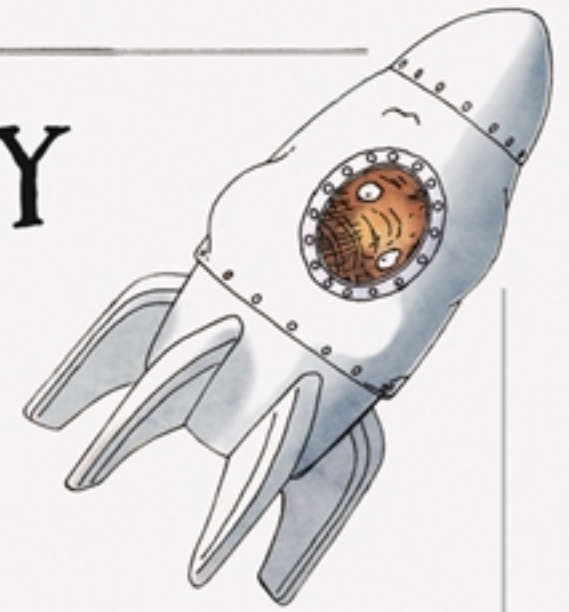
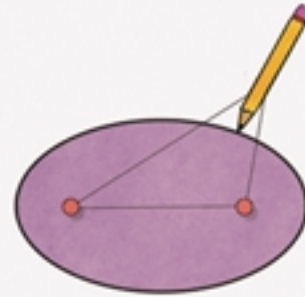




DAVID MACAULAY



DAS



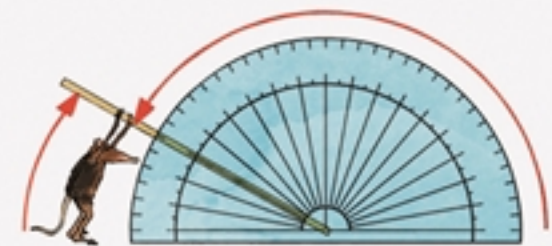
MAMMUT  
BUCH



MATHEMATIK



ALLES ÜBER ZAHLEN -  
VON MAMMUTS ERKLÄRT!



Text Rosa Skene

**Lektorat**

Jenny Sich, Michelle Crane, Sam Kennedy, Rosa Skene, Francesca Baines, Andrew Macintyre, Liz Wheeler, Jonathan Metcalf

**Gestaltung und Bildredaktion**

Sufjan Podhorodecki, Kit Lane, Rakesh Kumar, Philip Letou, Karen Self

**Umschlaggestaltung**

Suhita Dharamjit, Piyanka Sharma-Saddi, Sophia MTT

**Herstellung**

Gillian Reid, Sian Cheung

**Fachliche Beratung**

Branka Surba

Für die deutsche Ausgabe:

**Verlagsleitung** Monika Schlitzer

**Programmleitung** Heike Fußbender

**Redaktionsleitung** Martina Glöde

**Herstellungsleitung** Dorothee Whittaker

**Herstellungskoordination** Claudia Rode

**Herstellung** Sabine Hüttenlofer

Titel der englischen Originalausgabe:

Mammoth Maths

© Doring Kindersley Limited, London, 2022

Ein Unternehmen der Penguin Random House Group  
Alle Rechte vorbehalten

Artwork © 2022 David Macaulay

Text und Gestaltung © 2022 Doring Kindersley Limited

© der deutschsprachigen Ausgabe by

Doring Kindersley Verlag GmbH, München, 2023

Ein Unternehmen der Penguin Random House Group  
Alle deutschsprachigen Rechte vorbehalten

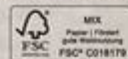
Jugliche – auch ausgangswise – Vervielfältigung, Verbreitung, Weitergabe, Vervielfältigung oder Speicherung, ob elektronisch, mechanisch, durch Fotokopie oder Aufzeichnung, bedarf der vorherigen schriftlichen Genehmigung durch den Verlag.

**Übersetzung** Dr. Marcus Würml

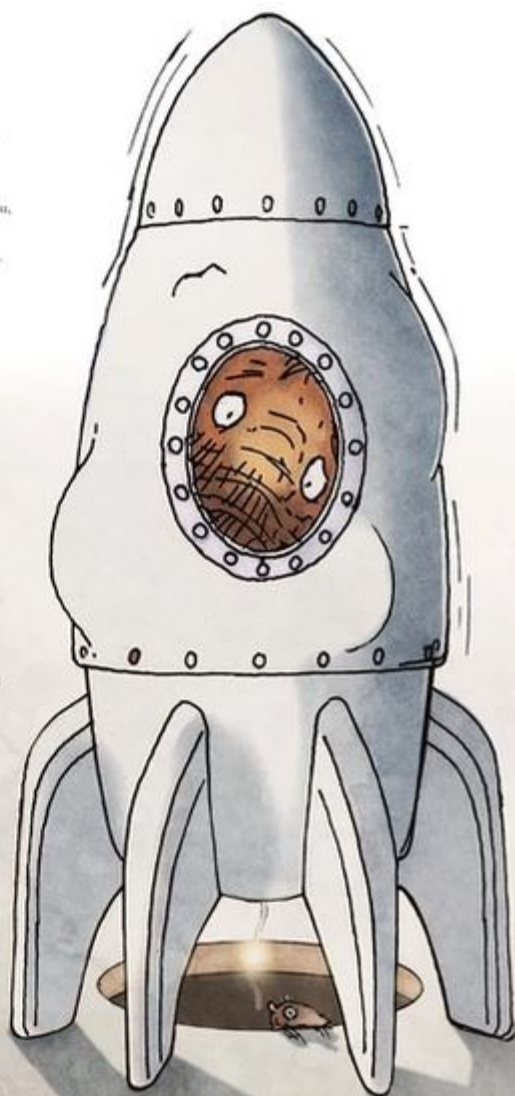
**Lektorat** Manuela Köpfer

ISBN 978-3-8310-4619-5

**Druck und Bindung** TBB, a.s., Slovaki



www.dk-verlag.de



# Inhalt

<b>Zähle darauf!</b>	<b>6</b>	Bewegungen	82
Zahlen	8	Karten	84
Strichlisten	10	Maßstäbe für Karten	86
Zahlzeichen	12	Der Kompass	88
Stellenwert	14	Labyrinth	90
Die Null	16		
Negative Zahlen	18	<b>Erstaunliche Figuren</b>	<b>92</b>
Unendlich	20	Linien	94
		Figuren in 2-D	96
<b>Rechnen mit Zahlen</b>	<b>22</b>	Dreiecke	98
Zahlen ordnen	24	Wie hoch ist das Mammut?	100
Schätzwerte	26	Satz des Pythagoras	102
Runden	28	Vierecke	104
Addition	30	Kreise	106
Subtraktion	32	Figuren in 3-D	108
Zehnerblöcke	34	Wir bauen Würfel	110
Multiplikation	36	Polyeder	112
Division	38	Unmögliche Figuren	114
Faktoren	40		
Gleichungen	42	<b>Wie viel? Wie groß?</b>	
Brüche	44	<b>Wie lang?</b>	<b>116</b>
Gemischte und unechte Brüche	46	Länge	118
Dezimalbrüche	48	Flächeninhalt	120
Prozent	50	Volumen	122
Verhältniszahlen	52	Geschwindigkeit	124
Maßstabsgerecht	54	Masse und Gewicht	126
		Uhrzeit	128
		Temperatur	130
<b>Verrückte Muster und Superfolgen</b>	<b>56</b>	<b>Daten, Daten, Daten</b>	<b>132</b>
Folgen	58	Daten sammeln	134
Primzahlen	60	Daten verarbeiten	136
Quadratzahlen	62	Mengendiagramme	138
Kubikzahlen	64	Mittelwerte	140
Die Fibonacci-Folge	66	Wahrscheinlichkeit	142
Magische Formen	68		
Pascal'sches Dreieck	70	Tabellen	144
Codes	72	Fachbegriffe	154
		Register	158
<b>Bewegungen, Figuren und Landkarten</b>	<b>74</b>	Lösungen	160
Winkel	76		
Arten von Winkeln	78		
Symmetrie	80		



# Runden

Wenn wir eine Zahl runden, ersetzen wir sie durch eine ähnliche, mit der sich leichter rechnen lässt. Ganze Zehner sind einfacher im Kopf zu addieren, zu subtrahieren oder zu multiplizieren. Das Auf- oder Abrunden ist besonders hilfreich, wenn wir eine grobe Schätzung vornehmen wollen (siehe S. 26–27).

## Abrunden

Ist die letzte Ziffer eine 4 oder kleiner, dann rundet man ab. 73 rundet man ab auf 70. Die Rüsselspringer auf dieser Seite des Hügels rollen zurück ins Tal.

## Auf oder ab?

Wie weißt du, ob du eine Zahl aufrunden oder abrunden musst? Mit der Achterbahn kann man sich die Regeln zum Runden gut merken: Bei Ziffern kleiner als 5 rundet man ab, bei den Ziffern 5 bis 9 rundet man auf.

## Es geht zurück

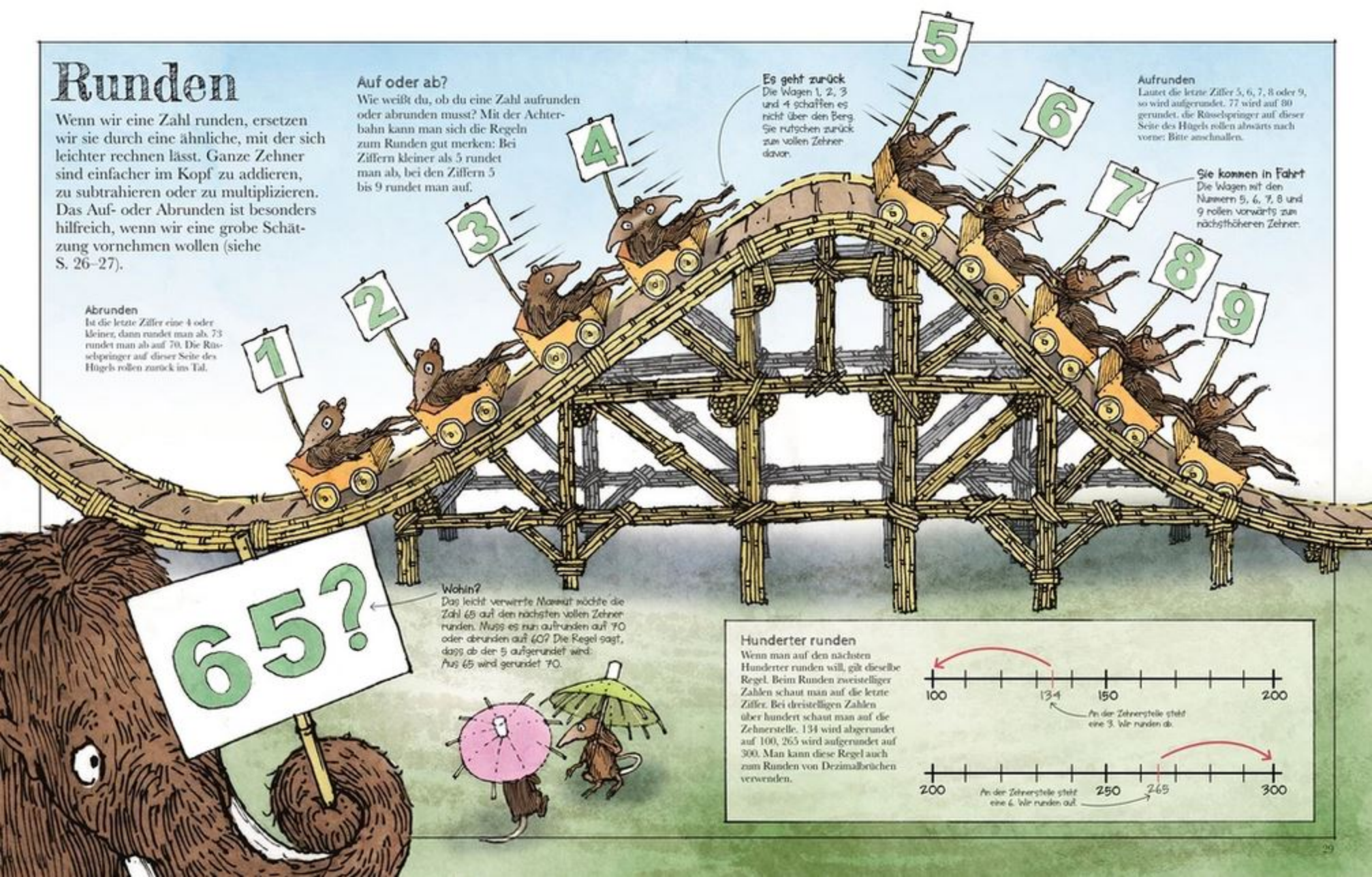
Die Wagen 1, 2, 3 und 4 schaffen es nicht über den Berg. Sie rutschen zurück zum vollen Zehner davon.

## Aufrunden

Lautet die letzte Ziffer 5, 6, 7, 8 oder 9, so wird aufrundet. 77 wird auf 80 gerundet, die Rüsselspringer auf dieser Seite des Hügels rollen abwärts nach vorne. Bitte anschnallen.

## Sie kommen in Fahrt

Die Wagen mit den Nummern 5, 6, 7, 8 und 9 rollen vorwärts zum nächsthöheren Zehner.



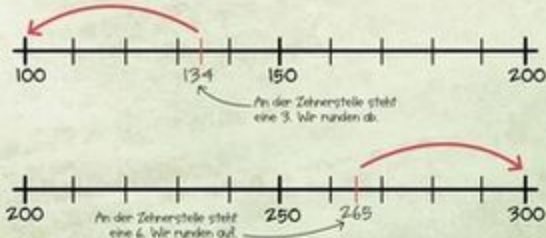
65?

## Wohin?

Das leicht verwirrte Nasewut möchte die Zahl 65 auf den nächsten vollen Zehner runden. Muss es nun aufrunden auf 70 oder abrunden auf 60? Die Regel sagt, dass ab der 5 aufrundet wird. Aus 65 wird gerundet 70.

## Hunderter runden

Wenn man auf den nächsten Hunderter runden will, gilt dieselbe Regel. Beim Runden zweistelliger Zahlen schaut man auf die letzte Ziffer. Bei dreistelligen Zahlen über hundert schaut man auf die Zehnerstelle. 134 wird abgerundet auf 100, 265 wird aufrundet auf 300. Man kann diese Regel auch zum Runden von Dezimalbrüchen verwenden.

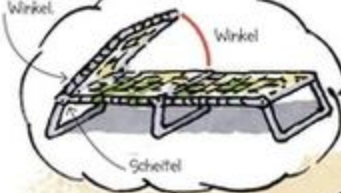




# Arten von Winkeln

Einen Winkel können wir dort messen, wo zwei gerade Linien an einem Scheitelpunkt aufeinandertreffen. Die beiden Geraden nennen wir die Schenkel des Winkels. Das Gebiet zwischen Ihnen heißt Winkelweite. Wir kennzeichnen es durch eine gebogene Linie, einen Kreisbogen. Einige wichtige Winkel tragen eigene Namen.

**Schenkel**  
Die Sitzfläche und die Rückenlehne der Liege treffen sich in einem bestimmten Winkel.

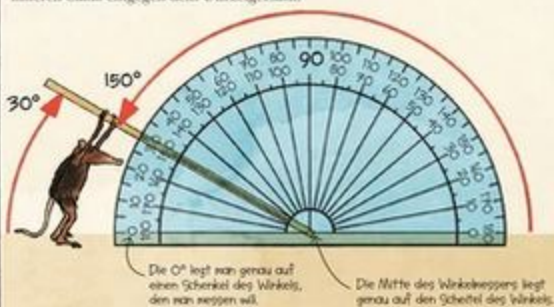


**Spitzer Winkel**  
Zunächst hebt das Mammut die Rückenlehne in einem spitzen Winkel an, der weniger als  $90^\circ$  beträgt. Auf jeden Fall ganz unbequem!



## Genauere Messung

Mithilfe eines Winkelmessers können wir Winkel genau angeben. Er hat zwei Skalen. Mit der äußeren Skala misst man die Winkel im Uhrzeigersinn, mit der inneren Skala entgegen dem Uhrzeigersinn.



## Durcheinander mit Winkeln

Eigentlich will unser Mammut nur ein Sonnenbad nehmen auf seiner Liege. Doch sie im richtigen Winkel aufzustellen, entwickelt sich zu einer mühseligen Angelegenheit. Das Mammut kämpft mit der Liege und hebt die Rückenlehne in unterschiedlichen Winkeln an. Es findet dabei vier Stellungen zwischen der Liegefläche und der Rückenlehne, aber welche ist die bequemste?



Rechter Winkel

**Rechter Winkel**  
Das Mammut klappt die Rückenlehne etwas weiter auf, aber bequem ist das immer noch nicht. Rückenlehne und Liegefläche bilden einen rechten Winkel von  $90^\circ$ .



Winkel größer als  $90^\circ$

**Stumpfer Winkel**  
Das sieht schon viel besser aus. Die Rückenlehne liegt nun in einem Winkel zwischen  $90^\circ$  und  $180^\circ$ . Solche Winkel nennen wir stumpf.



Größer als  $180^\circ$



**Überstumpf**

Nun ist das Mammut zu weit gegangen! Es hat die Rückenlehne ganz nach unten gedreht. So bekommt es einen Winkel von über  $180^\circ$ , einen überstumpfen Winkel.

# Maßstäbe für Karten

Eine Karte, die so groß ist wie das abgebildete Gelände, nützt uns nichts, sie wäre zu unhandlich. Karten sind verkleinerte Abbildungen der Wirklichkeit. Das bedeutet, alle Orte und die Abstände zwischen ihnen wurden im gleichen Maße verkleinert. Eine Karte zeigt dieselben Größenverhältnisse und Abstände wie in der Natur – nur viel kleiner.

## Lokalisierung der Kürbisse

Die Rüsselspringer haben ihren Fallschirmfreund auf dem Kürbisfeld getroffen. Ihre Karte zeigt dieselbe Stelle wie die auf den Seiten 84–85. Doch die Karte hier wurde verkleinert (siehe S. 54–55). Das Kürbisfeld nimmt auf der Karte ein ganzes Planquadrat ein. In der Natur hat es eine Seitenlänge von 10m, auf der Karte ist es nur 1cm lang.

## Verkleinern

Die Größenverhältnisse auf der Karte entsprechen genau denen in der Wirklichkeit. Auf der Karte ist alles im selben Verhältnis verkleinert dargestellt.

## Abmessen

Die Rüsselspringer messen ein Quadrat auf der Karte aus. Es hat eine Seitenlänge von 1cm.



## Skala mit dem Maßstab

Die Leiste zeigt, dass 1cm auf der Karte in der Natur 10m (1000cm) entspricht. Das Größenverhältnis ist somit  $1\text{cm} : 1000\text{cm} = 1 : 1000$ .

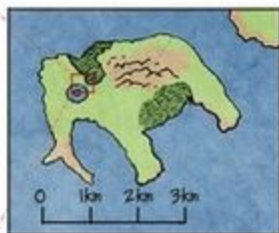
## Einen Maßstab auswählen

Jede Karte hat einen Maßstab. Der Maßstab einer Karte richtet sich danach, wozu man die Karte braucht. Karten mit einem großen Maßstab, etwa die Karte der Rüsselspringer mit  $1 : 1000$ , zeigen viele Einzelheiten, decken aber kein großes Gebiet ab. Karten mit kleineren Maßstäben wie hier rechts decken ein größeres Gebiet ab, sind aber nicht so genau.



1cm : 100m (1 : 10 000)

Wenn 1cm auf der Karte 100m in der Natur entspricht, ist das Kürbisfeld nicht mehr zu sehen. Immerhin erkennt man, dass es zwischen dem See und dem Wald liegen muss.



1cm : 1km (1 : 100 000)

1cm auf der Karte entspricht hier 1km in der Natur. Einzelheiten kann man kaum mehr erkennen. Dafür sieht man die Umrisse der ganzen Insel.



Das Kürbisfeld ist 10m lang.