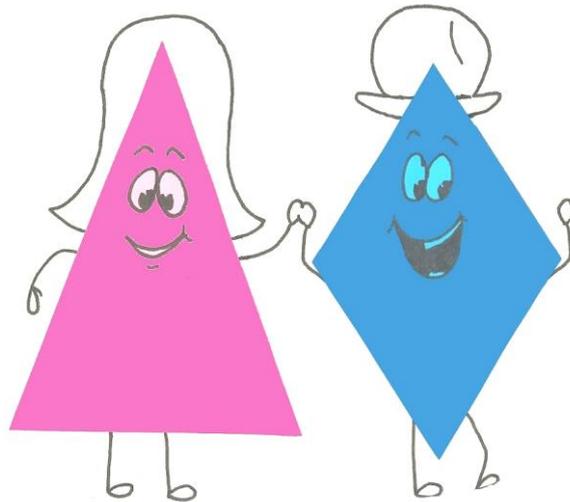


# Mathe macht Spaß - ist doch LOGO

**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 **27. Mai 2025** 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 13. Mai 2025 einsendest, schicken wir dir weitere Aufgaben zu.

Nach Einsendeschluss erhältst du im Juni eine Teilnahmeurkunde für diese 3. Runde und die Abschlussauswertung für das Schuljahr.

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 einer LOGO-Aufgabe (Runde 3)

**Aufgabe.** Kreisa möchte aus drei Ahornblättern, zwei Eichenblättern und einem Kastanienblatt eine Girlande basteln. Am linken Ende der Schnur beginnt Kreisa mit einem Ahornblatt und möchte nach rechts die anderen Blätter anbringen. Wie viele verschiedene Girlanden könnte sie basteln, wenn Blätter einer Art nicht direkt nebeneinander hängen sollen? Begründe dein Ergebnis!

**Antwortsatz:** Kreisa kann 7 verschiedene Girlanden basteln.

*Hinweis:* Wir kürzen die Blätter mit ihren Anfangsbuchstaben ab, also mit A, E und K.

*Herleitung:* Kreisa hat die 6 Plätze für ihre Blätter markiert und links ein A platziert. Weil zwei A nicht benachbart sein dürfen, erkennt sie drei Möglichkeiten, die drei Ahornblätter anzuordnen:

(1)	A	?	A	?	?	A
(2)	A	?	?	A	?	A
(3)	A	?	A	?	A	?

Betrachten wir die Zeile (1): Da die beiden benachbarten Fragezeichen nicht mit zwei E ersetzt werden können, gibt es hierfür zwei verschiedene Möglichkeiten für die Girlande:

A	E	A	E	K	A
A	E	A	K	E	A

Betrachten wir nun die Zeile (2): Da die beiden benachbarten Fragezeichen nicht mit zwei E ersetzt werden können, gibt es hierfür zwei verschiedene Möglichkeiten für die Girlande:

A	E	K	A	E	A
A	K	E	A	E	A

In Zeile (3) können an keiner Stelle zwei Blätter der gleichen Art nebeneinander hängen. Es gibt also 3 Möglichkeiten, ein Fragezeichen durch K zu ersetzen. Dann sind die Plätze für E bereits festgelegt:

A	K	A	E	A	E
A	E	A	K	A	E
A	E	A	E	A	K

Es gibt also insgesamt  $(2 + 2 + 3 =)$  7 verschiedene Girlanden.

*Lösungsvariante:* Wir schreiben zunächst alle Möglichkeiten auf, die Girlande zu gestalten, wenn mit einem Ahornblatt begonnen wird. Dabei finden wir heraus, dass es 6 verschiedene Möglichkeiten gibt, drei A und zwei E anzuordnen (Spalte 1, an erster Stelle immer A).

Für jede dieser Möglichkeiten gibt es dann fünf Möglichkeiten, dass K einzufügen (Spalten 2 bis 6, jedoch nicht an erste Stelle).

Wir streichen alle Anordnungen, in denen zwei A oder zwei E nebeneinander stehen. Es bleiben 7 Anordnungen übrig.

AAEE:	<del>AAEEK</del>	<del>AAEKE</del>	<del>AAKEE</del>	<del>AAKAE</del>	<del>AKAAE</del>
AAEA:	<del>AAEAK</del>	<del>AAEKE</del>	<del>AAEKAE</del>	<del>AAKEAE</del>	<del>AKAEAE</del>
AAEEA:	<del>AAEEAK</del>	<del>AAEEKA</del>	<del>AAEKEA</del>	<del>AAKEEA</del>	<del>AKAEAA</del>
AEAAE:	<del>AEAAEK</del>	<del>AEAAKE</del>	<del>AEAKAE</del>	<del>AEKAAE</del>	<del>AKEAAE</del>
AEAEA:	<del>AEAEAK</del>	<del>AEAEKA</del>	<del>AEAKEA</del>	<del>AEKAEA</del>	<del>AKEAEA</del>
AEAAA:	<del>AEAAAK</del>	<del>AEAAKA</del>	<del>AEAKAA</del>	<del>AEKEAA</del>	<del>AKEEAA</del>

## Teil A: Fahrrad-Ausflug

Familie Geometrie – das sind Frau Dreieck, Herr Raute, Kreisa und Quadrato – wollen auch dieses Frühjahr wieder einen Fahrradausflug unternehmen.

**Aufgabe 1.** Bei ihren Vorbereitungen erinnern sie sich an die Fahrt im vergangenen Jahr.

- Quadrato sagt: „Das waren damals insgesamt 23 km Fahrtstrecke“.
- Kreisa meint: „Es waren viel mehr, nämlich 32 km.“
- Schließlich behauptet Frau Dreieck: „Ich erinnere mich, dass wir 29 km gefahren sind.“

Herr Raute lacht: „Da irrt ihr euch. Im Vergleich zu der tatsächlichen Strecke ist eine Antwort um 2 km daneben, eine Antwort um 4 km daneben und eine Antwort sogar um 5 km daneben“

Kannst du aus diesen Antworten ermitteln, wie viele Kilometer die Familie letztes Jahr geradelt ist? Gib den Wert an und beschreibe, wie du ihn gefunden hast.

**Aufgabe 2.** Vor Beginn des neuen Ausfluges beraten sie, in welcher Reihenfolge sie hintereinander fahren wollen.

- a) Wie viele verschiedene Möglichkeiten gibt es für die Reihenfolge der vier Radfahrenden?
- b) Wie viele Möglichkeiten sind es, wenn Frau Dreieck nicht vorn fahren will?
- c) Wie viele Möglichkeiten sind es, wenn zusätzlich Quadrato und Kreisa stets direkt hintereinander fahren wollen?

**Aufgabe 3.** Nach der ersten Rast fragt Quadrato, wie viele Kilometer sie denn noch fahren müssen, um wieder zu Hause anzukommen. Herr Raute antwortet: „Bis zur nächsten Rast sind es noch einmal so viele Kilometer, wie wir schon zurückgelegt haben. Danach fahren wir zum Museum, das 6 km von dort entfernt ist. Nach dem Museumsbesuch müssen wir nur noch halb so viele Kilometer radeln, wie wir bis zu unserem ersten Rastplatz gefahren sind.“ Frau Dreieck ergänzt: „Du weißt doch, dass unser Ausflug insgesamt 31 km lang sein wird.“

Mit diesen Angaben konnte sich Quadrato seine Frage beantworten – du auch? Gib an, wie viele Kilometer die Familie nach der ersten Rast bis nach Hause noch fahren muss. Begründe dein Ergebnis.

**Aufgabe 4.** An Quadratos Fahrrad ist ein Kilometerzähler, auf dem die zurückgelegten Kilometer mit drei Ziffern angezeigt werden. Er führt zu Hause ein Rad-Tagebuch: Er schreibt nach jeder längeren Strecke den Kilometerstand vor Beginn und nach Ende einer Fahrt auf. Diesmal stellt er fest, dass der Kilometerstand vor Beginn vorwärts und rückwärts gelesen den gleichen Wert ergibt und der Kilometerstand nach Ende der Fahrt (also nach 31 km) aus lauter gleichen Ziffern besteht.

Finde alle Möglichkeiten, wie der aktuelle Kilometerstand nach diesem Ausflug sein könnte.

*Hinweis:* Du kannst zum Beispiel die Zahl 585 oder die Zahl 2442 vorwärts und rückwärts lesen. Eine Zahl mit dieser Eigenschaft heißt *Palindrom*.

## Teil B: Schlangen und Rahmen aus Würfeln

Quadrato legt Würfel auf ein viereckiges Feld mit Kästchen. Jedes Kästchen ist so groß, dass darauf genau ein Würfel passt. Seinen ersten Würfel legt er in die untere linke Ecke. Den nächsten Würfel legt er so, dass er mindestens einen bereits liegenden Würfel an einer Seitenfläche vollständig berührt. Keine Würfel dürfen übereinander gestellt werden. Hat er alle Würfel gelegt, nummeriert er sie. Er nennt seine Figur *Würfel-Schlange*, wenn er die Nummern in aufsteigender Reihenfolge erreichen kann, ohne einen Würfel mehrfach zu berühren.

**Beispiel:** Quadrato hat ein 4x4-Feld mit insgesamt 16 Kästchen und 5 Würfel. Die Abbildung 1 zeigt keine Würfel-Schlange, denn um alle Nummern nacheinander zu erreichen, muss die Zahl 3 zweimal durchlaufen werden. Abbildung 2 ist eine Würfel-Schlange. Quadrato hätte die Würfel aber auch so wie in Abbildung 3 nummerieren können.

4			
3	5		
2			
1			

Abbildung 1

3	4		
2	5		
1			

Abbildung 2

5	4		
2	3		
1			

Abbildung 3

**Aufgabe 1a.** Quadrato hat ein 4x4-Feld und vier Würfel. Markiere auf diesem Feld alle Kästchen, auf denen der Würfel mit der Nummer 4 einer Würfel-Schlange liegen könnte.

**Aufgabe 1b.** Quadrato zeichnet sich nun ein 5x5-Feld und nimmt 7 Würfel. Er möchte eine Würfel-Schlange legen, so dass der Würfel mit der Nummer 7 mit einer Seitenfläche am Würfel mit der Nummer 1 anliegt. Probiere es auch – was stellst du fest? Beschreibe deine Beobachtung.

**Aufgabe 1c.** Nun nimmt Quadrato ein 6x6-Feld. Wie lang muss seine Würfel-Schlange mindestens sein, damit der Würfel mit der höchsten Nummer auf dem Kästchen rechts oben liegt?

**Aufgabe 1d.** Kreisa meint zum 6x6-Feld: „Die längste Würfel-Schlange, deren Würfel mit der höchsten Nummer auf dem Kästchen rechts oben liegt, berührt alle 36 Kästchen, ist also 36 Würfel lang.“ Hat Kreisa recht? Begründe deine Antwort und gib ein Beispiel für die längste Würfel-Schlange dieser Art an.

**Aufgabe 2a.** Kreisa nennt eine Würfel-Schlange *Würfel-Rahmen*, wenn der Würfel mit der höchsten Nummer am Würfel mit der Nummer 1 an einer Seite anliegt. Sie fordert Quadrato auf, einen Würfel-Rahmen zu legen, so dass 3 Kästchen in dessen Mitte frei bleiben (umrahmt werden). Wie viele Würfel benötigt Quadrato, um die Aufgabe zu lösen. Zeichne eine mögliche Lösung.

**Aufgabe 2b.** Quadrato möchte Würfel-Rahmen legen, die 12 Kästchen umrahmen. Er vermutet, dass es verschiedene Rahmen gibt. Finde alle Möglichkeiten und gib jeweils an, wie viele Würfel für jede Möglichkeit benötigt werden.

**Aufgabe 2c.** Quadrato möchte mit 13 Würfeln möglichst viele Kästchen umrahmen. Es gelingt ihm nicht. Erkläre, warum diese Aufgabe nicht lösbar ist.

**Aufgabe 3.** Kreisa hat viele Würfel-Rahmen gelegt, mit denen eine Anzahl Kästchen umrahmt wurden. Sie vermutet, dass immer mehr Würfel für den Würfel-Rahmen benötigt werden, als Kästchen umrahmt werden können. Hat Kreisa recht? Begründe deine Antwort.