

# Korrespondenzzirkel Klasse 5

## Serie 1

Liebe Schülerinnen und Schüler,

herzlich willkommen zum Korrespondenzzirkel der Leipziger Schülergesellschaft für Mathematik! Beginnend mit dieser hier werdet ihr nun jeden Monat von mir eine Serie mit mathematischen Fragestellungen bekommen. Ihr habt dann Zeit, die Aufgaben zu bearbeiten, eure Ideen aufzuschreiben und mir zuzusenden. Ich werde diese korrigieren und mit einer späteren Aufgabenserie an euch zurück schicken.

Die Aufgaben sind so konzipiert, dass ihr euch eine Weile damit beschäftigen könnt. Lasst euch also nicht frustrieren, wenn euch nicht sofort eine Lösung einfällt. Selbst wenn ihr eine Aufgabe gar nicht lösen könnt, ist es sinnvoll, eure Ansätze dazu aufzuschreiben. Einerseits geben auch richtige Ideen Punkte und andererseits ist eine Rückmeldung zum eigenen Ansatz meist bei späteren ähnlichen Aufgaben hilfreich.

Zusätzlich zu den Aufgabenserien werden wir uns zweimal treffen. Die genauen Termine teile ich euch rechtzeitig mit und sie werden auch auf der Webseite des Zirkels, <http://lsgm.uni-leipzig.de/tiki-index.php?page=Zirkel.18.5-K>, erscheinen.

Gemeinsam mit der ersten Aufgabenserie findet ihr in diesem Brief ein Anmeldeformular. Bitte sendet es mir ausgefüllt zusammen mit euren Lösungen zu oder gebt es mir persönlich zu einem der Treffen. Die Lösungen zu dieser Aufgabenserie schickt ihr bitte bis zum **25. Februar** zusammen mit einem **an euch adressierten und frankierten Rückumschlag** an:

Arne Wolf  
Moosstraße 66  
85356 Freising

Falls ihr Fragen oder Fehler in den Aufgaben gefunden habt, könnt ihr mir gern eine Email an [ac.wolf97@gmail.com](mailto:ac.wolf97@gmail.com) schreiben.

Nun wünsche ich euch viel Spaß beim Knobeln!

Arne

## Aufgabe 1 - Würfel

Gegeben ist ein Würfel der Kantenlänge  $6\text{cm}$ , der innen hohl ist.

- Wie viele Würfel der Kantenlänge  $1\text{cm}$  passen hinein?
- Wie viele Würfel der Kantenlänge  $2\text{cm}$  passen hinein?
- In eine Ecke wird ein Würfel der Kantenlänge  $4\text{cm}$  gelegt. Wie viele Würfel der Kantenlänge  $2\text{cm}$  braucht man noch, um den Würfel der Kantenlänge  $6\text{cm}$  auszufüllen?
- Welche Größe müssen Würfel haben, damit genau acht von ihnen den Würfel der Kantenlänge  $6\text{cm}$  ausfüllen?

(Quelle: Mathematikolympiade, Aufgabe 410532)

## Aufgabe 2 - Studentenfutter

Im Studentenfutter sind Paranüsse, Walnüsse, Haselnüsse und Rosinen enthalten. Eine Paranusse wiegt so viel wie drei Walnüsse, eine Walnuss so viel wie zwei Haselnüsse und eine Haselnuss so viel wie drei Rosinen. In einer Packung sind dreimal so viele Rosinen wie Haselnüsse, dreimal so viele Haselnüsse wie Walnüsse und dreimal so viele Walnüsse wie Paranüsse. Eine Rosine wiegt  $1\text{g}$ . In der Packung sind acht Paranüsse. Wie viel wiegt die Packung? (Quelle: MO, Aufgabe 410531)

## Aufgabe 3 - Der Busfahrer

Zwischen München und Berlin gibt es einen regelmäßigen Busverkehr. Von 6 Uhr morgens bis 21 Uhr abends fahren zu jeder vollen Stunde in München und Berlin jeweils ein Bus los. Die Fahrzeit beträgt 9 Stunden. Wir können annehmen, dass die Busse immer mit der selben Geschwindigkeit fahren und dass sie in beide Richtungen die selbe Strecke verwenden.

- Wie vielen Bussen seiner Firma begegnet der Bus, der 6 Uhr morgens in München startet?
- Wann begegnet er dem ersten Bus? Wann dem zweiten?
- Wie vielen anderen Bussen begegnet der 17-Uhr Bus aus Berlin?

(Quelle: MO, Aufgabe 410533)

## Aufgabe 4 - Das Schubfachprinzip

Ein besonders bei der Lösung von kombinatorischen Aufgaben häufig verwendetes Prinzip ist das sogenannte Schubfachprinzip. Es basiert auf der Erkenntnis, dass, wenn man 7 Murmeln auf 6 Schubfächer verteilt, in einem Schubfach mindestens zwei Murmeln liegen müssen. Etwas allgemeiner könnte man sagen, dass das bei der Verteilung von  $n$  Murmeln auf  $k$  Schubfächer ( $n$  und  $k$  sind beliebige natürliche Zahlen), wobei  $n$  größer ist als  $k$  immer passiert. In dieser Aufgabe beschäftigen wir uns mit Anwendungen dieses Prinzips:

- In einem Straßenbahnwagen gibt es 12 Bänke mit je zwei Plätzen. Am Hauptbahnhof steigen 15 Menschen ein. Ist es möglich, dass jeder eine Bank für sich allein hat?
- Kai ist 11 Jahre alt und hat schon 13 Mal an der Ostsee Urlaub gemacht. War er in einem Jahr zweimal dort?
- Du verteilst 7 Murmeln auf 6 Schubfächer. Muss in jedem Schubfach mindestens eine Murmel liegen?
- In einer Klasse sind 25 Schüler. Zeige, dass mindestens drei von ihnen im gleichen Monat Geburtstag haben.
- Knobelaufgabe: In einem Quadrat der Seitenlänge  $4\text{cm}$  liegen 5 Punkte. Zeige, dass es darunter zwei Punkte im Abstand von weniger als  $3\text{cm}$  gibt. Funktioniert das auch mit 4 Punkten? (Hinweis: Versuche, das Quadrat in Teile zu teilen, um dir Schubfächer zu schaffen. Eine Skizze könnte helfen.)