquadraten

Nun will Quadrato seine Vorlagen wieder mit Domino-Steinen bedecken. Manchmal gelingt es ihm, aber manchmal auch nicht. Hilf Quadrato: Für welche Zahlen N kann er ein 2 x N-Rechteck mit Domino-Steinen vollständig bedecken, wenn zwei gegenüber liegende Eckquadrate entfernt wurden? Für welche Zahlen N geht es nicht? Begründe deine Antwort.



Aufgabe 3. Kreisa beschäftigt sich lieber mit Kreisen. Sie hat 4 Kreise untereinander gezeichnet. Nun will sie diese farbig ausmalen, jeden Kreis mit einer Farbe – gelb, blau oder rot. Wie viele Möglichkeiten hat Kreisa, die Farben zu verteilen, wenn sie alle Farben verwenden will, aber benachbarte Kreise unterschiedliche Farben haben sollen?

Aufgabe 4. Sie hat einen Kreis gezeichnet. Um diesen Kreis zeichnete sie rundherum sechs Kreise, so eng wie möglich wie in der Abbildung. Wenn sie nun um diese sieben Kreise wieder rundherum Kreise so eng wie möglich zeichnen will – für wie viele ist dafür Platz? Zeige, wie du deine Lösung gefunden hast.



Kreisa verwendet Gegenstände, um die Lösung zur Aufgabe 4 zu finden. Hast du einen Tipp, was sie verwenden könnte?

Aufgabe 1. Bahn frei: Quadrato trifft sich mit seinen Freunden am Rodelberg. Sie haben einige Schlitten mit - alle gleich lang und so groß, dass mehrere Kinder darauf gemeinsam rodeln können. Schnell sind alle Schlitten besetzt. Jeweils drei Kinder sitzen auf einem Schlitten – aber ein Junge steht noch herum. Quadrato überlegt kurz: „Wenn jeweils vier Kinder auf einem Schlitten sitzen, sind die Schlitten gleich besetzt und wir können alle gemeinsam rodeln!“

Gesagt, getan. Wie viele Freunde sind am Rodelberg? Mit wie vielen Schlitten rodeln sie nach Quadratos Vorschlag ins Tal?

Aufgabe 2. Schneemann bauen: Kreisa möchte einen Schneemann bauen. Sie hat schon sechs Schneekugeln gerollt. Alle sind unterschiedlich groß: 30 cm, 35 cm, 40, cm, 45 cm, 50 cm und 55 cm dick (Durchmesser). Für einen Schneemann benötigt sie drei Schneekugeln. Sie überlegt, welche drei Kugeln sie für ihren Schneemann auswählt.

Wie viele verschiedene Möglichkeiten hat Kreisa, drei Kugeln für einen Schneemann auszuwählen, wenn die aufeinander gesetzten Schneekugeln nach oben immer kleiner werden sollen?

Quadrato fragt Kreisa: „Kannst du aus den 6 Kugeln zwei Schneemänner (mit jeweils drei Kugeln) bauen, die gleich groß sind?“ Was meinst du, kann es Kreisa? Begründe deine Antwort.

Aufgabe 3. Schneeball-Zielwurf: Quadrato und Kreisa werfen mit Schneebällen. Herr Raute hat sechs Blechdosen auf die Gartenbank gestellt. Auf den Dosen stehen die Zahlen 1 bis 6, auf jeder Dose genau eine dieser Zahlen. Die Werfer können die Zahlen aber nicht sehen.

Sie spielen heute „Abräumer“. Wer mit einem Schneeball eine Dose von der Gartenbank wirft, erhält die darauf befindliche Zahl als Punkte. Eine getroffene Dose wird nicht wieder aufgestellt.

Quadrato beginnt. Als er eine Dose getroffen hat, ist Kreisa dran und abwechselnd so weiter. Nachdem sowohl Quadrato als auch Kreisa bereits zwei Dosen getroffen haben, erklärt Herr Raute: „Bis jetzt hat Kreisa mit ihren zwei Treffern mehr Punkte als Quadrato mit seinen zwei Treffern.“

Quadrato trifft im nächsten Wurf die Dose mit der Zahl 4. Kreisa kann zum Schluss nur noch die Dose mit der Zahl 2 abräumen.

Wie viele Punkte hat Quadrato insgesamt, wenn er mit seinen drei Treffern doch noch mehr Punkte schafft als Kreisa mit ihren drei Treffern?

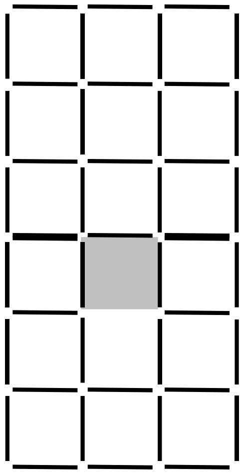
Aufgabe 4. Schneeball-Fehlwurf: Frau Dreieck sieht dem Zielwerfen kopfschüttelnd zu und warnt: „Passt auf, dass ihr beim Werfen der Schneebälle nicht aus Versehen eine Fensterscheibe trefft.“ Kaum hat sie es gesagt – klirr – da passiert es. Doch wem passiert es?

Quadrato ruft: „Ich war es nicht.“ Herr Raute meint: „Kreisa war es.“
Kreisa sagt: „Quadrato war es.“ Quadrate beteuert: „Ich habe die Wahrheit gesagt.“

Frau Dreieck schmunzelt: „Von diesen vier Aussagen sind aber nur zwei wahr, die anderen zwei Aussagen sind gelogen – stimmt’s? Dann weiß ich, wer der Fehlschütze war!“

Weißt du es auch? Wer hat die Fensterscheibe getroffen? Schreibe, wie du den Fehlschützen gefunden hast.

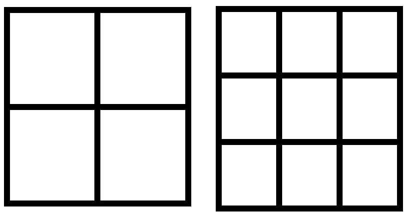
Runde 2 — Ganz viele Quadrate (Teil B)



Aufgabe 1. Quadrato hat aus Legestäbchen die nebenstehende Figur gelegt.

Aufgabe 1a) Er fordert Kreisa auf, die Anzahl der darin versteckten Quadrate zu zählen. Wie viele Quadrate hast du gezählt? Pass aber auf, die Quadrate können unterschiedliche Größen haben?

Aufgabe 1b) Kreisa hat die richtige Anzahl gefunden. Sie nimmt nun ein Legestäbchen aus der Mitte weg. Jetzt sind nicht mehr alle Quadrate vollständig (beispielsweise ist das grau markierte Quadrat nicht mehr vollständig). Wie viele vollständige Quadrate sind es noch?
Aufgabe 1c) Wie viele Legestäbchen musst du wegnehmen, damit gar keine vollständigen Quadrate mehr übrig bleiben? Nimm aber möglichst wenige Legestäbchen weg. Zeige, wie deine Figur dann aussieht.

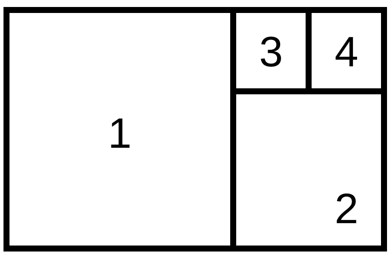


Aufgabe 2. Quadrato hat ein neues Rätsel für Kreisa vorbereitet. Sie soll in ein Quadrat kleinere Quadrate einzeichnen, so dass das vorgegebene Quadrat vollständig ausgefüllt ist und die kleinen Quadrate sich nicht überschneiden. Es ist kein Problem, vier oder neun gleichgroße Quadrate einzuzeichen.

Aufgabe 2a) Aber Kreisa soll 6 kleinere Quadrate einzeichnen, die aber nicht alle gleich groß sein müssen. Hilf ihr – zeichne eine Lösung des Rätsels.

Aufgabe 2b) Findest du auch eine Lösung mit 10 kleineren Quadraten? Zeichne deine Lösung.

Aufgabe 3. Quadrato überlegt sich, wie er aus einem Papierstreifen verschiedene Quadrate erhalten kann. Er schneidet schrittweise immer das größtmögliche Quadrat ab. In der Abbildung ist der Streifen 5 Kästchen lang und 3 Kästchen breit. Davon könnte Quadrato nacheinander die Quadrate 1, 2 und 3 abschneiden. Das Quadrat 4 bleibt übrig. Er erhält insgesamt 4 Quadrate in 3 verschiedenen Größen.



Aufgabe 3a) Wie viel Quadrate erhält Quadrato, wenn er einen Papierstreifen mit 23 cm Länge und 10 cm Breite verwendet?

Aufgabe 3b) Welche Maße muss ein Papierstreifen haben, damit Quadrato insgesamt 7 Quadrate in 5 verschiedenen Größen erhält?

Aufgabe 3c) Was stellst du fest, wenn du ein beliebiges Blatt als Papierstreifen nimmst (beispielsweise ein Blatt aus einem Schreibblock)? Bleibt da auch ein Quadrat übrig, wenn du nacheinander die größtmöglichen Quadrate abgeschnitten hast?

Kreisa behauptet, sie braucht kein Lineal, um das größtmögliche Quadrat von einem Papierstreifen zu finden. Hast du einen Tipp, wie es ohne Lineal gehen könnte?

Im Blumenladen

Aufgabe 1. Herr Raute hat für Frau Dreieck einen großen Blumenstrauß gekauft, insgesamt 17 Stängel. Darunter sind Stängel mit nur zwei Blüten, Stängel mit vier Blüten und Stängel mit sieben Blüten – von jeder Sorte mindestens ein Stängel. Insgesamt sind es 52 Blüten.

Wie viele Stängel hat Herr Raute von jeder Sorte gekauft?

Aufgabe 2. Auch Quadrato und Kreisa wollen Blumen kaufen. Jeder hat einige Münzen. Insgesamt sind es 12 Münzen. Von jeder Sorte ist mindestens eine Münze dabei (beachte: Es gibt Münzen zu 1, 2, 5, 10, 20 und 50 Cent sowie 1- und 2-Euro-Münzen). Zusammen haben sie genau 5 Euro.

Suche alle Möglichkeiten, welche Münzen Quadrato und Kreisa zusammen haben können.

Kann es sein, dass sowohl Kreisa als auch Quadrato jeweils 6 Münzen und den gleichen Geldbetrag haben können? Begründe deine Antwort.

Aufgabe 3. Die Auswahl an farbenprächtigen Blumen ist groß. Es gab zum Beispiel weiße, gelbe, orange und rote Rosen.

Wie viele verschiedene Blumensträuße aus 7 Rosen gibt es, so dass mindestens zwei Farben dabei sind und Rosen mit unterschiedlicher Farbe in unterschiedlicher Anzahl vorkommen?

Aufgabe 4. Am Abend unterhalten sich Frau Dreieck, Herr Raute, Kreisa und Quadrato über die Anzahl der weißen, gelben und roten Blumen, die sie im Blumenladen gesehen haben. Dabei unterschieden sich die Anzahlen der Blumen mit verschiedener Farbe. Sie erinnern sich:

Frau Dreieck: „Es waren mehr rote als weiße Blumen."
Kreisa: „Es waren mehr gelbe als rote Blumen."
Quadrato: „Es waren mehr weiße als gelbe Blumen."
Herr Raute: „Es waren mehr rote Blumen als weiße und gelbe Blumen zusammen."

Aufgabe 4a) Nach kurzer Zeit bemerkt Quadrato: „Alle vier Aussagen können nicht stimmen, da passt etwas nicht zusammen."

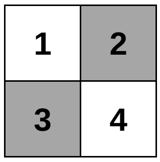
Was hat Quadrato festgestellt? Erkläre, warum Quadrato Recht hat.

Aufgabe 4b) Plötzlich sagt einer der vier: „Oh, ich habe etwas verwechselt. Meine vorige Aussage war falsch." Nun lässt sich eine eindeutige Reihenfolge ermitteln.

Wer hatte eine falsche Aussage gegeben? Welche Blumenfarbe war am häufigsten zu sehen, welche Blumenfarbe am wenigsten?

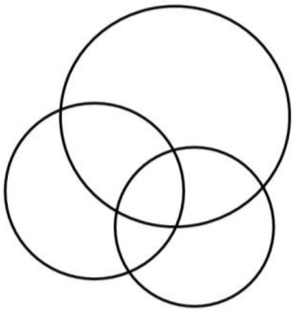
Runde 3 **Farbige Muster** (Teil B)

Kreisa und Quadrato malen Muster farbig aus. Dabei achten sie darauf, dass Flächen, die sich an einer Linie berühren und deshalb benachbart sind, unterschiedliche Farbe haben. Wenn das gelingt, nennen sie das Muster gut gefärbt.



So sind die Flächen 1 und 2, 2 und 4, 1 und 3 sowie 3 und 4 benachbart, weil sie sich an einer Quadratseite berühren. Dagegen sind die Flächen 1 und 4 sowie 2 und 3 nicht benachbart. Sie stoßen nur in einem Eckpunkt aneinander. Die weiß-graue Färbung ist ein Beispiel für eine gute Färbung.

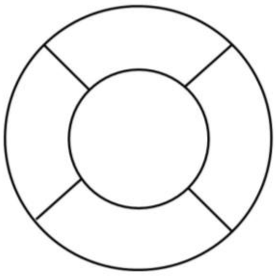
Aufgabe 1. Kreisa zeichnet ineinander verschlungene Kreise. Sie freut sich, dass sie dieses Muster mit zwei Farben gut färben kann.



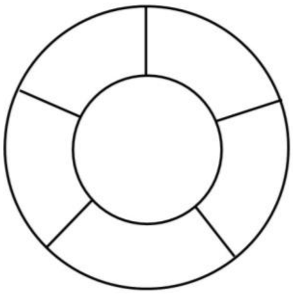
Aufgabe 1a) Mach es ihr nach – zeichne auch so ein Muster aus drei Kreisen und färbe es mit zwei Farben gut. Zeige, wie dein gut gefärbtes Muster aussieht.

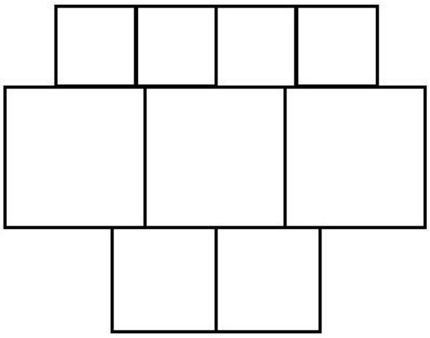
Aufgabe 1b) Zeichne nun dein Muster aus drei Kreisen noch einmal. Ergänze dieses Muster durch einen vierten Kreis, der von jedem der drei Kreise ein Stück enthält. Kannst du dieses Muster auch mit zwei Farben gut färben? Zeige es.

Aufgabe 2.
Aufgabe 2a) Quadrato zeichnet für Kreisa ein anderes Muster (siehe nebenstehende Abbildung) – erkläre, warum Kreisa nun drei verschiedene Farben benötigt, um dieses Muster gut zu färben.



Aufgabe 2b) Quadrato zeichnet nur eine Linie mehr in dieses Muster – wie viele Farben benötigt Kreisa nun mindestens, um dieses Muster gut zu färben? Begründe.





Aufgabe 3. Quadrato zeichnet aufeinander gestapelte Quadrate unterschiedlicher Größe. Er freut sich, dass er dieses Muster auch mit drei Farben gut färben kann.

(a) Zeige, wie Quadrato das Muster ausmalen könnte.

(b) Kannst du ein Muster aus Quadraten zeichnen, für das man mindestens 4 verschiedene Farben benötigt, um es gut zu färben.