1 Freunde

Themenspezifische Kernideen:
Diese „großen Ideen“ verfolgen wir im Lernabschnitt

- Nur durch Analysieren und auch Interpretieren lassen sich sinnvolle Aussagen treffen.
- Mathematische Modelle begegnen uns täglich in unserem Umfeld.
- Alle Zahlen aus unserem Alltag lassen als universelle Sprache darstellen.
- Mathematik ermöglicht uns unseren Alltag zu strukturieren, zu vergleichen und zu interpretieren.

Bezug zum Fachlehrplan: siehe Lehrplanübersicht (Seiten 6 und 7)

Bezug zu BiSt:

	H1	H2	H3	H4
I1				
I2				
I3				
I4				

Langfristiges Ziel

Die Schülerinnen und Schüler können sich aus ihrer nächsten Umgebung und aus ihrem Freundeskreis mathematische Modelle bilden. In diesen Modellen können sie rechnen, Rechenergebnisse und Formeln interpretieren und danach Entscheidungen treffen. Sie können verschiedene Argumente und Begründungen finden. Die Schülerinnen und Schüler sollen auf lange Sicht in der Lage sein, die Lebenssituation „Freunde“ auch mit Modellen der Mathematik zu bewältigen.

Lernziele

Wissen

Die Schüler*innen wissen

- Begrifflichkeiten (rationale Zahlen, Potenzen ...)
- Darstellungsarten (Potenzen, ...).
- Rechenregeln
- Lehrsatz des Pythagoras
- Lineare Wachstums- und Abnahmeprozesse
- Ursachen einer zu großen Spannweite

Verstehen (=Kernideen)

Die Schüler*innen verstehen, dass

- Gleichungen und Terme als Sprachmittel dienen
- ein Zahlensystem eine universelle Sprache darstellt
- Formeln zu interpretieren sind
- mit Hilfe von Termen verschiedenste Sachverhalte allgemein dargestellt werden können.
- mit Hilfe von Gleichungen verschiedenste Sachverhalte allgemein dargestellt werden können.
- Diagramme die besten Möglichkeiten bieten, Daten anschaulich und leichter verständlich darzustellen
- uns mathematische Modelle auch immer im Alltag begegnen
- dass man Aussagen aus dem täglichen Leben kritisch hinterfragen soll

Tun können

Die Schüler*innen können

Modellieren und Problemlösen

- Freizeitsituationen in mathematische Modelle übersetzen.

Operieren (Rechnen und Konstruieren)

- mathematische Mittel einsetzen, um Vergleiche oder Reihungen in ihrem täglichen Umfeld vorzunehmen.
- Temperaturen in verschiedene Skalen umrechnen.
- Kopfrechnen.

Darstellen und Interpretieren

- Gleichungen und Terme aufstellen, um Beschreibungen aus ihrem Umfeld zu formulieren.
- schätzen.
- Darstellungen und Aussagen in allen Medien interpretieren.

Vermuten und Begründen

- Wahrscheinlichkeiten für den Ausgang von Experimenten voraussagen.

Authentische Leistungsaufgabe(n)

Situation/Kontext:	Führung im Besucherzentrum Kaiser-Franz-Josef-Höhe
Ziel:	Informationen über Gletscher geben
Produkt/Leistung:	Führung im Besucherzentrum
Für wen?	Georg und Ann.
In welcher Rolle?	Als Guide im Besucherzentrum Kaiser-Franz-Josef-Höhe
Aufgabenstellung:	Georg zeigt seiner Cousine Ann aus Amerika Österreich. Sie fahren ins Besucherzentrum Kaiser-Franz-Josef-Höhe, wo sie den Großglockner und den größten Gletscher Österreichs bewundern können. Einige Tage vor der Fahrt ins Besucherzentrum haben sie dir bereits Fragen per e-mail übermittelt, die du ihnen unbedingt beantworten sollst. Der Gletscher hat eine durchschnittliche Fließgeschwindigkeit von $6{,}4 \cdot 10^{-6}$ m/s. Die Fragen von Georg und Ann: a) Wie viele Tage (genau auf 2 Nachkommastellen) benötigt der Gletscher, um sich 100 Meter weiter zu bewegen? b) Wir haben in der Zeitung gelesen: „Der schnellste Gletscher der Erde ist der Jakobshavn-Gletscher in Grönland. Dieser floss im Sommer 2012 pro Tag mehr als 46 Meter meerwärts. Er ist damit rund 85mal schneller als der größte Gletscher Österreichs!“ Wir sind nicht sicher, ob diese Aussage der Zeitung stimmt? c) Warum ist die Fließgeschwindigkeit von Gletschern nicht auf der ganzen Welt gleich groß? Warum ist die Fließgeschwindigkeit eines einzelnen Gletschers nicht das ganze Jahr über konstant?
Beurteilungs-kriterien:	Modellieren und Problemlösen Operieren (Rechnen und Konstruieren) Darstellen und Interpretieren Vermuten und Begründen

Bewertungsskala

Modellieren und Problemlösen	Zielbild übertroffen	Längen-, Geschwindigkeits- und Zeitmaße werden richtig erkannt und für die Berechnung angeschrieben.
	Zielbild erreicht	Längen-, Geschwindigkeits- und Zeitmaße werden mit ausreichender Genauigkeit für die Berechnung angeschrieben. Die sachlogischen Rechenfolgen sind zu erkennen. Kleine Unsicherheiten sind zu erkennen.
	Zielbild überwiegend erreicht	Längen-, Geschwindigkeits- und Zeitmaße werden lückenhaft für die Berechnung angeschrieben.
	Ziel teilweise erreicht	Mit Hilfe
Operieren (Rechnen und Konstruieren)	Zielbild übertroffen	Nötige Umwandlungen der Zeitmaße werden richtig durchgeführt. Die Zeitdauer wird richtig berechnet. Die sachlogischen Rechenfolgen sind genau zu erkennen.
	Zielbild erreicht	Nötige Umwandlungen der Zeitmaße werden durchgeführt. Die Zeitspanne wird zu großen Teilen richtig berechnet.
	Zielbild überwiegend erreicht	Die Berechnungen sind lückenhaft. Fehler sind zu erkennen.
	Ziel teilweise erreicht	Mit Hilfe

Darstellen und Interpretieren	Zielbild übertroffen	Die Formel zur Berechnung der Geschwindigkeit wird angeschrieben. Der gesamte Rechenablauf ist lückenlos und vollständig dargestellt. Aus der mathematischen Sprache sind alle Operationen sachlogisch beschrieben.
	Zielbild erreicht	Die Formel zur Berechnung der Geschwindigkeit wird angeschrieben. Der gesamte Rechenablauf ist dargestellt. Aus der mathematischen Sprache sind alle Operationen sachlogisch beschreiben. Kleine Unsicherheiten sind zu erkennen.
	Zielbild überwiegend erreicht	Die Formel zur Berechnung der Geschwindigkeit wird angeschrieben. Der Rechenablauf ist teilweise dargestellt. Die mathematische Sprache ist in Ansätzen zu erkennen. Unsicherheiten sind zu erkennen. Die Rechenfolgen sind nicht durchgängig beschrieben.
	Ziel teilweise erreicht	Mit Hilfe
Vermuten und Begründen	Zielbild übertroffen	Sinnvolle Argumente zu den einzelnen Teilen der Formel werden angeführt. Eine allgemeine Definition der Formel wird mit Argumenten belegt.
	Zielbild erreicht	Sinnvolle Argumente zu den einzelnen Teilen der Formel werden angeführt. Eine allgemeine Definition der Formel wird mit Argumenten belegt. Kleine Lücken in der Argumentationsfolge sind zu erkennen.
	Zielbild überwiegend erreicht	Argumente zu den einzelnen Teilen der Formel werden angeführt. Eine allgemeine Definition der Formel wird teilweise mit Argumenten belegt. Es sind Lücken in der Argumentationsfolge zu erkennen.
	Ziel teilweise erreicht	Mit Hilfe

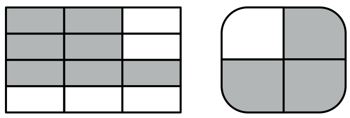
Lösung Leistungsaufgabe

a) v = 6,4 · 10-6   t = s : v
t = 15 625 000 s = 180,84 Tage

b) s = v · t
$s_{Gletscher\ Ö}$ = 0,55 m pro Tag
46 : 0,55 = 83,63 mal

c) Über die gesamte Strecke und die gesamte Zeit gilt für die Berechnung der Fließgeschwindigkeit v = s/t. Das ist die durchschnittliche Fließgeschwindigkeit.
Unterschiede in der Fließgeschwindigkeit können sein: klimatische Rahmenbedingungen (wie Sonneneinstrahlung, Temperatur, Ausprägung der Jahreszeiten, ...), Bodenbeschaffenheit, Neuschneemengen, Erderwärmung, …

1.1 Paul und Julia auf Radtour



LIX = 38

a) Ausgangspunkt: Ybbs an der Donau
Ziel: Lunz am See; Gesamtlänge; 110 km
Der Ybbstalradweg steigt von Ybbs Richtung Lunz am See gleichmäßig an. Die Steigung ist sehr gering, im Durchschnitt etwa 0,5%.
Zeit für die Radtour: 2 Tage, wenn sie rund 50 km pro Tag zurücklegen.

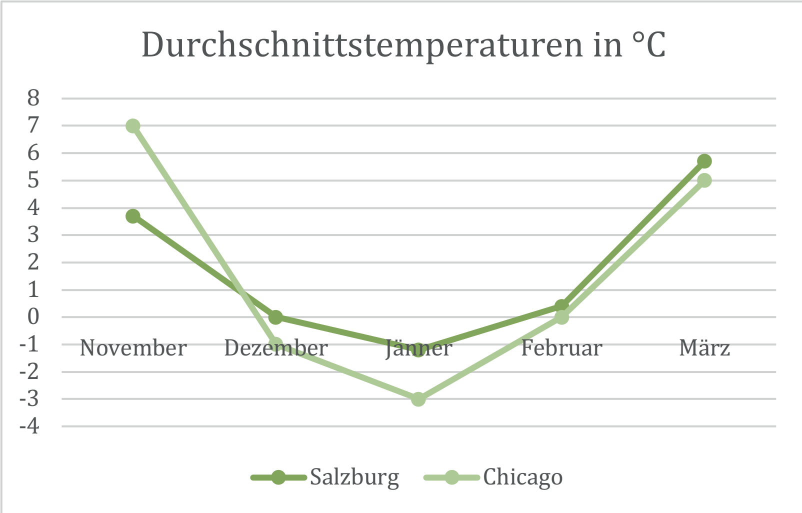
b) Start: 420 m; Streckenlänge: ca. 19 km; 500 hm bergauf, 500 hm (Höhenmeter) abwärts.
Durchschnittliche Steigung bergauf: ca. 4,5%
Nach ca. 6,5 km steigt die Strecke auf einer Länge von ca. 1 km 13% an.

c) Gesamtlänge: ca. 29 km
Einem Anstieg (6,5%) von ca. 4 km folgt ein ca. 2 km langes Flachstück, 5 km Abfahrt, Anstieg (ca. 4 km, 7,5%), Abfahrt (ca. 2,5 km), Anstieg (ca. 2,5 km), Abfahrt (ca. 3 km; 10%),
Bergauf: ca. 260 hm + ca. 315 hm + ca. 110 hm + ca. 20 hm = ca. 705 hm

1.2 Georg und seine Cousine Ann in Amerika

LIX = 42

a) Durchschnitt Salzburg: 1,72 °C, Durchschnitt Chicago: 34,56 °F
b) **°F = 9 · °C : 5 + 32 (oder °F =° C · 1,8 + 32)**



	November	Dezember	Jänner	Februar	März
Salzburg	3,7 °C	0 °C	-1,2 °C	0,4 °C	5,7 °C
Chicago	44,6 °F	28,6 °F	26,6 °F	32 °F	41 °F
Chicago	**7 °C**	**-1 °C**	**-3 °C**	**0 °C**	**5 °C**
Unterschied	**3,3 °C**	**1 °C**	**1,8 °C**	**0,4 °C**	**0,7 °C**

c) Lösungen individuell
d) Durchschnitt: 17,6 °F; - 8 °C

Alaska	November	Dezember	Jänner	Februar	März
Fahrenheit	**17,6**	**15,8**	**14**	**17,6**	**23**
Celsius	-8	-9	-10	-8	-5

e) Lösung individuell

1.3 Georg und Ann in der Eishöhle

LIX = 41

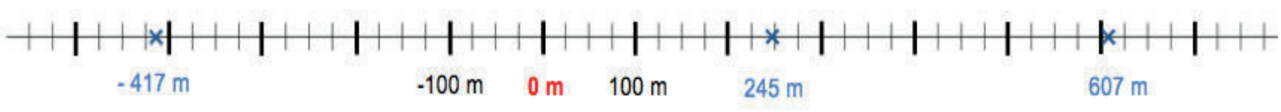
a) Max Temperaturunterschied 31 °C, min. 23 °C.
b) 740 m
c) 1550 m
d) 7,16 m/s = 25,77 km/h

e) Z.B. Temperaturunterschied Luft – Wasser = 13 °C,
Temperaturunterschied Höhle – Wasser = 23 – 17 °C
f) 29 °C = 84,2 °F; 34 °C = 93,2 °F; -2 °C = 28,4 °F; 21 °C = 69,8 °F
Temperaturunterschied max =39,6, min = 73,4 °C
g) Lösung individuell
h) Lösung individuell
i) Lösung individuell

1.4 Im Bergwerk

LIX = 41

a)



b) Bei Angaben mit Bezug zum Meeresniveau kann man von absoluten Angaben sprechen. Diese Zahlen kann man auf der ganzen Erde vergleichen. Bei Angaben, dass etwas „so tief ist“, spricht man von relativen Angaben. Diese Angaben beziehen sich nicht auf einen einheitlichen Punkt.
c) t = 128 s = 2 min 8 s
d) 30 s → 367 m ü.d.A. 3 min → 417 m ü.d.A 5 min → 417 m ü.d.A
30 Sekunden muss man rechnen. Durch die Rechnung von Nummer c weiß man, dass die Fahrt nach 2 Minuten und 8 Sekunden zu Ende ist. Nach 3 und nach 5 Minuten sind die Arbeiter immer noch auf der gleichen Meereshöhe – 417 m.
e) 40 Sekunden bis zur Erdoberfläche; 88 Sekunden bis zum tiefsten Punkt
f) 73 m unter dem Meer (- 73 m)
g) 353 m unter dem Meer (- 353 m)
h) individuell

1.5 Dreimal ein Sechser – und was kommt dann?

LIX = 35
Lösungen individuell bei Station 1-7

Lösungen Beweis Münzwurf

a) ½ oder 0,5 oder 50%
b) Station 2: 1/3 oder 0,333… oder 33,333…%
Station 3: ¼ oder 0,25 oder 25%
Station 4: 1/5 oder 0,2 oder 20%
Station 5: 1/6 oder 0,1666…oder 16,666…%
Station 6: 1/7 oder 0,1428…oder 14,285…%
Station 7: 1/8 oder 0,125 oder 12,5%
c) 100% oder ein Ganzes
d) Unendlich klein

1.6 Schachmeister unter sich

LIX = 32

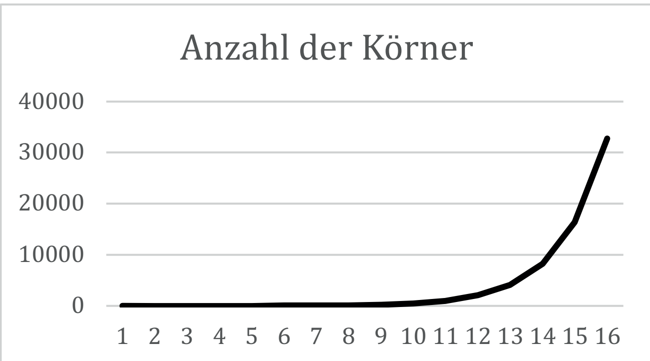
a)

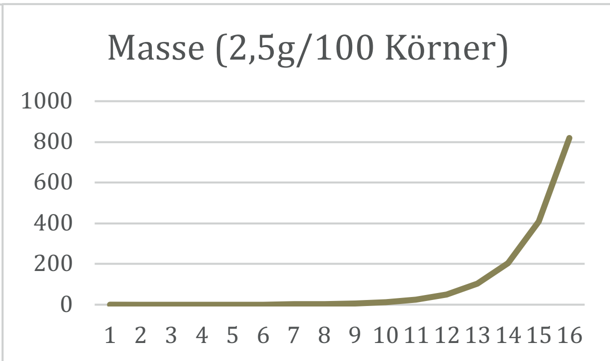
2^{63}							
							2^{55}
2^{47}							
							2^{39}
2^{31}							
2^{16}	2^{17}	2^{18}					2^{23}
2^{15}	2^{14}	8192 $=2^{13}$	4096 $=21^{2}$	2048 $=2^{11}$	1024 $=2^{10}$	512= 2^{9}	256= 2^{8}
$1=2^{0}$	$2=2^{1}$	$4=2^{2}$	$8=2^{3}$	16=2 4	32=2 5	64=2 6	128= 2^{7}

$r = 2^{n-1}$

r = 1+2+4+8+16+32+64+128 +256+512+1024+2048+4096+8192+16384+32768 = **65535 Körner**

b) Zuerst verläuft der Graph mit wenig Steigung. Ab 14 Feldern steigt er stark an. Der Graph wird immer steiler nach oben verlaufen, weil sich die Anzahl der Körner mit jedem Feld verdoppelt.





c) Schätzung individuell; rasche Bestimmung der Masse: 100 Reiskörner abwiegen, hochrechnen. (Für die Lösung wurden Reiskörner mit einer Masse von 2,5g/100 Körner.)
m = 1638,375 g = 1,64 kg
Feld 64: Anzahl der Reiskörner $9{,}22337*10^{18}$, Masse m = $2{,}30584 *10^{17}$ g = $2{,}3058*10^{11}$ t

d) Jahresproduktion 2017/18: 483,4 Mio t = 483 400 000 t = $4{,}834*10^{8}$ t
Die Masse auf Feld 64 ist etwa 500 mal so groß wie die Jahresproduktion 2017/18.

1.7 Eine Reise ins Weltall und in den Mikrokosmos

LIX = 37

Florentine und Taner sind **Weltrau**mfreaks. Sie wissen darüber viele Daten und tauschen sich aus.

Flo: $1{,}5 \times 10^8$ km = **150 000 000 km**

Taner: 4 600 000 000 Jahren = **$4{,}6 \times 10^9$ Jahre**

Flo: 10^{11} = **100 000 000 000 Sternen**

Taner: $1{,}4 \times 10^6$ km = **1 400 000 km**, 12 800 km = **$1{,}28 \times 10^4$** km

Flo: 110 Erden

Taner: 330 000 = **$3{,}3 \times 10^5$**, 10^3 = **1 000**

Flo: $3{,}5 \times 10^3$ = **3 500 Sterne**, 400 = **4×10^2**

Taner: Ich denke, **Lichtverschmutzung durch Straßenbeleuchtung, Werbetafeln, … sind schuld.**

750 000 a (a= Jahre) = **$7{,}5 \times 10^5$** a

Mikrokosmos:

Mikro = 1 Millionstel = $\frac{1}{1\,000\,000}$ = 10^{-6}

Bakterium: 5 μm = 0,000005 m = 5×10^{-6} m

Hausstaubmilbe: 0,0001 m = 10^{-4} m

Ameise: 3 mm = 0,003 m = 3×10^{-3} m

Gleitkommaschreibweise zur Darstellung ganz großer und ganz kleiner Zahlen: Übersichtliche Darstellung, Taschenrechner hat begrenzte Anzeigefelder, zum leichteren und übersichtlicheren Rechnen.

1.8 Die Sache mit dem Geheimnis

LIX = 35

a)

nach … min	neu	gesamt
0	$1 = 2^0$	1
10	$2 = 2^1$	3 = 1+2
20 (10 · 2)	$4 = 2^2$	7 = 1+2+4
30 (10 · 3)	$8 = 2^3$	15 = 1+2+4+8
40 (10 · 4)	$16 = 2^4$	31 = 1+2+4+8+16
50 (10 · 5)	$32 = 2^5$	63 = 1+2+4+8+16+32
60 (10 · 6)	$64 = 2^6$	127 = 1+2+4+8+16+32+64
70 (10 · 7)	$128 = 2^7$	255 = 1+2+4+8+16+32+64+128