

Für Bowie – C.S.

Für meine Familie und meine Freunde,  
die mich auf dieser Reise begleitet haben – X.A.

© für die englische Ausgabe: 2018, Big Picture Press,  
an imprint of Kings Road Publishing, part of the Bonnier Publishing Group,  
Titel der Originalausgabe: *The Speed of Starlight. A Visual Exploration of Physics,  
Sound, Light and Space*

© für die deutsche Ausgabe: 2018, Prestel Verlag, München · London · New York  
in der Verlagsgruppe Random House GmbH  
Neumarkter Straße 28 · 81673 München

© für den Text: 2018, Colin Stuart  
© für die Illustrationen: 2018, Ximo Abadía

Der Verlag weist ausdrücklich darauf hin, dass im Text enthaltene externe Links vom Verlag nur bis zum Zeitpunkt der Buchveröffentlichung eingesehen werden konnten.  
Auf spätere Veränderungen hat der Verlag keinerlei Einfluss.  
Eine Haftung des Verlages ist daher ausgeschlossen.

Aus dem Englischen von Ute Löwenberg

Lektorat: Lennart Reb

Projektmanagement: Melanie Schöni

Herstellung: Astrid Wedemeyer

Satz: textum GmbH

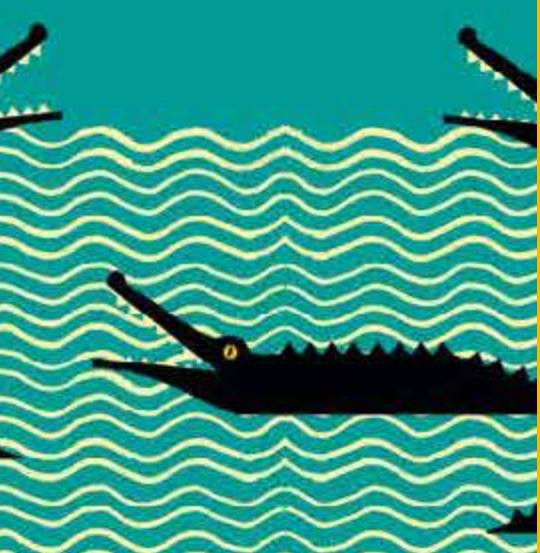


Verlagsgruppe Random House FSC® N001967

Printed in China

ISBN 978-3-7913-7363-8

[www.prestel-junior.de](http://www.prestel-junior.de)





# Wie schnell ist das Licht?

## Eine Reise in die Welt der Physik

Text von COLIN STUART

Illustriert von XIMO ABADÍA

# PHYSIK

Willkommen im Universum	8
Was ist Physik?	10
Newton's Gesetze der Bewegung	12
Hinab zur Erde	14
Elektrizität und Magnetismus	16
Im Inneren des Atoms	18
Energie	20



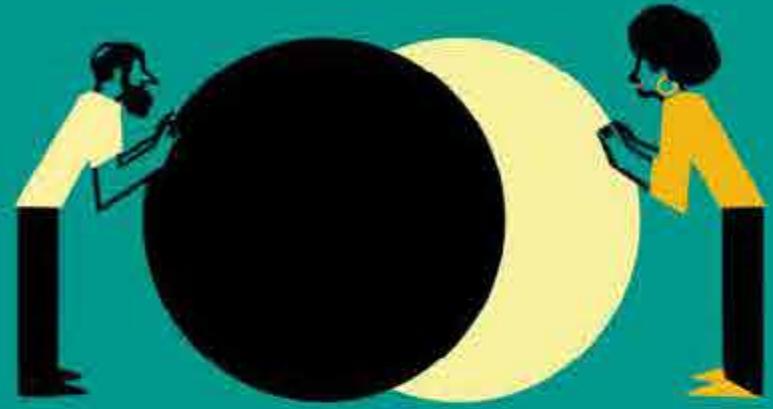
# SCHALL

Was ist Schall?	22
Wie hören wir?	23
Infraschall und Ultraschall	24
Wohlklang	26
Sprache	28
Wie laut ist laut?	30
Absolute Stille	32
Durchbrechen der Schallmauer	34
Seismische Erschütterungen	36
So klingt die Welt	38
Geräusche im Weltall	40



# LICHT UND FARBE

Was ist Licht?	42
Wie sehen wir?	43
Wie schnell ist das Licht?	44
Sonnenlicht	46
Mondschein	47
Das Zentrum der Sonne	48
Gewaltige Energieausbrüche	49
Nahrung aus Licht	50
Warum ist der Himmel blau?	52
Regenbögen: Gebrochenes Licht	54
Spektakuläre Verfinsterungen	56
Faszinierende Lichtspiele	58



# WELTRAUM

Teleskope	60
Unsichtbare Strahlen	62
Ganz am Anfang	64
Die Suche nach Aliens	66
Wie alt ist ein Stern?	68
Das dunkle Universum	70
Schwarze Löcher	72
Standardkerzen	74
Die Ausdehnung des Universums	76

# Willkommen im Universum

Unser Universum ist ein bemerkenswerter Ort, der jede Vorstellungskraft übersteigt. Es gibt Welten mit zwei Sonnenaufgängen, Planeten, auf denen es Diamanten regnet, und Nachthimmel voller Sterne, wo es niemals dunkel wird. Wenn Galaxien zusammenstoßen, werden ihre Sterne in die einsamen Weiten des Universums geschleudert.

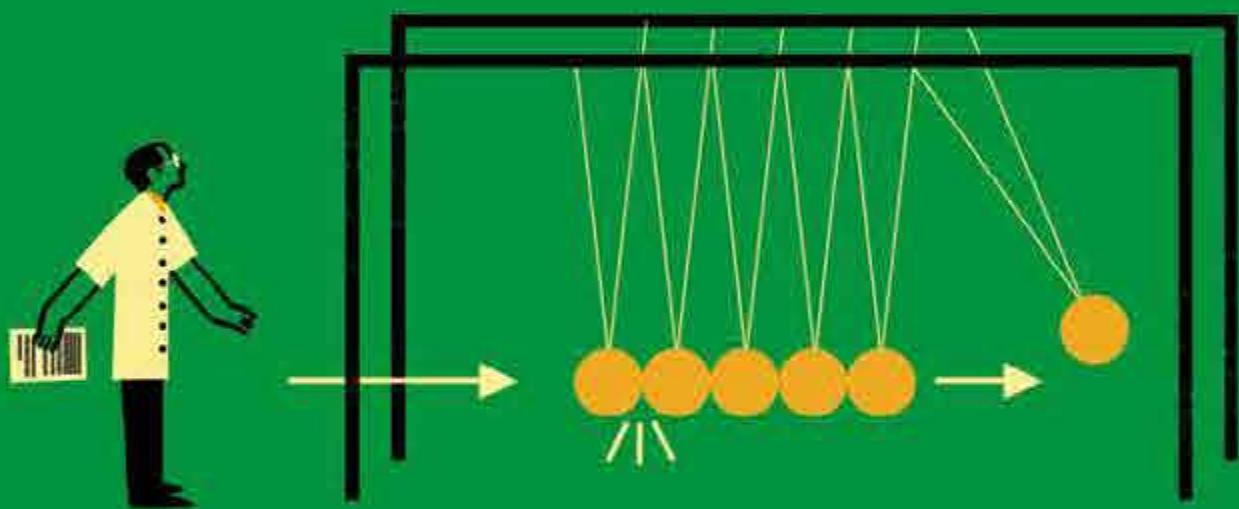
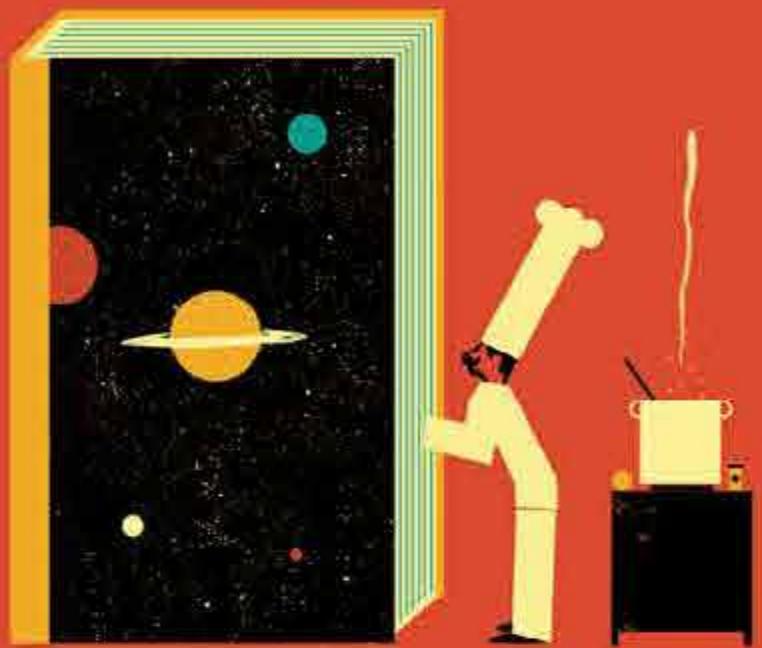
**SCHWARZE LÖCHER** verformen nicht nur Raum, sondern auch Zeit.  
**STERNE** explodieren mit solcher unvorstellbaren Wucht, dass sie heller leuchten können, als eine Milliarde ihrer Nachbarsterne zusammen.  
Ein sterbender Stern kann so zusammengedrückt sein, dass ein Teelöffel seiner Masse mehr wiegt als alle Menschen der Erde zusammen.

Schwankungen des Magnetfeldes der **SÖNNE** werfen  
**Milliarden Tonnen Gas**  
aus, die dann mit mehr als  
einer Million Kilometer pro  
Stunde durch das Sonnensystem rasen. Eisige **KOMETEN**  
tauchen nahe der Sonne in  
das Hitzeinferno ein, während  
**ASTEROIDEN** sie still umrunden.

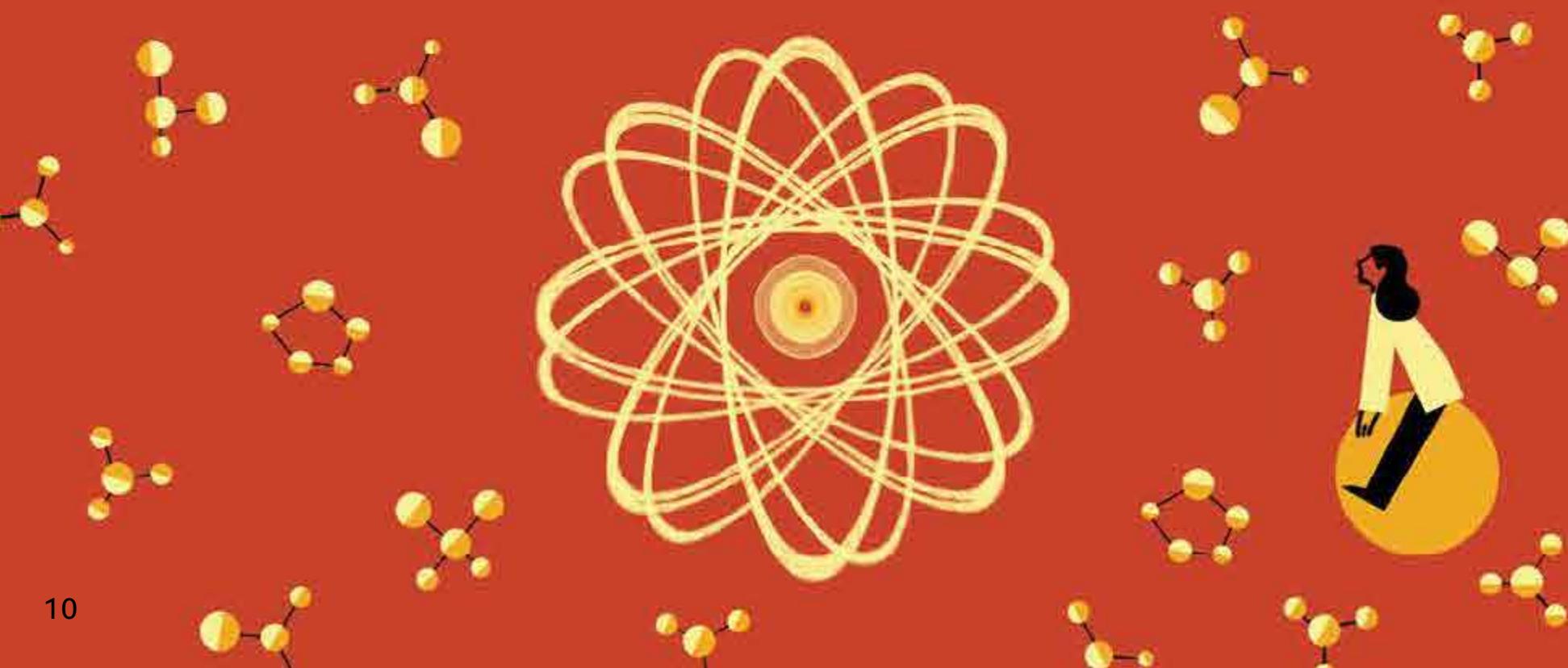
Aber es gibt etwas, das genauso bemerkenswert ist wie die Schönheit des Universums: unsere Fähigkeit, es zu verstehen. Die Wissenschaft, besonders die Physik, macht es uns möglich, einen Blick hinter die Kulissen zu werfen und zu ergründen, wie das Universum funktioniert.

# Was ist Physik?

Die Wissenschaft Physik beschäftigt sich mit **ENERGIE**, **MATERIE** und **KRÄFTEN**. Stell dir die Physik als ein kosmisches Kochbuch vor, das alle benötigten Zutaten – Kräfte und Teilchen – für die Welt um uns herum enthält. Dieses Kochbuch zeigt uns auch auf, wie man diese unterschiedlichen Zutaten kombinieren muss, um zu verstehen, warum sich Dinge so verhalten, wie sie es tun.



Die Physik kann in zwei Hauptregelblöcke unterteilt werden: die **QUANTENPHYSIK** für das sehr Kleine und Einsteins **ALLGEMEINE RELATIVITÄTSTHEORIE** für das sehr Große. Physiker versuchen beide zu einer riesigen „Theorie von Allem“ zu vereinen, bislang erweist sich das aber als sehr schwierig.





Es gibt aber immer noch einiges im Universum, das Physiker bislang nicht erklären können. So werden Galaxien durch einen unsichtbaren, Dunkle Materie (siehe Seite 71) genannten Klebstoff zusammengehalten. Doch wissen wir bisher nicht, woraus er gemacht ist. Physik ist also nie abgeschlossen, sondern gleichermaßen der Versuch, neue Rätsel zu lösen, als auch erfolgreich alte zu erklären.