



Niklas Kolorz (Fast) Alles einfach erklärt



A Inhaltsverzeichnis

VORWORT	1
KAPITEL 1: Auf einmal ist da ein Universum	2–7
Es werde Licht!	4
Der Überflieger mit dem galaktischen Durchblick	5
Das Universum als Rotlicht-Milieu	6
Eine neue Idee auf dem Prüfstand	7
Ob Glück oder Zufall, Hauptsache Nobelpreis	7 (ab 4:37)
KAPITEL 2: Sonne, Mond und Lügen	8–18
Die verbotenen Sterne im Boden	9
Auge um Auge, Stern um Stern	11
Epizykel – Verrenkungen in der Astronomie	12
Erste Kritik am alten Weltbild	13
Ein Blick in den Himmel	14
Geschäftsmann Galilei	16
Der clevere Kepler knackt die Nuss	18
KAPITEL 3: Ein Genie kommt selten sympathisch	19-26
Wetten dass?	20
Mit dem Apfel bis zum Mond und zurück	21
Fische versus Schwerkraft	23
Newtons Geheimnisse	25
KAPITEL 4: Warum die Erde nicht flach ist und wie man das beweisen kann	27–40
Von genialen Griechen und randalierenden Römern	30
Klein ist die Welt	33
Die Vermessung der Erde beginnt, erneuert	34
Planetenwiegen für Anfänger	38

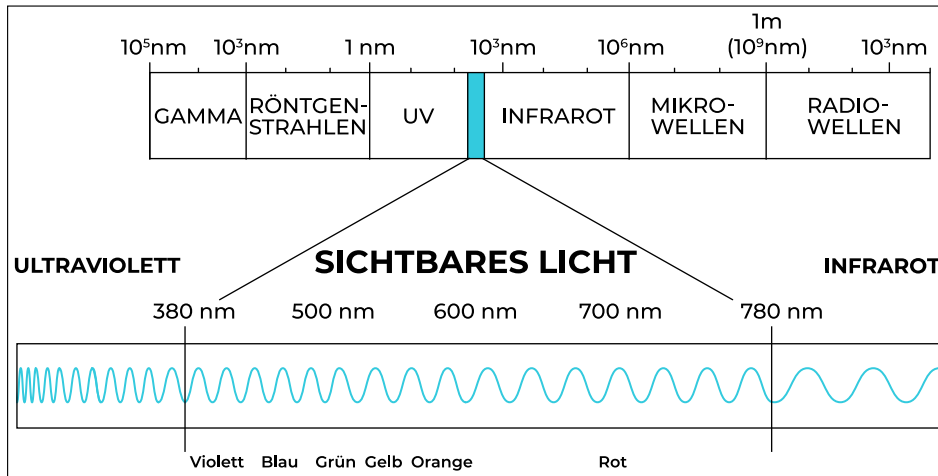
Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knaur, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin

KAPITEL 5: Happy Bearthday!	41–51
Fische als Gipfelstürmer	43
Von Dinosauriern und Mäusetosts	44
Vom Korallenriff bis zum Anfang der Erde	47
Darwins Idee	48
Wenn Genies sich irren	50
KAPITEL 6: Tanz der Elemente	52–60
Was ist ein Atom?	54
Die Curies, ein strahlendes Ehepaar	58
Wie alt die Erde wirklich ist	59
KAPITEL 7: Einstein, aber einfach	61–71
Das Leben des Albert E.	63
Die Relativitätstheorie: ein spezieller Gedanke	64
Die Messung der Lichtgeschwindigkeit	65
Zeitreisen sind möglich	67
Newton versus Einstein	69
Vulkan: der Planet, der nie existierte	71
KAPITEL 8: Physik mit Ecken und Quanten	72–79
Licht macht Welle	74
Die Avengers der Quantenphysik	76
Schrödinger, der Katzenhasser	78
KAPITEL 9: Klimakrise – Kampf um die Wahrheit	80–92
Leben und Sterben auf unserem Planeten	84
Das sechste Massenaussterben	87
Klimamythen und wie man sie debunked	88
KAPITEL 10: Angriff der Marsianer	93–102
Der Mensch auf dem Weg zur interplanetaren Spezies	94
Warum wir bald wieder zum Mond fliegen	96
Wenn reiche Männer Astronaut spielen	98
Der Mars zu Gast in Bremen	99
Wann leben wir endlich auf dem Mars?	101

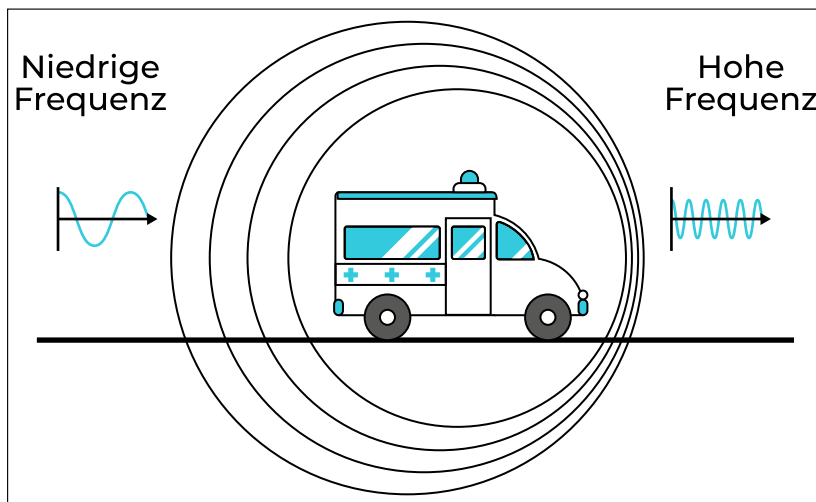
Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knauer, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin

B Hilfreiche Abbildungen

KAPITEL 1: Auf einmal ist da ein Universum

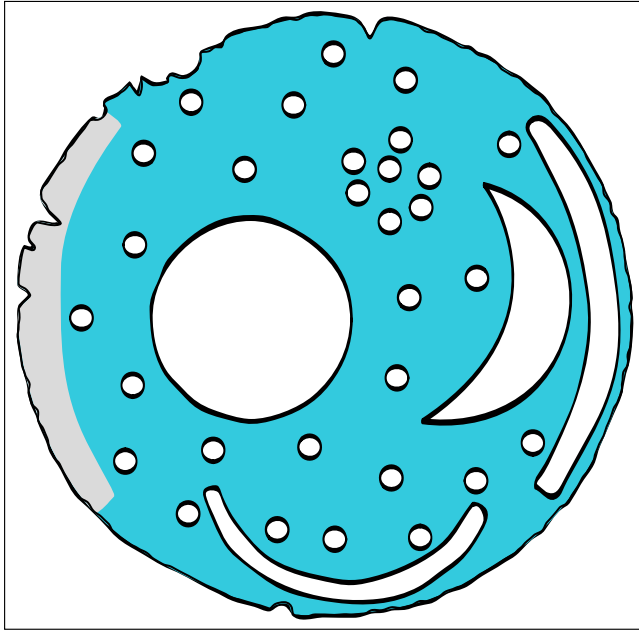


Farbspektrum mit Wellenlängenangaben

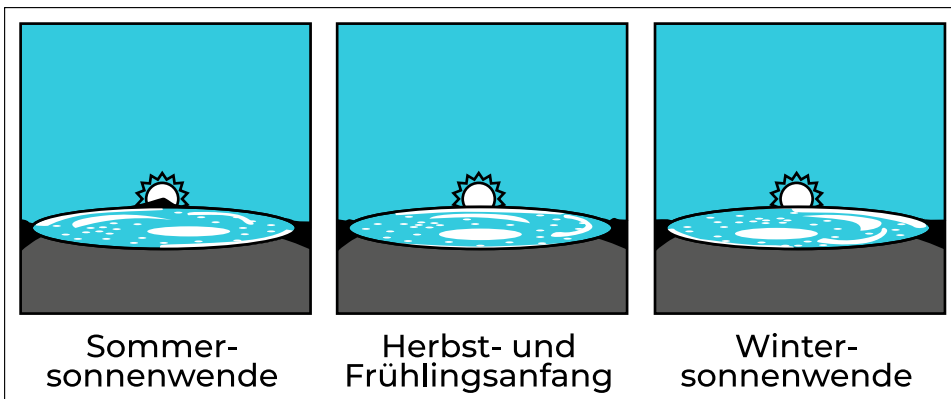


Der Dopplereffekt

Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knauer, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin

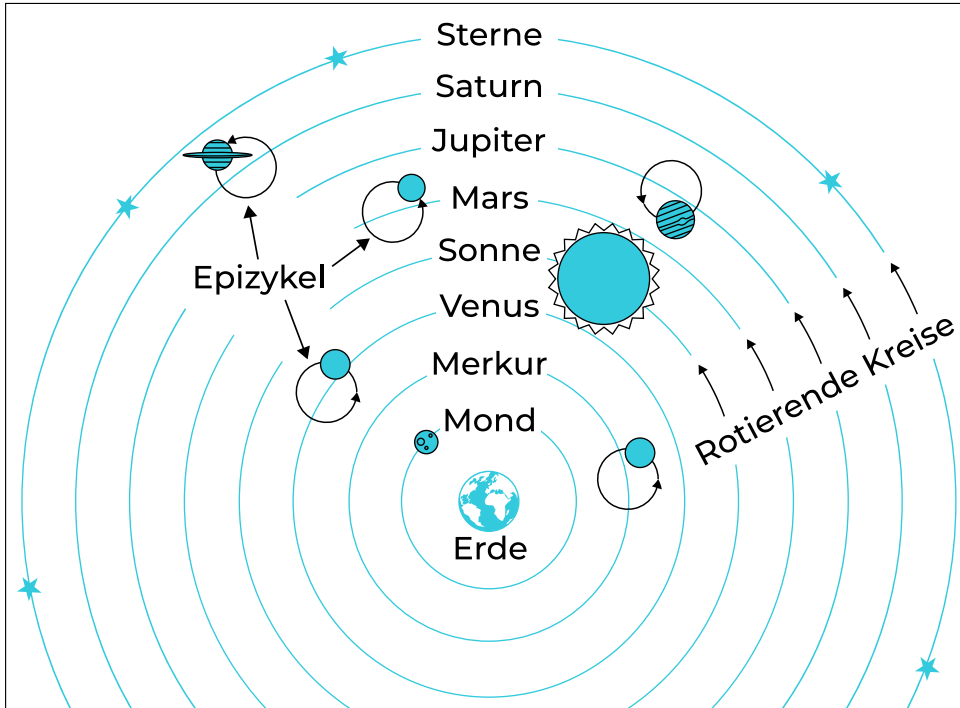


Die Himmelsscheibe von Nebra

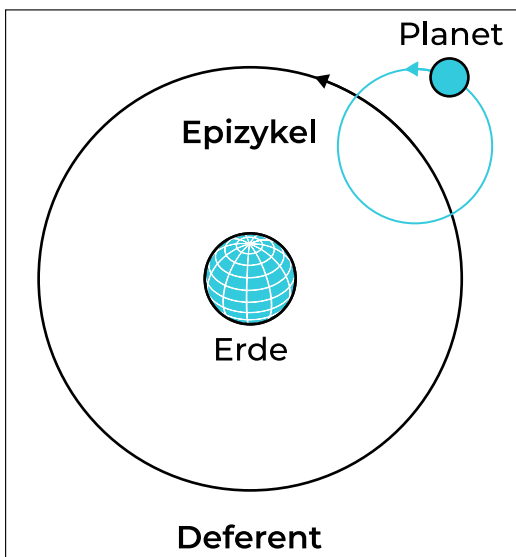


Anwendung der Himmelsscheibe von Nebra bei Sonnenaufgang

Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knauer, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin



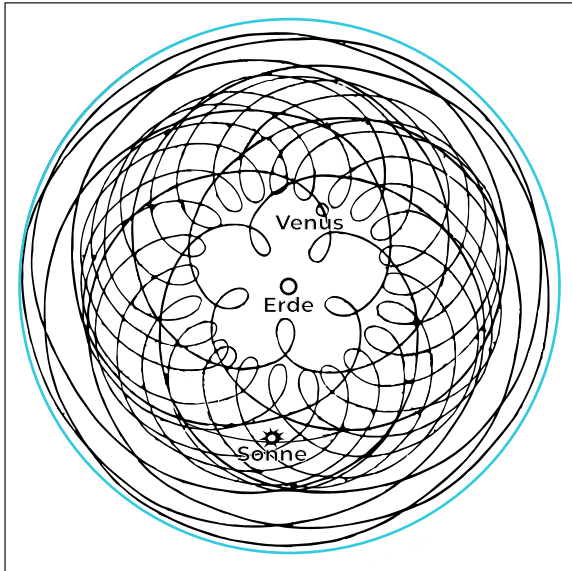
Das Sonnensystem nach Claudius Ptolomäus



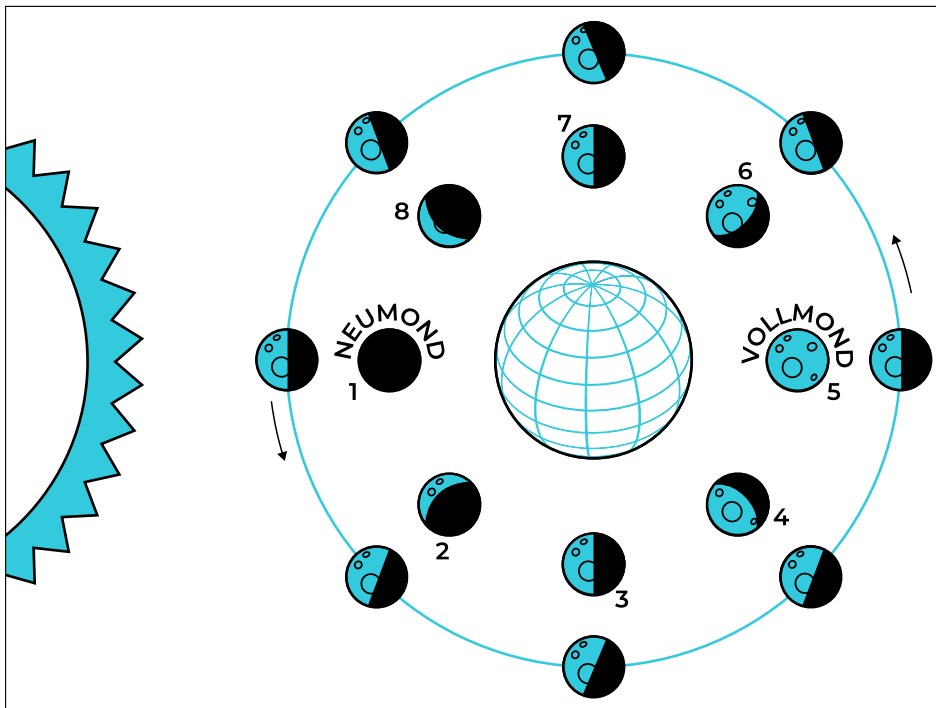
Epizykel

Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knaur, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin

KAPITEL 2: Sonne, Mond und Lügen



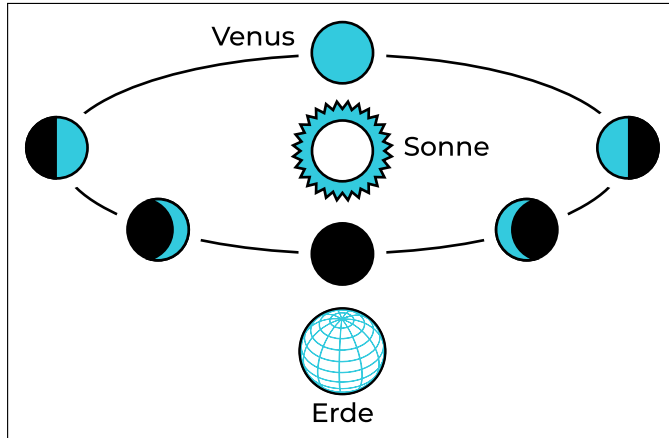
Geozentrisches Modell mit Epizykeln



Mondphasen erklärt

Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knauer, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin

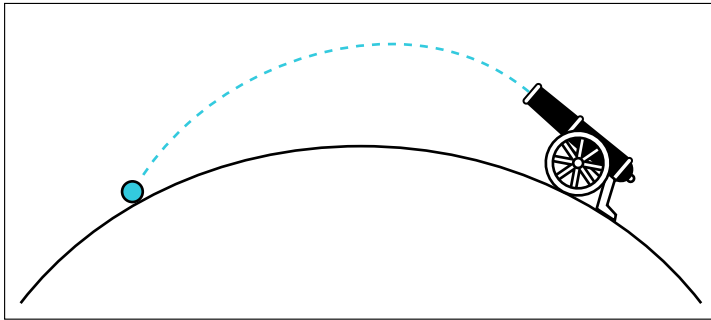
KAPITEL 2: Sonne, Mond und Lügen



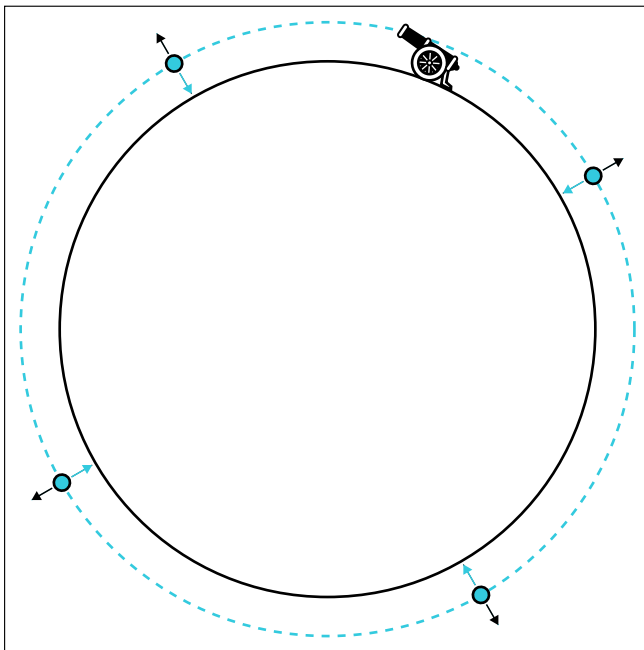
Venusphasen

Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knaur, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin

KAPITEL 3: Ein Genie kommt selten sympathisch



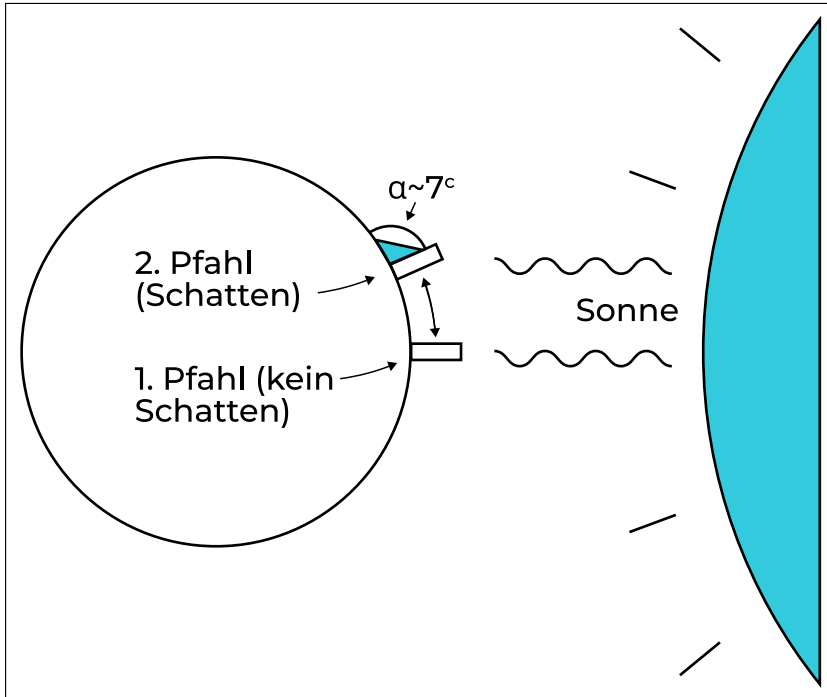
Schuss aus einer Kanone



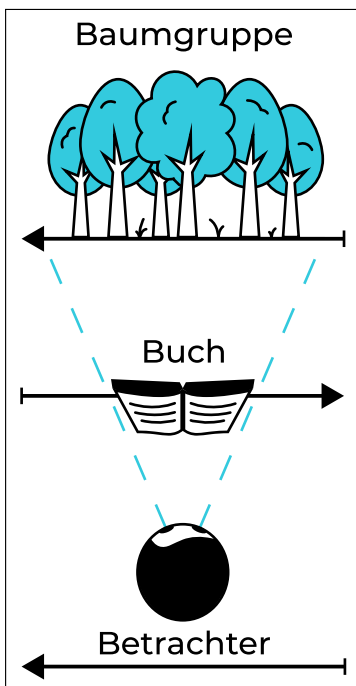
Kanonenkugel auf einer Umlaufbahn um die Erde

Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knauer, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin

KAPITEL 4: Warum die Erde nicht flach ist und wie man das beweisen kann



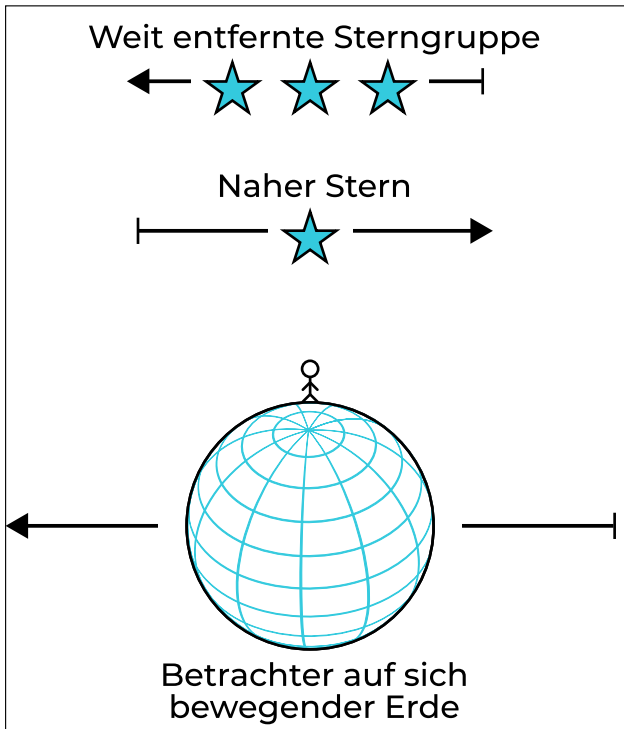
Wie man den Umfang eines Kreises mit zwei Pfählen und einer Lichtquelle berechnen kann



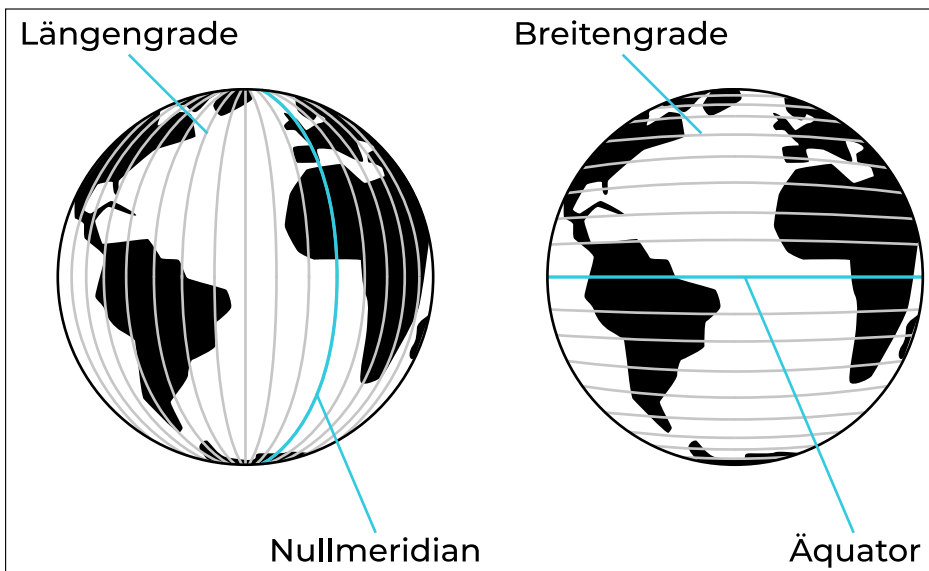
Parallaxe Bewegung

Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knaur, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin

KAPITEL 4: Warum die Erde nicht flach ist und wie man das beweisen kann

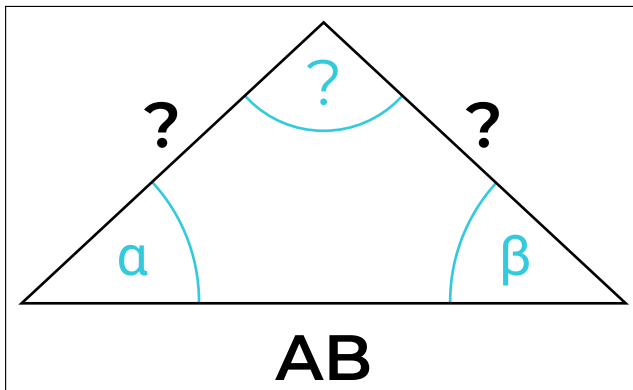


Stellare Parallaxe



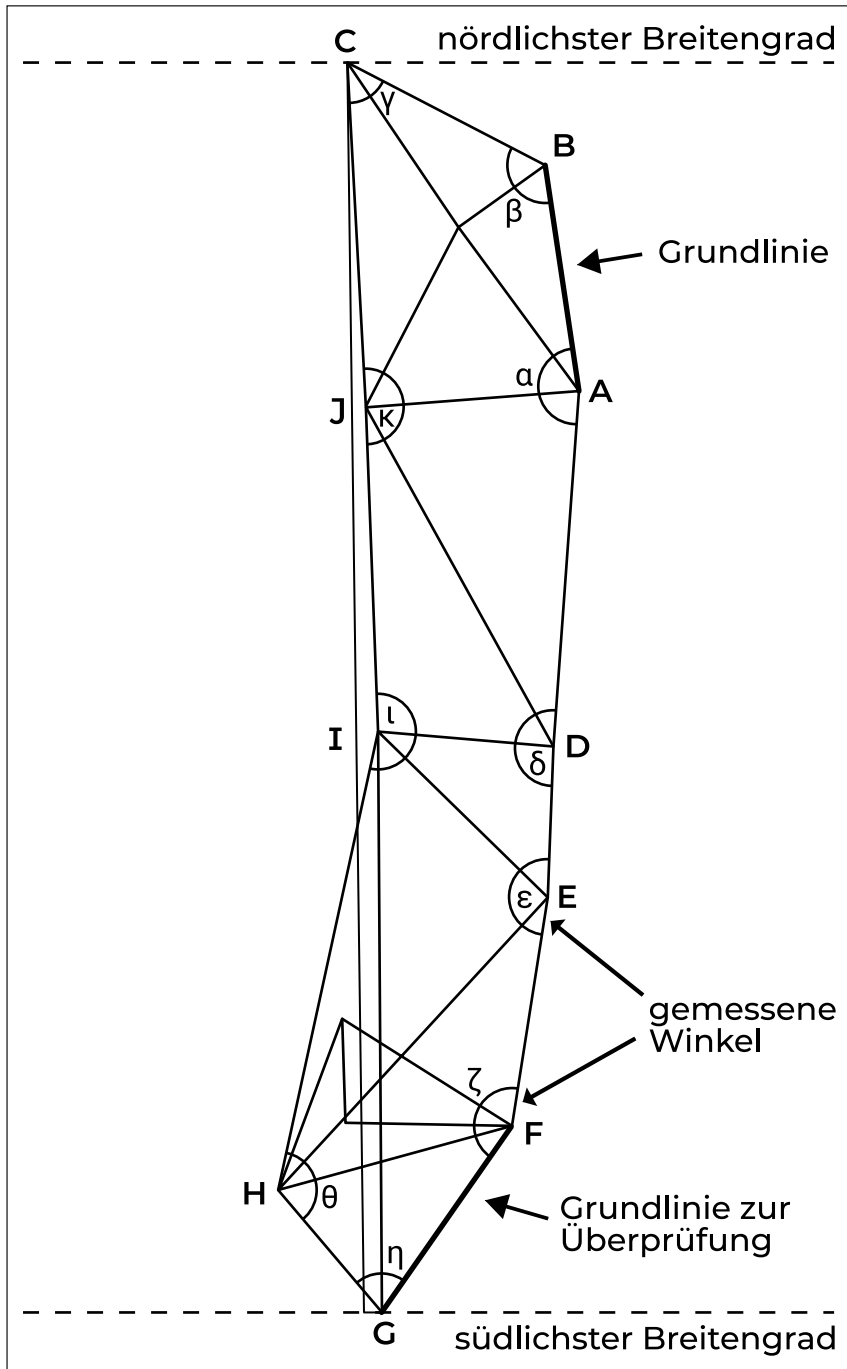
Längen- und Breitengrade

Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knauer, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin



Triangulation in der Theorie

Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knaur, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin



Triangulation in der Praxis

Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knauer, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin

KAPITEL 4: Warum die Erde nicht flach ist und wie man das beweisen kann

Planetenwiegen für Anfänger

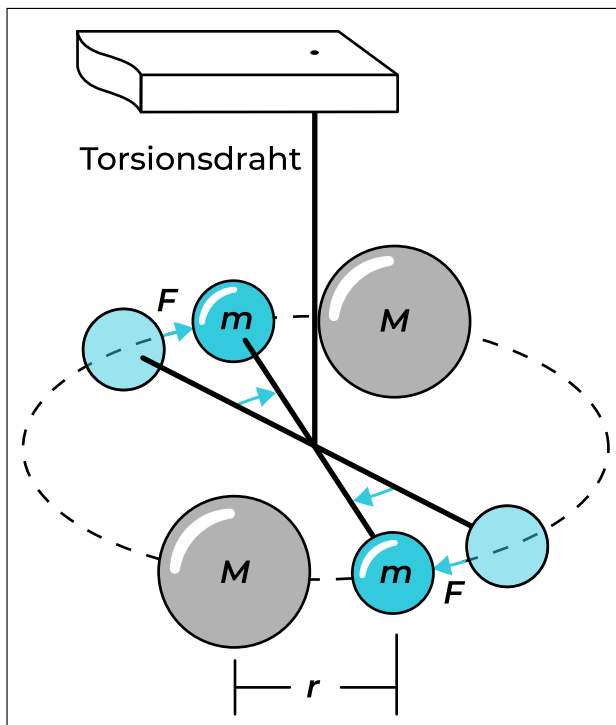
Masse: Masse (m) ist eine fundamentale Eigenschaft von Objekten. Sie gibt an, wie viel Materie in einem Objekt enthalten ist. Die einzige Möglichkeit, die Masse eines Objektes zu verändern, besteht darin, dass man Materie hinzufügt oder wegnimmt. Eine Bleikugel, die auf der Erde ein Kilogramm Masse hat, hat auch auf dem Mond ein Kilogramm Masse, obwohl sie dort nur 1/6 des Gewichts hat.

Gewicht: Gewicht, oder auch Gewichtskraft, wird bestimmt durch die Masse eines Objektes in Kombination mit der Beschleunigung der Schwerkraft, welche auf das Objekt wirkt.

Gewicht = Masse (m) \times Beschleunigung der Schwerkraft (g)

Dichte: Dichte (ρ oder griechisch Rho) wiederum gibt an, wie viel Masse pro Volumen ein Körper besitzt. Die Formel dafür lautet

$P = \text{Masse} / \text{Volumen}$



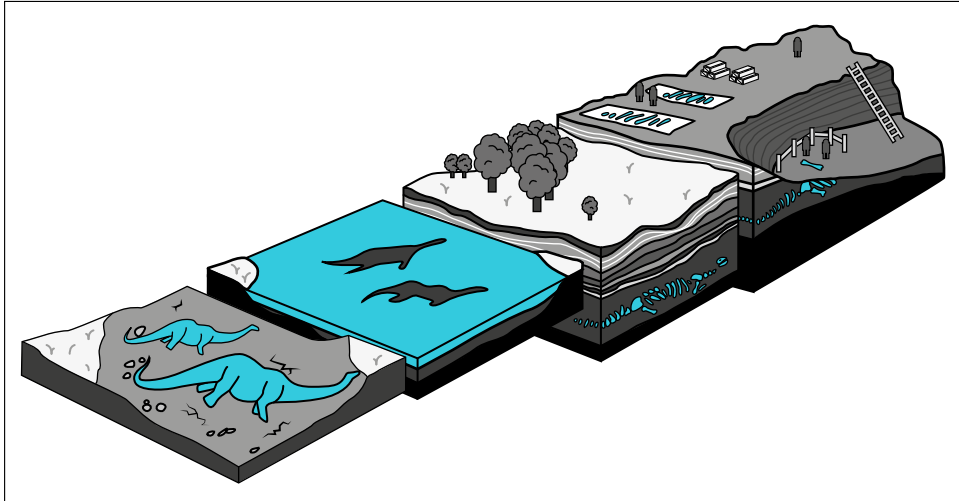
Harry Cavendishs Torsionswaage

Newtons Formel für das Gravitationsgesetz:

$$F = G \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

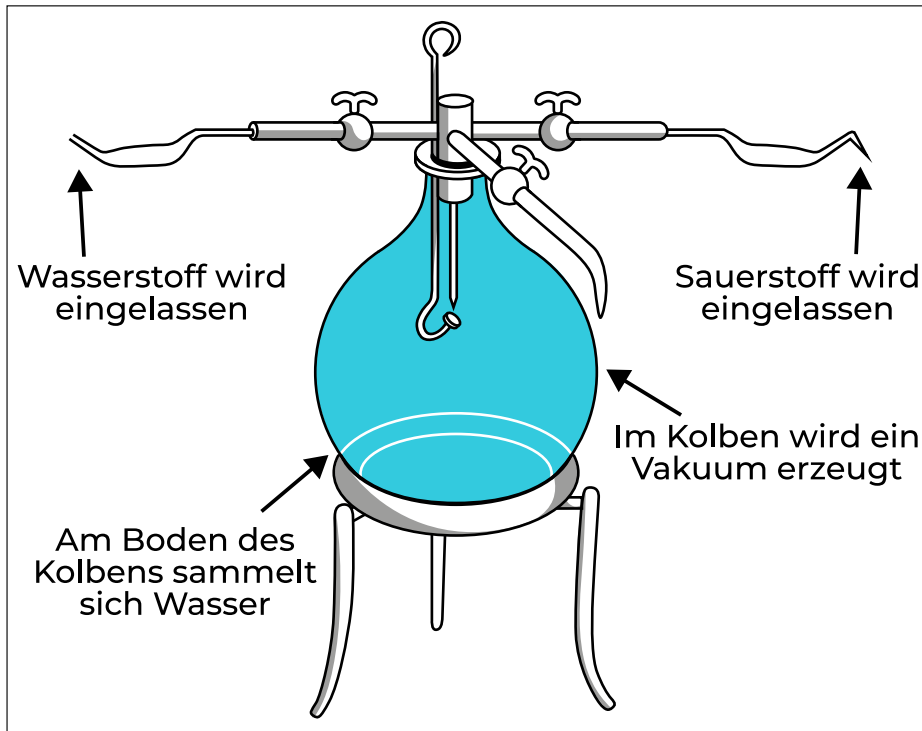
Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knauer, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin

KAPITEL 5: Happy Bearthday!

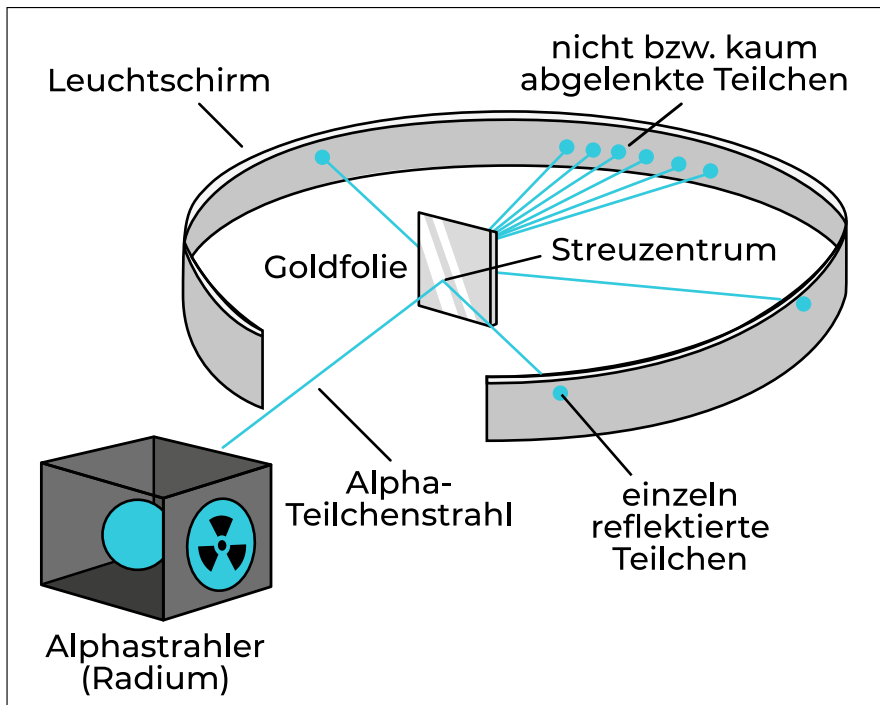


Tod des Tieres, Überschwemmung, Sediment- und Fossilbildung, Ausgrabung

Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knaur, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin

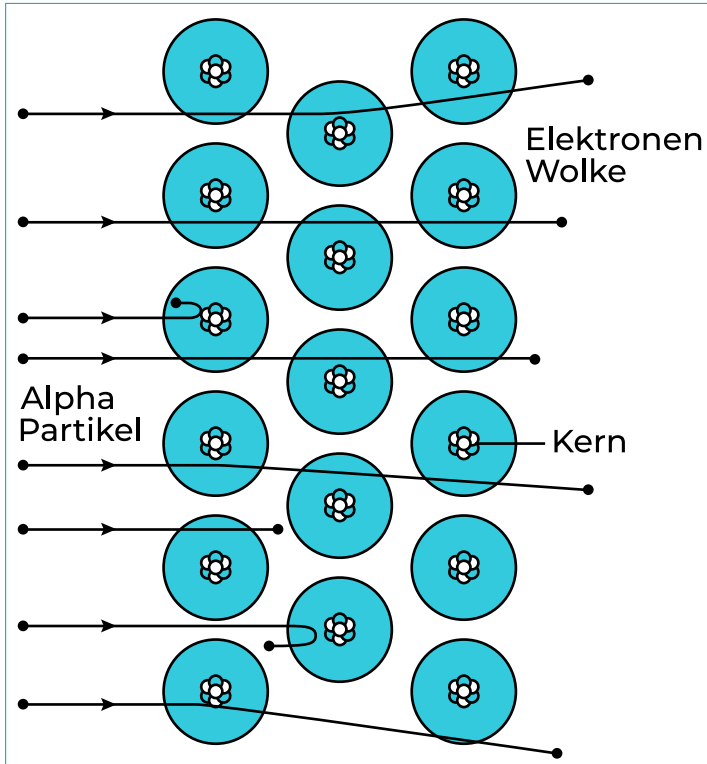


Apparatur für Lavoisiers Wasserstoff-Sauerstoff-Experiment



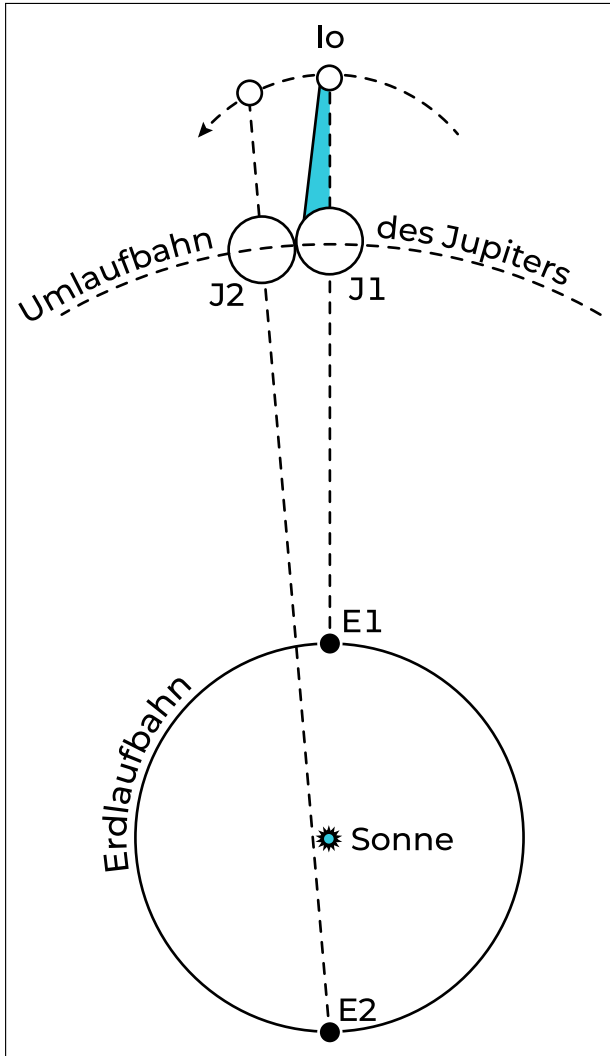
Tatsächliches Ergebnis des Goldfolien-Experiments

Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knaur, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin



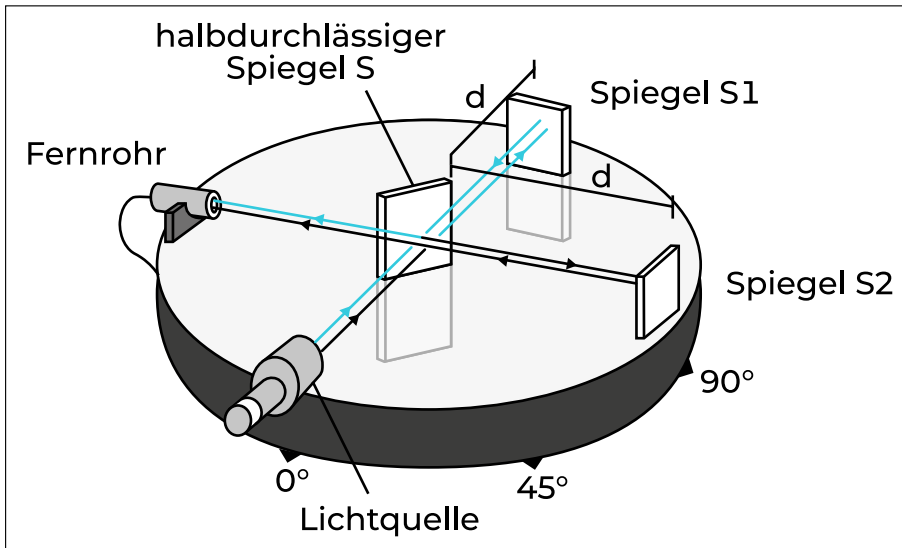
Ablenkung eines Alphateilchens im Goldfolien- Experiment

Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knaur, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin

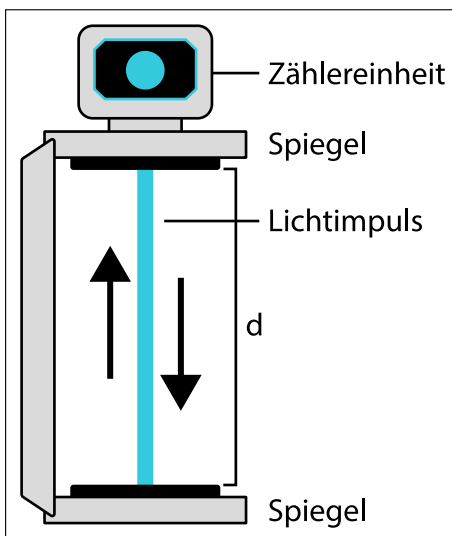


Berechnung der Lichtgeschwindigkeit im Jahr 1676

Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knauer, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin

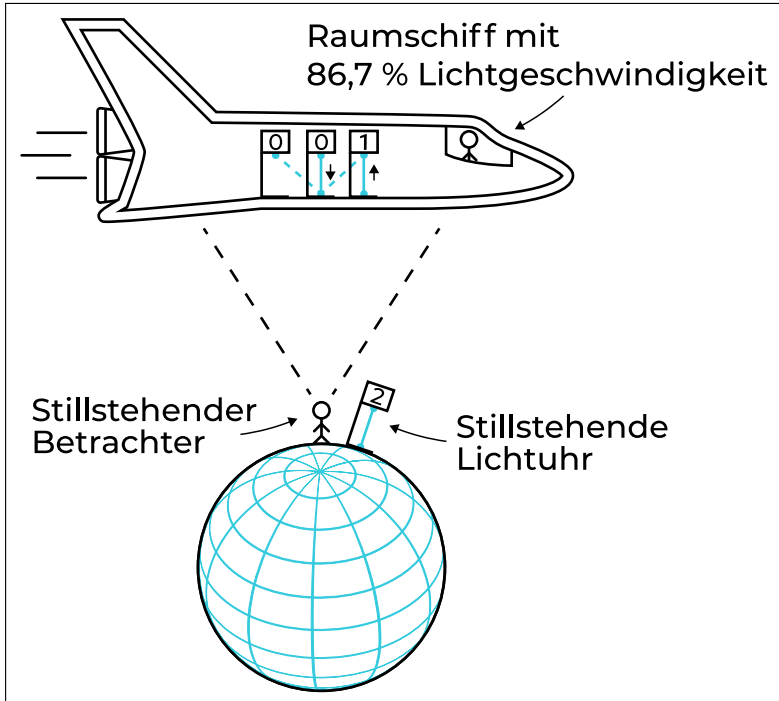


Das Michelson-Morley-Experiment

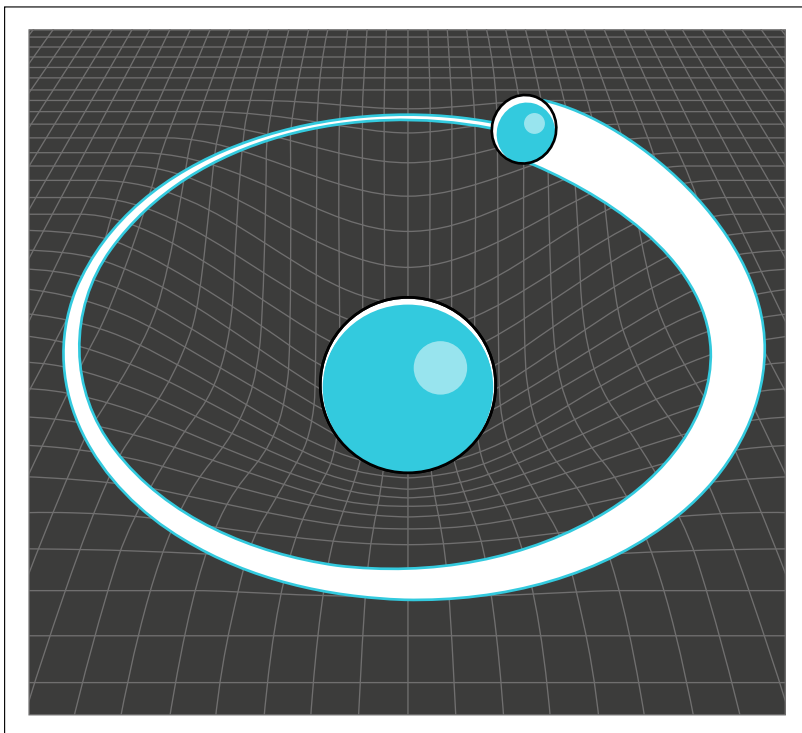


Lichtuhr

Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knauer, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin

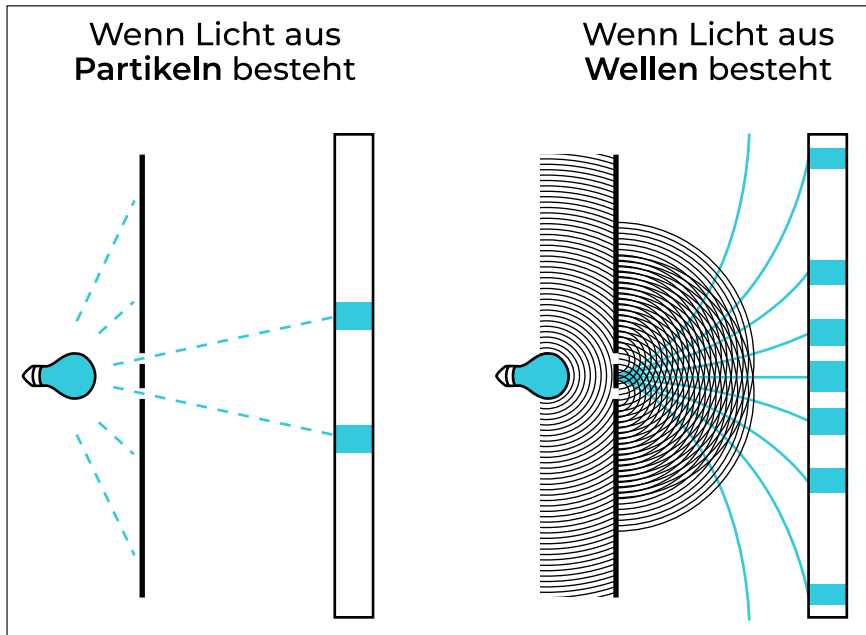


Die Lichtuhr bewegt sich

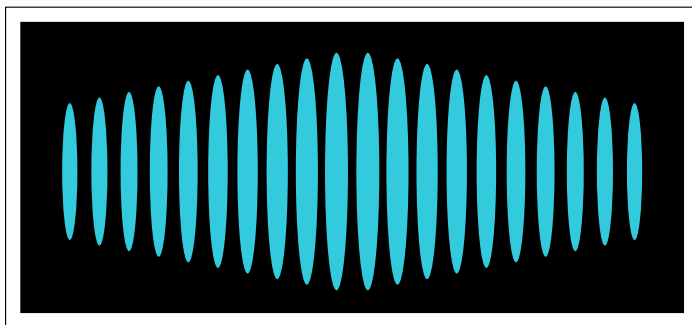


Eine Kugel mit geringerer Masse befindet sich auf einem Orbit in der verzerrten Raumzeit, die eine Kugel mit größerer Masse verursacht hat.

Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knauer, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin

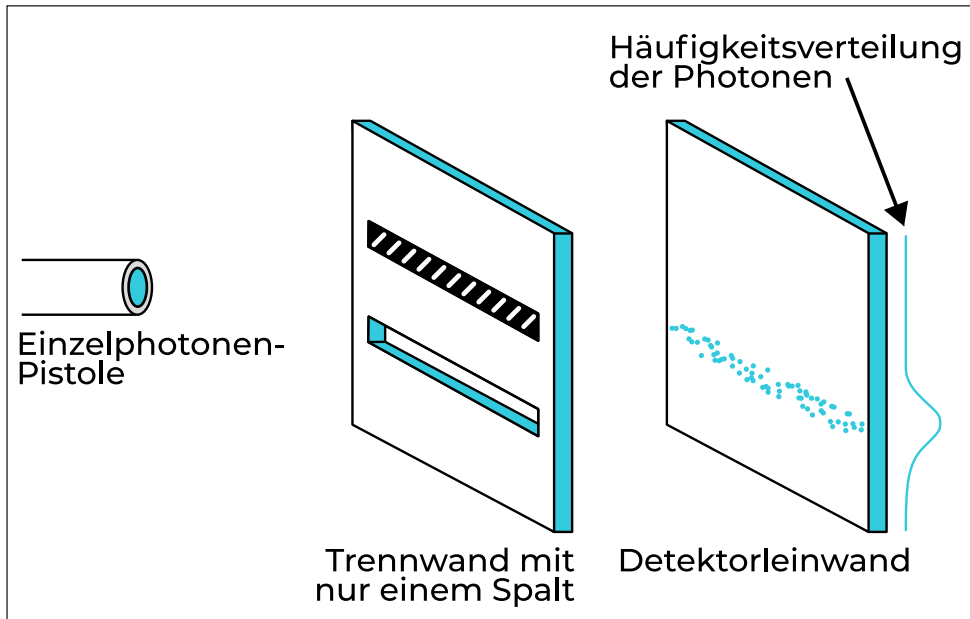


Zwei mögliche Ergebnisse des Doppelspaltexperiments: wenn Licht aus Teilchen besteht (links), wenn Licht aus Wellen besteht (rechts)

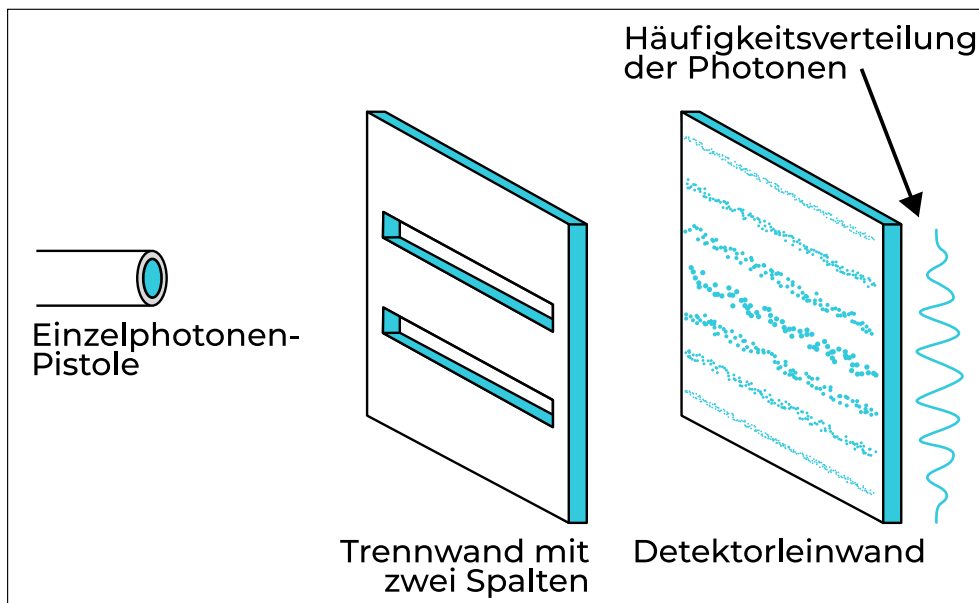


Interferenzmuster bei Wellennatur des Licht

Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knauer, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin

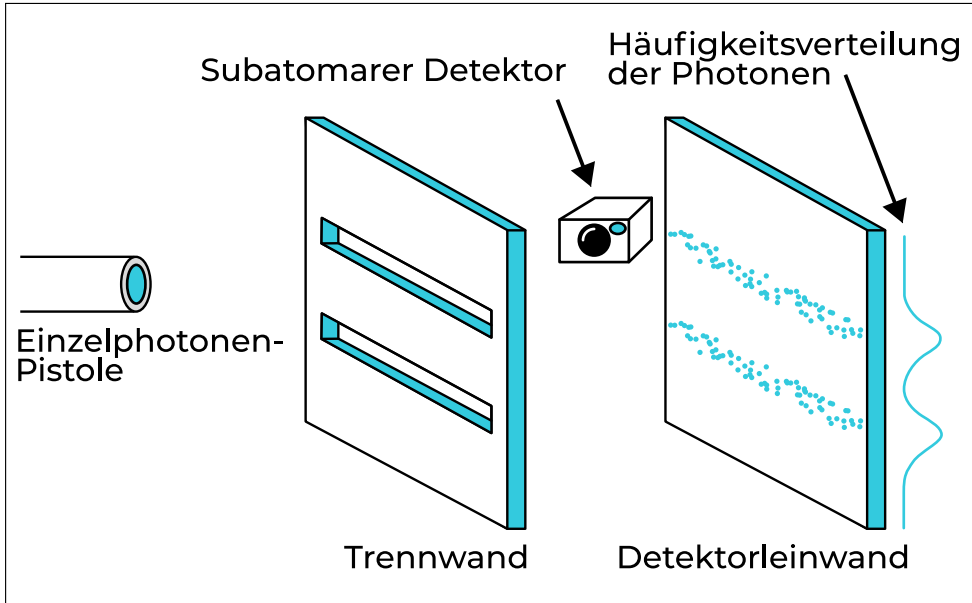


Photonen verhalten sich beim Einzelspaltexperiment wie Teilchen.

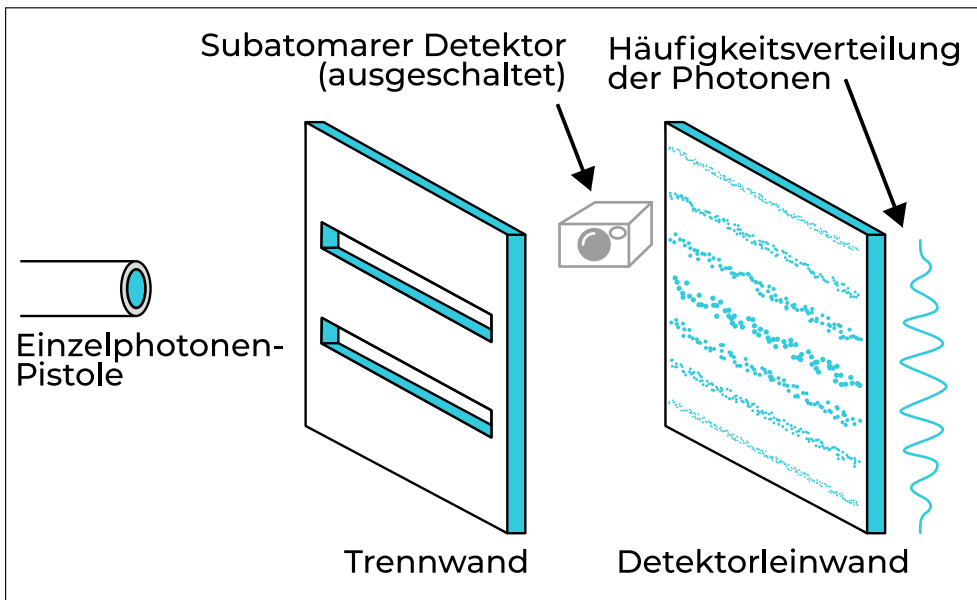


Photonen verhalten sich beim Doppelspaltexperiment wie Wellen.

Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knauer, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin

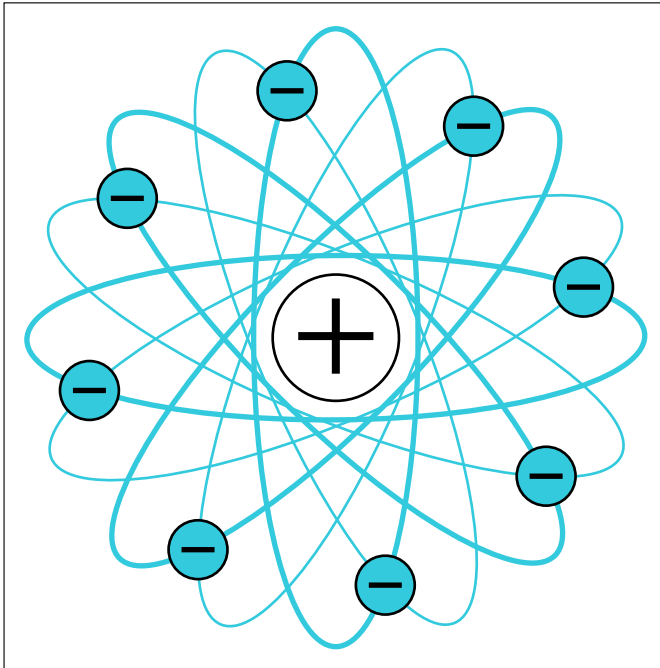


Doppelspaltexperiment mit Detektor

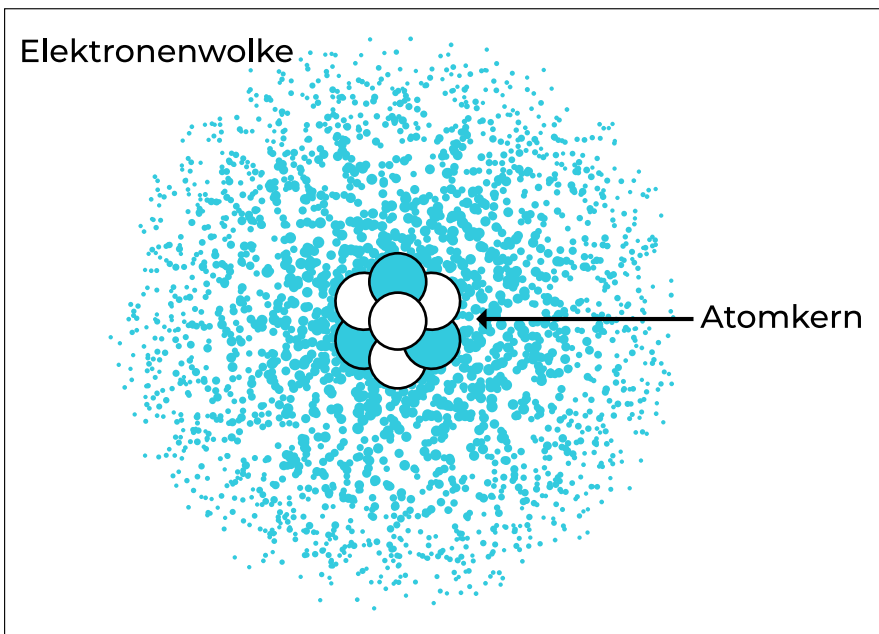


Das Doppelspaltexperiment mit deaktiviertem Detektor

Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knaur, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin



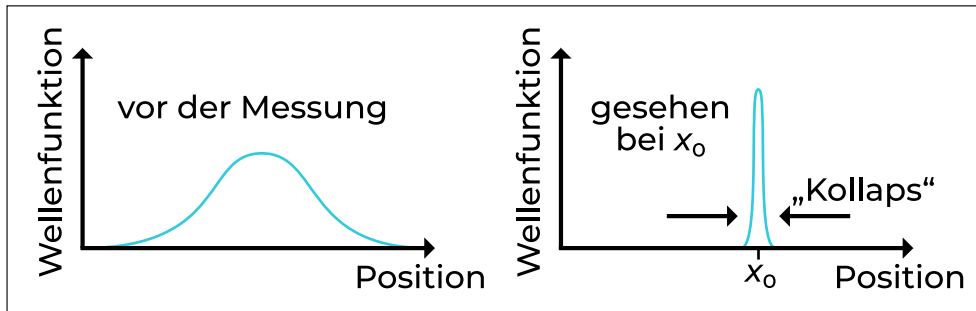
Das planetare Atommodell nach Rutherford



Atom nach Schrödinger

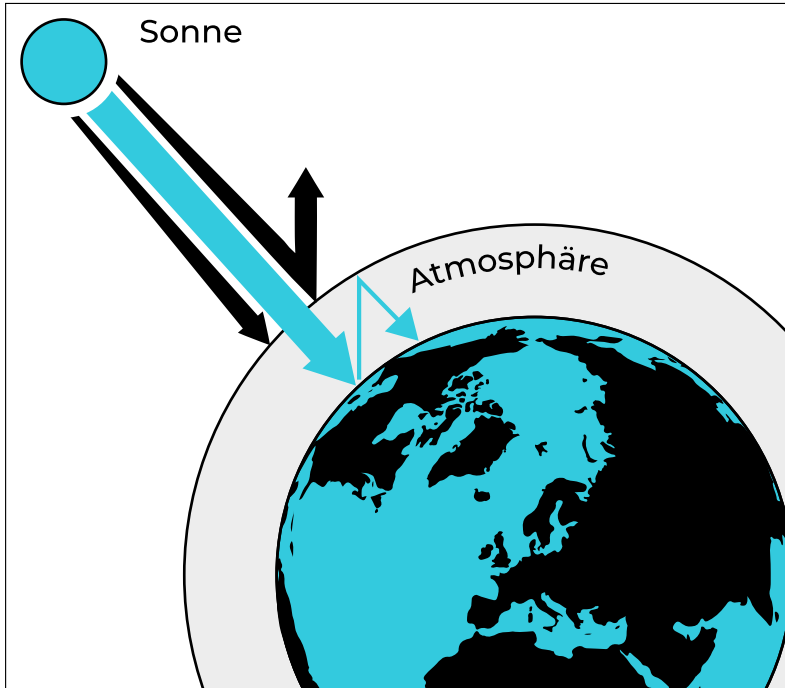
Die Elektronenwolke gibt die Wahrscheinlichkeit an, wo wir das Elektron finden können. Je dichter die Wolke, desto höher die Wahrscheinlichkeit.

Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knauer, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin

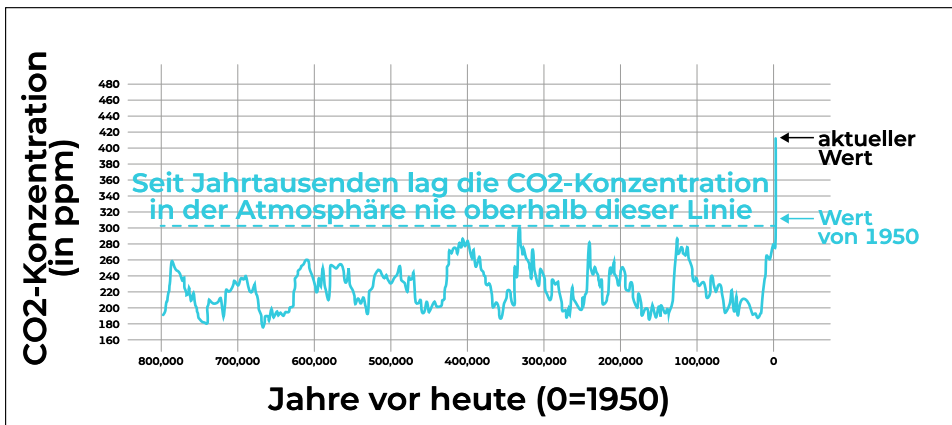


Wellenfunktion vor und nach der Messung

Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knauer, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin



Der Treibhauseffekt



CO₂-Konzentration in der Erdatmosphäre während der letzten 800 000 Jahre

Dieses Digital-Booklet ist eine Handreichung zum Hörbuch *(Fast) Alles einfach erklärt – Vom Big Bang quer durch die Weltgeschichte bis zum Ende des Universums* von Niklas Kolorz. Alle Illustrationen: © David Klaus. Die Illustrationen sind der Buchausgabe entnommen. Copyright © 2022 by Droemer Verlag. Ein Imprint der Verlagsgruppe Droemer Knauer, München. Für die Hörbuchausgabe: © und © Argon Verlag AVE GmbH, Berlin