

## Die Aufgaben für die 1. Runde des Bundeswettbewerbs Mathematik 2019

### Aufgabe 1

Ein  $8 \times 8$ -Schachbrett wird mit 32 Dominosteinen der Größe  $1 \times 2$  vollständig und überschneidungsfrei bedeckt.

Beweise: Es gibt stets zwei Dominosteine, die ein  $2 \times 2$ -Quadrat bilden.

### Aufgabe 2

Die Buchstaben  $A, C, F, H, L$  und  $S$  stehen für sechs nicht notwendigerweise verschiedene Ziffern im Dezimalsystem, wobei  $S \neq 0$  und  $F \neq 0$  ist. Aus ihnen werden die sechsstelligen Dezimaldarstellungen  $SCHLAF$  und  $FLACHS$  zweier Zahlen gebildet.

Beweise: Die Differenz dieser beiden Zahlen ist genau dann durch 271 teilbar, wenn  $C = L$  und  $H = A$  gilt.

### Aufgabe 3

Im Quadrat  $ABCD$  werden auf der Seite  $BC$  der Punkt  $E$  und auf der Seite  $CD$  der Punkt  $F$  so gewählt, dass  $\angle EAF = 45^\circ$  gilt und weder  $E$  noch  $F$  Eckpunkte des Quadrates sind. Die Geraden  $AE$  und  $AF$  schneiden den Umkreis des Quadrates außer im Punkt  $A$  noch in den Punkten  $G$  bzw.  $H$ .

Beweise, dass die Geraden  $EF$  und  $GH$  parallel sind.

### Aufgabe 4

In der Dezimaldarstellung von  $\sqrt{2} = 1,4142\dots$  findet Isabelle eine Folge von  $k$  aufeinander folgenden Nullen, dabei ist  $k$  eine positive ganze Zahl.

Beweise: Die erste Null dieser Folge steht frühestens an der  $k$ -ten Stelle nach dem Komma.

**Einsendeschluss: 4. März 2019**

**Adresscoupon 2019 (Bitte in Druckbuchstaben ausfüllen und auf den Umschlag außen aufkleben)**

ABSENDER	Name	Vorname
	Straße / Nr.	PLZ / Ort
	Derzeitige Klassenstufe	Die eingereichte Arbeit umfasst _____ Seiten
	Bearbeitete Aufgaben	<input type="checkbox"/> Gruppenarbeit* <input type="checkbox"/> Aufgabe 1* <input type="checkbox"/> Aufgabe 2* <input type="checkbox"/> Aufgabe 3* <input type="checkbox"/> Aufgabe 4*
	ANSCHRIFT DER SCHULE	* Zutreffendes bitte ankreuzen!
	Schulname	
	PLZ / Ort	Bundesland

**Teilnahmecoupon 2019 (Bitte in Druckbuchstaben ausfüllen und der Arbeit beilegen)**

TEILNEHMER	Name	Vorname
	Straße / Nr.	PLZ / Ort
	Telefon	E-Mail
	Bundesland	Geburtsdatum
	Derzeitige Klassenstufe	<input type="checkbox"/> Männlich* <input type="checkbox"/> Weiblich*
	Die eingereichte Arbeit umfasst _____ Seiten	<input type="checkbox"/> Gruppenarbeit* <input type="checkbox"/> Aufgabe 1* <input type="checkbox"/> Aufgabe 2* <input type="checkbox"/> Aufgabe 3* <input type="checkbox"/> Aufgabe 4*
	<b>Selbstständigkeitserklärung:</b> Ich versichere, dass ich/die Gruppe alle beigefügten Lösungen selbstständig gefunden und ausgearbeitet habe/hat.	
	Ich stimme den Teilnahmebedingungen zu.	
	Datum	Unterschrift
	ANSCHRIFT DER SCHULE	
	Schulname	
	Straße / Nr.	
	PLZ / Ort	Bundesland

**Bitte die Teilnahmebedingungen und die wichtigen Hinweise auf der Rückseite beachten!**

# Teilnahmebedingungen und Hinweise im Überblick

## Generelles

- Die von der Korrekturkommission getroffene Preisentscheidung ist endgültig ("Schiedsrichterentscheidung"). Der Rechtsweg ist in allen drei Runden ausgeschlossen.
- Die eingereichten Arbeiten gehen in das Eigentum des Wettbewerbs über und werden nicht zurückgesendet. Es wird deshalb empfohlen, eine Kopie zu behalten. Diese kann bei Unklarheiten zusammen mit den Lösungsbeispielen mit der Fachlehrkraft durchgesehen werden. Einsendungen auf elektronischem Wege sind nicht möglich.
- Mit der Teilnahme wird der Erhebung, Speicherung und Verarbeitung der persönlichen Daten zur Durchführung des Wettbewerbs zugestimmt. Für die Speicherdauer kann jederzeit von allen in der Datenschutzgrundverordnung aufgeführten erweiterten Rechten von Betroffenen Gebrauch gemacht werden. Nach Abschluss der Arbeiten zum Wettbewerbslauf werden sämtliche erhobenen Daten gelöscht.

## Erste Runde

- **Teilnahmeberechtigung:** Beteiligen können sich Schüler/innen aller Klassenstufen an Schulen in Deutschland, die zur Hochschulreife führen. Auch Schüler/innen an deutschen Auslandsschulen können teilnehmen, allerdings gelten hier Einschränkungen (s. Merkblatt auf der Webseite). Eingereichte Arbeiten müssen die Lösung zu mindestens einer der vier Aufgaben enthalten.
- **Gruppenarbeit:** Nur in der 1. Runde sind Gruppenarbeiten zugelassen. Für sie gelten folgende Regeln: Maximal drei Teilnehmende dürfen sich zu einer Gruppe zusammenschließen und gemeinsam eine Arbeit einreichen. Wird eine Gruppenarbeit mit einem Preis ausgezeichnet, erlangt damit jedes Mitglied dieser Gruppe einzeln die Teilnahmeberechtigung für die 2. Runde. Ab der 2. Runde ist der Bundeswettbewerb Mathematik ein Einzelwettbewerb.
- **Selbstständigkeitsverpflichtung:** Die auf dem Teilnahmecoupon abgedruckte **Selbstständigkeitserklärung** muss von allen Teilnehmenden, bei Gruppen der Kontaktperson (s. u.), unterschrieben sein. Die Selbstständigkeitsverpflichtung bezieht sich dabei bereits auf die Phase der Lösungsfindung und nicht erst auf die endgültige Formulierung. Insbesondere sind Diskussionen von Lösungswegen im Internet nicht zulässig. Ein begründeter Verdacht auf Verstoß gegen die Selbstständigkeitsverpflichtung führt zum Ausschluss vom Wettbewerb.
- **Bewertung:** Ein Preis wird vergeben, wenn mindestens drei der vier Aufgaben richtig gelöst wurden. Wer eine Aufgabe richtig gelöst hat, erhält dafür eine Anerkennungsurkunde.
- **Einsendeschluss: 4. März 2019** (Datum des Poststempels). Verspätet abgesendete Arbeiten können nicht in das Korrekturverfahren einbezogen werden. Über das Ergebnis werden alle Teilnehmenden im Juni 2019 informiert.

## Die weiteren Runden

- **2. Runde:** Alle Preisträger/innen der 1. Runde sind teilnahmeberechtigt. In der 2. Runde sind nur Einzelarbeiten zugelassen, die Lösungen zu mindestens drei der vier Aufgaben enthalten.
- **3. Runde:** Die 1. Preisträger/innen der 2. Runde qualifizieren sich für diese Runde.

## Hinweise zur Lösungsdarstellung

- Bei der Darstellung der Lösung müssen alle wesentlichen Zwischenschritte aufgeführt und begründet werden. Dabei kommt es entscheidend auf die logische Vollständigkeit an. Eine glatte Korrektur der Arbeit soll ohne Anfertigung zusätzlicher Skizzen und ohne Ergänzen von Umformungsschritten möglich sein. Bitte geben Sie benutzte Hilfsmittel (Literatur etc.) an.  
Umständliche und unnötig breite Ausführungen sowie Beweise und Überlegungen, die zur Lösung der gestellten Aufgabe nicht erforderlich sind, wirken sich negativ auf die Bewertung aus. Dies gilt auch für unverlangte Verallgemeinerungen, sofern sie zu einem erheblichen Mehraufwand in der Darstellung führen oder unangemessen anspruchsvolle mathematische Hilfsmittel benötigen. Derartige Ausführungen können allenfalls in einem Anhang, der keinen Einfluss auf die Bewertung hat, der Arbeit beigelegt werden.  
Schwer lesbare Arbeiten können von der Bewertung ausgeschlossen werden. Es sollte auch vermieden werden, mathematische oder logische Symbole unnötig zu häufen, wenn dadurch die Lesbarkeit der Arbeit wesentlich eingeschränkt wird.
- Gegen die Verwendung eines Computers oder eines Taschenrechners als Hilfsmittel zur Ideenfindung bzw. Rechenkontrolle ist nichts einzuwenden, doch müssen die für den jeweiligen Nachweis wesentlichen Schritte und Resultate ohne diese Hilfsmittel nachvollziehbar und überprüfbar sein.

## Technische Hinweise

- Schreiben Sie Ihre Lösungen gut lesbar und ohne Verwendung der Farben Rot und Grün (diese sind für die Korrektur reserviert) auf Blätter des Formats DIN A4 und lassen Sie links einen ausreichend breiten Rand frei. Ihre Arbeit sollte nach Möglichkeit maschinengeschrieben sein. Bitte nummerieren Sie alle Blätter durch und versehen sie oben rechts mit Ihrem Namen. Alle Blätter dürfen nur **einseitig** beschrieben werden. Senden Sie Ihre Arbeit in einem Briefumschlag des Formats DIN C4, auf dessen Rückseite oben links (Verschluss rechts) der vollständig ausgefüllte Adresscoupon aufgeklebt ist, an die unten angegebene Adresse. Den Teilnahmecoupon legen Sie bitte ausgefüllt in den Umschlag. **Gruppen** geben auf dem Adresscoupon ein Gruppenmitglied als Kontaktperson an und fügen für jedes Gruppenmitglied einen eigenen Teilnahmecoupon bei. Wer wissen möchte, ob seine Einsendung angekommen ist, kann ihr eine frankierte und an ihn selbst adressierte Postkarte beilegen.

## Senden Sie Ihre Bearbeitungen bitte ausreichend frankiert an:

**Bundeswettbewerb Mathematik**

**Bildung & Begabung gemeinnützige GmbH**

**Kortrijker Straße 1 • 53177 Bonn**

Telefon: (0228) 959 15-20

E-Mail: [info@bundeswettbewerb-mathematik.de](mailto:info@bundeswettbewerb-mathematik.de)

Web: [www.bundeswettbewerb-mathematik.de](http://www.bundeswettbewerb-mathematik.de)



## Übungsmaterial

Aufgaben und Lösungen aus früheren Wettbewerbsläufen stehen auf der Webseite des Bundeswettbewerbs Mathematik zum Herunterladen bereit.

Der Bundeswettbewerb Mathematik ist ein Projekt von Bildung & Begabung, dem Talentförderzentrum des Bundes und der Länder. Förderer sind das Bundesministerium für Bildung und Forschung, der Stifterverband und die Kultusministerkonferenz.

## Partner des Wettbewerbs 2019:

GEFÖRDERT VON

**GESAMT METALL**  
Die Arbeitsgemeinschaft der Metall- und Elektroindustrie

think  
**INO**  
Die Initiative für  
Ingenieurwachstum

**tal anx.**  
Versicherungen. Finanzen.

**Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!**