

## Besuch aus dem All – eine intergalaktische Einführung ins Zehnersystem

I/A

Dominik Kesenheimer, Stuttgart  
Illustriert von Liliane Oser



„Wie funktioniert euer Zahlensystem?“, will der Alien Tareck von Tim wissen. Können Ihre Schüler den beiden helfen?

**Klasse:** 5

**Dauer:** 5-6 Stunden

**Inhalt:**

- Zehnersystem und Stellenwerttafel kennenlernen,
- große Zahlen lesen lernen und den Umgang mit ihnen üben

**Ihr Plus:**

- ✓ Geschichte als Rahmenhandlung,
- ✓ Poster (M 3),
- ✓ Spiele (M 2, M 5, M 10),
- ✓ Memoblatt (M 11)
- ✓ Lernerfolgskontrolle (M 12)

Mit einer kleinen Geschichte steigen Sie in die Themen „**Stellenwertsystem**“ und „**Große Zahlen**“ ein. Die Lernenden identifizieren sich mit Tim und sind so die gesamte Zeit bei der Sache. Spiele, ein Tandembogen, ein Memoblatt und eine Lernerfolgskontrolle stellen sicher, dass die Lernenden genügend lange üben und den mathematischen Stoff so verinnerlichen.

## Didaktisch-methodische Hinweise

Ein Alien landet auf der Erde, um die Geheimnisse unseres Zahlensystems zu erkunden. Er trifft auf den Jungen Tim, der ihm das Zehnersystem und die große Zahlen erklärt. Ihre Schüler begleiten die beiden auf ihrer Entdeckungsreise in die Welt der Zahlen. Die Rahmengeschichte zieht sich durch die gesamte Unterrichtseinheit. Aus der einleitenden Geschichte ergeben sich Fragen, Übungen und Spiele, die die Lernenden zusammen mit Tim und dem Alien Tareck angehen.

### Ein Gespür entwickeln – Zahlensystem und große Zahlen

Täglich arbeiten wir mit dem **Zehnersystem**, jedoch ohne uns darüber bewusst zu sein. Ihren Schülern geht es oft genauso. Wie man zählt, lernen wir bereits im Kindesalter. Was wirklich hinter unserem ausgeklügelten Zahlensystem steckt, erfahren Ihre Schüler in dieser Unterrichtseinheit.

Das **Dezimalsystem** steht stellvertretend für andere **Stellenwertsysteme**. Ausgehend vom Zehnersystem werden die Lernenden in ihrer Schullaufbahn noch weitere Stellenwertsysteme, wie beispielsweise das **Dualsystem**, kennenlernen. Wichtig wird das Stellenwertsystem auch bei der Umrechnung von Längen in kleinere Einheiten (Bsp.: km  $\rightarrow$  m  $\rightarrow$  cm) und Dezimalzahlen.

Zahlen bis zu einer bestimmten Größe finden Ihre Schüler häufig im Alltag. Bei größeren Zahlen ist es nicht einfach, geeignete Beispiele zu finden. Eine große Zahl zu nennen, ist leicht. Sie sich jedoch in ihrem vollen Ausmaß vorzustellen, ist viel schwieriger. Anhand zahlreicher Beispiele schulen die Lernenden mit diesen Materialien ihr Vorstellungsvermögen für große Zahlen. Zu erkennen, dass Zahlen für etwas stehen und nicht nur leere Hüllen sind, ist eine grundlegende mathematische Kompetenz, die hier gefördert wird.

### So ist die Unterrichtseinheit aufgebaut

Um das Interesse Ihrer Schüler für das Thema zu wecken und ihre Motivation während der Einheit aufrechtzuerhalten, gibt es die Rahmengeschichte von Tim und seinem Alien-Freund Tareck, der mit der Mission auf die Erde geschickt wurde, unsere Zahlen zu erkunden. Die Lernenden begleiten Tareck auf seiner Erkundungstour und entdecken mit ihm zusammen, was es mit dem Stellenwertsystem und den großen Zahlen auf sich hat.

Durch spielerische Übungsformen wird der Gesamttablauf zwischendurch aufgelockert. Spiele motivieren und machen Spaß. Außerdem muss der Gewinner eines Spiels nicht immer auch der Beste in Mathematik sein. Alle haben also eine Chance auf Erfolgserlebnisse. Nebenbei trainieren Ihre Schüler in der Gruppe soziale Kompetenzen, wie Fairness und gegenseitiges Helfen.

### Ablauf

Was ist eigentlich der Unterschied zwischen einer Ziffer und einer Zahl? Dieser grundlegenden Frage gehen die Lernenden in der Einführungsstunde in den Materialien **M 1** und **M 2** nach. In Stunde 2 wird dann die **Stellenwerttafel** über das Zimmersystem eines Hotels eingeführt (**M 3**). Wer dort übernachten will, muss seine Zahl in Ziffern zerlegen. Den Ziffern wird dann – je nach ihrer Stelle in der Zahl – ein passendes Zimmer zugewiesen. Die Schüler verknüpfen hier etwas Neues mit etwas Bekanntem. Eine weitere Stellenwerttafel findet die Klasse im Check-in-Formular des Hotels (**M 4**). Ein Poster (**M 3**), das sich während der Unterrichtseinheit mitentwickelt, dient später als Erinnerungshilfe. Ausgehend vom Zehnersystem und der Stellenwerttafel werden in Stunde 3 und 4 die **Namen von großen Zahlen** eingeführt und in einem **Memory** (**M 5**) und in einem **Zahlenrap** (**M 6**) gesichert. In der anschließenden **Tandemübung** (**M 7**) festigen Ihre Schüler die bisher gelernten Inhalte.

## Auf einen Blick

### Stunde 1 Ein Alien besucht die Erde – das Zehnersystem entdecken (K 1, K 6)

Material	Thema
M 1	<b>Tim kommt ins Grübeln: Gibt es einen Unterschied zwischen Zahl und Ziffer?</b> Eine Geschichte als Einstieg lesen; sich den Unterschied zwischen einer Zahl und einer Ziffer klarmachen
M 2 (Spiel)	<b>Ein Computer hilft – das Zahl-Ziffer-Spiel</b> Aus einzelnen Ziffern Zahlen bilden, die ein bestimmtes Kriterium erfüllen + Spielplan

### Stunde 2 Jede Zahl hat ihren Platz – die Stellenwerttafel kennenlernen (K 2, K 4)

Material	Thema
M 3	<b>Willkommen im Hotel Infinite! – Zahlen zerlegen</b> + Poster Zahlen in Ziffern zerlegen
M 4	<b>Check-in ohne Probleme – die Stellenwerttafel</b> Mit der Stellenwerttafel umgehen

### Stunde 3/4 Spielen und rappen – das sind die großen Zahlen (K 4, K 5)

Material	Thema
M 5 (Memory)	<b>Die XXL-Zahlen und ihre Namen – ein Memory</b> Große Zahlen kennenlernen
M 6	<b>Wir rappen die großen Zahlen</b> Ein Rap, um die Bezeichnungen für große Zahlen zu verinnerlichen
M 7 (Tandem)	<b>Das ging dem Alien zu schnell – eine Tandem-Übung</b> Übung zur weiteren Vertiefung der großen Zahlen

### Stunde 5 Wir entdecken große Zahlen in unserer Welt (K 2, K 3)

Material	Thema
M 8	<b>Spritztour ins Weltall – unsere Planeten</b> Die Entfernung der Planeten zur Sonne schätzen (ein Beispiel für große Zahlen)
M 9	<b>Malen bis zur Unendlichkeit? – Der zählende Künstler Roman Opalka</b> Sich große Zahlen vorstellen

### Lernerfolgskontrolle

Material	Thema
M 10 (Spiel)	<b>Clever gesetzt ist halb gewonnen! – Die Stellen im Stellenwertsystem</b> Ein Spiel zum Training des Umgangs mit dem Stellenwertsystem

## M 1 Tim kommt ins Grübeln: Gibt es einen Unterschied zwischen Zahl und Ziffer?

I/A



Tim ist zehn Jahre alt und geht in die fünfte Klasse des Goethe-Gymnasiums. Mathematik gehört nicht gerade zu seinen Lieblingsfächern. Nach einem langen Schultag geht Tim heute früh ins Bett. Leider schläft er in dieser Nacht sehr unruhig und schreckt sogar ein paar Mal auf. Als er nicht mehr einschlafen kann, geht er zum Fenster und schaut hinaus in den klaren Sternenhimmel. Ein komisches Licht am Himmel erregt seine Aufmerksamkeit. „*Hmm, ob das eine Sternschnuppe ist?*“, überlegt Tim.

Das seltsame Licht bleibt plötzlich mitten in der Luft stehen! Tim reibt sich die Augen, aber das Licht ist noch immer am gleichen Platz. „*Ich hab' wohl einen Wahntraum*“, denkt er. Eine Sekunde später gibt es einen lauten Knall und das Licht rast auf ihn zu. Erschrocken springt Tim vom Fenster weg und versteckt sich unter der Bettdecke.

Als er sich nach ein paar Minuten traut, unter der Bettdecke hervorzuschauen, ist sein Zimmer hell erleuchtet. Ein seltsames Wesen mit vier Armen schwebt neben seinem Bett. „*Ahhhhh!!!*“ entfährt es Tim. In seinem Kopf hört er eine angenehme Stimme hallen: „*Hab keine Angst, ich tu dir nichts.*“ Tim traut der Sache noch nicht: Ein sonderbares Wesen mit vier Armen – und er soll keine Angst haben? Da Tim aber sehr neugierig ist, fragt er schließlich:



Tim ist ganz verdattert. Die Fragen in seinem Kopf überschlagen sich: „*Von Karion? Ein Alien? Die Sprache der Zahlen erkunden? ... Meint er die langweiligen Zahlen 1, 2, 3, 4, ...?*“ Mutig fragt Tim den Alien: „*Kann ich dir, äh, irgendwie helfen?*“ – „*Ja*“, antwortet Tareck: „*Was ist der Unterschied zwischen einer Ziffer und einer Zahl?*“

Tim überlegt, ob es da überhaupt einen Unterschied gibt. Er schreibt die Zahl 13 auf ein Stück Papier ...

## M 2 Ein Computer hilft – das Zahl-Ziffer-Spiel

Nachdem Tim seinem neuen Freund Tareck erklärt hat, was Ziffern und was Zahlen sind, zieht Tareck ein kleines eckiges Gerät aus seiner Gürteltasche. Wieder hört Tim in seinem Kopf Tareck's Stimme hallen: „Danke Tim! Jetzt hab' ich's verstanden. Kannst du mir auf meinem Computer mal zeigen, wie man aus gleichen Ziffern die größte und die kleinste Zahl bilden kann?“ – „Was meint er damit schon wieder?“, denkt Tim leicht verwirrt und sagt: „Ich kann's ja mal versuchen.“

### Spielanleitung

#### Ihr braucht

4 Spieler

Ziffernkärtchen

1 Spielplan pro Runde und Spieler

#### So geht's

Spielt zu dritt oder viert.

Ihr schlüpft in die Rolle von Tim und bekommt Ziffern, aus denen ihr Zahlen bilden müsst. Mischt dazu die Ziffernkärtchen und legt sie verdeckt vor euch aus.

Die oder der Jüngste beginnt und dreht vier Kärtchen um. Nun bildet jeder für sich aus diesen Ziffern die größtmögliche Zahl und trägt sie in seinen Computer ein.

Beispiel      **Ziffernkärtchen**      →      **die größtmögliche Zahl**

5 1 3 9      →      9531

Vergleicht eure Zahlen. Wer die größte Zahl gebildet hat, bekommt einen Punkt.

Dreht die Kärtchen wieder um und mischt sie erneut. Nun ist der Spieler zur Rechten an der Reihe. Spielt vier Runden. Wer am Ende am meisten Punkte hat, ist der Gewinner.

### Varianten für Spielsüchtige

#### Variante 1

Im ersten Spiel habt ihr die größte Zahl aus den Ziffern gebildet. Versucht nun im zweiten Spiel, die kleinste Zahl zu bilden. Tragt diese Ziffern in einen neuen Spielplan ein.

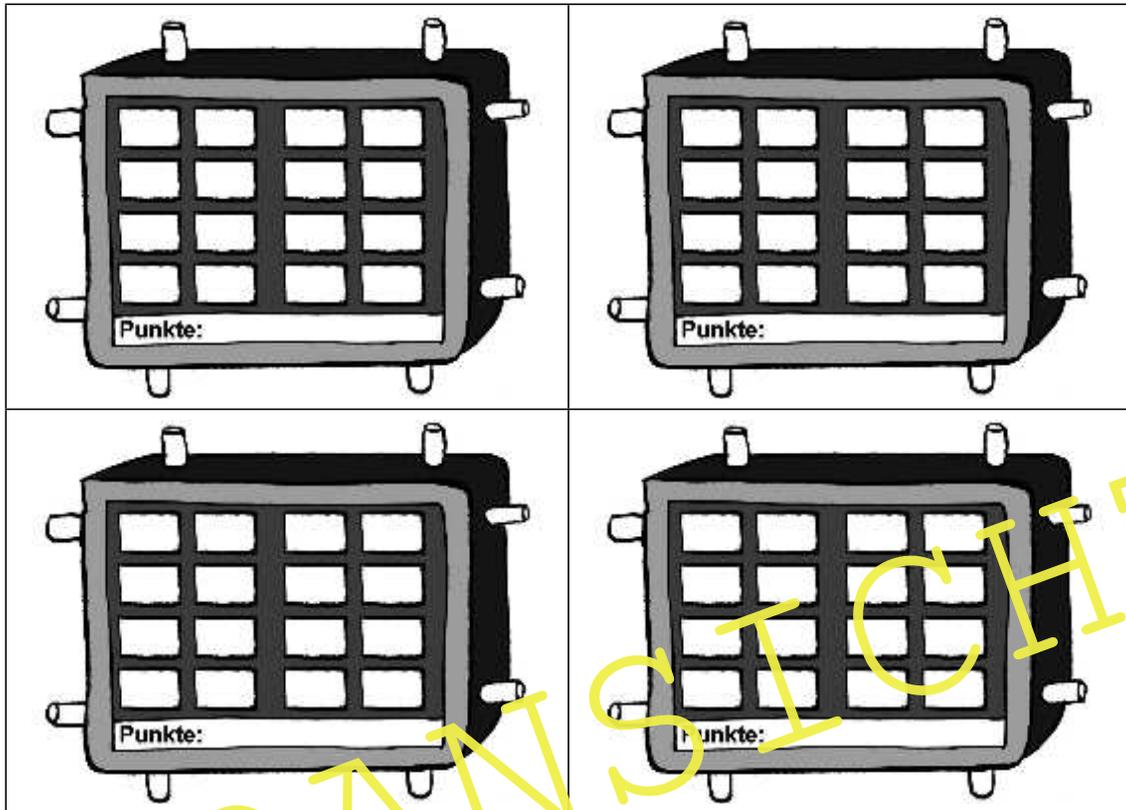
#### Variante 2

Wenn ihr ein drittes Spiel schafft, darf sich ein Mitspieler eine vierstellige Zahl ausdenken. Diese sagt er laut. Ihr müsst dann versuchen, mit den vier gezogenen Ziffern, so nahe wie möglich, an diese Zahl heranzukommen. Wer am nächsten an der ausgedachten Zahl ist, erhält einen Punkt.

Reihe 23	Verlauf	Material S 3	LEK	Glossar	Lösungen
----------	---------	-----------------	-----	---------	----------

Spielpläne

I/A



VORANSICHT

Ziffernkärtchen



<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>5</b>	<b><u>6</u></b>	<b>7</b>
<b>8</b>	<b><u>9</u></b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b><u>6</u></b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b><u>9</u></b>

## M 3 Willkommen im Hotel Infinite! – Zahlen zerlegen

Nach der Arbeit am Computer ist Tim müde geworden und denkt nur noch an sein Bett. Aber wo soll eigentlich Tareck übernachten? Tim's Mutter würde am Morgen einen Schreck bekommen, wenn sie plötzlich einen Alien in ihrem Haus sähe. Dort kann er also nicht bleiben. Nach einigem Grübeln kommt Tim eine Idee: Seine Mathelehrerin hat ihm neulich vom Hotel **Infinite** erzählt – ein Zahlenhotel. „Das ist es! Tareck, du übernachtet im Zahlenhotel“, sagt Tim. „Was ist ein Zahlenhotel?“, hallte die Frage in Tim's Kopf. „Ich zeig' es dir, komm mit!“, erwidert Tim.

Im Hotel *Infinite* angekommen, sehen Tim und Tareck im dämmrigen Schein der Lampen einen grimmigen Mann an der Rezeption sitzen. Auf einem großen Schild steht: **Eintritt nur für Zahlen**. In einem freundlichen Ton fragt Tim den Mann: „Könnte ich meinem Freund das Hotel zeigen?“ Der Mann verdreht die Augen und zeigt kommentarlos auf das Schild. „Verflixt noch mal“, denkt Tim, „ich hab' ganz vergessen, dass nur Zahlen Zutritt haben.“ Er will seinen Denkfehler nicht zugeben und erklärt Tareck stattdessen, wie die Zahlen auf die Hotelzimmer verteilt werden.



Im Hotel Infinite haben nur Zahlen Zutritt.

Dazu nimmt er ein Informationsblatt von der Rezeption und liest vor:

### Informationsblatt

Liebe Gäste,

bevor Sie als Zahl ins Hotel *Infinite* einchecken, müssen Sie aus Sicherheitsgründen in Ihre Ziffern zerlegt werden. Jede Ziffer bekommt dann – entsprechend ihrem Wert – ein Zimmer zugeordnet. Der Wert Ihrer Ziffern ist abhängig von der Stelle, an der sie stehen. Sind Sie die Zahl 102, so hat Ihre 1 den Wert 100 und geht ins Hunderterzimmer, die 0 steht an der Zehnerstelle und geht ins Zehnerzimmer, die 2 hat den Wert 2 Einer und geht ins Einerzimmer. Bei uns finden Sie nur Einzelzimmer, von denen wir unendlich viele haben.

Wir wünschen Ihnen einen angenehmen Aufenthalt.

Ihr Hotel Infinite

Tareck kommt beim Anblick des Hotels gar nicht mehr aus dem Staunen heraus. Er wechselt sogar vor Begeisterung seine Farbe, als ein paar Zahlen ins Hotel einchecken.

### Aufgabe

Als Tim und Tareck an der Rezeption stehen, checken gerade die Zahlen 33, 402, 52 234 und 7890 ins Hotel Infinite ein. Suche für jede Zahl die entsprechenden Zimmer.

Beispiel: **Zahl** → **Zimmer für die Ziffern**

33 → Die erste 3 geht ins Zehnerzimmer.

Die zweite 3 geht ins ...

## M 6 Wir rappen die großen Zahlen

I/A

„Soll ich dir zeigen, wie ich mir die großen Zahlen gemerkt habe?“, fragt Tim seinen Freund Tareck. „Klar! Ich bin sehr neugierig, wie eure Menschengehirne sich Informationen besser merken können“, erwidert Tareck. Also beginnt Tim zu beatboxen und zu rappen:

Mil-	l-	ion,	Mil-	l-	iarde,	drei	Nullen	mehr
Mil-	l-	ion,	Mil-	l-	iarde,	ist	nicht	schwer.
Mil-	l-	iarde,	Bil-	l-	ion,	drei	Nullen	mehr
Mil-	l-	iarde,	Bil-	l-	ion,	ist	nicht	schwer.
Bil-	l-	ion,	Bil-	l-	iarde,	drei	Nullen	mehr
Bil-	l-	ion,	Bil-	l-	iarde,	ist	nicht	schwer.
Bil-	l-	iarde,	Tril-	l-	ion,	drei	Nullen	mehr
Bil-	l-	iarde,	Tril-	l-	ion,	ist	nicht	schwer.
Tril-	l-	ion,	Tril-	l-	iarde,	drei	Nullen	mehr
Tril-	l-	ion,	Tril-	l-	iarde,	ist	nicht	schwer.



Tim beim Rappen.

Es gibt noch mehr große Zahlen. Einige findest du hier. Baue sie in den Rap ein.

Trilliarde – Quadrillion  
 Quadrillion – Quadrilliarde  
 Quadrilliarde – Quintillion  
 Quintillion – Quintilliarde  
 Quintilliarde – Sextillion  
 Sextillion – Sextilliarde  
 Sextilliarde – Septillion<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Vgl. <http://mathe-abakus.fraedrich.de/mathematik/grzahlen.html>

I/A

## M 9 Malen bis zur Unendlichkeit? – Der zählende Künstler Roman Opalka

Nach dem Ausflug in unser Sonnensystem ist die Zeit des Abschieds für Tareck gekommen. Tim umarmt den Alien schweren Herzens und winkt ihm nach, als er langsam mit dem UFO Richtung Karion fliegt. „Wie weit ist Karion wohl von der Sonne entfernt?“, überlegt Tim und schaut von seinem Bett aus in den klaren Nachthimmel. Obwohl es schon spät ist, kann Tim nicht einschlafen, weil er die Ereignisse mit Tareck noch immer nicht richtig fassen kann. Deshalb beginnt er zu zählen: „1, 2, 3, 4, ...“ Plötzlich fragt er sich:



Da fällt ihm der zählende Künstler Roman Opalka ein, von dem ihm sein Vater erzählt hat.

5607249

**ROMAN OPALKA** (1931–2011) ist ein polnischer Künstler, der 1965 begonnen hat, die Zahlen eins bis unendlich aufzumalen. Die Zahlen, die er gerade malt, spricht er auf Band. Ist er an einem Tag fertig mit malen, macht er am Ende ein Foto von sich selbst.

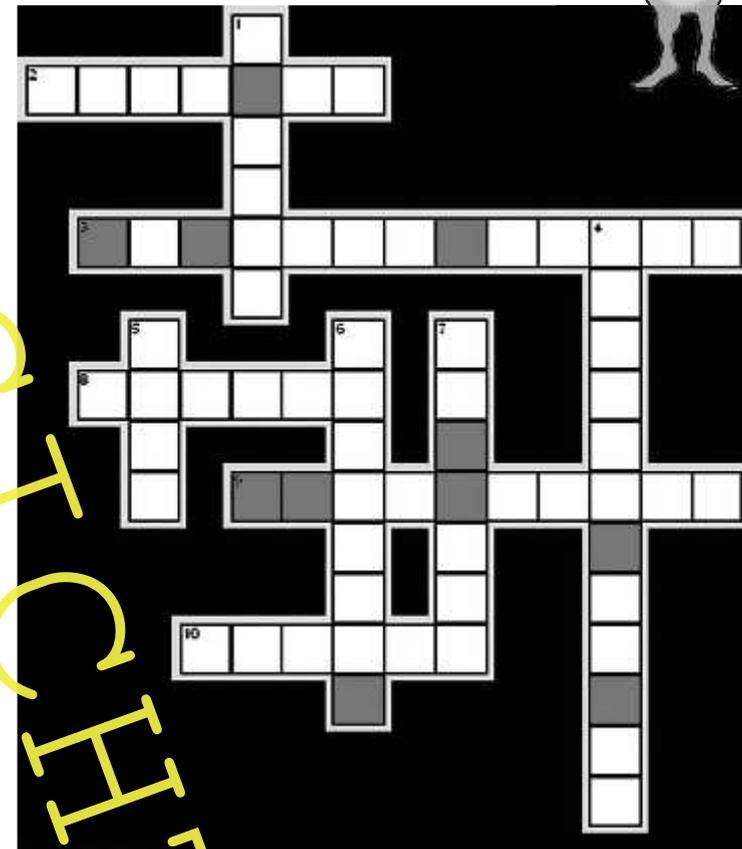


© Imago/Eastnews

Roman Opalka, kurz vor seinem Tod

**M 12****Ein Alien-Kreuzworträtsel – teste dich selbst!**

Tim hat seine Erlebnisse mit Tareck in einem Kreuzworträtsel festgehalten. Bist du fit im Umgang mit dem Stellenwertsystem und den großen Zahlen? Hier kannst du dich testen. Die Buchstaben in den markierten Feldern ergeben ein Lösungswort. Du musst die Buchstaben aber noch in die richtige Reihenfolge bringen.

**Senkrecht**

1. Dieser Planet ist der Sonne am nächsten.
4. Mit diesem System können wir alle unsere Zahlen aufschreiben.
5. 546 789 ist eine ...?
6. Welches Hotel besuchten Tareck und Tim?
7. Wie heißt der nächste Stellenwert mit eigenem Namen nach Milliarde?

**Waagrecht**

2. Von ihnen haben wir genau zehn verschiedene.
3. Wie viele Nullen hat eine Trilliarde?
8. Der Planet von Tareck heißt ...?
9. Wie heißt der nächste Stellenwert mit eigenem Namen nach Trillion?
10. Dieser Planet ist am weitesten von der Sonne entfernt.

Das Lösungswort ist: \_\_\_\_\_

ZORBANS  
 STIGHI

## Lösungen und ■ Tipps zum Einsatz

I/A

### M 1 Tim kommt ins Grübeln:

#### Gibt es einen Unterschied zwischen Zahl und Ziffer?

##### Die Geschichte lesen

Wenn Sie die Geschichte von Tim und Tarek selbst vorlesen, können sich die Lernenden ganz auf den Inhalt konzentrieren. Natürlich können Sie auch eine Schülerin oder einen Schüler damit beauftragen oder den Text mit der ganzen Klasse lesen.

Eine Identifikation mit Tim und die Problemstellung machen die Klasse neugierig auf das Thema. Unser implizites Wissen – wir wissen, wie wir zählen – wird hier explizit gemacht.

##### So setzen Sie die Geschichte ein

Bereits in der Grundschule wird das Thema **Zahl und Ziffer** behandelt. Mit diesem Material aktivieren Sie das Vorwissen Ihrer Schüler, indem Sie sie zunächst selbstständig in Einzelarbeit überlegen lassen, worin der Unterschied zwischen Zahl und Ziffer liegen könnte. Anschließend diskutieren die Lernenden zu zweit und schließlich zu viert über diese Frage. Sammeln Sie die Antworten im Plenum, und werten Sie sie in einem kurzen Gespräch aus.

Alternativ können Sie in einem fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräch den Unterschied erarbeiten.

##### Das sollten die Schüler mit der Geschichte erarbeiten

Sprechen wir in der fünften Klasse von Zahlen, so meinen wir die zum Zählen geeigneten Zahlen – also die **natürlichen Zahlen** 1, 2, 3, ... Mit den natürlichen Zahlen kann man Anzahlen (**Ordinalzahlen**) und Platznummern (**Ordinalzahlen**) ausdrücken.

Um unsere Zahlen darzustellen, verwenden wir Zeichen – und zwar die arabischen Ziffern: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Wir schreiben Zahlen durch eine Folge von Ziffern. Dabei ist der Wert einer Ziffer von ihrem Platz in der Folge abhängig.

##### Fragen zur Festigung und Vorbereitung

Lassen Sie Ihre Schüler ihre Antwort als **kurzen Brief** an Tarek und sein Alien-Volk formulieren. Durch das Verschriftlichen prägen sich die Inhalte besser ein. Wenn Sie eine spielfreudige Klasse haben, können die Lernenden den Dialog zwischen Tim und Tarek auch nachspielen.

Ihre Schüler haben mehr Wiederholungsbedarf?

Dann stellen Sie zum Beispiel folgende Fragen:

- *Wie viele Ziffern benötigen wir, um unserer Zahlen darzustellen?* (Zehn Ziffern: 0 bis 9)
- *Aus welchen Ziffern besteht die Zahl neunhundsiebenundzwanzig?* (927)
- *Welchen Wert haben die einzelnen Ziffern der Zahl 927?* (9 steht für 900, 2 für 20 und 7 für 7)