

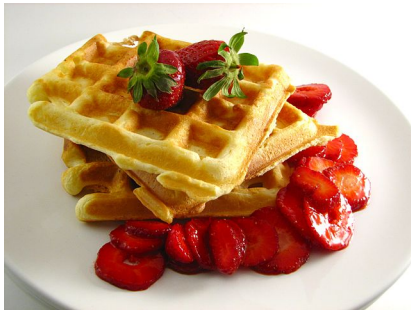
Dr. Michael J. Winckler  
Mathe-Star-Initiative  
IWR, Raum 506, INF 368, 69120 Heidelberg  
Michael.Winckler@iwr.uni-heidelberg.de  
<http://www.iwr.uni-heidelberg.de/teaching/Mathe-Star/>



# Mathe-Star 2013/2014, Runde 1

Dies sind die Aufgaben zur ersten Runde des **Mathe-Star** Wettbewerbs 2013/2014. Teilnehmen können alle Schüler, die an einem Gymnasium im Rhein-Neckar-Raum zur Schule gehen. Nähere Informationen zum Mathe-Star gibt's im Internet (s.o.).

## Klasse 5-7 Aufgabe: Kleine und grosse Waffeln



Wikipedia-CC: Chin Tin Tin 2008

Auf dem Schulfest werden Waffeln verkauft. Dabei gibt es große und kleine Portionen. Die große Portion kosten dabei doppelt soviel, wie die kleine.

Sina holt für die gesamte Familie Waffeln: Fünf große und drei kleine Portionen. Wenn Sie statt dessen drei große und fünf kleine Portionen gekauft hätte, hätte sie 1.50 Euro weniger bezahlt.

Wieviel kosten die Portionen? Gib deinen Lösungsweg an!

## Klasse 8-10 Aufgabe: Squaredance

Clarissa ist Sina Knobels Mitschülerin im Sportkurs. Sie hat mit Frau Wirth, der Sportlehrerin, vor einigen Wochen eine Squaredance AG aufgebaut. Zum Schulfest will die AG sich vorstellen und hat eine Choreographie ausgearbeitet, die mit vielen freiwilligen Statisten eingeübt werden soll.

Während des ersten Teils der Choreo gibt es 11 gleich große Teilgruppen, die an verschiedenen Stellen der Turnhalle den gleichen Grundschritt vorführen. Wie beim Squaredance üblich besteht dabei jede Teilgruppe aus einem quadratischen Raster. In diesem Raster stehen die Tänzer in Zeilen und Spalten angeordnet – und es gibt gleich viele Zeilen wie Spalten.

Im zweiten Teil, der großen Zusammenkunft, bilden die 11 Einzelgruppen zusammen mit Clarissa, die bis dahin nicht mitgetanz hat, eine grosse Squaredancegruppe – also wieder ein quadratisches Raster.

Sina und Kevin beobachten von der Tribüne das Abschlusstraining. Alles funktioniert reibungslos: Zuerst tanzen die 11 Teilquadrate und danach bildet sich das Gesamtquadrat fast wie von selbst. „Und das alles bei der Menge an Teilnehmern!“, meint Kevin. „Wieviele sind das eigentlich genau?“, fragt Sina. „Das kannst du selbst herausfinden!“, meint daraufhin Kevin: „Unsere Schule hat weniger als 3000 Mitschüler und Mitschülerinnen – und da gibt es für diese Choreo nicht so viele Möglichkeiten!“.

Finde die Anzahl der Teilnehmer beim Squaredance heraus und begründe deine Lösung: Warum klappt das genau so - und warum nicht anders?

### **Klasse 11-13 Aufgabe: Ein einziger Schuß**

Kevin und sein Freund Leo stehen auf dem Schulfest am Schießstand. Die Wildwestfreunde Bad Segeberg haben den Stand so aufgebaut, dass jeder treffen kann: Zwei Zielschieben sind in 50 Meter Entfernung aufgestellt. Das ist die Maximalreichweite der Farbpistolen, die jeder Schütze in die Hand bekommt. Dann fahren die Zielscheibe langsam auf die Schützen zu - jeder kann sich aussuchen, wann er abdrückt, aber die Chancen werden natürlich immer besser.

Leo und Kevin haben sich ein spezielles Duell ausgedacht. Jeder hat nur einen Schuß im Magazin. Sie lassen die Zielscheiben nebeneinander auf sich zufahren. Kevin hat dabei eine Trefferwahrscheinlichkeit von  $p_k(x) = 1 - \frac{x}{50m}$  und Leo  $p_l(x) = (1 - \frac{x}{50m})^2$ , wobei x die Entfernung der Zielscheibe in Metern ist. Die beiden schießen so oft im Verein gegeneinander, dass sie diese Zahlen auch vom jeweils anderen kennen.

Wenn ein Spieler abdrückt und die Scheibe trifft, hat er gewonnen. Wenn er daneben schießt, kann der andere die Scheibe beliebig nahe rankommen lassen.

Bestimme für die beiden Kontrahenden den jeweils idealen Zeitpunkt, abzudrücken. Beide hatten vor dem Schulfest ausgiebig Zeit, über das Problem nachzudenken und setzen Mathematik ein, um ihre Chancen zu maximieren! Wie groß ist in diesem optimalen Fall die Gewinnwahrscheinlichkeit für Kevin bzw. für Leo? Die Antwort ist zu begründen!

### **Bearbeitungsinformationen**

- Schreibe deine Lösung auf und **gib auch den Lösungsweg an!**
- SchülerInnen der Klasse 5-7 können auch in einem 2er- oder 3er-Team am Wettbewerb teilnehmen.
- Bitte gib auf deiner Einsendung deinen Namen, deine Klasse und dein Schule an. Teams wählen zudem einen Teamnamen und geben eine gemeinsame Lösung ab.
- **Gib die Lösung deinem Mathematiklehrer.** Er leitet sie an Mathe-Star weiter!
- Die Preisträger werden nach Abschluss des Wettbewerbs in einer zentralen Siegerehrung bekanntgegeben.

**Abgabeschluss:** 29.11.2013

**Bist du ein Mathe-Star?**