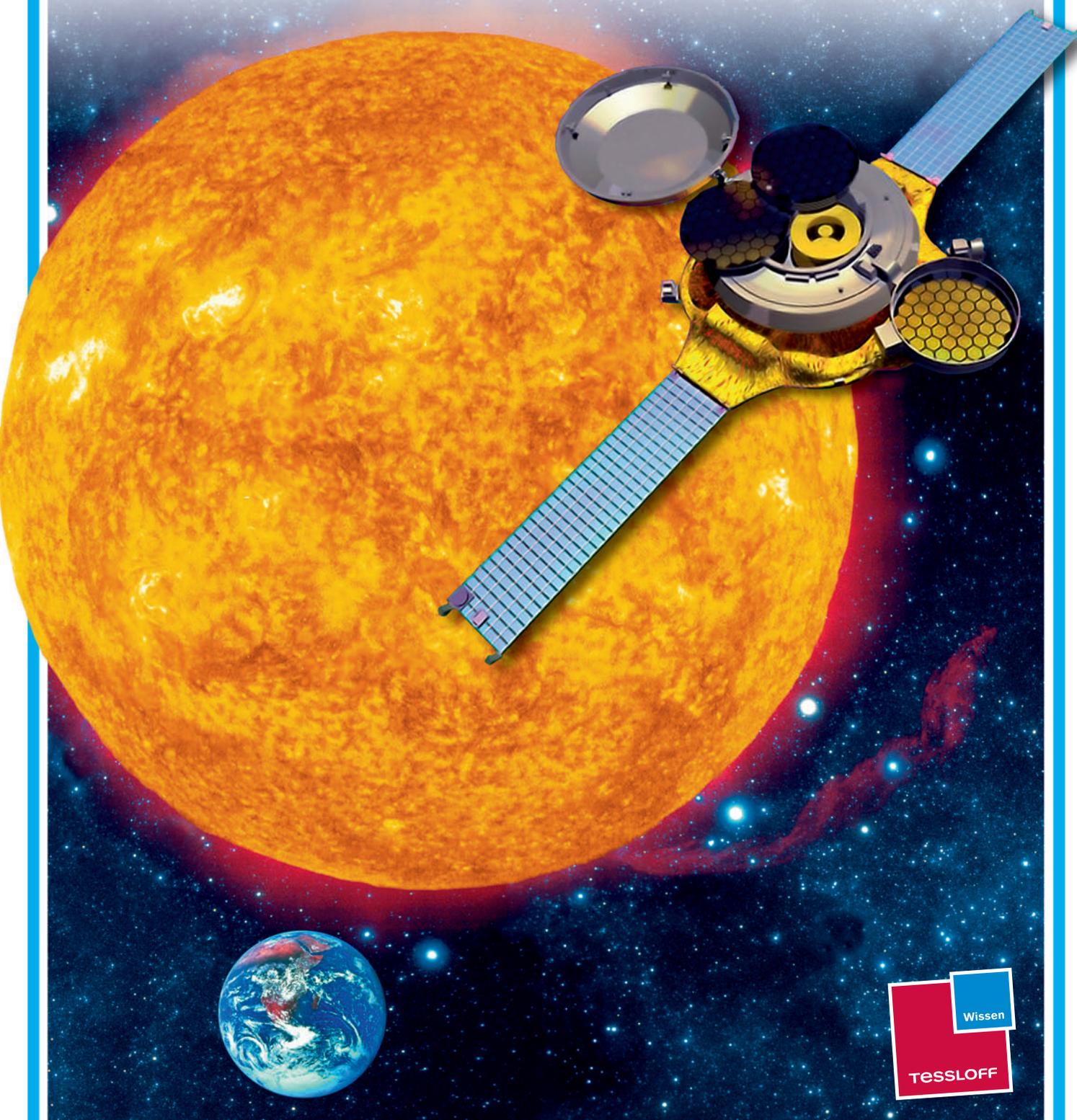




Die Sonne

BAND 76

SEHEN | HÖREN | MITMACHEN



Inhalt

Sonne, Quelle des Lebens

Wie dachten unsere Vorfahren über die Sonne?	4
War die Sonne schon immer da?	6
Wie kam das Leben auf die Erde?	7
Könnten wir heute ohne die Sonne auskommen?	8
Kann die Sonne unsere heutigen Energieprobleme lösen?	9

Sonne und Erde im Weltall

Wie weit ist die Sonne von der Erde entfernt?	11
Was versteht man unter der Ekliptik?	11
Warum geht die Sonne auf und unter?	12
Wie kommen die Jahreszeiten zustande?	15
Steht die Sonne um 12 Uhr mittags genau im Süden?	15
Was ist eine Sonnenfinsternis?	16
Bewegt sich die Sonne auch selbst?	20

Kernenergie für Jahrmilliarden

Wie groß ist die Sonne?	21
Wie ist die Sonne aufgebaut?	23
Warum leuchtet die Sonne?	24
Kann man in die Sonne hineinschauen?	25

Sonnenbeobachtung einst und heute

Was kann man mit dem Fernrohr auf der Sonne beobachten?	25
Was versteht man unter dem Sonnenspektrum?	26
Warum ist die Sonne morgens und abends rot?	26
Gibt es auch unsichtbare Sonnenstrahlen?	27
Wie beobachten Wissenschaftler die Sonne?	27
Was versteht man unter Granulation?	30
Was sind Sonnenflecken?	30
Sieht man immer Sonnenflecken?	31
Wie entstehen Sonnenflecken?	32
Was sind Sonnenfackeln?	35
Dreht sich die Sonne um sich selbst?	35



Die Sonne – Energiespenderin für alles Leben auf der Erde

Die äußeren Schichten der Sonne

Was erlebt man bei einer totalen Sonnenfinsternis?	36
Was versteht man unter der Chromosphäre?	36
Was sind Flares?	37
Was sind Protuberanzen?	37
Was ist die Korona?	38
Was ist der Sonnenwind?	39

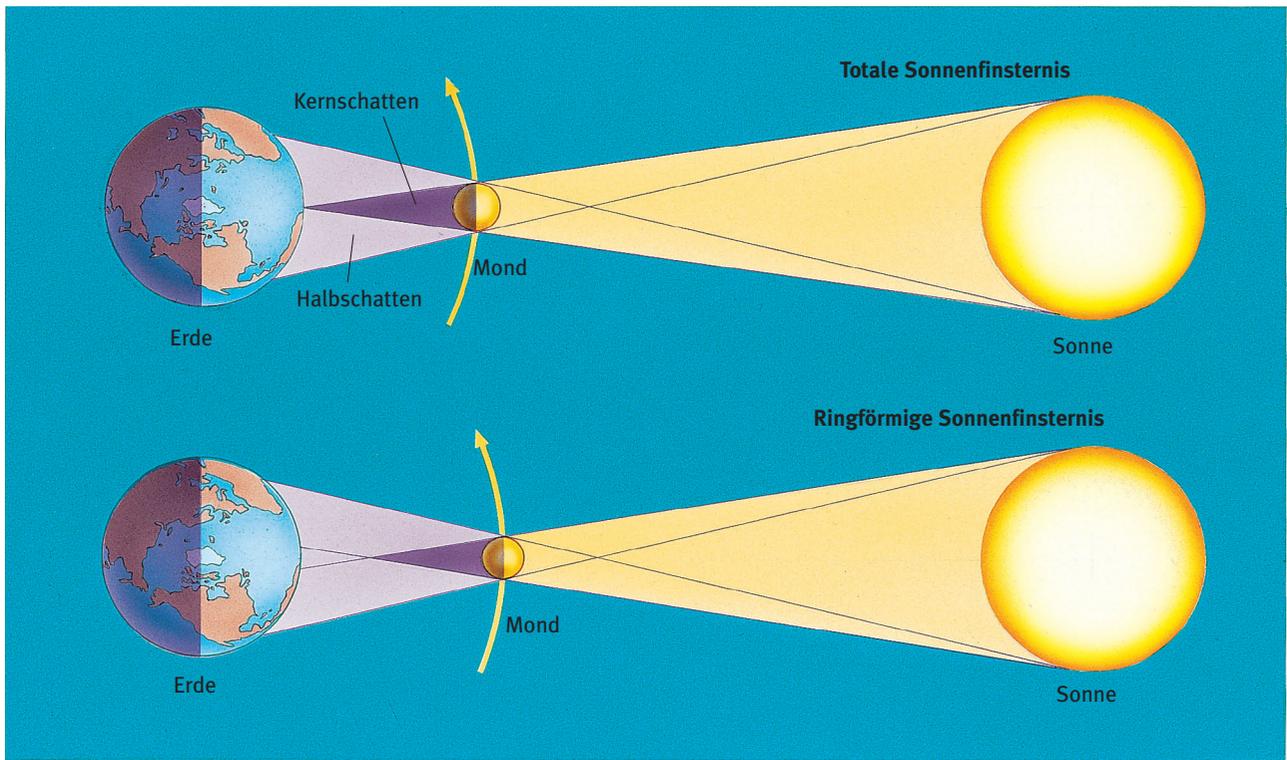
Sonne, Erde und Mensch

Was sind magnetische Stürme?	40
Was versteht man unter den Van-Allen-Gürteln?	41
Beeinflusst die Sonne den Empfang von Radiowellen?	42
Was versteht man unter der Ozonschicht?	43
Was sind Polarlichter?	43
Strahlt die Sonne immer gleich stark?	44
Was macht die Erde mit der vielen Sonnenenergie?	45

Die Zukunft unserer Sonne

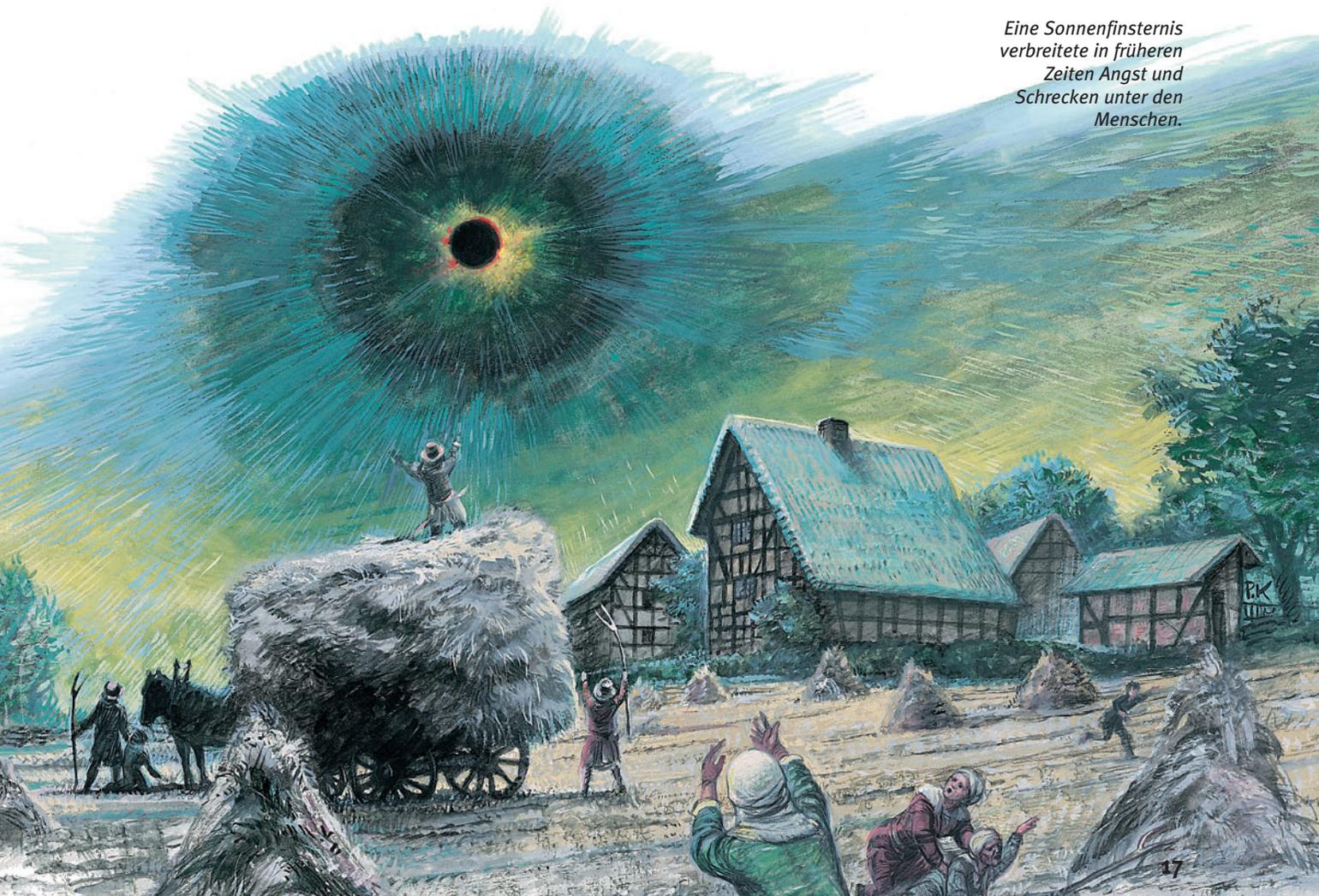
Wie lange wird die Sonne noch scheinen?	45
Was geschieht, wenn der Sonnenofen ausgebrannt ist?	46
Wird die Sonne ein Schwarzes Loch?	47

Index	48
--------------	-----------



Bei einer totalen Sonnenfinsternis fällt der Kernschatten des Mondes auf die Erde. Die Sonne wird in diesem Kernschatten ganz vom Mond bedeckt. Bei einer ringförmigen Finsternis ist der Mond so weit von der Erde entfernt, dass die Kernschatten-Spitze die Erdoberfläche nicht mehr trifft. Von der Erde aus gesehen, strahlt um den Mond herum ein Sonnenring (Abbildung nicht maßstabsgerecht).

Eine Sonnenfinsternis verbreitete in früheren Zeiten Angst und Schrecken unter den Menschen.

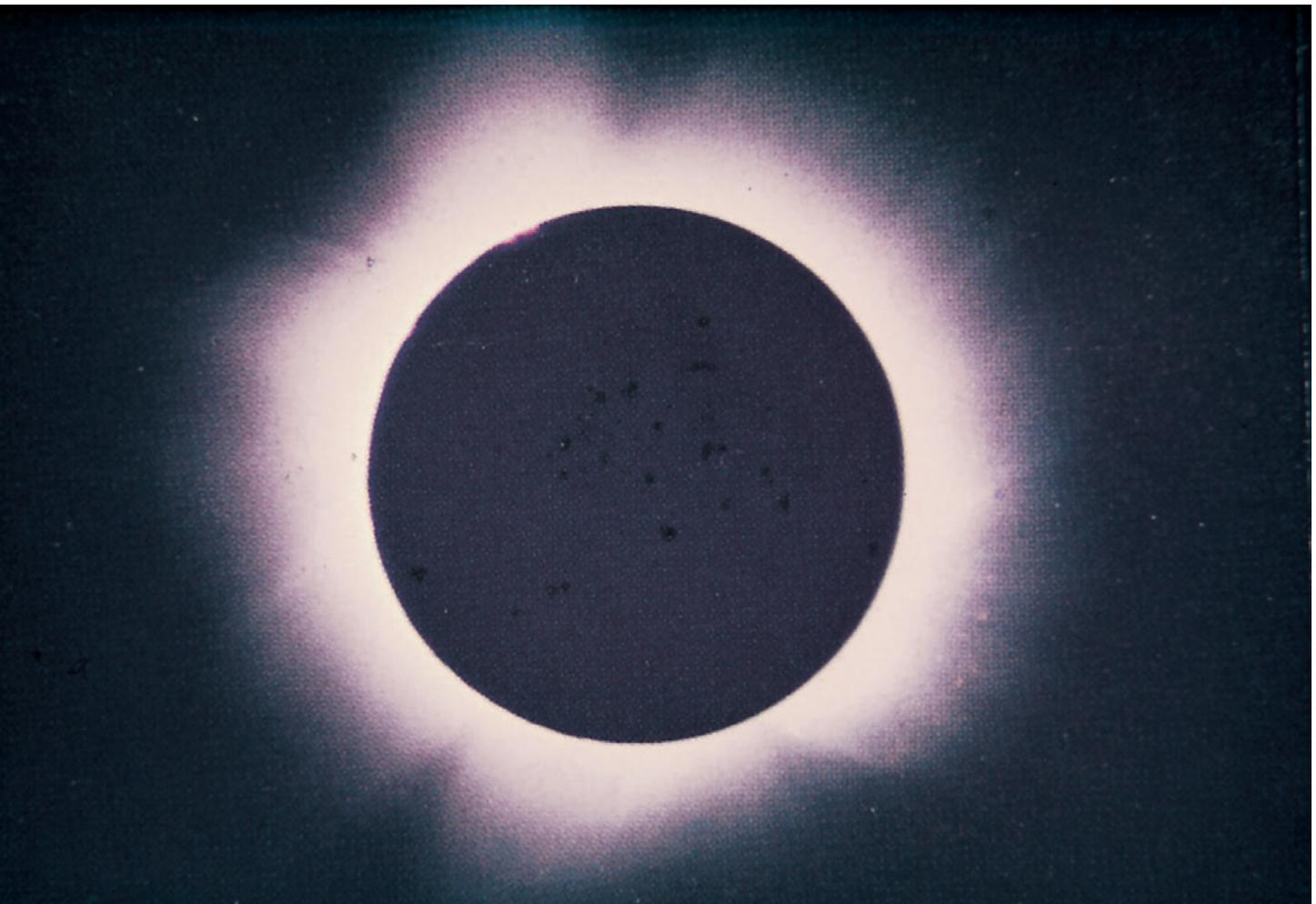


Sonne nicht mehr ganz bedecken kann. Um die dunkle Mondscheibe herum verbleibt ein heller Sonnenring, wir haben eine ringförmige Sonnenfinsternis. Partiiell nennt man eine Finsternis, bei der der Mond die Sonne nicht ganz bedeckt.

Meist läuft der Mond über oder unter der Sonne vorbei, sodass wir nicht in jedem Monat eine Sonnenfinsternis erleben. Eine totale Sonnenfinsternis kann nur von einem schmalen Landstrich aus beobachtet werden, sodass zwischen zwei sol-

*Serienaufnahme des
Verlaufs einer totalen
Sonnenfinsternis*

*Bei einer totalen Sonnenfinsternis werden die
äußeren Schichten der Sonne sichtbar.*





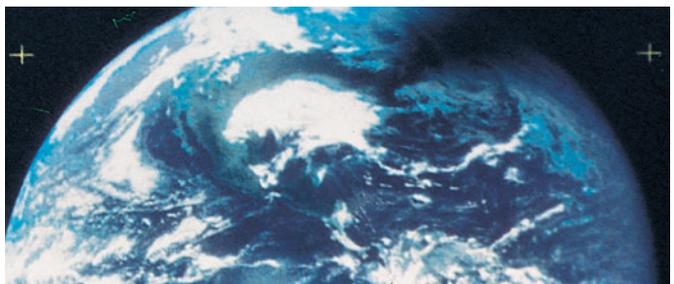
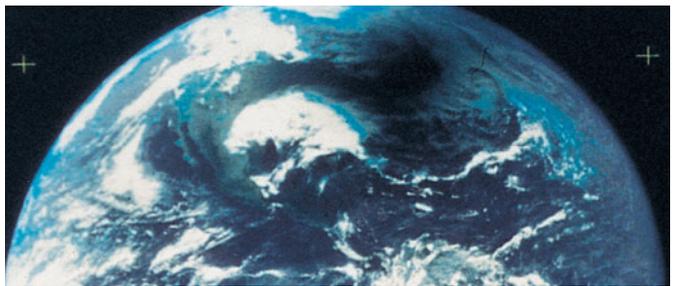
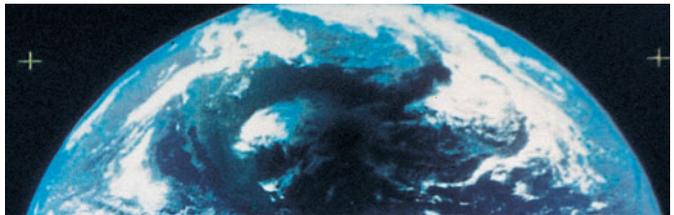
Die im dunklen Streifen liegenden Gebiete Europas erlebten am 11. August 1999 das seltene Schauspiel einer totalen Sonnenfinsternis.

TOTALE UND RINGFÖRMIGE SONNENFINSTERNISSE IN EUROPA

Datum	Typ der Finsternis	Dauer min / s	Sichtbar in
20.3.2015	total	2 min 49 s	Färöer, Spitzbergen
12.8.2026	total	2 min 19 s	Island, Spanien
2.8.2027	total	6 min 22 s	Spanien, Gibraltar
26.1.2028	ringförmig	10 min 29 s	Portugal, Spanien
1.6.2030	ringförmig	5 min 22 s	Griechenland, Bulgarien

TOTALE UND RINGFÖRMIGE SONNENFINSTERNISSE IN MITTELEUROPA

Datum	Typ der Finsternis	Dauer min / s	Sichtbar in
13.7.2075	ringförmig	4 min 46 s	Österreich (Südosten)
3.9.2081	total	5 min 33 s	Schweiz, Deutschland Österreich
27.2.2082	ringförmig	8 min 12 s	Schweiz, Deutschland
23.7.2093	ringförmig	5 min 11 s	Deutschland (Nord, Ost)



TOTALITÄTSZONE nennt man den Landstrich, auf dem sich die Sonne völlig verfinstert. Man sollte sich möglichst in der Mitte dieser Zone aufhalten, da dort die Totalität am längsten dauert. Nur in der Totalitätszone kann man mitten am Tag eine kurze Sternennacht erleben. Selbst wenn 99,5 Prozent der Sonne vom Mond bedeckt sind, ist es noch ziemlich hell, und man darf nicht ohne Schutzbrille in die Sonne blicken.

chen Ereignissen in ein und derselben Stadt oft Jahrhunderte vergehen. Die letzte totale Sonnenfinsternis in Süddeutschland war am 11. August 1999. In Hamburg ist ein solches Ereignis erst im fernen Jahr 2135 zu beobachten. Man muss also meist große Reisen unternehmen, um eine totale Sonnenfinsternis zu erleben, aber der Aufwand lohnt sich, um dieses prächtigste aller Himmelsereignisse sehen zu können.

Die Raumstation Skylab fotografierte 1973 den über die Erde wandernden Mondschaten.

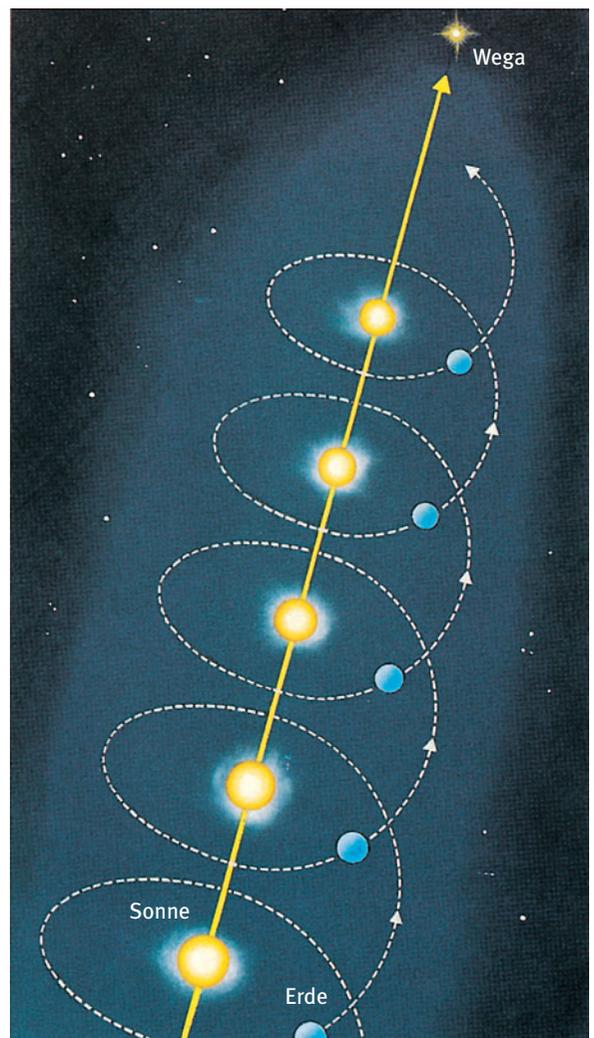


Unsere Sonne ist nur einer von 200 Milliarden Sternen des Milchstraßensystems. Sie ist etwa 28 000 Lichtjahre vom dessen Zentrum entfernt und umkreist dieses in 220 Millionen Jahren. Der kleine weiße Kreis gibt unsere Position an.

Unsere Sonne ist nur einer von 200 Milliarden Fixsternen unseres Milchstraßensystems, kurz Milchstraße genannt. Sie bewegt sich zusammen mit ihren Planeten mit 19,4 Kilometern pro Sekunde etwa in die Richtung des hellen Sterns Wega. Die Erdbahn wäre also, von außen betrachtet, eine Spirale um die sich selbst bewegende Sonne. Neben dieser im Vergleich zu ihren Nachbarsternen noch verhältnismäßig langsamen Bewegung nimmt unsere Sonne aber auch an der Rotation der Milchstraße teil. Sie umkreist mit 220 Kilometern pro Sekunde das Milchstraßenzentrum und benötigt für einen einzigen Umlauf rund 220 Millionen Jahre. Diesen langen Zeitraum nennt man ein galaktisches Jahr.

Bewegt sich die Sonne auch selbst?

Die Sonne bewegt sich auf einen Punkt im Sternbild Herkules zu, in dessen Nähe der Stern Wega liegt.



Kernenergie für Jahrmilliarden

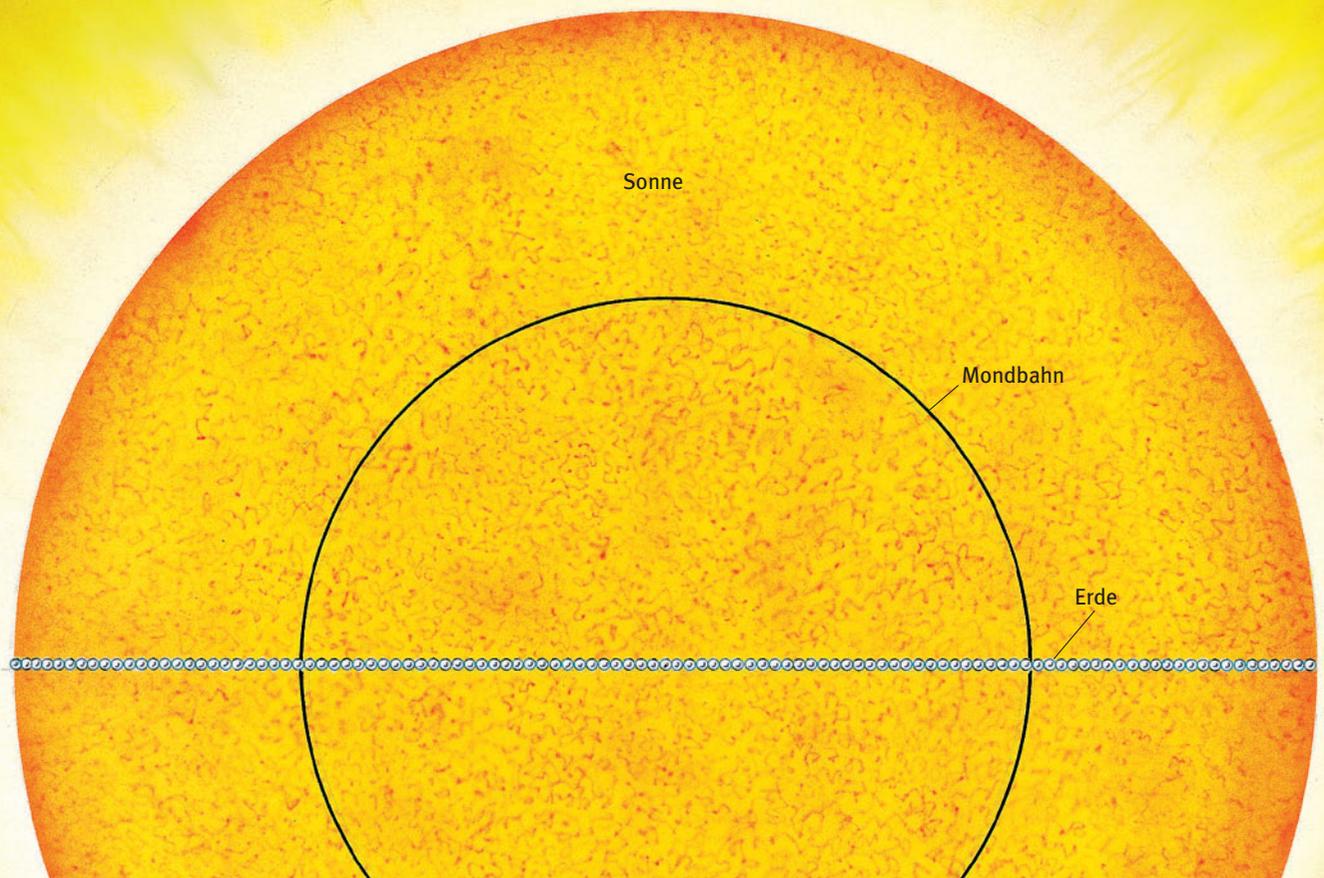
FIXSTERNE sind selbst leuchtende Sterne wie unsere Sonne. Früher glaubte man, sie seien an der Himmelskugel festgemacht oder „fixiert“. Im Gegensatz zu den sich bewegenden Planeten nannte man sie daher „Fixsterne“. Dieses Wort benutzen die Astronomen heute jedoch nicht mehr oft.

Die Sonne ist so groß, dass man 109 Erdkugeln aneinanderreihen müsste, um ihren Durchmesser zu erhalten. Die ganze Mondbahn hätte bequem in der Sonne Platz.

Wie die anderen Fixsterne ist die Sonne eine selbst leuchtende Kugel aus heißem Gas. Sie hat also keine ganz genau abgegrenzte Oberfläche wie etwa die Erde. Der Durchmesser der mit bloßem Auge sichtbaren Sonnenkugel beträgt 1 395 000 Kilometer. 109 Erdkugeln, wie auf eine Perlenschnur aufgereiht, würden diese Strecke ergeben. In den gesamten feurigen Gasleib der Sonne passen nicht weniger als 1 300 000 Erdkugeln hinein. Auf ei-

ne kosmische Waage gelegt, würde die Sonne 330 000-mal mehr wiegen als unser Planet. Die Sonne vereinigt damit 99,87 Prozent der Masse des gesamten Sonnensystems auf sich: Alle Planeten, den riesigen Jupiter mit eingeschlossen, Kometen und Monde teilen sich den kümmerlichen Rest von 0,13 Prozent.

Trotz dieser gewaltigen Dimensionen ist die Sonne nur ein ganz durchschnittlicher Stern. Es gibt Fixsterne, die bis zu 100 Sonnenmassen haben; andere sind so groß, dass die ganze Erdbahn bequem in sie hineinpassen würde.



Index

Babylonische Astronomie 4

Chromosphäre 23, 36, 37

Einstein, Albert 24

Eiszeiten 44, 45

Ekliptik 11

elektromagnetische
Strahlung 27

Erde

- Abstand zur Sonne 11

- Jahreszeiten 14, 15

- Magnetfeld 40-43

- Tag und Nacht 12-14

- Urozeane 7, 8

Eruptionen, siehe Flares

Fixsterne 20, 21

Flares 36, 37, 40,

Fluorchlorkohlenwasserstoffe
(FCKW) 43

Fotosphäre 23, 25, 35, 36

Galaktisches Jahr 20

Galilei, Galileo 30, 35

Granulation 23, 30, 37

Granulen 30, 31

Helios-Sonden 29

Heliostatspiegel 28

Hubble-Weltraumteleskop 6

Io, Mond 40

Ionosphäre 42

ISTP 26

Jupiter 40

Kepler, Johannes 30

Kernfusion 23

Kometen 29

Konvektion 23

Kopernikus, Nikolaus 12

Korona 16, 23, 36, 38, 39, 42

Koronograf 39

Leben, Entstehung 7, 8

Magnetische Stürme 40, 41

Materieströme 42

Maunder-Minimum 44

MEZ 15, 16

Milchstraße 20

mittelalterliches Maximum
44, 45

Mitternachtssonne 14, 15

mittlere Sonne 16

Mondfinsternisse 16

MOZ 16

Neutrinos 25, 27

Neutronensterne 46

Observatorien 28

Ozon 43

Ozonloch 43

Penumbra 31

Plages 35

Polarlichter 32, 38, 43, 44

Protuberanzen 36-38

Randverdunkelung 31, 32

Ringnebel in der Leier 47

Rote Riesen 46

Scheiner, Christoph 25, 30

Schwarzes Loch 46, 47

Skylab (Raumstation) 19, 28,
29

SOHO (Raumsonde) 26, 38, 42

Solar-Maximum-Sonden 29

Sonne

- Aktivität 29

- Alter 45, 46

- Atmosphäre 23, 31

- Aufbau 23

- chemische Zusammensetzung
23

- Durchmesser 21

- Energieerzeugung 9, 10, 24,
45

- Entfernung 11

- Entstehung 6, 7

- Größe 21

- Magnetfeld 31, 32, 33, 37, 39

- Masse 21

- Oberfläche 23, 25

- Rotation 20, 35

- Strahlung 27, 29

- Temperatur 23

- Zukunft 45-47

Sonnenbeben 36, 37

Sonnenbeobachtung 25, 27

Sonnenbrand 27

Sonnenfackeln 26, 35, 37

Sonnenfinsternisse 16-19, 29,
36-39

Sonnenflecken 23, 26, 27,

30-32, 34, 35, 37, 39, 44, 45

Sonnenfleckenzyklus 32, 44

Sonnenkraftwerke 8, 9

Sonnenspektrum 26

Sonnensystem 7

Sonnentornados 38

Sonnenwind 27, 29, 38-41, 45

Spacelab 29

Spektrograf 26

Spiculen 36, 37

Stonehenge 4, 5

Strahlungsgürtel 40-43

Stratosphäre 42

Streamer 42

Teleskop 30

Tierkreissternbilder 11

Totalitätszone 19

Treibhauseffekt 45

Troposphäre 42

Ultraviolettstrahlung 43

Ulysses (Raumsonde) 27

Umbra 31

Van-Allen-Gürtel 41, 42, 43

Wega 20

Weißer Zwerge 46

Zeitgleichung 16