

## Handouts für Lehrer

### Inhalt

1	Beobachtung und Visualisierung .....	2
1	Beobachtung und Visualisierung (Fortsetzung) .....	3
2	Klassifizierung und Bestimmung .....	4
2	Klassifizierung und Bestimmung (Fortsetzung).....	5
3	Übersetzung von Darstellungen.....	6
3	Übersetzung von Darstellungen (Fortsetzung) .....	7
4	Darstellung und Herstellung von Beziehungen.....	8
5	Einschätzen .....	12
6	Messung und Quantifizierung.....	13
6	Messung und Quantifizierung (Fortsetzung) .....	14
7	Evaluierung der Aussagen.....	15
8	Experimentieren und Controlling der Variablen.....	16
9	Kommunikation.....	17

# 1 Beobachten und Visualisieren

## Beschreiben, was man sieht, und Nachbilden

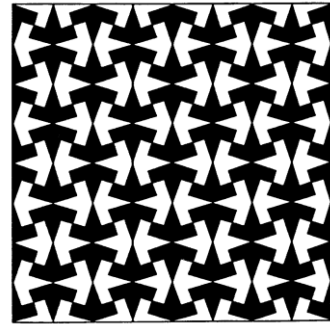
Zeigen Sie der Klasse ein Poster oder ein Objekt und bitten sie sie darum, so genau wie möglich zu beschreiben, was sie sehen können.

Setzen Sie zwei SchülerInnen Rücken an Rücken und geben Sie einem von beiden eine einfache geometrische Form. Die erste Person soll die Form so beschreiben, dass die zweite sie genau nachzeichnen kann.

### Alhambra-Muster

Diese Fliesenmuster sind im Alhambra-Palast in Granada, Spanien, zu finden.

- Wie würdest du dieses Muster jemandem beschreiben, der es nicht sehen kann?
- Beschreibe, wie die einzelnen Kacheln konstruiert sein könnten.



## Visualisieren

Bitten Sie die Schüler ihre Augen zu schließen und sich eine Situation vorzustellen, in der sich etwas verändert. Bitten Sie diese zu beschreiben, was sie „sehen“.

### Würfel aus Käse

Stell dir vor, du hast einen Würfel aus Käse und ein Messer. Stell dir vor, du schneidest eine kleine Ecke von dem Käse ab. Welche Form erhältst du dann?

Stell dir vor, du schneidest mehr und mehr parallele Scheiben von dem Käse ab. Wie wird sich dein Dreieck verändern? Welche Formen werden sich ergeben? Fahre fort bis kein Käse mehr übrig ist!

Jetzt ändere den Winkel in dem du das Messer hältst...

## Strukturen erkennen

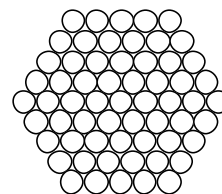
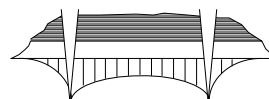
Geben Sie den Schülern eine Problemstellung, die sie anregt nach verschiedenen Strukturen innerhalb eines Kontexts zu suchen.

Bitten Sie sie darum ihre Strukturen zu nutzen, um Verallgemeinerungen zu finden.

Im folgenden Beispiel könnten sie gefragt werden:

- Auf welcher Weise kann man die Kabel zählen?
- Kannst du die Abbildung auf verschiedene Weise *betrachten*?
  - Kannst du es bestehend aus Parallelogrammen oder aus Dreiecken sehen?
  - Kannst du eine dreidimensionale Form erkennen?

### Kabel einer Hängebrücke



Wenn man ein Kabel für eine Hängebrücke erstellt, werden viele Stränge in einer hexagonalen Formierung zusammengefügt und dann zusammengepresst.

Das Diagramm bildet ein Kabel in "Größe 5" ab, das aus 61 Strängen erstellt wurde. Wie viele Stränge braucht man für ein Kabel der Größe 10?

Wie viele für ein Kabel der Größe  $n$ ?

Die Aufgabe *Alhambra-Muster* und die Aufgabe *Kabel einer Hängebrücke* sind beide aus dem Swan and Crust (1993) *Mathematics Programmes of Study, Inset for Key Stages 3 and 4*, National Curriculum Council, York.

# 1 Beobachten und visualisieren (Fortsetzung)

## Nach Strukturen suchen

Bitten Sie die Schüler eine Struktur, die sie sehen, zu zeichnen oder ein Modell davon herzustellen.

Sie könnten zum Beispiel Streichhölzer, Knetmasse und Klarsichtfolie verwenden, um ein Modell dieser Diamantkristallstruktur zu bauen.

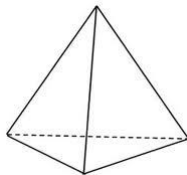
Diamantkristall in Matrix



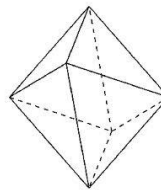
Schau dir die Abbildung eines Diamanten in seiner Gesteinsmatrix an.

Welche Struktur scheint sie zu haben?

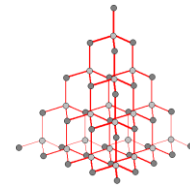
Tetraeder



Oktaeder



Kohlenstoffbindung in einem Diamant



## 2 Klassifizieren und definieren

### Ähnlichkeiten und Unterschiede

Zeigen Sie den Schülern drei Objekte.

"Welches passt nicht zu den anderen?"

"Beschreibe Eigenschaften, die zwei Objekte teilen und das dritte nicht."

"Suche ein anderes Objekt aus den dreien aus und begründe, dass es sich von den anderen unterscheidet."

Zeigen Sie den Schülern einige Schattenbilder von Tieren.


"Kannst du die Tiere benennen?"

"Schneide die 20 Karten aus und ordne die Tiere in Gruppen ein."

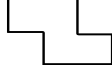
"Schreibe die Kriterien auf, nach denen du die Gruppen erstellt hast."

"Stell deine Gruppen einem anderen Schüler vor. Können sie eure Gruppierungskriterien herausfinden?"


(a)



(b)



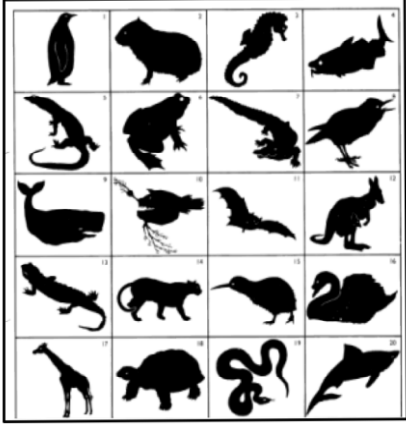
(c)



(a)  $y = x^2 - 6x + 8$

(b)  $y = x^2 - 6x + 9$

(c)  $y = x^2 - 6x + 10$



### Eigenschaften und Definitionen

Zeigen Sie den Schülern ein Objekt.

"Betrachte das Objekt und notiere alle seine Eigenschaften."

"Genügt eine *einzig*e Eigenschaft zur Definition des Objekts? Wenn nicht, welches andere Objekt besitzt diese Eigenschaft?"

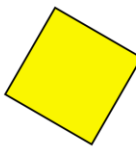
"Welche Paare von Eigenschaften bilden eine Definition, welche Paare nicht?"

"Schau dir das Tier an und schreibe all seine Eigenschaften auf."

"Bestimmt irgendein *einzig*es Merkmal den Vogel eindeutig? Wenn nicht; welches andere Tier weist dieses Merkmal/diese Eigenschaft auf? "

" Welche Eigenschaftspaare würden den Vogel eindeutig beschreiben? Welche Paare nicht?"

Vier gleiche Seiten



Diagonalen schneiden sich rechtwinklig

Zwei Paare paralleler Seiten

Vier Symmetrie-Achsen

Zwei gleiche Diagonale

Rotationssymmetrie 4. Ordnung

Vier rechte Winkel


---

Zwei Beine

Klauen

Schwanz

Schnabel



Federn

Rundlicher Körper

## 2 Klassifizieren und definieren (Fortsetzung)

### Eine Definition erstellen und prüfen

Bitten Sie die Schüler die Definition eines Polygons aufzuschreiben oder einen anderen mathematischen Begriff dafür zu finden.

"Ändert Definitionen ab und versucht sie zu verbessern."

Zeigen Sie den Schülern eine Auswahl an Objekten.

"Verwende deine Definition, um die Objekte zu ordnen."

"Verbessere nun deine Definitionen."

Bitten Sie die Schüler eine Beschreibung eines Vogels oder von einem anderen Tier oder einer Pflanze aufzuschreiben.

"Ändert Beschreibungen ab und versucht sie zu verbessern."

Bitten Sie die Schüler Schattenbilder einiger Tiere zu betrachten.

"Entscheide welche dieser Tiere als "Vogel" bezeichnet werden kann, wenn du dich nur an deine Beschreibung hältst."

"Verbessere nun deine Definitionen."

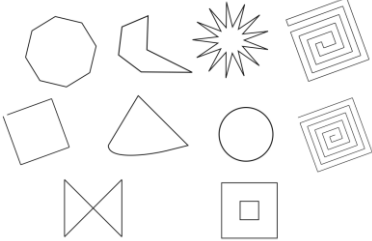
### Klassifizierung in einer Kreuztabelle

Geben Sie den Schülern eine Kreuztabelle, um eine Auswahl an Objekten einzuordnen.

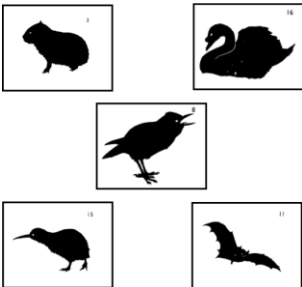
"Entwerfe deine eigenen Objekte und füge diese in der Tabelle hinzu."






"Versuche zu begründen, warum es unmöglich ist bestimmte Spalten zu besetzen."

Welches dieser Objekte ist nach deiner Definition ein Polygon?



Welches dieser Abbildungen ist nach deiner Beschreibung ein Vogel?



	No rotational symmetry	Rotational symmetry	
No lines of symmetry			Existiert ein Objekt ohne Rotationssymmetrie aber mit zwei Symmetrieachsen?
One or two lines of symmetry			
More than two lines of symmetry			

(The silhouettes of animals are taken from Nuffield-Chelsea Curriculum Trust, 1987).

### 3 Darstellungen wechseln

#### Übersetzung von Darstellungen

##### Worte und Tabellen

Die Schüler sollen eine Tabelle mit Werten erstellen, nachdem ihnen mündlich eine Situation gegeben wurde.

Die Schüler sollen danach die Tabelle und das was sie aussagt in ihren eigenen Worten beschreiben.

##### Abbildungen und grafische Darstellungen

Nachdem den Schülern ein Bild von einer Situation gezeigt wurde, sollen sie sich vorstellen, wie sich die Situation mit der Zeit entwickeln könnte und ein Diagramm dazu entwerfen.

Die Schülern sollen nach betrachten eines Diagrammes ein übereinstimmendes Bild der Situation entwerfen.

##### Worte und Formeln

Die Schüler sollen eine "sich eine Zahl vorstellen" ähnliche Problemstellung überlegen und dadurch erklären, warum es funktioniert. Die Schüler erfinden eine algebraische Identität und entwickeln dann eine "sich eine Zahl vorstellen"-Problemstellung, um es zu verstehen.

##### Tabellen und grafische Darstellungen

Die Schüler sollen ein Diagramm aus einer gegebenen Datentabelle erstellen ohne zu zeichnen.

Die Schüler denken sich eine Tabelle mit Daten aus, das mit einem vorgegebenem Diagramm übereinstimmen würde.

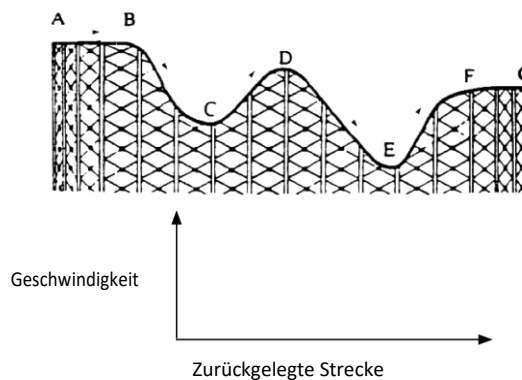
##### Arbeitszeiten

Erstelle eine Tabelle, um dieses Verhältnis darzustellen:  
*"Wenn wir die Anzahl der Leute auf der Arbeit verdoppeln, werden wir die benötigte Zeit, um die Arbeit zu erledigen, halbieren."*

Anzahl der Leute	1	2	3	4	5	6
Benötigte Zeit in Stunden						

##### Achterbahn

Zeichne ein Diagramm, um die Geschwindigkeit der Achterbahn während der Fahrt, darzustellen.



##### Sich eine Zahl vorstellen

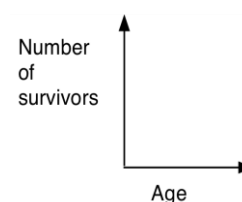
*"Stell dir eine Zahl vor. Verdopple sie. Addiere 6 dazu. Teile sie durch 2. Ziehe davon nun die Zahl ab, an die du zuerst gedacht hast. Zeige, dass die Antwort immer 3 ist."*

Entwirf dein eigenes Beispiel.

##### Lebenserwartung

Erstelle ein Diagramm und trage die Daten ein.

Age (yrs)	Number of survivors	Age (yrs)	Number of survivors
0	1000	50	913
5	979	60	808
10	978	70	579
20	972	80	248
30	963	90	32
40	950	100	1



### 3 Darstellungen wechseln (Fortsetzung)

#### Übersetzung von Darstellungen (Fortsetzung)

##### Tabellen und Formeln

Nachdem den Schülern eine Datentabelle vorgelegt wurde, sollen sie nach einer allgemeinen Regel suchen, die sie bestimmt.

Die Schüler verwenden diese Regel, um Vorhersagen zu treffen.

##### Formeln und Graphen

Die Schüler sollen die Punkte in einer Tabelle graphisch darstellen und versuchen eine algebraische Funktion zu finden, die zur Methode datenbasiertem versuchen und verbessern passt.

Dies erfordert, dass man zwischen den Graphen und Formeln hin und her übersetzt, indem man wertvolle Erkenntnisse über die Formen verschiedener Funktionen ansammelt.

##### Turniere

Die Tabelle zeigt die Anzahl der Spiele ( $m$ ), die man für ein Turnier braucht, bei dem jedes Team jedes Team zwei Mal gegeneinander spielt. Finde eine Formel, die das Verhältnis zwischen der Anzahl der Teams ( $n$ ) und der Anzahl der Spiele ( $m$ ) beschreibt.

Anzahl der Teams ( $n$ )	2	3	4	5	6	7	8
Anzahl der Spiele ( $m$ )	2	6	12	20	30	42	56

Verwende deine Formel, um neue Einträge in der Tabelle zu prognostizieren.

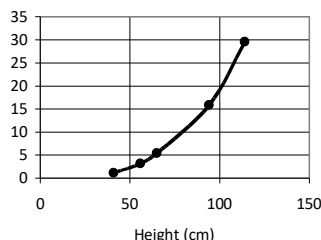
(Z.B.: Wie viele Spiele brauchen 20 Teams?)

##### Pinguine

Versuche eine passende Funktion der Form  $y = ax^n$  zu dem Graphen, der die Durchschnittsgröße und das Durchschnittsgewicht von 5 Pinguinarten vorweist, zu finden.

Prognostiziere das Gewicht eines bereits ausgestorbenen Pinguins, dessen Größe auf 150 cm geschätzt wurde.

	Height (cm)	Weight (kg wt)
Kaiserpinguin	114	29.48
Königspinguin	94	15.88
Gelbaugenpinguin	65	5.44
Dickschnabelpinguin	56	3.18
Zwergpinguin	41	1.13



*Roller coaster and Life Expectancy* were taken from Swan (1985) *The Language of Functions and Graphs*, Shell Centre for Mathematical Education/Joint Matriculation Board. *Tournaments* was adapted from Swan (1983) *Problems with Patterns and Numbers*, Shell Centre for Mathematical Education/Joint Matriculation Board. These examples also appeared in Swan and Crust (1993) *Mathematics Programmes of Study, Inset for Key Stages 3 and 4*, National Curriculum Council, York.

## 4 Darstellen und Zusammenhänge herstellen

### Finde verschiedene Darstellungen

Jede Gruppe an Schülern erhält ein Kartenset. Sie sollen die Karten in Sets sortieren, sodass jedes Kartenset eine gleichwertige Bedeutung hat. Wenn sie das gemacht haben, sollen sie erklären, woher sie wissen, dass die Karten äquivalent sind. Sie entwerfen für sich auch Karten, die fehlen. Die Karten sind erstellt worden, um die Schüler dazu zu zwingen allgemein irritierende Darstellungen zu erkennen.

### Kartenset A: Algebraische Beschreibung

E1 $\frac{n+6}{2}$	E2 $3n^2$
E3 $2n+12$	E4 $2n+6$
E5 $2(n+3)$	E6 $\frac{n}{2}+6$
E7 $(3n)^2$	E8 $(n+6)^2$
E9 $n^2+12n+36$	E10 $3+\frac{n}{2}$
E11 $n^2+6$	E12 $n^2+6^2$
E13	E14



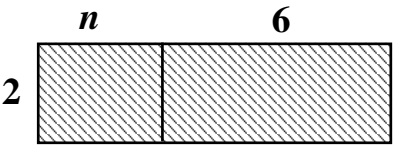
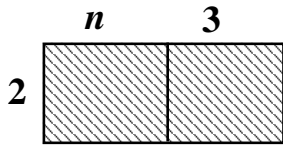
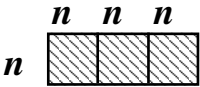
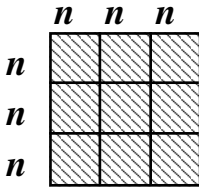
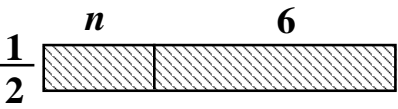
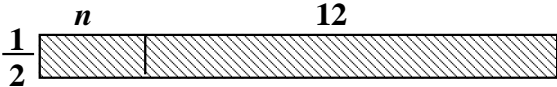
Kartenset B: Verbale Beschreibungen

<b>W1</b> Multipliziere $n$ mit zwei, addiere dann sechs dazu.	<b>W2</b> Multipliziere $n$ mit drei, quadriere dieses Ergebnis anschließend
<b>W3</b> Addiere sechs mit $n$ , dann multipliziere mit zwei.	<b>W4</b> Addiere sechs mit $n$ , dann dividiere durch zwei.
<b>W5</b> Addiere drei mit $n$ , dann multipliziere mit zwei.	<b>W6</b> Addiere sechs mit $n$ , dann quadriere das Ergebnis
<b>W7</b> Multipliziere $n$ mit zwei, addiere dann zwölf dazu.	<b>W8</b> Dividiere $n$ durch zwei, addiere dann sechs dazu.
<b>W9</b> Quadriere $n$ , addiere dann sechs dazu.	<b>W10</b> Quadriere $n$ , multipliziere dann mit neun.
<b>W11</b>	<b>W12</b>
<b>W13</b>	<b>W14</b>

Kartenset C: Tabellen

<p>T1</p> <table border="1" data-bbox="300 405 743 584"> <tbody> <tr> <td><i>n</i></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><i>Ans</i></td> <td>14</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	<i>n</i>	1	2	3	4	<i>Ans</i>	14	16	18	20	<p>T2</p> <table border="1" data-bbox="890 405 1362 584"> <tbody> <tr> <td><i>n</i></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><i>Ans</i></td> <td></td> <td></td> <td>81</td> <td>144</td> </tr> </tbody> </table>	<i>n</i>	1	2	3	4	<i>Ans</i>			81	144
<i>n</i>	1	2	3	4																	
<i>Ans</i>	14	16	18	20																	
<i>n</i>	1	2	3	4																	
<i>Ans</i>			81	144																	
<p>T3</p> <table border="1" data-bbox="300 779 743 958"> <tbody> <tr> <td><i>n</i></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><i>Ans</i></td> <td></td> <td>10</td> <td>15</td> <td>22</td> </tr> </tbody> </table>	<i>n</i>	1	2	3	4	<i>Ans</i>		10	15	22	<p>T4</p> <table border="1" data-bbox="906 779 1350 958"> <tbody> <tr> <td><i>n</i></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><i>Ans</i></td> <td>3</td> <td></td> <td>27</td> <td>48</td> </tr> </tbody> </table>	<i>n</i>	1	2	3	4	<i>Ans</i>	3		27	48
<i>n</i>	1	2	3	4																	
<i>Ans</i>		10	15	22																	
<i>n</i>	1	2	3	4																	
<i>Ans</i>	3		27	48																	
<p>T5</p> <table border="1" data-bbox="284 1153 756 1332"> <tbody> <tr> <td><i>n</i></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><i>Ans</i></td> <td></td> <td></td> <td>81</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	<i>n</i>	1	2	3	4	<i>Ans</i>			81	100	<p>T6</p> <table border="1" data-bbox="906 1153 1350 1332"> <tbody> <tr> <td><i>n</i></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><i>Ans</i></td> <td></td> <td>10</td> <td>12</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table>	<i>n</i>	1	2	3	4	<i>Ans</i>		10	12	14
<i>n</i>	1	2	3	4																	
<i>Ans</i>			81	100																	
<i>n</i>	1	2	3	4																	
<i>Ans</i>		10	12	14																	
<p>T7</p> <table border="1" data-bbox="271 1532 769 1711"> <tbody> <tr> <td><i>n</i></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><i>Ans</i></td> <td></td> <td>4</td> <td></td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	<i>n</i>	1	2	3	4	<i>Ans</i>		4		5	<p>T8</p> <table border="1" data-bbox="877 1532 1375 1711"> <tbody> <tr> <td><i>n</i></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><i>Ans</i></td> <td>6.5</td> <td>7</td> <td>7.5</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	<i>n</i>	1	2	3	4	<i>Ans</i>	6.5	7	7.5	8
<i>n</i>	1	2	3	4																	
<i>Ans</i>		4		5																	
<i>n</i>	1	2	3	4																	
<i>Ans</i>	6.5	7	7.5	8																	

Kartenset D: Flächen

<p>A1</p> 	<p>A2</p> 
<p>A3</p> 	<p>A4</p> 
<p>A5</p> 	<p>A6</p> 

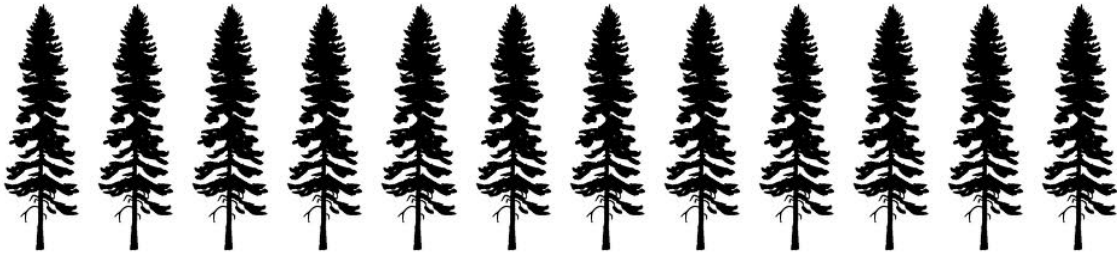
Swan, M. (2008), *A Designer Speaks: Designing a Multiple Representation Learning Experience in Secondary Algebra*. Educational Designer: Journal of the International Society for Design and Development in Education, 1(1), article 3.

## 5 Schätzen

Arbeiten Sie an folgenden Problemstellungen zusammen.

### Bäume

Wie viele Bäume braucht man täglich, um dein Land mit Zeitungen zu versorgen.



Versuche eine angemessene Schätzung, die auf Fakten basiert, die dir bereits bekannt sind, vorzunehmen.

Um dieses Problem zu lösen, mussten Sie Vermutungen aufstellen und eine Reihe von Argumenten aufbauen.

Erstellen Sie eine Liste von Schätzfragen, die sich für Ihre eigene Klasse eignet.

## 6 Messen und quantifizieren

Welchen Maßen begegnen Ihre Schüler in ihrem Alltagsleben?

Erstellen Sie eine Liste:

**Mögliche Aufgaben für Schüler:**

### Maße vergleichen

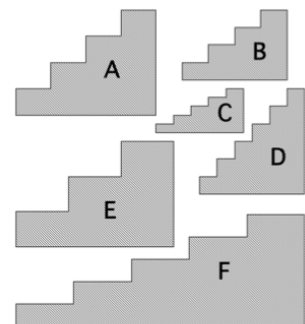
Zeigen Sie den Schülern zwei Möglichkeiten, um etwas zu messen. Bitten Sie die Schüler diese miteinander zu vergleichen und zu sagen, warum die eine besser ist als die andere.

#### Steigung messen

Ordne diese Treppen nach ihrer Steilheit.

Ist Stufenhöhe minus Stufenlänge eine gute Messmethode?

Warum ist Stufenhöhe geteilt durch Stufenlänge besser?



### Möglichkeiten erstellen

Bitten Sie die Schüler eine Möglichkeit zu erfinden um eine alltägliche Erscheinung zu messen und diese dann anzuwenden.

Wie würdest du folgendes messen:

- die "Kompaktheit" einer geometrischen Form?
- die "Klebrigkeit" eines Klebebandes?
- die "Biigsamkeit" eines Flusses?
- die "Problematik" einer Kurve in der Straße?
- die "Kondition" einer Person?

## 6 Messen und quantifizieren (Fortsetzung)

### Kompaktheit messen

Wenn man zwei ähnliche Formen unterschiedlicher Größe miteinander vergleicht, kann man die Inadäquatheit des Gebrauchs von  $Fläche \div Umfang$  als Maß für Kompaktheit sehen.

Stellen wir uns ein Quadrat mit einer Seitenlänge von zwei Einheiten und ein Quadrat mit einer Seitenlänge von drei Einheiten vor. Wir würden sagen, dass sie dieselbe Kompaktheit aufweisen, da beide Quadrate sind aber wenn man Verhältnis  $Fläche \div Umfang$  verwendet, wären ihre Maße unterschiedlich:  $4/8 = 0.5$  und  $9/12 = 0.75$ .

Wir könnten dieses Maß abwandeln, um es dimensionslos zu machen, indem wir folgende Formel

verwenden:  $C = \frac{a}{p^2}$ ,

wobei  $a$  = Fläche und  $p$  = Umfang ist. Dies würde für beide Quadrate den Wert  $1/16$  ergeben. Dieses Verhältnis nimmt einen maximalen Wert an, wenn die Form rund ist. In diesem Fall,

$$C = \frac{\pi r^2}{(2\pi r)^2} = \frac{1}{4\pi}.$$

Um die Maße zwischen 0 und 1 liegen zu lassen, könnten wir das Maß skalieren, indem wir mit  $4\pi$  multiplizieren. Dies wird von Geographen verwendet und „**Circularity ratio**“ (Selkirk, 1982) genannt:

„**Circularity ratio**“

$$C_1 = \frac{4\pi a}{p^2} \quad \text{where } a = \text{area}; p = \text{perimeter of the shape}$$

Ein Kritikpunkt an dieser Maßregel ist, dass es schwierig ist  $p$  zu definieren und zu berechnen, wenn man sehr große, unregelmäßige Grenzen wie Länder oder Flussgebiete messen will. Andere mögliche Maßregeln sind folgende auch von Selkirk:

### Verhältnis der Form

$$C_2 = \frac{4a}{\pi l^2} \quad a=\text{Fläche}; l=\text{Strecke zwischen den am weitesten voneinander getrennten Punkten}$$

### Verhältnis der Kompaktheit

$$C_3 = \frac{a}{\pi R^2} \quad a=\text{Fläche}; R=\text{Radius des kleinsten Kreises, welcher die Form umschließt}$$

### Verhältnis des Radius

$$C_4 = \frac{r}{R} \quad r=\text{Radius des größten Kreises, welcher in die Form passt} \\ R=\text{Radius des kleinsten Kreises, welcher die Form umschließt}$$

## 7 Aussagen bewerten

Jede Schülergruppe erhält eine Reihe von Aussagen auf Karten. Normalerweise sind diese Aussagen irgendwie miteinander verbunden. Die Schüler sollen entscheiden, ob diese immer, manchmal oder nie wahr sind.

- Wenn sie denken, dass die Aussage *immer* oder *nie* wahr ist, dann müssen sie versuchen zu erklären, wie sie sich sicher sein können.
- Wenn sie denken, dass sie *manchmal* wahr ist, müssen sie genau definieren, wann genau sie wahr ist und wann nicht.

<p style="text-align: center;"><b>Gehaltserhöhung</b></p> <p>Max erhält eine Gehaltserhöhung von 30%. Jim erhält eine Gehaltserhöhung von 25%. Also erhält Max eine höhere Gehaltserhöhung.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Schlussverkauf</b></p> <p>In einem Schlussverkauf, wurde jeder Preis um 25% gesenkt. Nach dem Schlussverkauf wurde jeder Preis um 25% erhöht. Also gingen die Preise auf den Anfangspreis zurück.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Fläche und Umfang</b></p> <p>Wenn man ein Stück einer Form abschneidet, verkleinert man seine Fläche und Umfang.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Rechter Winkel</b></p> <p>Ein Fünfeck hat weniger rechte Winkel als ein Rechteck.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Geburtstage</b></p> <p>In einer Klasse mit zehn Schülern ist die Wahrscheinlichkeit, dass zwei Schüler am selben Tag in einer Woche Geburtstag haben eins.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Lotterie</b></p> <p>In einer Lotterie werden diese sechs Zahlen 3, 12, 26, 37, 44, 45 eher gezogen als diese sechs Zahlen 1, 2, 3, 4, 5, 6.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Größere Brüche</b></p> <p>Wenn im Zähler und Nenner eines Bruchs dieselbe Zahl steht, vergrößert sich der Wert des Bruches.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Kleinere Brüche</b></p> <p>Wenn man den Zähler und den Nenner mit derselben Zahl dividiert, verkleinert sich der Wert des Bruches.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Quadratwurzeln</b></p> <p>Die Quadratwurzel einer Zahl ist kleiner oder genauso groß wie die Zahl.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Zahlenreihe</b></p> <p>Wenn der Grenzwert einer Folge von Termen einer unendlichen Reihe gleich Null ist, so ist auch die Summe der Reihen gleich Null.</p>

## 8 Experimentieren und Variablen kontrollieren

### Einen fairen Test entwickeln

Die Schüler sollen sich ein Experiment ausdenken und durchführen, um das Verhältnis zwischen zwei oder mehr Variablen herauszufinden.

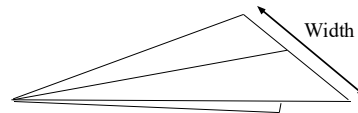
Wenn sie das machen, müssen sie überlegen, wie sie die anderen Variablen kontrollieren werden.

### Ein oder zwei Stücke?



Zuckerwürfel brauchen eine Weile bis sie sich in Kaffee auflösen. Welche Faktoren können die Lösegeschwindigkeit beeinflussen? Entwickle und führe ein Experiment durch, um das Verhältnis zwischen der Lösegeschwindigkeit und einer dieser Faktoren zu untersuchen.

### Papierflugzeug



Alice möchte wissen, wie man ein Papierflugzeug baut, das lange in der Luft bleibt. Welche Faktoren könnten die Flugzeit beeinflussen?

Entwickle und führe ein Experiment durch, um das Verhältnis zwischen der Flugzeit und einer dieser Faktoren zu untersuchen.

### Erforschen wie ein Rechner funktioniert

Die Schüler erhalten eine Tabellenkalkulation oder einen Online-Kalkulator, was sie erforschen sollen. Die Herausforderung wird darin bestehen, herauszufinden, wie es funktioniert.

Der Rechner auf der Abbildung zum Beispiel wird auf Internetseiten verwendet, um einem Erwachsenen dabei zu helfen zu erfahren, ob er Übergewicht hat.

Die Schüler geben Werte für Größen und Gewichte ein und sammeln Daten, um herauszufinden, wie der Rechner den BMI berechnet.

Viele weitere Beispiele finden Sie online.

### Body Mass Index



**Body Mass Index (BMI) Calculator**  
Enter values for height and weight.

Height:  metres

Weight:  kilograms

BMI:

You are in the  category

Body mass index (BMI) is measure of body fat that applies to adult men and women.

Finde heraus, wie der Rechner den Body-Mass-Index aus der Körpergröße und das Gewicht einer Person berechnet.



## 9 Kommunizieren

### Erklärungen abgeben

Schüler sollen eine alltägliche Erscheinung so klar und sorgfältig sie können erklären. Sie können ihre Erklärungen mit einem Diagramm versehen, wenn es ihnen weiterhilft.

Versuche eine klare und überzeugende Erklärung für folgende Punkte zu geben:

- Stühle mit vier Beinen wackeln oft aber die mit drei Beinen nie. Warum?
- Eine Frage von einer 4-Jährigen, als sie nachts in einem Auto mitgefahren ist: „Warum verfolgt uns der Mond?“
- Du läufst nachts die Straße entlang in Richtung einer Straßenlaterne. Dein Schatten verfolgt dich. Du gehst unter der Lampe vorbei und gehst weiter. Was passiert mit deinem Schatten? Bewegt sich dein Schatten in einer konstanten Geschwindigkeit? Lläuft er schneller oder langsamer als du? Erkläre warum.
- LKWs, die links abbiegen sind eine besonders große Gefahr für Radfahrer. Erkläre warum.
- “Wenn ich meine linke Hand bewege, bewegt meine Reflexion im Spiegel seine rechte Hand. Sie scheint links und rechts zu verdrehen. Sie scheint aber oben und unten nicht zu verdrehen.“ Kannst du das erklären?
- Schraubenmuttern und Schraubenköpfe weisen normalerweise eine sechseckige Form auf. Warum ist das so? Warum weisen sie keine andere Form auf?
- Warum faltet sich Papier immer gradlinig? Warum kann man es nicht kurvig falten?