

## III.B.16

### Projektorientierter Unterricht

# Besuch im SEA LIFE – algebraische Übungen

Peter Bunzel, Rottweil

Illustrationen von Julia Lenzmann, Stuttgart



© RAABE 2020

© Peter Bunzel, mit Model Release

Beim Besuch des SEA LIFE in Konstanz ergeben sich einige praktische Überlegungen, z. B.: Wie fährt ein Erwachsener mit vier Kindern am günstigsten mit dem Bus? Oder: Welche Ermäßigungen gibt es für den Eintritt im SEA LIFE? Die Schüler ermitteln die für diese Realsituationen relevanten Informationen, bereiten sie auf und vergleichen die verschiedenen Möglichkeiten. Haie und Rochen bieten Anlass, die Prozentrechnung zu üben.

---

#### KOMPETENZPROFIL

<b>Klassenstufe:</b>	7–9
<b>Dauer:</b>	ca. 6 Unterrichtsstunden
<b>Kompetenzen:</b>	Probleme mathematisch lösen (K2), Mathematisch modellieren (K3), Kommunizieren (K6)
<b>Thematischer Bereich:</b>	Prozentrechnen, algebraische Übungen
<b>Medien:</b>	Internetseiten von SEA LIFE und Stadtwerke Konstanz

---

## Didaktisch-methodische Hinweise

Zunächst geht es um einige praxisnahe Recherche- und Kombinationsaufgaben rund um die Frage, wie man am günstigsten ins SEA LIFE Konstanz kommt. In diesem Beitrag wiederholen Ihre Schüler außerdem anwendungsorientiert die Prozentrechnung.

$$\frac{W}{G} = \frac{p}{100}$$

Der **Grundwert**  $G$  ist die Bezugsgröße für Prozentwert und Prozentsatz. Er entspricht 100 %. Der **Prozentwert**  $W$  hat die gleiche Einheit wie der Grundwert. Der Prozentwert kann kleiner oder auch größer als der Grundwert sein. Der **Prozentsatz**  $p$  ist das Verhältnis zwischen Prozentwert und Grundwert. Er wird in Prozent angegeben.

### Lehrplanbezug

Im Bildungsplan für Baden-Württemberg findet sich bei den inhaltlichen Kompetenzen für die Klassen 7/8 unter der Leitidee Zahl-Variable-Operation: Die Schülerinnen und Schüler<sup>1</sup> können

- mit Prozenten und Zinsen umgehen
- *Prozentwert, Grundwert* und *Prozentsatz* identifizieren und berechnen

Da es sich hier nur um Prozentsatzberechnungen handelt, passt das Thema eher zu Klasse 7.

Bei den prozessbezogenen Kompetenzen werden Teile der Bereiche *Probleme lösen*, *Modellieren* und *Kommunizieren* abgedeckt. Die Schüler können

- *Probleme analysieren*
- Informationen aus den gegebenen Texten, Bildern und Diagrammen entnehmen und auf ihre Bedeutung für die Problemlösung bewerten
- Hilfsmittel und Informationsquellen (zum Beispiel Formelsammlung, Taschenrechner, Computerprogramme, Internet) nutzen
- Realsituationen analysieren und aufbereiten
- wesentliche Informationen entnehmen und strukturieren
- ergänzende Informationen beschaffen und dazu Informationsquellen nutzen
- Überlegungen, Lösungswege und Ergebnisse darstellen
- ihre Ergebnisse strukturiert präsentieren
- eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen sowie selbstständige Problembearbeitungen in Vorträgen verständlich darstellen

### Lernvoraussetzungen

Die Schüler müssen eigenständig im Internet recherchieren können. Die Berechnung von Prozentsätzen muss bekannt sein.

### Aufbau des Beitrags

- 1. – 3. Stunde: „Wie kommen wir am günstigsten ins SEA LIFE?“ → Stationenzirkel **M 1 – M 4**
- 4. Stunde: „Welches sind denn nun die günstigsten Möglichkeiten?“/Vorstellungen der Lösungen vor der ganzen Klasse/Buspreise/Eintrittspreise SEA LIFE
- 5./6. Stunde: „Vor Ort“ **M 5 – M 8**  
Lösungskontrolle mit **M 9**

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

**Vorbereitung des Stationenzirkels**

Kopieren und laminieren Sie die vier Stationen in dreifacher Ausfertigung, d. h., Sie richten jede Station dreimal ein. Stellen Sie die Tische paarweise zu Vierertischen zusammen. An jeder Station arbeiten Gruppen von maximal drei Schülern. Ihre Lösungen halten die Schüler im Heft bzw. auf Folie fest. Halten Sie dafür Folien und Folienstifte in ausreichender Anzahl zur Verfügung.

**Weiterführende Internetseiten**

- ▶ <https://www.stadtwerke-konstanz.de/mobilitaet/bus/tarife/>  
Website der Stadtwerke Konstanz
- ▶ <https://www.visitSEALIFE.com/de/konstanz/>  
Website des SEA LIFE in Konstanz mit weiterführenden Informationen

**Bezug zu den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz**

Allg. mathematische Kompetenz	Leitidee	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schüler ...	Anforderungsbereich
K2, K3, K6	L1	... verwenden Prozent- (und Zins-)Rechnung sachgerecht,	I
K2, K6	L1	... entnehmen Informationen aus gegebenen Darstellungen,	I
K3, K6	L1	... analysieren Realsituationen und bereiten dazu Daten auf,	I
K6	L1	... präsentieren ihre Ergebnisse strukturiert, ... stellen eigene Überlegungen in kurzen Beiträgen verständlich dar.	I

Für welche Kompetenzen und Anforderungsbereiche die Abkürzungen stehen, finden Sie auf der beiliegenden CD-ROM 79.



## Auf einen Blick

Legende der Abkürzungen

Ab = Arbeitsblatt, Fo = Folie

### 1.–4. Stunde:

**Thema:** Wie kommen wir am günstigsten ins SEA LIFE? – Preise vergleichen/Stationenzirkel zur Vorbereitung auf den Besuch im SEA LIFE

**M 1** (Ab)

**Station 1:** Der günstigste Bustarif

**M 2** (Ab)

**Station 2:** Vor Ort zahlen oder im Internet buchen? – Internetrecherche

**M 3** (Ab)

**Station 3:** Rabatt auf die Eintrittspreise – Gutscheine I

**M 4** (Ab)

**Station 4:** Rabatt auf die Eintrittspreise – Gutscheine II

**Benötigt:**

- OH-Projektor bzw. Beamer/Whiteboard
- reale Gutscheine (falls vorhanden)

### 5./6. Stunde:

**Thema:** Vor Ort – alltagsnahe Wiederholung von Grundrechenarten und Prozentrechnung

**M 5** (Ab)

Dackel Joy ist im SEA LIFE entlaufen – Grundrechenarten

**M 6** (Ab)

Haie und Rochen – die Prozentrechnung vertiefen

**M 7** (Ab)

Größenvergleiche bei Haiarten

**M 8** (Ab)

Vergleich von Lebensdauern

**M 9** (Fo)

Einige Diagramme zur Lösungskontrolle

**Benötigt:**

- OH-Projektor bzw. Beamer/Whiteboard

## Station 1: Der günstigste Bustarif

M 1

Ein Großvater fährt mit zwei seiner Enkel (10 und 8 Jahre) nach Konstanz und will dort zusammen mit zwei weiteren Enkeln (6 und 4 Jahre alt) das SEA LIFE besuchen. In Konstanz wollen die fünf mit dem Bus fahren.



© Colourbox

### Aufgabe

Informiere dich unter <https://www.stadtwerke-konstanz.de/mobilitaet/bus/tarife/> über die Buspreise in Konstanz. Keiner der fünf besitzt eine Dauerkarte. Und mit dem Handy zahlen geht auch nicht, da die Fahrstrecke zu lang ist.

Welche Bezahlungsmöglichkeiten gibt es für die fünf?

Wie viel müssen sie jeweils bezahlen (Hin- und Rückfahrt)?

Welche Bezahlungsmöglichkeit ist die günstigste (bequemste)?



## Station 2: Vor Ort zahlen oder im Internet buchen? – Internetrecherche

M 2

Vor dem SEA LIFE-Besuch informiert sich der Großvater auf der Internet-Seite, welche Aussagen über die Eintrittspreise gemacht werden.

### Aufgabe

- Informiere dich unter <https://www.visitSEALIFE.com/de/konstanz/tickets/>, welche Ersparnisse bei Internetbuchung gegenüber den Eintrittspreisen vor Ort möglich sind.
- Ist bei einem Besuch an einem Wochenende für einen Erwachsenen mit einem Kind die Buchung per Internet günstiger oder ein Kindergutschein (Kind zahlt mit dem Gutschein nichts)?
- Wie sieht es für einen Erwachsenen und zwei Kinder aus?

**Sparticket**  
 Online ab **SEA LIFE** vor Ort  
 13,10€ ~~18,75€~~  
 spare bis zu 30%

© Grafik: Julia Lenzmann

### Zusatzaufgabe zu Teil c)

Bei wie vielen Kindern wird die Online-Buchung günstiger (wenn ein Erwachsener dabei ist und 1 Kindergutschein vorliegt)? Probiere es aus!

- Um wie viel Prozent ist die Online-Buchung günstiger als der Normaltarif für einen Wochentag?



### M 3 Station 3: Rabatt auf die Eintrittspreise – Gutscheine I

Normalerweise zahlt ein Erwachsener im SEA LIFE 18,75 € Eintritt, Kinder (3–14 Jahre) zahlen 12,95 €. Der Großvater und die 4 Kinder besitzen aber zwei Gutscheine (siehe Abb. 1 und 2). Außerdem ist der Großvater Mitglied im ADAC. Und ADAC-Mitglieder und alle Begleitpersonen erhalten einen Rabatt von 40 %.



Abb. 1: Kindergutschein (Vorderseite) © Grafik: Julia Lenzmann

#### Gutschein 2

\* In Begleitung eines an den Kassen vor Ort voll zahlenden Erwachsenen erhält pro Coupon eine Person eine kostenlose Eintrittskarte für den gleichen Tag. Gültig in ... SEA LIFE ...

**So geht's:** Original-Gutschein unaufgefordert beim Erwerb der Eintrittskarten an den Kassen abgeben. Nicht kombinierbar mit anderen Vorteilen, Jahres-/Vorverkaufs-/Gruppenkarten.... Einlösbar bis 31.10.2022. PLU 4560

Abb. 2: Kindergutschein (Rückseite)

#### Aufgabe

- Wie viel müssten die fünf normalerweise zahlen?
- Welche Kombinationen von Ermäßigungen sind **denkbar**? Wie viel muss dann jeweils bezahlt werden? Welche Kombination ist also die günstigste?
- Wie viel Eintritt müssen die fünf **tatsächlich** zahlen, wenn man das Kleingedruckte berücksichtigt? Wie groß ist dann die Ersparnis (in Prozent)?

### M 4 Station 4: Rabatt auf die Eintrittspreise – Gutscheine II



Einige Zeit später entdeckt der Großvater eine weitere Art von Gutschein (siehe Abb. 3)

#### Aufgabe

Welche Ersparnis (in Euro und in Prozent) wäre mit folgendem Gutschein möglich gewesen?



Abb. 3: Rabattgutschein (Vorderseite); Grafik: Julia Lenzmann

\*Dieser Gutschein berechtigt max. 5 Personen zu einem einmaligen Rabatt von je 6 € auf den regulären Eintrittspreis vor Ort.

Einlösbar bis 31.10.2022.

Abb. 3: Rabattgutschein (Rückseite)

## Dackel Joy ist im SEA LIFE entlaufen – Grundrechenarten

M 5

Materialeseite von Walter Czech, Krumbach

**Aufgabe**

Lena ist auf der Suche nach ihrem Dackel Joy. Sie läuft kreuz und quer durchs SEA LIFE. Hilf ihr!

Löse dazu die Aufgaben.

**Hinweis:**Der Lösungsweg führt über die Aufgaben mit den Ergebniszahlen **3** oder **5** oder **7**. Du darfst dabei nur in waagerechter oder in senkrechter Richtung gehen.

	$0,1 \cdot 100$	$68,2 - 48,2$	$12,4 + 27,6$	$0,4 + 4,45$	$36,1 + 21,1$	$0,35 + 2,65$	$10,1 - 8,1$
$1 : \frac{1}{7}$	$2,5 \cdot 2$	$1,2 \cdot 4$	$\frac{490}{70}$	$1 : \frac{1}{5}$	$\frac{9 \cdot 10}{15 \cdot 2}$	$1,2 + 8,4$	$18,2 - 13,2$
$19,3 - 13,3$	$2\frac{1}{3} + \frac{2}{3}$	$1,11 + 9,99$	$\frac{1}{3} \cdot 9$	$0,3 \cdot 50$	$2 : 0,4$	$19,4 - 17,4$	$26,11 - 1,12$
$1,01 + 4,99$	$3,44 + 3,56$	$16,01 - 9,01$	$1 : \frac{1}{3}$	$10,07 - 4,97$	$\frac{2}{14} \cdot 49$	$10 - 6,1$	$1,77 + 2,33$
$100,82 - 99,9$	$12,2 - 5,1$	$0,8 + 1,2$	$21,1 - 18,05$	$10 : 0,1$	$2,63 + 4,37$	$1,07 + 3,91$	$20 - 14,6$
$0,07 \cdot 100$	$88,08 - 66,04$	$13,25 - 7,24$	$\frac{3 \cdot 1}{5 \cdot 5}$	$12,5 : 2,5$	$4,5 : \frac{3}{2}$	$33,3 : 3$	$\frac{4900}{70}$
$\frac{91}{14} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$	$25,5 : 5$	$9,03 : 3$	$0,2 \cdot 25$	$1,03 + 1,97$	$9,18 - 4,18$	$\frac{7}{11} : \frac{1}{11}$	$1,5 + 4,5$
$0,2 \cdot 25$	$\frac{1}{5} + 0,8 + 2$	$\frac{1}{3} + \frac{2}{6} + 2 + \frac{3}{9}$	$20,07 - 13,88$	$5,8 + 2,2$	$44,04 - 33,04$	$70 : 10$	

© Lena: dnaveh/iStock/ Getty Images Plus; Dackel Joy: Andrey Armyagov/Colourbox

## M 6 Haie und Rochen – die Prozentrechnung vertiefen

Haie und Rochen gehören zusammen mit den Seekatzen zu den **Knorpelfischen**.

Knorpelfische (Klasse)		
Plattenkiemer (auch: Hai- und Rochenartige) (Unterklasse)		Seekatzen (Unterklasse) (etwa 55 Arten)
<p><b>Haie</b> (8 Ordnungen)</p> <p><i>Galeomorphii</i> (Überordnung)  <u>Ammenhaiartige</u> (45 Arten)  <u>Grundhaie</u> (283 Arten)  <u>Makrelenhaiartige</u> (16 Arten)  <u>Stierkopfhaiartige</u> (9 Arten)</p> <p><i>Squalomorphii</i> (Überordnung)  <u>Grauhaiartige</u> (7 Arten)  <u>Sägehaiartige</u> (10 Arten)  <u>Engelhaiartige</u> (23 Arten)  <u>Dornhaiartige</u> inkl. Nagelhaie (etwa 135 Arten)</p> <p>Zahlen der Arten:            Online-Datenbank <a href="#">Fishbase</a>            (Stand April 2018)            Abgerufen bei Wikipedia            (Juni 2020)</p>	<p><b>Rochen</b> (etwa 630 Arten)</p> <p>Sie werden in 26 Familien eingeteilt:</p> <p>Echte Rochen (fast 180 Arten)</p> <p>Zitterrochen (über 20 Arten)</p> <p>Sägerochen (= Sägefisch; ≠Sägehai)</p> <p>Stachelrochen (2 Arten)</p> <p>Stechrochen (etwa 90 Arten)</p> <p>Teufelsrochen (8 Arten)</p>	<p>Sie werden in drei Familien eingeteilt:</p> <p>Pflughnasenchimären (3 Arten)</p> <p>Kurznasenchimären (44 bzw. 45 Arten)</p> <p>Langnasenchimären (8 Arten)</p>
		 <p>© Henry Horenstein /The Image Bank/ Getty Images Plus</p>

### Aufgabe

- Wie viele Hai-Arten gibt es nach der Aufstellung?  
 Berechne die Anteile (in Prozent) der beiden Überordnungen und zeichne ein Kreisdiagramm.  
 Markiere innerhalb des Diagramms jeweils die größte Ordnung (Grundhaie bzw. Dornhaiartige).
- Wie viele Knorpelfischarten gibt es (etwa)?  
 Berechne die Anteile der Haie, Rochen bzw. Seekatzen und zeichne ein Kreisdiagramm.
- Von den Plattenkiemern leben etwa 30 Arten vor allem im Süßwasser.  
 Wie groß ist ihr Anteil (in Prozent)?
- Etwa 4 % der heute lebenden Fischarten sind Knorpelfische.  
 Wie viele Fischarten gibt es demnach (etwa)?

## Größenvergleiche bei Haiarten

M 7

### Aufgabe

Unten sind einige Haiarten mit ihren durchschnittlichen Längen angegeben. Vergleiche ihre Längen mit der Länge des Walhais und gib die Verhältnisse in Prozent an. Zeichne ein Balkendiagramm.

Haiart	Ø Länge (in cm)	Haiart	Ø Länge (in cm)
Walhai	1370	Nervöser Hai	115
Riesenhai	1000	Hornhai	100
Weißer Hai	700	Rostfarbener Teppichhai	80
Tigerhai	550	Tropischer Sägehai	75
Blauhai	340	Arabischer Bambushai	55
Zebrahai	230	Viper-Dornhai	54
Kragenhai	200	Zigarrenhai	50
Glatter Engelhai	160	Kaulquappen-Katzenhai	24
Schokoladenhai	120	Zwerg-Laternenhai	18

© RAABE 2020

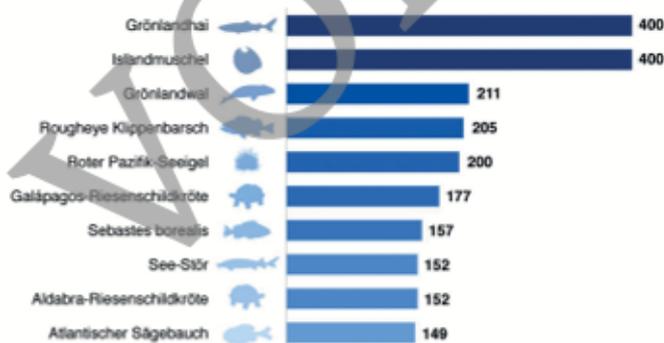
## Vergleich von Lebensdauern

M 8

Seine rekordverdächtige Langlebigkeit hat dem Grönlandhai viel Medienaufmerksamkeit beschert. Auch andere Tiere erreichen ein biblisches Alter. Offenbar ist Kälte gut für die Lebensdauer.

### Die langlebigen Tierarten

Geschätzte Lebensdauer in Jahren



Quelle: Discovery News

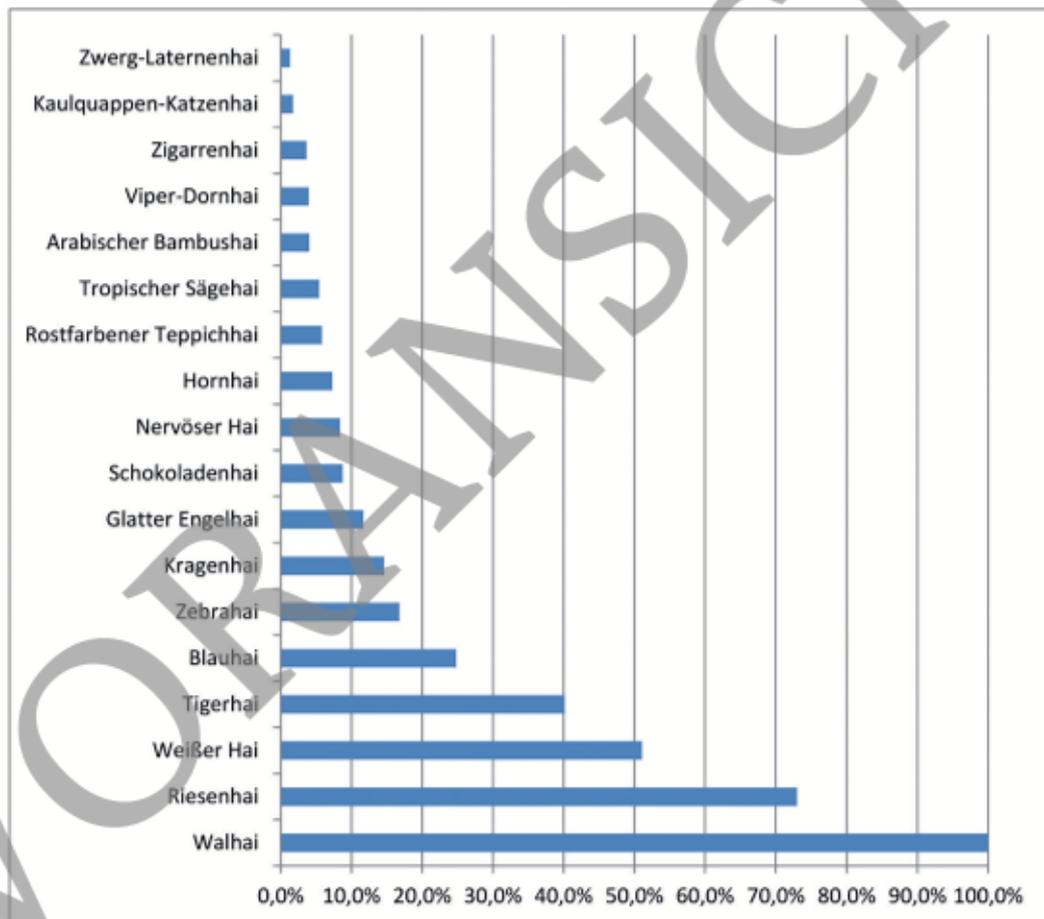
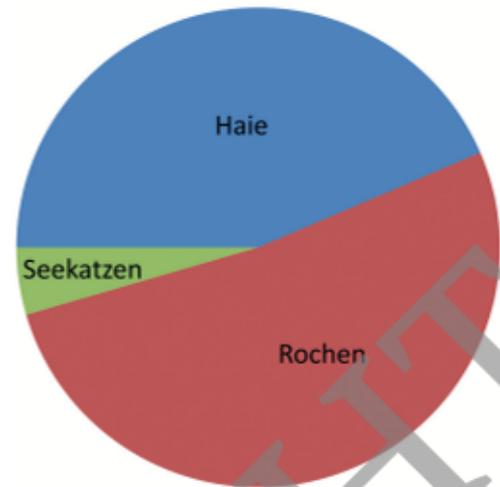
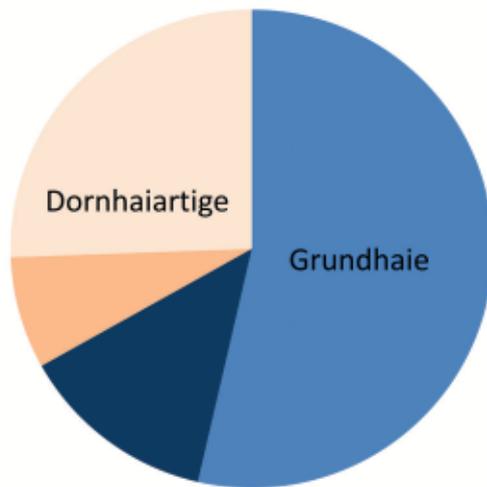
© Statista, <https://www.stern.de/panorama/wissen/naturinfografik--diese-tiere-leben-am-laengsten-7017434.html>

### Aufgabe

Suche im Internet nach den Lebensdauern von anderen Fischen oder Meerestieren. Vergleiche ihre Lebensdauern mit der des Grönlandhais und gib die Verhältnisse in Prozent an. Zeichne ein Balkendiagramm.



## M 9 Einige Diagramme zur Lösungskontrolle



Grafiken: Peter Bunzel

© RAABE 2020



**Hinweis:**

Für den Vergleich von Lebensdauern ist ein mögliches Diagramm auf Seite 17 zu finden.