

# 36. Essener Mathematikwettbewerb 2020/2021

als erste Runde der 60. Mathematik-Olympiade in Deutschland  
Aufgaben der ersten Runde  
Klasse 7

## 1. Aufgabe

Gegeben sind sechs quadratische Spielsteine:

- ein Quadrat mit der Seitenlänge 5 cm,
- drei Quadrate mit der Seitenlänge 3 cm und
- zwei Quadrate mit der Seitenlänge 2 cm.

- a) Zeige, dass es nicht möglich ist, mit diesen Spielsteinen ein Quadrat mit der Seitenlänge 8 cm vollständig auszulegen. Argumentiere nicht nur durch Zeichnen!
- b) Lege aus allen Spielsteinen eine Figur mit einem Umfang von 32 cm.  
Zeichne die Figur auf kariertem Papier.  
Zeige, dass deine Figur tatsächlich den Umfang von 32 cm hat.
- c) Lege aus allen Spielsteinen eine zusammenhängende Figur mit einem Umfang von 60 cm.  
*Zusammenhängend* soll bedeuten, dass die zusammenliegenden Quadrate eine gemeinsame Kante haben, die 1 cm, 2 cm oder 3 cm lang ist.  
Zeichne die Figur auf kariertem Papier.  
Zeige, dass deine Figur tatsächlich einen Umfang von 60 cm hat.

## 2. Aufgabe

Dieser Aufgabe liegt eine Problemstellung zugrunde, die Leonardo von Pisa, genannt Fibonacci, in seinem Buch „Liber Abaci“ im Jahre 1202 veröffentlicht hatte.

Von zwei Männern hatte der eine drei, der andere zwei Brote. Sie kamen gleichzeitig an einen Brunnen, auf dessen Rand sie sich setzten, um ihre Brote zu verzehren. Ein Wanderer kam des Weges, den sie einluden. Er setzte sich zu ihnen, und sie verzehrten alle fünf Brote, jeder die gleiche Ration. Als der Wanderer ging, ließ er fünf Münzen mit gleichem Wert zurück. Von diesen nahm sich der erste der beiden Männer drei und der zweite Mann zwei, entsprechend der Anzahl Brote, die sie zu Beginn hatten. Doch das war falsch, schrieb Fibonacci. Seiner Meinung nach hätten die Münzen den Brotmengen entsprechend, die jeder der Männer an den Wanderer abgab, verteilt werden sollen.

Wie viele Münzen hätte nach Fibonaccis Meinung der erste der beiden Männer und wie viele der zweite bekommen sollen? Begründe deine Antwort.

## 3. Aufgabe

- a) Die dreistellige Zahl 139 hat die Ziffern 1, 3 und 9 sowie die Quersumme  $(1 + 3 + 9 =) 13$ .  
Ermittle die Summe aller dreistelligen Zahlen, die jeweils aus allen drei Ziffern der Zahl 139 bestehen, und weise nach, dass diese Summe ein Vielfaches der Quersumme der Ausgangszahl 139 ist.
- b) Ermittle die Summe aller vierstelligen Zahlen, die jeweils aus allen vier Ziffern der Zahl 9876 bestehen, und weise nach, dass diese Summe ein Vielfaches der Quersumme der Ausgangszahl 9876 ist.
- c) Weise nach, dass für jede vierstellige Zahl  $z$  mit untereinander und von 0 verschiedenen Ziffern gilt:  
Die Summe aller vierstelligen Zahlen, die jeweils aus allen vier Ziffern der Zahl  $z$  bestehen, ist ein Vielfaches der Quersumme der Ausgangszahl  $z$ .

# 36. Essener Mathematikwettbewerb 2020/2021

## Klasse 7

### Teilnahmebedingungen

1. Teilnahmeberechtigt am Essener Mathematikwettbewerb sind Schülerinnen und Schüler Essener Schulen, die im Schuljahr 2020/2021 die Klasse 7 besuchen. Die besten Einsender der ersten Runde werden am 14. November 2020 zu einer zweiten Runde (Klausurrunde) eingeladen, bei der die Sieger des Wettbewerbs ermittelt werden.  
Die Sieger des Wettbewerbs können sich qualifizieren für die Teilnahme an der dritten Runde der Mathematikolympiade. Diese findet am 27. Februar 2021 als Landesolympiade NRW statt und ermittelt die Teilnehmer an der Deutschlandolympiade im Juni 2021.
2. Bevor du die Lösungen einschicken kannst, musst du dich registrieren unter der Adresse [www.essener-mathematikwettbewerb.de/registrierung.php](http://www.essener-mathematikwettbewerb.de/registrierung.php). Trage dort alle Daten in das Formular ein. Anschließend erhältst du Seiten im pdf-Format, die du ausdrucken und unterschreiben musst. Auf den Seiten sind auch die Datenschutzbestimmungen enthalten. Teilnehmerinnen und Teilnehmer, die noch nicht volljährig sind, müssen die Datenschutzbestimmungen auch von einem Erziehungsberechtigten unterschreiben lassen. Verwende diese Seiten als Titelblätter für die Einsendung der Lösungen. Die Registrierung ist ab dem 17.08.2020 möglich.  
Die Lösungen sind auf Blätter des Formates DIN A 4 mit Rand zu schreiben. Jedes Lösungsblatt muss mit dem Namen versehen werden. Jede Aufgabe ist auf einem neuen Blatt zu beginnen.
3. Die Lösungsblätter sind durchnummerieren und mit dem Titelblatt zusammenzuheften.
4. Die Lösungen sind richtig frankiert einzusenden an:

Essener Mathematikwettbewerb  
B.M.V.-Schule  
Bardelebenstraße 9  
45147 Essen

Einsendeschluss ist der **20. September 2020** (Poststempel).

5. Die Lösung muss in leserlicher Form eingereicht werden. Alle Lösungsschritte sind darzustellen und so zu begründen, dass der Gedankengang leicht nachvollzogen werden kann.
6. Die von der Korrekturkommission getroffene Entscheidung ist endgültig („Schiedsrichterentscheidung“). Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.
7. Die korrigierten Lösungen können nicht zurückgegeben werden. Alle Teilnehmer erhalten jedoch nach Abschluss der ersten Runde eine Musterlösung.
8. Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit nicht ganz vollständigen Lösungen können eventuell auch die zweite Runde erreichen.
9. Lösungen, die den Teilnahmebedingungen nicht entsprechen, können von der Bearbeitung ausgeschlossen werden.

Veranstalter des 36. Essener Mathematikwettbewerbs ist die Gesellschaft Essener Mathematikwettbewerb, eine Initiative von Mathematiklehrerinnen und -lehrern an Essener Schulen. Der Wettbewerb wird finanziell unterstützt von der Sparkasse Essen und von Evonik Industries.