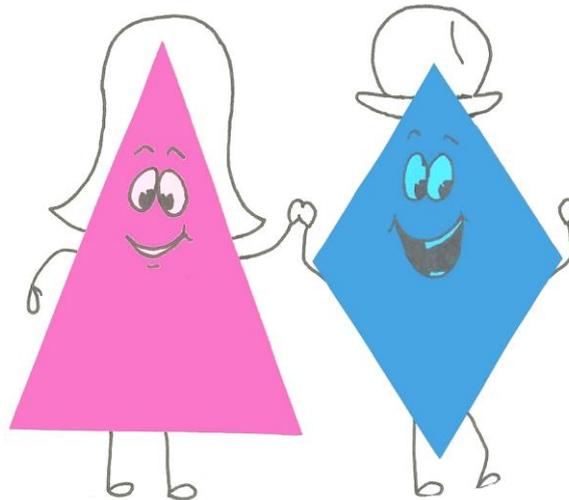


# Mathe macht Spaß - ist doch LOGO

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



Mit Frau Dreieck und Herrn Raute rechnen und knobeln!

**Beachte bitte folgende Hinweise:** Für eine vollständige Lösung genügt es nicht, nur das Ergebnis anzugeben. Schreibe einen Antwortsatz, führe wenn möglich eine Probe und erkläre wie du die Lösung gefunden hast oder zeichne zur Begründung deine Lösung. Auf der Rückseite sind einige Hinweise für die Lösungsdarstellung angegeben.

Du kannst auch einsenden, wenn du nicht alle Aufgaben gelöst hast.

Schicke deine Lösungen bis spätestens **17. Oktober 2023** (nach den sächsischen Herbstferien, Datum des Poststempels) an folgende Adresse:

MATHE LOGO  
c/o Dr. Norman Bitterlich  
Draisdorfer Str. 21, 09114 Chemnitz

Du darfst auch eher einsenden! Wenn du sogar schon bis 23. September 2023 einsendest, schicken wir dir weitere Aufgaben zu.

Nach Einsendeschluss erhältst du im November eine Teilnahmeurkunde für diese 1. Runde und die Aufgaben der 2. Runde.

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 das LOGO-Team.

## Tipps für die vollständige Lösungsdarstellung zu LOGO-Aufgaben (Runde 1)

**Beispielaufgabe.** Bei einem Herbstspaziergang der Familie Geometrie sammelten Kreisa und Quadrato schön gefärbte Blätter. Es waren Blätter von Ahorn-, Buchen-, Eichen- und Kastanienbäumen. Zu Hause angekommen, stellten sie fest:

- (1) Es waren zweimal so viele Kastanienblätter wie Eichenblätter.
- (2) Es waren zwei Ahornblätter weniger als Eichenblätter.
- (3) Es waren dreimal so viele Buchenblätter wie Ahornblätter.
- (4) Es waren genauso viele Kastanienblätter wie Buchenblätter.

Wie viele Blätter sammelten Kreisa und Quadrato insgesamt? Beschreibe, wie du dein Ergebnis gefunden hast!

**Antwortsatz.** Sie haben insgesamt 34 Blätter gesammelt, und zwar 6 Eichenblätter, 12 Kastanienblätter, 4 Ahornblätter und 12 Buchenblätter.

*Hinweis: Wenn möglich, zeige in einer Probe, dass dein Ergebnis alle Angaben der Aufgabenstellung erfüllt. Benutze Abkürzungen für die Blätternamen, um das Aufschreiben zu vereinfachen.*

Wir kürzen die Blätternamen mit den Anfangsbuchstaben ab, also **E** für Eichenblätter, **K** für Kastanienblätter, **A** für Ahornblätter und **B** für Buchenblätter.

**Probe.**

Laut (1) soll gelten:	$2 \cdot E = K$	$2 \cdot 6 = 12$ .
Laut (2) soll gelten:	$A = E - 2$	$4 = 6 - 2$
Laut (3) soll gelten:	$3 \cdot A = B$	$3 \cdot 4 = 12$
Laut (4) soll gelten:	$K = B$	$12 = 12$

Alle Bedingungen sind erfüllt. Insgesamt sind es  $(6 + 12 + 4 + 12 =)$  34 Blätter.

*Hinweis: Erkläre, wie du dein Ergebnis gefunden hast. Es genügt für die volle Punktzahl nicht der Satz „Ich habe probiert“. Schreibe auf, wie du probiert hast.*

**Herleitung.** Diese Aufgabe lässt sich durch systematisches Probieren lösen. Wenn du wüsstest, wie viele Eichenblätter es sind, könntest du die Anzahl der anderen Blätter ermitteln. Deshalb kannst du probieren, was herauskommt, wenn du die Anzahl E probierst.

Anzahl E	Anzahl K	Anzahl A	Anzahl B	Vergleich K mit B
<b>E</b>	<b><math>2 \cdot E = K</math></b>	<b><math>E - 1 = A</math></b>	<b><math>3 \cdot A = B</math></b>	<b>K ? B</b>
3	$2 \cdot 3 = 6$	$3 - 2 = 1$	$3 \cdot 1 = 3$	$6 > 3$
4	$2 \cdot 4 = 8$	$4 - 2 = 2$	$3 \cdot 2 = 6$	$8 > 6$
5	$2 \cdot 5 = 10$	$5 - 2 = 3$	$3 \cdot 3 = 9$	$10 > 9$
<b>6</b>	<b><math>2 \cdot 6 = 12</math></b>	<b><math>6 - 2 = 4</math></b>	<b><math>3 \cdot 4 = 12</math></b>	<b><math>12 = 12</math></b>
7	$2 \cdot 7 = 14$	$7 - 2 = 5$	$3 \cdot 5 = 15$	$14 < 15$

Nur für  $E = 6$  stimmen die Anzahlen K und B überein.

*Hinweis: Wenn du Glück hast, errätst du gleich beim ersten Versuch das richtige Ergebnis. Zeige dennoch in einer Tabelle, wie du auch andere Werte untersuchen würdest.*

## Teil A: Im Schwimmbad

Was war das für ein heißer Juli in diesem Jahr! Familie Geometrie – das sind Frau Dreieck, Herr Raute und ihre Kinder Quadrato und Kreisa – verbrachten viel Zeit im Schwimmbad. Ein Wochenende am Samstag und Sonntag waren sie alle zusammen dort. Die darauffolgende Woche von Montag bis Freitag gingen nur Quadrato und Kreisa ins Schwimmbad.

**Aufgabe 1)** Als sie das erste Mal an der Kasse standen, lasen sie die Liste der Eintrittspreise. Nun überlegten sie, welche Karten sie kaufen sollten, um insgesamt möglichst wenig Geld bezahlen zu müssen.

Tageskarte Erwachsene	4 €
Tageskarte Kinder	2 €
Tageskarte Familie (2 Erw./2 Kinder)	11 €
3-Tages-Karte Kinder	5 €
7-Tages-Karte Kinder	12 €

Hilfst du ihnen? Welche Karten sollten sie kaufen? Begründe deine Antwort!

**Aufgabe 2a)** Im Schwimmbad gab es ein Sprungbecken mit einem 1-Meter-Brett, einem 3-Meter-Brett und einem 5-Meter-Sprungturm. Schon am ersten Tag sprang Quadrato vier Mal hintereinander. Dabei wagte er sich von jeder Höhe mindestens ein Mal.

Wie viele Möglichkeiten hatte Quadrato, die Reihenfolge der Sprunghöhen auszuwählen? Schreibe alle Möglichkeiten auf oder beschreibe, wie du die Anzahl ermittelt hast!

**Aufgabe 2b)** Bei wie vielen dieser möglichen Reihenfolgen waren Sprünge von gleicher Höhe nicht direkt hintereinander? Begründe deine Antwort!

**Aufgabe 3)** Am Sonntag fanden Schwimmwettkämpfe statt. Quadrato startete mit drei anderen Jungen seiner Altersklasse. Nach Zieleinlauf konnten die Platzierungen eindeutig ermittelt werden, jeder der vier Starter schlug mit einer anderen Zeit am Ziel an.

Frau Dreieck, Herr Raute und Kreisa beobachteten den Wettkampf vom Beckenrand aus. Sie konnten aber den Zieleinlauf nicht genau erkennen.

Frau Dreieck: „Ich denke, Quadrato hat leider nicht gewonnen.“

Kreisa: „Ich glaube, Quadrato wurde Zweiter.“

Herr Raute: „Ich vermute, Quadrato wurde Dritter.“

Als Quadrato zu ihnen kam, stellte sich heraus, dass von diesen Aussagen nur eine richtig und zwei falsch waren. Weißt du nun, welchen Platz Quadrato erreicht hat? Gib seine Platzierung an und beschreibe, wie du es herausgefunden hast.

**Aufgabe 4)** Kreisa und Quadrato spielten jeden Tag von Montag bis Freitag Federball. Sie zählten die Anzahl der Schläge, die sie hintereinander schafften, ohne dass der Ball auf den Boden fiel. Wenn beispielsweise Quadrato begann, Kreisa zurückschlug, Quadrato ebenfalls zurückschlug und Kreisa nun jedoch den Federball verpasste, so dass er auf den Boden fiel, waren es genau 3 Schläge, die sie hintereinander schafften.

Am Montag gelangen ihnen mehr Schläge als in diesem Beispiel. Am Dienstag waren es 7 Schläge mehr als am Montag. Am Mittwoch zählten sie 9 Schläge mehr als am Dienstag. Am Donnerstag war es so windig, dass ihnen nur 8 Schläge gelangen. Dafür erreichten sie am Freitag doppelt so viele Schläge wie am Dienstag.

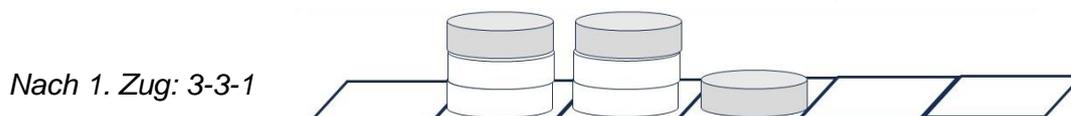
Quadrato hatte die Tagesergebnisse aufgeschrieben und stellte fest, dass die Summe der Tagesergebnisse 80 ergab. Wie viele Schläge schafften Quadrato und Kreisa am Montag? Erkläre, wie du dein Ergebnis gefunden hast und prüfe es mit einer Probe!

## Teil B: Türme-Wanderung

Herr Raute hat in einem alten Mathematik-Buch eine Anleitung für ein Spiel gefunden, das Quadrato spielt: Er nimmt einen langen Streifen mit gleichgroßen Feldern, auf denen stapelbare Spiel-Steine passen. Quadrato verwendet Steine aus einem Dame-Spiel. Aber er könnte auch Domino-Steine, Lego-Bausteine oder anderes verwenden. Von links beginnend darf er auf nebeneinander liegenden Feldern seine Steine zu Türmen stapeln. In der Abbildung sehen wir einen 3-er und zwei 2-er Türme (kurz 3-2-2). Das ist nur eine von vielen möglichen Startaufstellungen. Wichtig: In einer Startaufstellung sind benachbarte Felder besetzt, es gibt keine Lücken zwischen den Türmen.



Für seinen ersten Spiel-Zug nimmt Quadrato den linken Turm vollständig auf und verteilt dessen Spiel-Steine nach rechts, aber jeweils pro Feld nur einen Spiel-Stein, bis alle verteilt sind. Die Türme sind gewandert – wir sehen nun zwei 3-er Türme und einen 1-er Turm (3-3-1).



Dies kann er nun immer weiter fortsetzen, indem er nach jedem Zug den am weitesten links stehenden Turm aufnimmt und dessen Spiel-Steine nach rechts aufteilt.

Um den Spielverlauf aufschreiben zu können, nimmt Quadrato kariertes Papier und markiert viele Streifen untereinander. Nun schreibt er für die Startaufstellung die Anzahl der Spiel-Steine seiner Türme in die linken Felder. In die nächste Zeile schreibt er die Türme nach seinem 1. Zug auf. Er kann nun den weiteren Spielverlauf Zug um Zug aufschreiben. In der Tabelle sind die ersten drei Züge angegeben:

Start	3	2	2											
1. Zug		3	3	1										
2. Zug			4	2	1									
3. Zug				3	2	1	1							

**Aufgabe 1a)** Quadrato beginnt ein Spiel mit der Startaufstellung 1-3-1-2. Nach dem 4. Zug sieht er die Verteilung 3-2-1-1. Schreibe den Spielverlauf vollständig auf und prüfe, ob Quadrato seine Spielzüge korrekt ausgeführt hat.

**Aufgabe 1b)** Quadrato beginnt nun mit der Startaufstellung 1-2-3-4. Schreibe den Spielverlauf bis zum 6. Zug auf.

**Aufgabe 2)** Bei einem neuen Spiel erhält er nach dem 3. Zug die Aufstellung 2-2-2. Wie könnte seine Startaufstellung ausgesehen haben? Begründe! Untersuche, ob die Aufgabe eindeutig lösbar ist. Wenn es mehrere Möglichkeiten geben kann, schreibe zwei verschiedene Startaufstellungen auf, die jeweils nach dem 3. Zug die Aufteilung 2-2-2 erzeugen.

**Aufgabe 3a)** Quadrato behauptet, eine Startaufstellung mit 3 Spiel-Steinen gefunden zu haben, bei der nach dem 5. Zug nur ein einzelner Turm mit 3 Spiel-Steinen zu sehen ist. Kreisa widerspricht: „Das kann gar nicht sein!“. Hat Kreisa recht? Begründe deine Antwort.

**Aufgabe 3b)** Quadrato beginnt mit der Startaufstellung 3-1-3. Nach einigen Zügen sind die Spielsteine wie 2-1-2-1 verteilt. Wieder stellt Kreisa fest: „Da muss dir ein Fehler passiert sein!“. Was ist Kreisa aufgefallen? Wie konnte Kreisa feststellen, dass bei dieser Startaufstellung die Aufteilung 2-1-2-1 nicht möglich ist? Erkläre es.

**Aufgabe 4)** Kann es Startaufstellungen mit einigen Türmen und insgesamt 10 Spiel-Steinen geben, die nach rechts wandern, dabei aber die Aufteilung der Spiel-Steine nicht verändern? Falls es solche Startaufstellungen gibt, schreibe eine auf und zeige den Spielverlauf für die ersten Züge.