



Zeig mir das Universum!

Mein Weg zu den Sternen

für
dummies[®]
Junior



Mithilfe einer
Sternkarte Sternbilder
finden

Einen Sonnenprojektor
selbst bauen

Mit Fernglas, Teleskop und
der kostenlosen Software
Stellarium umgehen

Ab 10 Jahre

Marcus Schenk

Mein Weg zu den Sternen

für
dummies[®]
Junior

Marcus Schenk



WILEY

WILEY-VCH GmbH

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

©2022 Wiley-VCH GmbH, Boschstraße 12, 69469 Weinheim, Germany

Wiley, the Wiley logo, Für Dummies, the Dummies Man logo, and related trademarks and trade dress are trademarks or registered trademarks of John Wiley & Sons, Inc. and/or its affiliates, in the United States and other countries. Used by permission.

Wiley, die Bezeichnung »Für Dummies«, das Dummies-Mann-Logo und darauf bezogene Gestaltungen sind Marken oder eingetragene Marken von John Wiley & Sons, Inc., USA, Deutschland und in anderen Ländern.

Das vorliegende Werk wurde sorgfältig erarbeitet. Dennoch übernehmen Autoren und Verlag für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie eventuelle Druckfehler keine Haftung.

Print ISBN: 978-3-527-71908-2

ePub ISBN: 978-3-527-83613-0

Cover-Illustration auf T-Shirt: ©NinjaStudio – stock.adobe.com
Korrektur: Gesche Kieckbusch, Hamburg

Satz: Straive, Chennai, India
Druck und Bindung

Inhalt

Einleitung	8
Hallo Astro-Fan!	8
Über dieses Buch	8
Über dich und dein Hobby Astronomie	9
Über die Symbole, die ich in diesem Buch verwende	9
Kapitel 1: Die Erde und du	10
Wo ist die Erde im Weltraum und dein Platz im Universum?	10
Eine Galaxie mit Sand zeichnen!	11
Die Erddrehung, Tag und Nacht und warum dir dabei nicht schwindlig wird	12
Tag und Nacht selbst simulieren	13
Von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang	14
Und so findest du mittags die Himmelsrichtungen	15
Die Jahreszeiten und unsere schräge Reise um die Sonne	16
Der Sonnenlauf während des Jahres	18
So dokumentierst du den Ort des Sonnenaufgangs	19
Mit dem Fingertest den Sonnenuntergang vorhersagen	20
Baue dir einen eigenen Kompass	20
Himmelsrichtung bestimmen: Der Trick mit der Uhr	23
Vom blauen Himmel und gelben Sonnen	24
So baust du eine Sonnenuhr	26
Der Mond – alter Freund und treuer Begleiter	30
Wie der Mond die Erde umkreist	30
Zunehmender und abnehmender Mond	32
Die Mondphasen	33
Das ewig gleiche Gesicht	34
Der Mann oder der Hase im Mond?	36
Die Mondtäuschung	36

Kapitel 2: Bereit zur Expedition	38
5 Dinge, die ein Sternbeobachter braucht	38
1 Die drehbare Sternkarte	39
2 Die Rotlichtlampe	43
3 Die richtige Ausrüstung für warme und kalte Nächte	44
4 Weitere praktische Beobachtungsausensilien	46
5 Das Beobachtungsbuch	47
Dein erster Beobachtungsabend	50
Dämmerungen	51
Startrampe Weltraum: Wie du den richtigen Beobachtungsplatz findest	53
Sind die Bedingungen gut?	56
Kapitel 3: Die Sternbilder	59
Die erste Orientierung und die Basics	59
Der Große Wagen und dein fester Punkt am Himmel	60
Vom Großen Wagen zu den wichtigsten Sternbildern	62
Winter oder Sommer oder warum die Sterne nicht immer da sind	63
Sterne tragen Namen und Bezeichnungen	64
Sterne sind unterschiedlich hell	64
Wie groß sind die Sternbilder und wie findest du das heraus?	65
Die Frühlingssternbilder	66
Star am Frühlingshimmel: der Löwe	67
Die Sommersternbilder	68
Star am Sommerhimmel: der Schwan	71
Die Herbststernbilder	73
Star am Herbsthimmel: Pegasus	75
Die Wintersternbilder	76
Star am Winterhimmel: Orion	79
Kapitel 4: Das Sonnensystem	81
Wie du Planeten von Sternen unterscheidest	82
Wo sind heute Nacht Planeten zu sehen?	84

Die Sonne und das Planetensystem	86
Der Stern, von dem wir leben	87
Kleiner flinker Merkur	93
Die glänzende Venus	94
Der rote Krieger Mars	96
Jupiter: Der Bodyguard der Erde?	98
Saturn: Der Herr der Ringe	101
Uranus und Neptun: Ferne Eisriesen	103
Baue dein eigenes Planetensystem	104
Zwerge wie Pluto und andere Gestalten	105
Asteroiden, Kometen und Wunschsterne	106
Kapitel 5: Mit dem bloßen Auge	108
Himmliche Treffen: Mondsichel und Planeten	109
Eine Begegnung zwischen zwei Gestirnen beobachten	110
Hast du ein Superauge? Mache den Doppelstern-Test	110
Die Schildkröte in der Milchstraße	112
So findest du die Schildwolke	113
Eine Mondfinsternis oder Sonnenfinsternis beobachten	115
So entsteht eine Sonnenfinsternis	115
So entsteht eine Mondfinsternis	116
Sternschnuppen: Kosmische Feuerwerke	120
Zufällige Meteore und Meteorströme	121
So entsteht ein Meteorstrom	122
Dein erster Sternschnuppen-Abend	124
Leuchtende Nachtwolken entdecken	125
Warum leuchten diese Nachtwolken?	126
Beobachte Nachtleuchtende Wolken	127
Polarlichter beobachten	128
Halos: Sonderbare Kreise	130
Der 22-Grad-Halo	131
Die Nebensonne	131
Die Raumstation ISS beobachten	131
So findest du die Raumstation	132

Kapitel 6: Mit dem Fernglas	134
Was kannst du mit einem Fernglas sehen?	135
Das kann nur ein Fernglas	135
Das richtige Fernglas kaufen	136
Vergrößerung und Öffnung	137
Augenabstand und Brille	139
So stellst du die Schärfe am Fernglas ein	139
Mit dem Fernglas zu Mond und Planeten	141
Ein echter Beobachtersnack: Mondkrater im Fernglas	141
Planeten durch dein Fernglas entdecken	144
Wie du mit deinem Fernglas zitterfrei beobachten kannst	147
Mit dem Fernglas zu den Deep-Sky-Objekten	149
Der Doppelstern im Rachen des Drachen	149
Der verirrte Kleiderbügel	152
Die wunderschönen Zwillinge	155
Hallo Andromeda, lieber Nachbar, wie geht's denn so?	157
Kapitel 7: Mit dem Teleskop	161
Was kannst du mit einem Teleskopsehen?	161
Was ist ein Teleskop und welche Teile gibt es?	162
Wie sieht das Bild in einem Teleskop aus?	163
Wo blickst du hinein?	164
Welche Teleskope gibt es?	165
Refraktoren (Linsenteleskope)	165
Reflektoren (Spiegelteleskope)	166
Vorteile von Refraktor und Reflektor	167
Montierung: Azimutal, parallaktisch oder Dobson?	168
Mehr Licht	169
Okulare und was sonst in deinen Koffer gehört	170
Baue dein Teleskop auf	171
Justiere dein Sucherfernrohr	175

Mit der Beobachtung starten	177
Einen Stern verfolgen	179
Superzoom auf den Mond: Einmal in die Alpen und zurück	181
Die Sonne und ihre Flecken	184
Dreamteam: Mars, Jupiter und Saturn	185
Albireo: Diamanten am Himmel	186
Die Methode des Trampolins: Das Starhopping	187
Schneeball am Himmel: Der Kugelsternhaufen M13	189
Die Zigarre im Großen Wagen	192
Das Nest der Babysterne: Der Orionnebel	194
Geheimnisvoller Rauchring: Der Ringnebel	197
Zeichnen am Teleskop	199
Welche Ausrüstung brauchst du?	199
Deine erste Zeichnung	200
Kapitel 8: Mit dem PC	203
Das Programm Stellarium	203
Wie du Stellarium installierst	204
Stellarium starten und benutzen	205
Wo sind heute Abend die Planeten zu sehen?	208
Deep-Sky-Objekte finden	210
Wie geht es weiter?	212
Zum Wiederfinden	214
Über den Autor	218

Einleitung

Hallo Astro-Fan!

Hast du schon oft zum Sternenhimmel hinaufgeblickt? Und dich gefragt, welches Sternbild oder welcher Planet das ist? Oder dir gewünscht, fremde Welten mit deinen eigenen Augen zu sehen? Damit bist du nicht allein!

Herzlich willkommen im Kreis der Sternfreunde!

Über dieses Buch

Ist das Buch etwas für dich? Wenn es dir um graue Theorie oder reines Wissen geht, dann muss ich dich leider enttäuschen. Okay, das ist nicht das, was du willst? Das habe ich mir schon gedacht. Deswegen geht es in diesem Buch um die Praxis. Um eine einfache Anleitung zur Sternbeobachtung mit kleinen Projekten und vielen Tipps. So lernst du schnell, dich am Himmel zurechtzufinden und eigene Beobachtungen durchzuführen. Womit du in die Sterne schaust, kannst du selbst bestimmen: Mit dem bloßen Auge, mit dem Fernglas oder mit einem Teleskop. Andere reden über Astronomie, du machst sie!

Das Buch zeigt dir:

- » wie du dich schnell am Sternenhimmel orientieren kannst
- » einfache Wege, um den Polarstern und Sternbilder zu finden
- » wie du eine Sternkarte benutzt und jederzeit den aktuellen Sternenhimmel simulieren kannst
- » wie du eine Mondfinsternis beobachtest
- » eine einfache Methode, wie du mehr Sterne am Himmel erkennen kannst
- » wie du mit einem Fernglas in die Sterne blickst
- » wie du ein Teleskop aufbaust und benutzt
- » wie du mit Starhopping Planeten, Nebel und Galaxien findest

Und noch vieles mehr . . .

Über dich und dein Hobby Astronomie

Wusstest du, dass jeder Mensch ein Forscher sein kann und du dafür nicht einmal studieren musst? Was dich zum Forscher, Wissenschaftler oder Astronomen macht, ist deine Neugier auf die Welt. In deinem Fall die Neugier auf den Kosmos.

Menschen, die in den Sternenhimmel schauen, sind oft an Wissenschaft interessiert. Aber nicht nur. Ich kenne eine Menge Sternfreunde, die einfach nur ein Naturwunder erleben wollen, gerne von fernen Welten träumen oder große Science-Fiction-Fans sind. Zum Beispiel schrieb der amerikanische Astrophysiker Carl Sagan mit »Contact« einen bekannten Sci-Fi-Roman, der sogar verfilmt wurde. Wenn du gerne in die Sterne schaust und dich brennend für das Thema interessierst, dann bist du ein Hobbyastronom.

Was brauchst du, um dieses Buch zu benutzen? Deinen Weg zu den Sternen kannst du völlig ohne Teleskop beginnen. In den ersten Kapiteln zeige ich dir, wie du mit dem bloßen Auge beobachten kannst. Noch besser und tiefer dringst du mit einem Fernglas oder Teleskop in das Weltall vor. Für alles stelle ich dir interessante Beobachtungen vor.

Über die Symbole, die ich in diesem Buch verwende

Auf den folgenden Seiten begegnen dir diese Symbole. Das bedeuten sie:



Die Glühbirne gibt dir wertvolle Tipps, die deine Beobachtungen erfolgreicher machen.



Wenn du das Warndreieck siehst, dann bekommst du einen sehr wichtigen Hinweis, den du unbedingt beachten solltest.



Beim Roboter stehen Erklärungen zu neuen Begriffen.

Hervorgehobene Textstellen lenken deine Aufmerksamkeit auf eine Abbildung.

Im Weltraum gibt es viel zu entdecken, lass uns nicht länger warten – legen wir los!

Kapitel 1

Die Erde und du



Willkommen an Bord. Auf diesem riesigen Raumschiff – unserem Planeten Erde – bist du geboren, aufgewachsen und reist schon seit Jahren durch das All, ohne etwas davon zu merken. Warst du schon mal im Maschinenraum und hast nachgesehen, wie der Antrieb der Erde eigentlich funktioniert? In diesem Kapitel lernst du etwas über die Erdrotation, wie die Jahreszeiten und Mondphasen entstehen und erfährst, warum der Mond uns manchmal austrickst. Lass uns starten!

Wo ist die Erde im Weltraum und dein Platz im Universum?

Früher dachten die Menschen, die Erde wäre der Mittelpunkt des Universums und die Sonne würde sich um uns drehen. Etwa im Jahr 1500 kam dann ein

Mann, der Nikolaus Kopernikus hieß. Er behauptete, eigentlich sei die Sonne der Mittelpunkt und die Erde würde sich um sie drehen. Damit hatte er fast recht.

Erst ein paar hundert Jahre später fanden Forscher heraus, dass wir nur ein winzig kleiner Punkt in einem riesigen Universum sind. Wir leben am Rand einer gewaltigen Galaxie, die sich Milchstraße nennt und etwa zweihundert Milliarden Sterne besitzt. Einer dieser vielen Sterne ist unsere Sonne, um die wir mit dem kleinen Planeten Erde kreisen. Lass uns ein Experiment machen!

Eine Galaxie mit Sand zeichnen!

- 1 Besorge dir eine halbe Tasse Sand oder Zucker und eine Unterlage, wie zum Beispiel einen Tonkarton.
- 2 Nimm eine Hand voll Zucker und streue in das Zentrum der Unterlage einen Kreis mit etwa 4 Zentimeter Durchmesser.
- 3 Nimm noch mehr Zucker, lass ihn durch die Finger rieseln und ziehe mehrere Spiralkreise um den Mittelpunkt.

Nun hast du die **Milchstraße aus Zucker** gebaut. Stell dir vor: Jedes Zuckerkorn ist ein Stern.



4 Suche dir nun eine Stelle am rechten Rand der Galaxie, so wie im Foto markiert.

Dieser kleine Punkt ist unsere Sonne, um den fast unsichtbar die Erde kreist.

Außerdem gibt es im Universum etwa hundert Milliarden weitere Galaxien wie die Milchstraße. Unvorstellbar!



Weiter hinten im Buch lernst du, wie du die Sterne und ferne Objekte dazwischen am besten beobachtest. Willst du jetzt schon Sterne sehen? Dann wirf einen Blick in Kapitel 3.

Die Erddrehung, Tag und Nacht und warum dir dabei nicht schwindlig wird

Du weißt es bestimmt: Die Erde steht nicht still, sondern dreht sich wie ein Kreisel um sich selbst. Deswegen erlebst du, wie es Tag und Nacht wird.

Stell dir vor, du siehst die Erde aus dem Weltraum. Dir fällt bestimmt auf, dass **die linke Seite der Erde vom Sonnenlicht beschienen** wird, während die rechte Seite im Schatten liegt. Aber einmal in 24 Stunden dreht sich die Erde um sich selbst und damit bekommt jede Region früher oder später Sonnenlicht ab.



Meinst du, die Erde drehe sich langsam? Kommen dir 24 Stunden viel vor? Dann hör dir mal das an: Ein Punkt am Äquator bewegt sich mit rasanten 1670 Kilometern pro Stunde. In einem Überschallflugzeug mit dieser Geschwindigkeit würde dir ganz schön der Bauch kribbeln.

Aber selbst das ist noch gar nichts, denn um die Sonne bewegt sich die Erde noch viel schneller. Sie reist mit 108.000 Kilometern pro Stunde. Trotzdem bekommen wir von der ungeheuren Geschwindigkeit nichts mit. Anders als in einem Zug oder in einem Karussell nehmen wir keine Landschaft um uns wahr, die rasend schnell an uns vorbeiwandert. Wir haben keine Bezugspunkte und nichts, was unser Gleichgewicht durch-einanderbringen könnte.



Warum unser Tag kürzer ist, als man dir erzählt

Jetzt kommt die Überraschung: Eigentlich dreht sich die Erde gar nicht in 24 Stunden um sich selbst, sondern sie braucht nur 23 Stunden und 56 Minuten. Trotzdem vergehen von heute Mittag bis morgen Mittag genau 24 Stunden. Verwirrt? Kein Wunder.

Beobachtest du einen Stern, wird er nach 23 Stunden und 56 Minuten genau an der gleichen Stelle stehen. Doch während dieser Zeit bewegt sich die Erde auch auf ihrer Bahn um die Sonne weiter, sodass die Erde noch ein kleines bisschen weiter rotieren muss, bis die Sonne wieder an der gleichen Stelle steht. Die kürzere Zeitspanne nennen Astronomen den Sterntag und die längere den wahren Sonnentag.

Tag und Nacht selbst simulieren

Du brauchst eine Taschenlampe, einen Ball oder eine Orange und ein dunkles Zimmer. In meinem Fall habe ich einen kleinen Erdglobus verwendet.

- 1 **Schalte die Taschenlampe ein und lege sie mit der leuchtenden Seite nach vorn auf einen Schrank oder einen Tisch.**
- 2 **Nimm den Ball und halte ihn in der gleichen Höhe in zwei Meter Entfernung vor die Lampe.**

Du siehst, dass **eine Hälfte des Balls beleuchtet** ist, während die andere Seite deines Balls in der Dunkelheit deines Zimmers liegt.



3 Drehe den Ball langsam um sich selbst.

Nun kommen Bereiche, die vorher in der Dunkelheit lagen, ins Licht und umgekehrt. An den Grenzen zwischen Tag und Nacht beginnt auf deinem Ball oder deiner Orange der Abend oder der Morgen – genau wie auf unserer Erde.

Von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang

Du hast die Sonne sicher schon oft an verschiedenen Stellen am Himmel gesehen. Auch das liegt an der Drehung der Erde. Am Morgen ist sie im Osten ganz nah über dem Horizont zu sehen, mittags steht sie im Süden hoch am Himmel und am Abend entdeckst du sie auf der anderen Seite des Horizonts im Westen.

Wenn du einen Taglang auf einem Feld irgendwo in Europa stehst und du einen freien Blick auf die Sonne hast, sieht es so aus, als ob die Sonne im Uhrzeigersinn von links nach rechts über den Himmel wandert. Hättest du die Möglichkeit, die Erde aus dem Weltraum zu sehen, würdest du eine Entdeckung machen: In Wahrheit steht die Sonne still und die Erde dreht sich gegen den Uhrzeigersinn.

Astronomen nennen die tägliche Bewegung der Sonne über den Himmel auch den Tagbogen oder die scheinbare Sonnenbahn. Scheinbar heißt sie eben deswegen, weil sich die Erde dreht und nicht der Himmel. Auch wenn es so aussieht und die Menschen vor vielen hundert Jahren genau das dachten.

Wie weißt du anhand der Sonne, wo die Himmelsrichtungen sind? Mittags ist das ganz leicht, denn dort, wo die Sonne an ihrem höchsten Punkt am Himmel steht, ist Süden. Die Wissenschaftler sagen übrigens auch: sie kulminiert.

Und so findest du mittags die Himmelsrichtungen



Diese Methode funktioniert nur auf der Nordhalbkugel der Erde, zum Beispiel in Europa oder Nordamerika. Auf der Erdsüdhalbkugel, wie in Australien oder in Südafrika, steht die Sonne mittags nämlich im Norden.

- 1 Drehe dich um 12 Uhr Winterzeit oder um 13 Uhr Sommerzeit in Richtung Sonne, sodass dein eigener Schatten hinter dich fällt.



Schaue niemals direkt in die Sonne!

- 2 **Breite die Arme aus** und strecke sie von dir, wie die Tragflächen eines Flugzeuges.

Genau vor dir ist Süden, deine linke Hand zeigt nach Osten und deine rechte Hand nach Westen.



Zum Wiederfinden

A

Abstände am Himmel 65
Achromat 165
Adler 69–70
Albireo 72,186
Alkor 111
Altair 69
Andromeda 74,76
Andromedanebel 76,157
Aphel 18
Apochromat 166
Äquator 12
Arkturus 62
Asterismus 153–154
Asteroid 107
Astronomische Dämmerung 53
Astro-Notizbuch 49
Atmosphäre 24
Ausrüstung 44
Azimutal 168

B

Becher 67
Beobachtungsabend 50
Beobachtungsbuch 47
Beobachtungsplatz 53
Beteigeuze 79–80
Blauer Riesenstern 72
Blaue Stunde 52
Bogensekunde 99
Bootes 63
Brennpunkt 165
Bürgerliche Dämmerung 51

C

Cassiopeia 63,156
Coelostat 93

Collinder 399 153
Copernicus 143

D

Dämmerung 51
 astronomische 53
 bürgerliche 51
 nautische 52
Deep-Sky-B eobachtung 57
Deep-Sky-Objekt 149
 finden 210
Deneb 69,72
Denebola 68
Dioptrienausgleich 140
Dobson-Teleskop 169
Doppelstern 110,149,186
Drache 63,149
Dubhe 64
Dunkeladaption 57
 testen 58

E

Ekliptik 82
Erdachse 16
Erddrehung 12

F

Fernglas 135
 Augenabstand 139
 Brille 139
 Objektivöffnung 137
 Schärfe 139
 Vergrößerung 137
Fotostativ 148
Frühlingssternbild 66
Fuhrmann 77

G

Galaxie 11, 160, 192, 194
 Galileische Monde 100, 145
 Gasriese 98
 Gebundene Rotation 35
 Geminiden 123
 Gemma 70
 Gesichtsfeld 50
 Grad 65
 Größenklasse 64
 Großer Bär 61
 Großer Hund 77
 Großer Roter Fleck (GRF) 185
 Großer Wagen 60, 63
 Größe von Sternbildern 65

H

h & χ (Ha + Chi) 155
 Habitable Zone 87
 Halbschatten 120
 Halo 130
 Hase 80
 Heliostat 93
 Herbststernbild 73–75
 Herbstviereck 74
 Herkules 70, 189
 Herkuleshaufen 189
 Himmel 24
 Farbe 24
 Himmelsrichtung 14, 20
 mit Armbanduhr bestimmen 23
 Himmels-W 63, 156
 Horizont 70

I

Indirektes Sehen 194
 Internationale Raumstation (ISS) 131

J

Jahreszeit 16–17
 Jungfrau 67
 Jupiter 98, 145, 185
 Großer Roter Fleck (GRF) 185
 Monde 99, 146, 185

K

Kernschatten 120
 Kleidung 44
 Kleiner Hund 77
 Kleiner Wagen 61, 63
 Kleinplanet 107
 Komet 106–107
 Kompass 20
 bauen 21
 Konjunktion 109
 Kreuz des Nordens 71
 Kugelsternhaufen 189–190

L

Leier 69, 197
 Leuchtende Nachtwolken 125, 127–128
 Licht 24
 Lichtjahr 57
 Lichtverschmutzung 54
 Lichtverschmutzungskarte 55
 Linsenteleskop 165
 Löwe 65, 67
 Luftruhe 187
 Luftunruhe 82

M

M11 188
 M13 189
 M31 158
 M42 195
 M57 197
 M81 192
 M82 192
 mag 64
 Magnetfeld 23
 Mare 36
 Mars 96, 185
 Merkur 93
 Messier-Katalog 190
 Meteor 107, 121
 sporadischer 121
 Meteorit 121
 Meteorstrom 122
 Milchstraße 11, 112

Mirach 158
Mitteleuropäische Zeit 26
Mizar 111
Mond 30, 109, 141, 181
 abnehmend 33
 Oberfläche 36
 zunehmend 33
Mondfilter 170
Mondfinsternis 116, 118
Mondkarte 182
Mondkrater 142, 182
Mondmeer 36, 144
Mondphase 30, 33, 56, 143
Mondtäuschung 36
Montierung 163, 168

N

Nachtleuchtende Wolken 125
Nadir 70
Nautische Dämmerung 52
Nebensonne 131
Neptun 103
Newtonteleskop 166
Nördliche Krone 65, 70

O

Objektiv 139
Objektivdurchmesser 169
Objektivöffnung 137
Objektiv-Sonnenfilter 88
Observatorium 204
Okular 139
Okularauszug 163
Okulargröße 170
Orion 77, 79
Orionnebel 79, 195

P

Parallaktisch 168
Pegasus 74–75
Perihel 18
Perseiden 123
Perseus 74, 156
Pfeil 153

Planet 82, 185
 beobachten 85, 144
 finden 208
Planetarischer Nebel 197–198
Planetarium 204
Planetariumprogramm 204
Planetensystem
 selbst bauen 104
Pluto 105
Polarlicht 128
Polarnacht 17
Polarstern 61
Polartag 17

R

Rabe 67
Reflektor 166
Refraktor 165
Regulus 67–68
Reiterlein 111
Rigel 79
Ringnebel 197
Roter Riese 80
Rotlichtlampe 43
 selbst bauen 43

S

Saturn 101, 186
Saturnring 102
Scheinbare Sonnenbahn 14
Schild 188
Schildwolke 113
Schütze 71
Schwan 69–71, 186
Seeing 56, 187
Sehen
 indirektes 194
Sirius 77
Skorpion 71, 80
Sommerdreieck 69, 71, 197
Sommersonnenwende 16
Sommersternbild 68
Sonne 87, 184
Sonnenaufgang 14, 19

Sonnenbeobachtung 88
 Sonnenfinsternis 88,115
 Sonnenflecken 88,184–185
 Sonnenlauf 18
 Sonnenprojektor 89
 selbst bauen 89
 Sonnensystem 86
 selbst bauen 104
 Sonnenteleskop
 selbst bauen 92
 Sonnenteleskop 91
 Sonnenuhr 26
 bauen 26
 Sonnenuntergang 20
 Fingertest 20
 Spica 67
 Starhopping 187
 Stativ 163
 Stellarium 204
 Sternhaufen 155
 offene 157
 Sternhelligkeit 64
 Sternkarte 39
 Benutzung 40
 selbst bauen 42
 Sichtfenster 41
 Sternname 64
 Sternschnuppe 120
 Sternschnuppe 107
 Sternwarte 204
 Stier 77
 Sucherfernrohr 163,175
 LED-Sucher 177,211
 optischer Sucher 177,211

T

Tagbogen 14
 Tag und Nacht 12

Tag- und Nachtgleiche 16
 Teleskop 161
 aufbauen 171
 Skizzen machen 198
 Terminator 143
 Theia 31
 Tierkreiszeichen 82
 Transparenz 56
 Tubus 163
 Tycho 144

U

Uranus 103
 Ursa Major 64

V

Venus 94
 Vergrößerung 137,169,187

W

Wahre Ortszeit 26
 Walfisch 74
 Wasserschlange 67
 Wega 69–70,197
 Weißer Zwerg 198
 Wellenlänge 24
 Wildentenhaufen 188
 Wintersechseck 77
 Winter Sonnenwende 16
 Wintersternbild 76

Z

Zenit 70
 Zentralstern 198
 Zonenzeit 26
 Zwergplanet 105
 Zwillinge 77