

# I.C.61

## Algebra

### Mathematik rund um die Olympischen Spiele

Dominik Kesenheimer, Stuttgart

Illustrationen von Julia Lenzmann, Stuttgart und Dr. Wolfgang Zettlmeier, Barbing



2021 richten sich alle Augen auf Tokio, denn die Stadt wird am 23. Juli bis zum 8. August zum zweiten Mal (nach 1964) die Olympischen Spiele ausrichten – vorausgesetzt, man bekommt bis dahin die Corona-Krise in den Griff. Schüler verfolgen die Wettkämpfe und Hintergründe der Athleten in Zeitschriften, Fernsehen oder dem Internet. Nutzen Sie dies für eine Wiederholung wichtiger mathematischer Grundlagenthemen: Dezimalbrüche, statistische Kennwerte, Fläche und Umfang von Vierecken, quadratische Funktionen und Trigonometrie.

#### KOMPETENZPROFIL

**Klassenstufe/Lernjahr:** 4–9 (G8), 5–10 (G9)

**Dauer:** 1–6 Unterrichtsstunden

**Kompetenzen:** Mathematisch argumentieren (K1), Probleme mathematisch lösen (K2), Kommunizieren (K6)

**Thematische Bereiche:** Größen; Dezimalbrüche; Brüche; statistische Kennwerte; Eigenschaften, Fläche und Umfang von Vierecken; Prozentrechnung; Trigonometrie; Strahlensätze; Kugelberechnungen; quadratische Funktionen; Wahrscheinlichkeitsrechnung

**Medien:** Texte, Farbfolie zum Einstieg (**M 1**)

**Zusatzmaterialien:** Excel-Datei auf **CD-ROM 78**

## Didaktisch-methodische Hinweise

### Holen Sie die Lebenswelt der Schüler ins Klassenzimmer

2021 richten sich alle Augen auf Tokio, denn die Stadt wird vom 23. Juli bis zum 8. August zum zweiten Mal die Olympischen Spiele ausrichten – vorausgesetzt, man bekommt bis dahin die Corona-Krise in den Griff. Viele Schülerinnen und Schüler<sup>1</sup> sind sportinteressiert und verfolgen die Wettkämpfe und Hintergründe zu den Athleten in Zeitschriften, im Fernsehen oder im Internet verfolgen, falls die Spiele stattfinden. Außerdem wird ab 2021 auch eine Disziplin in das Programm der Olympischen Spiele aufgenommen, die der Lebenswelt Ihrer Schüler sehr nah ist: das Skateboarden. Bestimmt wird dies das Interesse an den Olympischen Spielen noch vergrößern. Sie könnten zum Beispiel ein Foto oder ein kurzes Video, in dem ein Jugendlicher Skateboard fährt, als Aufhänger für die Unterrichtseinheit wählen (vgl. Mediathek).

Indem Sie die Olympischen Spiele als situativen Rahmen im Mathematikunterricht nutzen, zeigen Sie den Lernenden, wann im Alltag Mathematik vorkommt und wie sie helfen kann, konkrete Probleme zu lösen. Mit anschaulichen Fragen motivieren Sie Ihre Schüler sich mit Mathematik zu beschäftigen, und fördern so den Verstehensprozess. Das Wissen ist länger verfügbar, da es mit subjektiven Erfahrungsbereichen der Lernenden verbunden wird. Falls die Olympischen Spiele in Tokio wegen der Corona-Krise auch in 2021 nicht stattfinden, so verwenden die Arbeitsblätter zu diesem Kontext die Schüler dennoch in die Lage, sich die Sportveranstaltungen vorzustellen. Auch dann lohnt es sich, die Mathematik rund um die Spiele zu verstehen.

### Wissenswertes zu den Olympischen Spielen

Die Olympischen Spiele gehören zu den bedeutendsten Sportveranstaltungen der Welt. Ihren Anfang haben sie im antiken Griechenland, um Spiele zu Ehren der Götter veranstaltet wurden. Die ersten Siegerlisten gehen bis ins Jahr 776 v. Chr. zurück. Das Christentum wurde 380 n. Chr. zur römischen Staatsreligion – im Zuge dessen wurden die Spiele als heidnisches Ritual verboten. Erst 1894 wurden sie wieder ins Leben gerufen. Archäologen hatten Reste der antiken Sportstätten auf dem Olymp entdeckt. Dies inspirierte den französischen Pädagogen und Sportfunktionär **Pierre de Coubertin (1863–1937)** auf die Idee, in diesen Spielen junge Menschen aus aller Welt zusammenzubringen, um Ehrgeiz und Teamfähigkeit zu fördern. Gleichzeitig hoffte er, zur Völkerverständigung beizutragen.

1896 fanden die ersten Olympischen Spiele der Neuzeit statt. Seit 1924 gibt es die Sommer- und Winterspiele. Sie finden im zweijährigen Wechsel statt. 1960 kamen die Paralympics hinzu.

Heute stehen die Olympischen Spiele für Teamgeist, Fair Play, Internationalität, Leistung und Gleichheit der Sportler. Gleichzeitig geht es um sehr viel Geld. Die Geldmaschinerie hinter den Spielen ist ein weiterer Aspekt der Veranstaltung.

### Für jede Klassenstufe das Passende – die Materialien

Die Materialsammlung ist je nach Material für unterschiedliche Klassenstufen geeignet und behandelt dabei grundlegende Themen der jeweiligen Schuljahre. Die Materialien sind voneinander unabhängig einsetzbar, sodass Sie sie je nach Übungsschwerpunkt und zur Verfügung stehender Zeit flexibel auswählen können. Neben den mathematischen Inhalten erfahren die Lernenden in jedem Material etwas Interessantes über die Olympischen Spiele oder einzelne Disziplinen.

<sup>1</sup> Im weiteren Verlauf wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur noch „Schüler“ verwendet.

Die ersten beiden Materialien richten sich als Einstieg an alle Klassenstufen. Die **Farbfolie (M 1)** macht durch ihren Rätselcharakter neugierig und steckt das Thema ab. Daran knüpft der **Informationstext (M 2)** an, dem die Schüler Zahlen und Fakten über die Geschichte der Olympischen Spiele entnehmen und daraus eigene Aufgaben formulieren.

#### Klasse 5/6:

Die Materialien **M 3–M 7** sind für die Klassenstufen 5/6 konzipiert. Sie eignen sich auch zur Wiederholung in höheren Klassenstufen. Die Lernenden berechnen die kürzeste **Reiseroute nach Tokio (M 3)** und üben das **Umrechnen von Euro und Yen (M 4)**. Wer die Sieger im Schwimmen ermitteln will, muss sicher mit **Dezimalbrüchen** umgehen können (**M 5**). Im Logo der Sommer Spiele 2020, das auch im Jahr 2021 Verwendung findet, verstecken sich besondere **Vierecke (M 6)** – wer findet sie und kennt ihre Eigenschaften? Beim Trampolinturnen hilft das Rechnen mit **Brüchen (M 7)**.

#### Klasse 7/8:

Die Lernenden nehmen das olympische Logo unter die Lupe und führen **Flächen- und Umfangsberechnungen an den Vierecken**, die sich dort verstecken, durch (**M 8**). In **M 9** wenden sie die **Prozentrechnung** in verschiedenen Situationen an.

#### Klasse 9/10:

Hier wenden die Schüler die **Trigonometrie und Strahlensätze** in Berechnungen am Basketballfeld und -korb an (**M 10 und M 11**). Die **Wahrscheinlichkeitsrechnung** hilft, um die Gewinnchancen bei der Ticketverlosung zu bestimmen (**M 12**).

#### Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

**Mathematisch argumentieren (K1)** die Schüler zum Beispiel in **M 3**, wenn sie auf der Grundlage ihrer Berechnung einen geeigneten Reiseweg nach Tokio auswählen, und in **M 4**, wenn sie sich für ein geeignetes Ticket für die U-Bahn in Tokio entscheiden. In beiden Fällen kann und sollte auch ihr Alltagswissen in die Argumentation einfließen. In **M 9** geht es darum, mathematische Aussagen auf ihre Richtigkeit zu überprüfen.

In der gesamten Einheit wählen die Lernenden geeignete Verfahren, um **Routineaufgaben und einfache Probleme (K2)** zu lösen. Dabei setzen sie vertraute Formeln und mathematische Werkzeuge ein und trainieren so den Umgang mit **symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik (K5)**.

Gerade bei anwendungsorientierten Aufgaben spielt die Lesekompetenz eine wichtige Rolle. Die Schüler entnehmen Texten, Tabellen und Abbildungen Informationen. So trainieren sie das **Kommunizieren (K3)**.

Auch ihre **persönlichen und sozialen Kompetenzen** trainieren die Schüler. In **M 2** bringen sie sich selbst ein, indem sie eigene Ideen für Aufgaben finden. Bei **M 3** nutzen sie neben ihrem mathematischen Wissen auch ihr Alltagswissen, um Probleme zu lösen. An vielen Stellen diskutieren die Lernenden ihre Ergebnisse mit einem Partner und einigen sich auf einen Lösungsweg.

#### So kann es weitergehen – Ideen für die Folgestunden

Erregen Sie die Schüler zu Hause Informationen zu den Olympischen Spielen sammeln (z. B. im Internet) und diese mit in den Unterricht bringen. So kann jeder Interessantes zu den Sportarten und Sportlern zusammentragen, die ihn interessieren. Die Klasse kann dann eine Pinnwand gestalten, an der Zeitungsausschnitte, Fotos oder selbst gemalte Bilder gesammelt werden. Diese Sammlung können Sie als Grundlage für weitere Aufgaben nutzen oder die Lernenden dazu anregen, selbst Aufgaben zu formulieren.



**Weiterführende Internetseiten**

- ▶ <https://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.olympia-2020-mhsd.7ee8b3f0-5198-4abb-b8c2-2bdf00431a51.html>  
Unter dieser URL finden die Schüler folgende Informationen zu den Olympischen Spielen 2021 in Tokio: Datum und Überblick, Tickets, Wettkampfstätten, die verschiedenen Wettbewerbe, neue Sportarten, Teilnehmer und Nationen, die deutschen Sportler, Olympia 2021 anschauen, das Logo, die Maskottchen.
- ▶ [https://de.wikipedia.org/wiki/Olympische\\_Sommerspiele\\_2020](https://de.wikipedia.org/wiki/Olympische_Sommerspiele_2020)  
Auf der Wikipedia-Seite zu den Olympischen Spielen finden Schüler Informationen zu: Bewerbungsverfahren, Korruptionsverdacht, Wettkampfstätten, Teilnehmer, Wettbewerbsprogramm, Medaillen, Vermarktung, Logo, Medien, Sicherheit, Kritik.
- ▶ <https://www.teamdeutschland.de/events/details/tokyo-2020>  
Hier finden Schüler alle wichtigen Sportarten, alle wichtigen Informationen zu den einzelnen Sportarten sowie alle deutschen Athleten der einzelnen Sportarten.
- ▶ <https://www.sueddeutsche.de/sport/tokio-2020-olympia-14536514>  
In diesem Zeitungsartikel stehen interessante Hintergrundinformationen zur Finanzierung der Olympischen Spiele in Tokio und zu den damit zusammengehenden Schwierigkeiten.
- ▶ <https://www.aargauerzeitung.ch/sport/die-olympischen-spiele-werden-immer-weiblicher-2020-werden-in-tokio-so-viele-frauen-wie-noch-nicht-antreten-103728>  
Dieser Zeitungsartikel beinhaltet interessante Informationen zur Beteiligung von Frauen an den Olympischen Spielen und wie diese Frauenquote erreicht wird.
- ▶ [https://de.wikipedia.org/wiki/Medaillenspiegel\\_der\\_Olympischen\\_Sommerspiele\\_2016](https://de.wikipedia.org/wiki/Medaillenspiegel_der_Olympischen_Sommerspiele_2016)  
Auf dieser Wikipedia-Seite steht der Medaillenspiegel der letzten Olympischen Spiele, die 2016 in Rio de Janeiro ausgetragen wurden. Die Schüler, welche Länder wie viele Medaillen gewonnen haben.
- ▶ <https://www.dmc-karlsruhe.com/transport-tokyo-2020>  
Unter dieser URL finden Schüler die Lagepläne der Olympischen Spiele in Tokio. Man sieht, wo sich die Wettkampfstätten befinden und welche Wettbewerbe dort ausgetragen werden.
- ▶ <https://www.jrailpass.com/blog/er-tokio-20-olympische>  
Neben Informationen zu Entdeckungsreisen durch Japan mit dem Zug finden Schüler auch unter dieser URL einen Leitfaden zu den Olympischen Spielen. Außerdem sind auf dieser Seite die beiden Maskottchen (Olympische und Paralympische Spiele) abgebildet.
- ▶ [http://tomodachi.de/html/ant-service/jpn\\_woerter.html](http://tomodachi.de/html/ant-service/jpn_woerter.html)  
Hier können Schüler eine Übersicht der wichtigsten und geläufigsten japanischen Begriffe sowie deren Übersetzungen.
- ▶ <https://www.dereisende.de/olympia/sportstaetten>  
Unter dieser URL bekommen die Schüler ausführliche Informationen zu den einzelnen Wettkampfstätten der Olympischen Spiele in Tokio inkl. Lageplänen und anschaulichen Fotos.
- ▶ <https://sportreisen-agentur.de/>  
Inhaber dieser URL ist eine Agentur, die Reisepakete zu den Olympischen Spielen in Tokio anbietet. Dazu gehören der Flug, die Nutzung der Verkehrsmittel vor Ort, Hotelübernachtungen, Eintrittskarten für verschiedene Veranstaltungen und die Begleitung durch deutschsprachige Reiseleitungen umfassen. Die Schüler bekommen eine Vorstellung von den Preisen und Kosten.  
<https://vimeo.com/28693946>  
Video auf vimeo von Alex Mizurov (im deutschen Skateboard-Team für Tokio).

## Auf einen Blick

Legende der Abkürzungen

Ab = Arbeitsblatt, Fo = Farbfolie, Tx = Text

### 1. Stunde

**Thema:** Willkommen bei Olympia! – Einstieg für alle Klassenstufen

- M 1** (Fo) Eat Sushi – um was geht's denn hier?  
**M 2** (Tx) Eine kurze Geschichte der Olympischen Spiele

### 2.–6. Stunde – Materialien für Klasse 5/6

**Thema:** Reiserouten, Währungen und Medaillen

- M 3** (Ab) Auf nach Tokio! – Zeiten und Zeitspannen bestimmen  
**M 4** (Ab) Hier wird mit Yen gezahlt! – Geldeinheiten umrechnen  
**M 5** (Ab) Medaillenjagd – mit Dezimalbrüchen umgehen  
**M 6** (Ab) Das olympische Logo unter der Lupe  
**M 7** (Ab) Was für ein Salto! – Trampolinturnen mit Brüchen

### 2./3. Stunde – Materialien für Klasse 7/8

**Thema:** Olympisches Logo und Wettkampfort

- M 8** (Ab) Fläche und Umfang berechnen  
**M 9** (Ab) Vor Ort – die Prozentrechnung hilft

### 2.–4. Stunde – Materialien für Klasse 9/10

**Thema:** Basketball und Eintrittskarten

- M 10** (Ab) In der Basketballarena – hier hilft die Trigonometrie  
**M 11** (Ab) Wagt der Spieler in den Korb? – Strahlensatz und Parabel  
**M 12** (Ab) Die Tickets werden verlost! – Gewinnwahrscheinlichkeiten

### Minimalplan

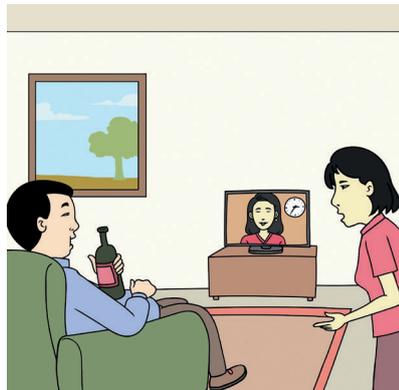
Die Materialien sind unabhängig voneinander einsetzbar. Wählen Sie sie je nach Übungsschwerpunkt, Wiederholungsbedarf und zur Verfügung stehender Zeit aus. Die Materialien für die Klassen 5/6 und 7/8 eignen sich zur Wiederholung auch in höheren Klassenstufen.

M 1



# Eat Sushi – um was geht’s denn hier?

Für welchen Begriff steht hier die Aufforderung „Eat Sushi“?



Anata (Liebling/Schatz), hast du mir noch etwas zu sagen, bevor die **Eat Sushi** beginnt?

Ein Reporter berichtet über den **Eat Sushi** der Läufer mit der roten Krawatte gewinnt das Rennen!“ Der Kollege erwidert: „Das ist doch keine rote Krawatte, das ist seine Zunge.“

Im Trainingscamp der **Eat Sushi** wurde eingebrochen:

Haben Sie nicht versucht, den Dieb einzuholen?



Doch, ich überholte ihn und blieb in Führung, aber als ich mich umdrehte, war er weg.



Der Weg von den Umkleidekabine zum Boxring ist bei den **Eat Sushi** immer sehr überfüllt. Dort belagert sich ein Boxer. Sein Trainer erwidert: „Das macht nichts, zurück wirst du sowieso getragen.“



Bei der Eröffnungsfeier der Eat Sushi in Tokio nimmt der Redner einen Zettel heraus und beginnt zu lesen: „Null, Null, Null, Null, Null.“ Sein Kollege unterbricht ihn und sagt: „Sie haben gerade die olympischen Ringe vorgelesen!“

VORANSICHT

## Eine kurze Geschichte der Olympischen Spiele

M 2

### Wie alles begann – Wettkämpfe zu Ehren der Götter

In der Antike ehrten die Griechen mit den Spielen auf dem Olymp, einer Bergkette, ihre Götter. Es gibt Siegerlisten, die bis ins Jahr 776 v. Chr. zurückreichen! Damals bestanden die Spiele nur aus einem Stadionlauf. Der Sieger durfte vor dem Zeustempel (Zeus ist der griechische Göttervater) das Feuer entzünden und erhielt einen Olivenkranz.

Später kamen Sportarten wie Ringkampf, Diskuswerfen, Weitsprung und Stadionlauf hinzu. Die Sieger hatten ausgesorgt, denn sie wurden für den Rest ihres Lebens vom Staat gepflegt. Als sich das Christentum verbreitete und zur Staatsreligion des Römischen Reiches wurde, zu dem auch Griechenland gehörte, wurden die Spiele 394 n. Chr. verboten. Sie ehrten mehr als einen Gott und galten deshalb von nun an als heidnisches Ritual. Die Tempel auf dem Olymp wurden zerstört.



© jh.../E+/Getty Images

### Teamgeist und Völkerverständigung – die Spiele kommen zurück

Ende des 19. Jahrhunderts wurden die Olympischen Spiele wieder ins Leben gerufen. Archäologen hatten Reste der antiken Sportstätten auf dem Olymp untersucht. Dies inspirierte den Franzosen **Pierre de Coubertin** (1863–1937) auf die Idee, die Spiele wieder einzuführen und junge Menschen aus aller Welt zusammenzubringen, um Ehrgeiz und Teamgeist zu fördern. Noch heute stehen die fünf olympischen Ringe für die fünf Kontinente. 1896 fanden die ersten Olympischen Spiele der Neuzeit in Athen statt.

### Sport, Zwischenfälle und Kritik – die Spiele heute

Die Sommer- und die Winterspiele gibt es seit 1924/1968. Hier treten Sportler mit Behinderungen gegeneinander an. Vom 23. Juli bis zum 8. August 2021 finden die Sommerspiele in Tokio statt. Die japanische Hauptstadt hatte bereits die Sommerspiele 1964 ausgetragen. Im Jahr 2016 bewarb sich Tokio vergeblich als Gastgeber. Im olympischen Dorf werden ca. 10 500 Athleten aus der ganzen Welt in 33 Sportarten und 339 Wettbewerben gegeneinander antreten. In Rio de Janeiro waren es noch 28 Sportarten und nur 306 Wettbewerbe. Mit 48,8 % der Teilnehmenden wird es so viele weibliche Athletinnen wie nie zuvor geben.

Nicht alle Japaner sind mit Freude über die Olympischen Spiele. Vor allem im Norden, wo 2011 die Reaktorkatastrophe von Fukushima alles zerstörte, stößt man auf Ablehnung. Denn die Regierung kürzte das Budget für den Wiederaufbau und steckte es in die Olympischen Spiele.

### Aufgabe

Verwende die Informationen aus dem Text und formuliere eigene Rechenaufgaben. Löse sie.

Beispiel: Du könntest zum Beispiel überlegen, wie viele Paralympics es bislang gab.



## M 3

## Auf nach Tokio! – Zeiten und Zeitspannen bestimmen



Drei Freunde aus Stuttgart machen sich auf den Weg nach Tokio zu den Olympischen Sommerspielen 2021. Lea und Tom fliegen nach Tokio, Murat nimmt zuerst den Zug und fliegt dann im Anschluss. Wer ist am schnellsten in Tokio?



**Tipp:** Achte auf die Zeitverschiebung! In Tokio ist es 8 Stunden früher als bei uns. Beispiel Stuttgart: MI., 03.03.2021: 16:31 Uhr. Dann ist es in Tokio schon: DO., 04.03.2021: 00:31 Uhr.

**Aufgabe 1 – Leas Reiseroute**

Lea fliegt über Zürich nach Tokio. Hier siehst du ihre Reiseverbindung.

Flughafen	Datum	Ortszeit
Stuttgart	Freitag, 23. Juli 2021	ab 11:00
Zürich	Freitag, 23. Juli 2021	ab 11:45
Zürich	Freitag, 23. Juli 2021	ab 13:00
Tokio	Samstag, 24. Juli 2021	ab 08:55

- a) Wie lange hat Lea in Zürich Aufenthalt?      b) Wie lange ist sie insgesamt unterwegs?

**Aufgabe 2 – Toms Reiseroute**

Tom fliegt in Stuttgart um 18:50 Uhr los und kommt um 19:40 Uhr in Frankfurt an. Um 20:45 Uhr geht es weiter nach Tokio. Der Flug von Frankfurt nach Tokio dauert 11 h 30 min.

- a) Wie lange hat Tom in Frankfurt Aufenthalt?      b) Wann kommt er in Tokio an?

**Aufgabe 3 – Murats Reiseroute**

Murat nimmt den Zug von Stuttgart zum Flughafen München und fliegt dann nach Tokio. Er möchte 2 Stunden vor dem Abflug am Flughafen sein, um rechtzeitig einzuchecken. Er fliegt um 15:35 Uhr in München ab und kommt um 10:55 Uhr Ortszeit in Tokio an.

Murat hat sich mehrere Zug-Verbindungen für die Strecke Stuttgart–München ausgedruckt.

Fahrt	Abfahrt	Ankunft	Fahrtzeit
1	10:14 Uhr	12:27 Uhr	2 h 13 min
2	11:14 Uhr	13:27 Uhr	2 h 13 min
	11:58 Uhr	14:11 Uhr	2 h 13 min

- a) Welchen Zug sollte Murat nehmen?      b) Wie lange ist er insgesamt unterwegs?

**Aufgabe 4 – Die beste Route**

- a) Welcher der drei Freunde braucht am längsten für seine Route?  
b) Für welche Route würdest du dich entscheiden? Begründe. Vergleiche mit deinem Nachbarn.

## Hier wird mit Yen gezahlt! – Geldeinheiten umrechnen

M 4

Wer nach Tokio reist, muss fit im Geldumrechnen sein, denn dort zahlt man mit Yen.

Die Währung in Japan heißt **Yen**. Das internationale Symbol sieht folgendermaßen aus: ¥.  
Der Yen wird in Sen (1 Yen = 100 Sen) und in Rin (1 Sen = 10 Rin) unterteilt, jedoch sind diese Einheiten nur rechnerisch von Bedeutung. Die Münzen sind nicht mehr im Umlauf.

Für die Umrechnung von Euro in Yen gibt es Wechselkurse, die sich immer wieder ändern. Wir gehen hier von folgendem Kurs aus:

$$1 \text{ €} \approx 120,20 \text{ ¥}$$

Das bedeutet: Für 1 € bekommst du beim Umtausch 120,20 ¥.

**Beispiele** Wenn du 150 € umtauschen willst, rechnest du:  $150 \cdot 120,20 \text{ ¥} = 18.030 \text{ ¥}$   
Wenn etwas 6 716,60 ¥ kostet und du wissen willst, wie viel das in € ist, rechnest du:  
 $6.716,60 : 120,20 = 55,88 \text{ €}$

### Aufgabe 1 – Hotel gesucht

Murat zahlt pro Nacht für sein Hotel 100,00 € und für das Frühstück noch 7,50 €.  
Lea und Tom zahlen pro Nacht für zwei Personen 26 866,40 ¥ inklusive Frühstück.  
Welches Hotel würdest du nehmen?

### Aufgabe 2 – Tickets für die Wettkämpfe

Für die Tickets hat Lea 150 € für sich zur Verfügung. Bei welcher Altersgruppe findet sie folgende Ticketpreise. A ist die beste Kategorie, E die schlechteste.  
Welche Wettkämpfe könnte sie besuchen? Wähle die Tickets geschickt aus.

Datum	Zeit	Disziplin	Kategorie	Preis in ¥
23.07.2021	20:00-23:00	Eröffnungsfeier	A	300 000
24.07.2021	09:00-14:30	Badminton	C	10 000
25.07.2021	10:00-16:20	Leichtathletik	B	12 000
29.07.2021	21:00-23:00	Basketball	D	5500
30.07.2021	09:00-13:30	Leichtathletik	E	3000

### Aufgabe 3 – Mit der U-Bahn durch Tokio

Die Olympischen Spiele in Tokio werden v. a. an zwei Veranstaltungsorten ausgetragen: in der *Heritage Zone* und der *Tokyo Bay Zone*. Das Volleyballspiel, das Murat sich ansehen möchte, findet in der *Tokyo Bay Zone* (in der *Ariake Arena*) statt. Das sind von seinem Hotel aus 8 Stationen.  
Ein deutscher Tourist informiert ihn, dass eine einfache Fahrt 1,40 € kostet.  
Ein Tagesticket für beliebig viele Fahrten kostet 400 ¥.  
Ist es besser, zwei Einzelfahrtscheine oder ein Tagesticket zu kaufen?

# M 5

## Medaillenjagd – mit Dezimalbrüchen umgehen

Der Schwimmsport gehört seit 1896 zu den olympischen Disziplinen. Es gibt fünf verschiedene Disziplinen: Schwimmen, Wasserball, Wasserspringen, Synchronschwimmen und Freiwasserschwimmen. Im Schwimmen werden Wettkämpfe in Freistil, Rücken, Brust, Schmetterling und Lagen ausgetragen. Der derzeitige Weltrekord in 50 m Freistil bei den Männern liegt bei 20,91 s (18.12.2009, César A. Cielo Filho) und bei den Frauen bei 23,73 s (02.08.2009, Britta Steffen).



© ferran gaiter/E+/Getty Images Plus

Um sich für die Olympischen Spiele zu qualifizieren, muss jede Nation in der Qualifikationsphase bestimmte Leistungen erbringen. Sie werden Qualifikationsnormen genannt. Beim Schwimmen ist das die Zeit, die nicht überschritten werden darf, um sich zu qualifizieren. Jede Nation darf pro Disziplin zwei Athleten benennen, wenn diese den A-Standard erfüllen. Wenn der B-Standard erreicht wurde, darf zusätzlich ein weiterer Athlet eingesetzt werden.

### Aufgabe 1 – Normzeiten für die Qualifikation

Vergleiche die Qualifikationsnormen von 2016 (Rio de Janeiro) und 2021 (Tokio). Was stellst du fest?

#### 50 m Freistil – Qualifikationsnorm 2016

	A-Standard	B-Standard
Männer	22,27 s	23,60 s
Frauen	24,90 s	25,31 s

#### 50 m Freistil – Qualifikationsnorm 2021

	A-Standard	B-Standard
Männer	22,01 s	22,67 s
Frauen	24,77 s	25,51 s

### Aufgabe 2 – Auf Medaillenjagd

In der Übersicht unten siehst du die acht besten Schwimmer des 50-m-Freistil-Finales von 2016.

- Ermittle die Rangfolge. Wer hat die Gold-, wer die Silber- und wer die Bronzemedaille bekommen? Trage die Sportler auf dem Siegerpodest ein.
- Wie groß ist die Differenz zwischen dem besten und dem schlechtesten Ergebnis?
- Wie schnell sind die acht Athleten im Durchschnitt geschwommen?

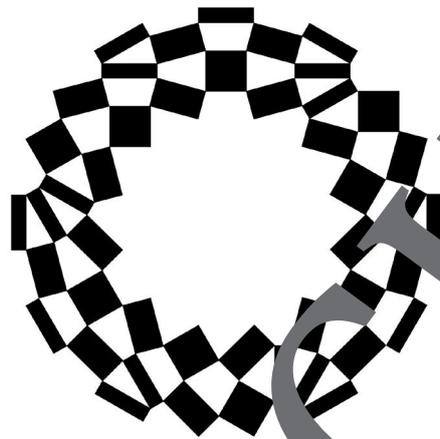
#### 50-m-Freistil-Finale 2016 – die Top Acht

Anthony Ervin (USA):	21,40 s	Florent Manaudou (FRA):	21,41 s
Nathan Adrian (USA):	21,49 s	Andrij Howorow (UKR):	21,74 s
Bruno Fratus (BRA):	21,79 s	Bradley Edward Tandy (RSA):	21,79 s
Benjamin Proud (GBR):	21,68 s	Simonas Bilis (LTU):	22,08 s

## Das olympische Logo unter der Lupe

M 6

Hier siehst du das Logo der Olympischen Sommerspiele 2021. Es wurde im Rahmen einer öffentlichen Ausschreibung aus rund 15 000 Einsendungen ausgewählt. Ein japanischer Künstler hat es entworfen. Muster und Farbe sind der japanischen Tradition entnommen. Außerdem soll das Logo symbolisch für die verschiedenen Länder und Kulturen stehen.



### Aufgabe 1

Sieh dir das Logo genau an und schreibe auf, was du erkennst.

### Aufgabe 2

In dem Logo haben sich einige besondere Vierecke versteckt. Suche sie, indem du mit Bleistift und Geodreieck beispielhaft folgende Figuren einzeichnest: ein Quadrat, zwei verschiedene Rechtecke, zwei symmetrische Trapeze und ein Dreieck.

Vergleiche deine Lösung mit deinem Nachbarn.

TOKYO 2020

© The Tokyo Organising Committee of the Olympic and Paralympic Games, digital illustration by Dr. W. Zettlmeier

### Aufgabe 3

Kennst du noch die Eigenschaften der versteckten Vierecke? Schreibe sie in der Tabelle an.

Wenn du die Eigenschaften nicht mehr weißt, zeichne eine Skizze und miss nach.

Vergleiche deine Ergebnisse mit deinem Nachbarn.

	Quadrat	Rechteck	Symmetrisches Trapez
Alle Seiten sind gleich lang.			
Gegenüberliegende Seiten sind gleich lang.			
Alle Winkel sind rechte Winkel.			
Gegenüberliegende Winkel sind gleich groß.			
Die Diagonalen sind senkrecht zueinander.			
Die Diagonalen sind gleich lang.			

M 7

# Was für ein Salto! – Trampolinturnen mit Brüchen

Beim Trampolinturnen macht jeder Athlet eine Pflicht- und eine Kürübung. Die daraus ermittelten Punktwerte werden addiert. Die Finalisten turnen noch eine Kür. Bei der Pflichtübung wird nur die Haltung bewertet, bei der Kür auch der Schwierigkeitsgrad. Vielleicht wird man bei den Olympischen Spielen 2020 einige der folgenden Sprungkombinationen sehen.

### Trampolinsprünge auf einen Blick

Baby Fliffis:  $\frac{5}{4}$  Salto vorwärts mit  $\frac{1}{2}$  Schraube aus dem Rücken

Barani: Salto vorwärts mit  $\frac{1}{2}$  Schraube

Cody:  $\frac{5}{4}$  Salto rückwärts aus dem Bauch zum Stand

Riesenbaby:  $\frac{9}{4}$  Salto vorwärts aus dem Rücken mit  $\frac{1}{2}$  Schraube zum Stand

Rudolf: Salto vorwärts mit  $1\frac{1}{2}$  Schrauben

### Aufgabe

- a) Berechne, aus wie vielen Schrauben und Saltos eine Sprungkombination 1 bis 3 jeweils bestehen. Gehe vor wie im Beispiel.

**Beispiel:** Sprungkombination:  $1\frac{3}{4}$  Salto vorwärts, Doppelsalto, Baby Fliffis

Das sind:  $1\frac{3}{4} + 2 + \frac{5}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = 4$  Saltos und  $\frac{1}{2}$  Schrauben.

**Sprungkombination 1:**  $2\frac{3}{4}$  Salto vorwärts, Doppelsalto, Salto, Baby Fliffis

**Sprungkombination 2:** Barani, Rudolf, Riesenbaby

**Sprungkombination 3:**  $\frac{3}{4}$  Salto vorwärts,  $1\frac{3}{12}$  Salto vorwärts, Cody

- b) Überlege dir selbst eine Sprungkombination mit 2,5 Saltos und 0,5 Schrauben.
- c) Das Trampolinturnen findet im *Ariake Gymnastics Centre* in der Tokyo Bay Zone statt. Es gibt dort 18 000 Sitzplätze. 2016 bei den Olympischen Spielen in Rio de Janeiro wurden die Wettkämpfe im Trampolinspringen in der *Rio Olympic Arena* ausgetragen. Diese hat 18 000 Sitzplätze. Bestimme den Anteil, um den die Sitzplätze in der *Rio Olympic Arena* größer waren als im *Ariake Gymnastics Centre*, als Bruch oder in Prozent.



## In der Basketballarena – hier hilft die Trigonometrie

M 10

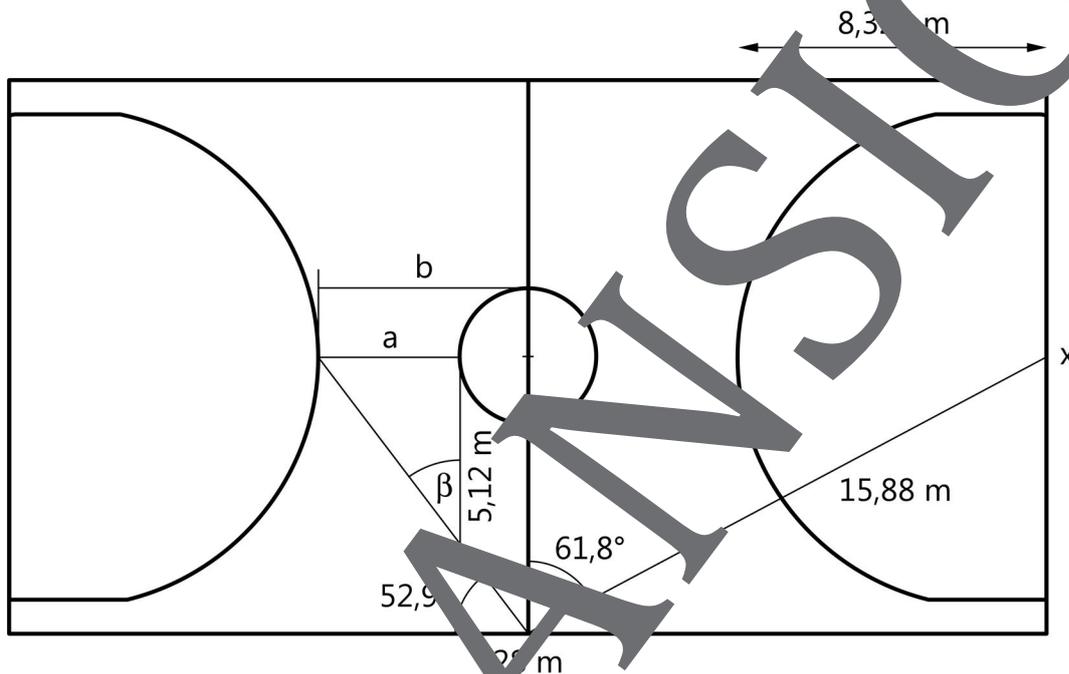
Basketball ist seit 1936 eine olympische Disziplin. In Tokio wird in der Saitama Super Arena gespielt, die 37 000 Zuschauerplätze hat und 66 Meter hoch ist.

Gespielt wird Basketball bei den Olympischen Spielen nach den offiziellen Regeln der FIBA. Nur bestimmte Bälle werden als Turnierbälle zugelassen. Auch das Spielfeld muss bestimmte Maße haben.

Das musste beim Bau der Arena bedacht werden.

### Aufgabe 1

- Berechne die Breite  $x$  des Basketballfeldes.
- Berechne den Radius  $r$  des Innenkreises.  
Runde alle Werte auf eine Stelle nach dem Komma.



Grafik: Dr. W. Zettlmeier

### Aufgabe 2

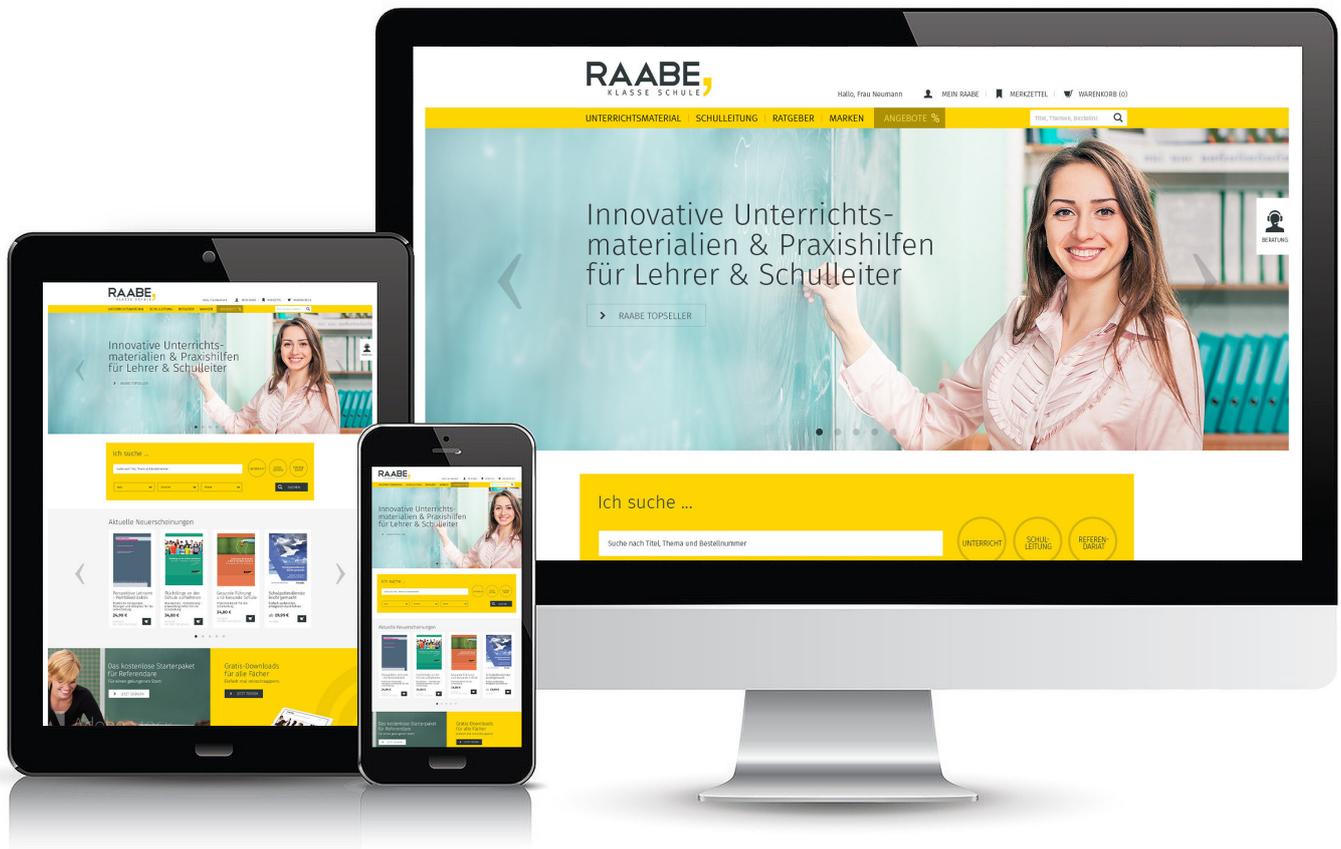
Der Basketball bei den Olympischen Spielen muss ein bestimmtes Gewicht und einen bestimmten Umfang haben. Die FIBA sieht vor, dass der Ball für Herren einen Umfang von 74,9–78 cm haben muss. 1 cm<sup>3</sup> des Materials wiegt 0,081 g.

Wie viel muss ein olympischer Basketball mindestens wiegen?

Wie viel darf er höchstens wiegen?

Runde auf ganze Gramm.

# Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



## Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über  
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch  
SSL-Verschlüsselung

**Mehr unter: [www.raabe.de](http://www.raabe.de)**