

Frank Sackenheim

Astronomie

Der Praxisguide für die Himmelsbeobachtung



- Die wichtigsten Grundlagen der Astronomie
- Viele Praxisprojekte und Tools: Teleskope, Lichtmessung, AllSky-Kamera, Spektroskopie und Astrofotografie
- Für Einsteiger und fortgeschrittene Hobby-Astronomen

Liebe Leserin, lieber Leser,

erinnern Sie sich noch an das erste Mal, als Sie bewusst in einen *wirklich dunklen* Nachthimmel geblickt haben? Vielleicht konnten Sie sogar die Milchstraße erkennen und Ihnen wurde zum ersten Mal bewusst, in was für einem gewaltigen Universum wir uns befinden. Wer einmal von der Faszination des Kosmos gepackt wurde, will bald mehr: mehr verstehen, mehr beobachten und noch tiefer eintauchen.

Dafür braucht es keineswegs riesige Weltraumteleskope oder millionenschwere Forschungsstationen. Ein klarer Himmel, das nötige Wissen und etwas technisches Geschick genügen am Anfang schon, um faszinierende Phänomene zu beobachten. Und wenn Sie erst beginnen, Ausrüstung zu nutzen, die sie selbst konstruiert haben, verwandelt sich die Amateur-Astronomie bald in ein unvergleichbar bereicherndes Hobby. Genau das ist der Ansatz dieses Buches: selbst sehen, selbst verstehen, selbst machen.

Unser Autor Frank Sackenheim hat seine eigene Begeisterung für die Astronomie in jede Zeile einfließen lassen. Er führt Sie Schritt für Schritt in die Himmelsbeobachtung ein: von der ersten Nacht unter den Sternen über die Wahl des passenden Teleskops bis hin zu spannenden Praxisprojekten. Ob selbst gebautes Sky-Quality-Meter, AllSky-Kamera, eigenes Spektroskop oder Startracker für beeindruckende Langzeitbelichtungen – dieses Buch verbindet fundiertes astronomisches Wissen mit echtem Tüftlergeist und begleitet Sie sogar sicher bei Ihren ersten Schritten in der Astrofotografie.

Zum Schluss noch ein Hinweis in eigener Sache: Dieses Buch wurde mit großer Sorgfalt geprüft und produziert. Sollten Sie dennoch Fehler entdecken oder Anregungen haben, schreiben Sie mir gerne. Ich freue mich auf den Austausch mit Ihnen.

Und nun wünsche ich Ihnen viel Freude auf Ihrer Reise zu den Sternen – und stets klare Nächte!

Ihr Felix Jüstel

Lektorat Rheinwerk Computing

felix.juestel@rheinwerk-verlag.de

www.rheinwerk-verlag.de

Rheinwerk Verlag • Rheinwerkallee 4 • 53227 Bonn

Auf einen Blick

1	Die erste Nacht unter dem Sternenhimmel	17
2	Welche Ausrüstung benötigt man zum Sterne schauen?	43
3	Lichtverschmutzung: ein wichtiges Thema für Astronomen	65
4	Lernen Sie den Sternenhimmel kennen mit Stellarium	91
5	Die zweite Nacht unter dem Sternenhimmel	123
6	Eine Überwachungskamera für den ganzen Himmel: die All-Sky-Kamera	149
7	Der Mond – unser Erdtrabant im Fokus	177
8	Spektroskopie – zerlegen Sie das Licht der Sonne	207
9	Ein Besuch bei den Nachbarn: die Planeten unseres Sonnensystems	243
10	Detailaufnahmen des Mondes und der Planeten	271
11	Unendliche Weiten: Entdecken Sie den tiefen Himmel	305
12	Der Startracker – so gelingen Ihnen beeindruckende Fotos des Nachthimmels	333
13	Elektronisch assistierte Astronomie (EAA) und Smart-Teleskope: Werden Sie zum Profi!	397
14	Wohin geht die Reise? Vom Anfänger zum fortgeschrittenen Amateurastronomen	419

Impressum

Dieses E-Book ist ein Verlagsprodukt, an dem viele mitgewirkt haben, insbesondere:

Autor Frank Sackenheim

Lektorat Felix Jüstel

Fachgutachten Uwe Post

Copy-Editing Roman Lehnhof, Berlin

Typografie & Layout Vera Brauner

Satz E-Book SatzPro, Krefeld

Herstellung E-Book Stefanie Häb

Covergestaltung Bastian Illerhaus

Coverbild iStock: 1345648112 © Oscar Gutierrez Zozulia

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

ISBN 978-3-367-10883-1 (E-PDF)

1. Auflage 2026

© Rheinwerk Verlag, Bonn 2026

Rheinwerk Verlag GmbH • Rheinwerkallee 4 • 53227 Bonn

service@rheinwerk-verlag.de

Informationen zu unserem Verlag und Kontaktmöglichkeiten finden Sie auf unserer Verlagswebsite www.rheinwerk-verlag.de. Dort können Sie sich auch umfassend über unser aktuelles Programm informieren und unsere Bücher und E-Books bestellen.

Inhalt

Einleitung	13
1 Die erste Nacht unter dem Sternenhimmel	17
1.1 Bereiten Sie sich vor	18
1.1.1 Wie weit muss ich fahren?	18
1.1.2 Höhe und Wetterbedingungen	19
1.1.3 Die richtige Standortwahl	19
1.1.4 Der Mond – Freund und Feind der Astronomen	20
1.1.5 Tipps für eine angenehme Nacht unter den Sternen	21
1.2 Finden Sie sich am Sternenhimmel zurecht	22
1.3 Jede Jahreszeit bietet einen anderen Sternenhimmel	25
1.3.1 Die Sternbilder des Frühjahrs	26
1.3.2 Der Sternenhimmel im Sommer	28
1.3.3 Die Herbststernbilder	31
1.3.4 Der Wintersternhimmel	34
1.4 Wann sieht man die Milchstraße am besten?	38
2 Welche Ausrüstung benötigt man zum Sterne schauen?	43
2.1 Fernglas oder Teleskop?	44
2.2 Teleskoptypen: Refraktoren und Reflektoren	47
2.2.1 Der Reflektor – das Spiegelteleskop	49
2.2.2 Justage von Spiegelteleskopen	51
2.3 Okulare	53
2.4 Teleskopmontierungen	57
2.4.1 Azimutale Montierung	57
2.4.2 Äquatoriale Montierung	58
2.4.3 Motorisierte Montierungen und GoTo-Steuerung	59
2.5 Welches Zubehör wird noch benötigt?	60
2.6 Ein paar Hilfestellungen zum Kauf eines Teleskops	62

3	Lichtverschmutzung: ein wichtiges Thema für Astronomen	65
3.1	Die Bortle-Skala	69
3.2	Die Magnituden-Skala	71
3.3	Das Sky Quality Meter	71
3.4	Die App »Dark Sky Meter«	73
3.5	Der Bau eines eigenen Messgerätes – das Simple SQM	76
3.5.1	Vorbereitungen	77
3.5.2	Das Gehäuse	78
3.5.3	Die Schaltung	81
3.5.4	Der Zusammenbau	81
3.5.5	Der Sketch: Programmcode für Arduinos	83
3.5.6	Benutzung des Simple SQM	85
3.5.7	Werden Sie Bürgerwissenschaftler bei globeatnight.org	86
4	Lernen Sie den Sternenhimmel kennen mit Stellarium	91
4.1	Lernen Sie den Umgang mit Sternkarten – Die Planetariumssoftware Stellarium	91
4.1.1	Download und Installation	92
4.1.2	Erste Schritte mit Stellarium	93
4.1.3	Hauptwerkzeugleiste	94
4.1.4	Das Dialogfenster	96
4.2	Was sind eigentlich Sternbilder? Sternbildnamen und ihre Grenzen	101
4.3	Warum leuchten die Sterne unterschiedlich hell?	103
4.4	Nicht alle Sterne sind Fixsterne	109
4.5	Das Koordinatensystem des Himmels	114
4.5.1	Ekliptik	114
4.5.2	Das äquatoriale Koordinatensystem	118
4.5.3	Das azimutale Koordinatensystem	120
5	Die zweite Nacht unter dem Sternenhimmel	123
5.1	Lernen Sie, gezielt Objekte am Himmel zu finden	125
5.2	Hilfe, ich habe ein UFO gesehen! Was da noch so rumfliegt	128
5.2.1	Flugzeuge	130

5.2.2	Künstliche Erdsatelliten	130
5.2.3	Meteore und Feuerkugeln	132
5.2.4	Polarlichter, Halos und andere atmosphärische Ereignisse	134
5.2.5	Zodiakallicht, Lichtbrücke, Gegenschein	136
5.2.6	Leuchtende Nachtwolken	137
5.2.7	Kometen	138
5.3	Objekte des tiefen Kosmos – ein Deep-Sky-Objekt für jede Jahreszeit	141
5.3.1	Frühjahr: Messier 101 – eine Spiralgalaxie im Großen Bären	142
5.3.2	Sommer: Der Kugelsternhaufen Messier 13	143
5.3.3	Herbst: Messier 31 – Andromedagalaxie	145
5.3.4	Winter: Der Große Orionnebel Messier 42	146
6	Eine Überwachungskamera für den ganzen Himmel: die All-Sky-Kamera	149
6.1	Was ist eine All-Sky Kamera?	150
6.2	Teileliste	152
6.3	Installation der Software und Zusammenbau der elektronischen Komponenten	154
6.3.1	Vorbereitung des Raspberry Pi	157
6.3.2	Installation des Betriebssystems und der Software	160
6.3.3	Einstellungen und Funktionsweise von Allsky	164
6.4	Zusammenbau des Gehäuses	168
6.5	Aufstellung und Benutzung	172
6.6	Die Auswertung mit der Software	173
6.7	Meteore und andere Erscheinungen melden	173
7	Der Mond – unser Erdtrabant im Fokus	177
7.1	Der Mond im Teleskop	179
7.2	Auf Erkundungstour – Sightseeing auf dem Mond	182
7.2.1	Krater Plato und Mare Imbrium	183
7.2.2	Montes Caucasus und Montes Apenninus	184
7.2.3	Mare Tranquillitatis – Meer der Ruhe	185
7.2.4	Krater Tycho – das vernarbte Gesicht des Mondes	185
7.2.5	Ende unserer Tour – die Krater Kopernikus und Kepler	186

7.3	Wussten Sie eigentlich ...? – Fakten über den Mond	187
7.3.1	Fakt 1 – der Mond verursacht Ebbe und Flut	188
7.3.2	Fakt 2 – der Mond zeigt uns immer die gleiche Seite!	189
7.3.3	Fakt 3: Die Rückseite des Mondes unterscheidet sich deutlich von der Vorderseite	190
7.3.4	Fakt 4 – der Erdmond ist aus der Erde entstanden	191
7.3.5	Fakt 5 – es gibt Wasser auf dem Mond	192
7.4	Berechnen Sie die Mondphasen in Python	193
7.5	Finsternisse des Mondes und der Sonne	199
7.6	Fotografieren Sie den Mond mit ihrem Smartphone	203
8	Spektroskopie – zerlegen Sie das Licht der Sonne	207
8.1	Die Sonne ist ein ganz normaler Stern! Ein paar Fakten	209
8.2	Die Sonne im Teleskop	215
8.3	Auf den Spuren Isaac Newtons: das weiße Licht der Sonne in Spektralfarben zerlegt	217
8.4	Projekt: Der Bau eines Spektrometers	221
8.4.1	Teileliste	222
8.4.2	Der Bau des Spektrometers	223
8.4.3	Die Theremino-Spektrometer-Software	226
8.4.4	Kalibrierung des Spektrometers	229
8.4.5	Experimente mit dem DIY-Spektrometer	232
8.5	Die Enden des Farbspektrums: Infrarot- und UV-Strahlung	236
8.6	Das erweiterte elektromagnetische Spektrum und dessen Bedeutung in der Astronomie	239
9	Ein Besuch bei den Nachbarn: die Planeten unseres Sonnensystems	243
9.1	Die Planeten auf einen Blick	244
9.1.1	Merkur	244
9.1.2	Venus	246
9.1.3	Erde	248
9.1.4	Mars	249
9.1.5	Jupiter	251

9.1.6	Saturn	253
9.1.7	Uranus	255
9.1.8	Neptun	257
9.2	Der arme Pluto, wurde zum Zwerg degradiert	259
9.3	Asteroiden und Meteoriten	261
9.4	Die Planeten im Teleskop	263
9.4.1	Merkur im Teleskop	263
9.4.2	Venus im Teleskop	265
9.4.3	Der Mars im Teleskop	266
9.4.4	Jupiter im Teleskop	267
9.4.5	Saturn im Teleskop	268
9.4.6	Uranus und Neptun im Teleskop	269
10	Detailaufnahmen des Mondes und der Planeten	271
10.1	Astrokameras speziell für die Astrofotografie	273
10.2	Ein paar Kenngrößen: Auflösung, Bittiefe und Ausleserauschen	275
10.2.1	Auflösung	275
10.2.2	Bit-Tiefe	276
10.2.3	Quanteneffizienz (QE)	277
10.2.4	Ausleserauschen	277
10.3	Geeignete Kameras für die Mond-, Sonnen- und Planetenfotografie	278
10.4	Bereiten Sie Teleskop und Kamera für die Bildaufnahme vor	278
10.5	Eine Lucky-Imaging-Aufnahme anfertigen	282
10.5.1	Geeignete Software zur Aufnahme von Planeten und des Mondes	282
10.5.2	Nachbearbeitung in der Software	291
10.6	Steigende Anforderungen in der Planetenfotografie	304
11	Unendliche Weiten: Entdecken Sie den tiefen Himmel	305
11.1	Die Objekte des Deep Sky	307
11.1.1	Offene Sternhaufen und Kugelsternhaufen	307
11.1.2	Galaktische Nebel	310
11.1.3	Planetarische Nebel und Supernova-Überreste	312

11.1.4	Dunkelnebel und Reflexionsnebel	315
11.1.5	Galaxien	317
11.2	Deep-Sky-Objekte durch Starhopping auffinden	319
11.3	Deep-Sky-Objekte mit elektronischer Unterstützung auffinden	326
12	Der Startracker – so gelingen Ihnen beeindruckende Fotos des Nachthimmels	333
12.1	Was ist ein Startracker?	335
12.2	Der Bau einer Barndoor-Montierung	337
12.2.1	Diese Teile benötigen Sie	339
12.2.2	Der Bau der Barndoor-Montierung	340
12.2.3	Die Steuerung des Schrittmotors – Hardware und Code	355
12.2.4	Diese Teile benötigen Sie zum Bau einer Schrittmotorsteuerung ...	355
12.2.5	Der Code zur Steuerung des Schrittmotors	361
12.2.6	Verbesserungen und bekannte Probleme mit der Barndoor	368
12.3	Astrofotografie mit der Barndoor-Montierung (oder einem Startracker)	369
12.3.1	Die richtige Kamera und geeignete Objektive	370
12.3.2	Vollformat oder APS-C?	372
12.3.3	Die Aufnahme der Bilder	374
12.4	Astrofotos bearbeiten mit »Siril«	378
12.4.1	Download und Installation	379
12.4.2	Arbeitsverzeichnis einrichten	379
12.4.3	Skripte anwenden	380
12.4.4	Das gestackte Bild anzeigen	382
12.4.5	Gradienten entfernen	384
12.4.6	Farben korrigieren	387
12.4.7	Abschließende Bildbearbeitung	390
13	Elektronisch assistierte Astronomie (EAA) und Smart-Teleskope: Werden Sie zum Profi!	397
13.1	Wie funktioniert EAA im Detail?	399
13.1.1	Das Teleskop	399
13.1.2	Die Montierung	400
13.1.3	Kameras für die EAA	402
13.1.4	Software für die EAA	403

13.2 Was ist ein Smart-Teleskop?	405
13.2.1 Worin unterscheiden sich die einzelnen Modelle?	406
13.2.2 Was kann ich realistischerweise von einem Smart-Teleskop erwarten?	411
13.3 Deep-Sky-Objekte mit dem Smart-Teleskop aufnehmen	413
14 Wohin geht die Reise? Vom Anfänger zum fortgeschrittenen Amateurastronomen	419
14.1 Der Öffnungswahn – je größer, desto besser!?	420
14.2 Deep-Sky-Astrofotografie wie die Profis	423
14.3 Professionelle Hard- und Software	425
14.4 Der Amateurastronom – Schnittstelle zwischen Forschung und Hobby	426
14.5 Abschließende Gedanken	428
Index	429

Einleitung

Jedem Anfang wohnt ein Zauber inne – so schrieb Hermann Hesse. Sie stehen nun am Anfang eines faszinierenden Hobbys: der Beobachtung des Nachthimmels und dem Verstehen astronomischer Zusammenhänge.

Der Sternenhimmel hat die Menschheit seit jeher fasziniert. Unsere frühesten Vorfahren blickten staunend in die Nacht, völlig frei von künstlichem Störlicht. Einen solch ungeübten Blick auf die Sterne finden wir heute nur noch in entlegenen Wüsten oder auf hoher See. Was mussten die frühen Menschen wohl empfunden haben, als sie den Mond in seinen Phasen sahen oder das plötzliche Aufblitzen eines Meteors? Wahrscheinlich hielten sie höhere Wesen für diese Erscheinungen verantwortlich.

Archäologische Funde zeigen jedoch, dass bereits Jahrtausende vor Christus Menschen den Himmel systematisch beobachteten. Die Himmelscheibe von Nebra oder die Steinkreise von Stonehenge sind eindeutige Zeugnisse früher astronomischer Studien. Später wurden die Bewegungen der Gestirne genutzt, um Kalender zu erstellen, Saat- und Erntezeiten zu bestimmen und die Orientierung zu erleichtern.



Abbildung 0.1: Die Himmelscheibe von Nebra aus der Bronzezeit. Quelle: WFS.Berlin: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Himmelscheibe.Nebra.vorne.P1034154.jpg>

In der Antike widmeten sich Gelehrte wie Aristoteles, Ptolemäus, Hipparch und Pythagoras der Erforschung des Himmels. Sie entwickelten Theorien, die natürliche Erklärungen für Himmelsphänomene lieferten und sich von religiösen Vorstellungen abgrenzten. Dabei waren es diese Gelehrten, die das geozentrische Weltbild entwarfen, demzufolge die Erde im Zentrum des Universums stand. Dieses Modell dominierte bis ins Mittelalter. Auch in anderen Kulturen wurde Astronomie betrieben, etwa im Islam und im alten China. Noch heute verwenden wir Sternnamen wie *Denebola* oder *Altair*, deren Namen aus dem Arabischen stammen' und durch die islamische Astronomie des Mittelalters überliefert wurden.

Im Mittelalter wurde das wissenschaftliche Denken von gegensätzlichen Faktoren geprägt. Während kirchliche Institutionen in einigen Fällen den Fortschritt hemmten, förderten sie an anderen Stellen die Wissenschaft, etwa durch die Gründung von Universitäten. Astronomische Forschung wurde weiterhin betrieben, insbesondere in der islamischen Welt und später in europäischen Klöstern. Dennoch blieb das geozentrische Weltbild lange bestehen, da es mit theologischen Vorstellungen im Einklang stand.

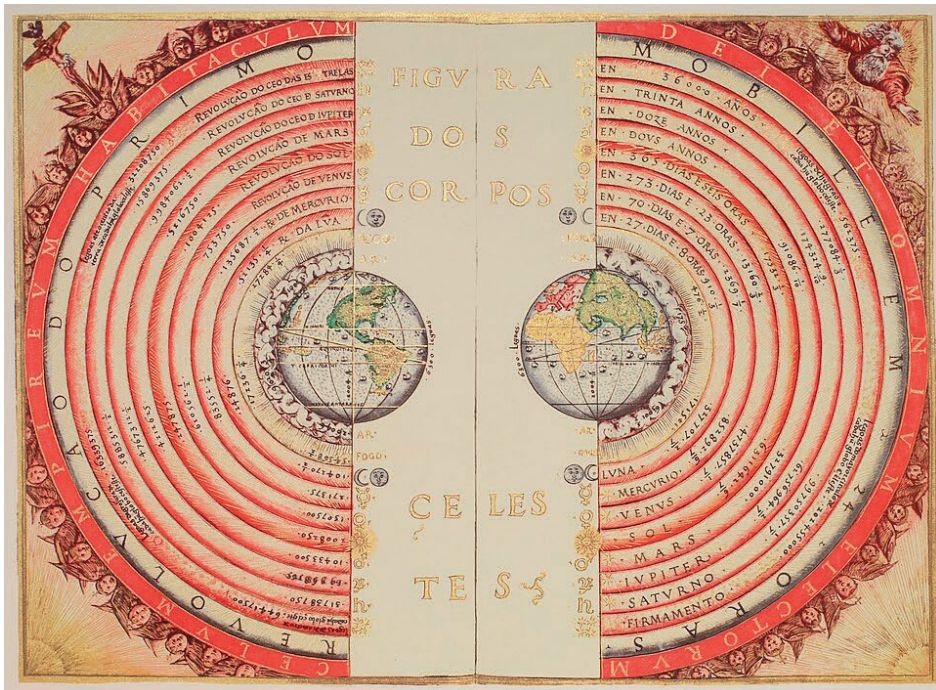


Abbildung 0.2: Das geozentrische Weltbild setzte die Erde in den Mittelpunkt des Universums. Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bartolomeu_Velho_1568.jpg

Erst in der Renaissance erlebte die Astronomie eine Wiedergeburt. Nikolaus Kopernikus stellte im 16. Jahrhundert das heliozentrische Weltbild auf, das Galileo Galilei mit dem neu erfundenen Teleskop bestätigte. Seine Beobachtung der vier großen Jupitermonde

lieferte den Beweis, dass nicht alle Himmelskörper um die Erde kreisten. Johannes Kepler präzisierte dieses Modell und zeigte, dass sich die Planeten in Ellipsen um die Sonne bewegen – die Geburt der modernen Astronomie!

Die Astronomie ist als Wissenschaft einzigartig, weil sie weitgehend auf der Beobachtung basiert. Experimente im Labor sind kaum möglich. Daher treiben Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen die Entwicklung immer leistungsfähigerer Teleskope und Messinstrumente voran. Heute können wir Planeten fremder Sonnen nachweisen und sogar das erste Bild eines schwarzen Lochs aufnehmen.



Abbildung 0.3: Das erste Bild eines schwarzen Lochs in der Galaxie Messier 87.

Quelle: ESO, CC BY 4.0 www.eso.org/public/images/eso1907a

Viele dieser Beobachtungen können auch Hobby-Astronomen nachempfinden. Mit Teleskopen und Kameras erkunden Amateurastronomen den Himmel und beobachten und fotografieren Gasnebel, Planeten und ferne Galaxien. In diesem Buch nehme ich Sie mit auf eine Reise durch die Welt der Astronomie. Sie lernen, den Sternenhimmel zu beobachten – mit bloßem Auge, Teleskop und Kamera. Sie werden Sternbilder erkennen, Galaxien und Nebel aufspüren, den Mond und die Planeten beobachten und fotografieren.

Menschen, die sich für den Weltraum interessieren, haben nicht selten ein allgemeines wissenschaftliches beziehungsweise technisches Interesse. In diesem Buch geht es daher auch um die Technik hinter der Astronomie.

Sie werden einfache Computerprogramme schreiben, um zum Beispiel die Mondphasen zu berechnen. Außerdem bauen Sie eine Kamera, mit der Sie den Himmel überwachen und dabei unter anderem Meteore oder Polarlichter erfassen können.

Ein weiterer Aspekt dieses Buches ist die elektronisch assistierte Astronomie (EAA), die in den letzten Jahren stark an Popularität gewonnen hat. Darunter versteht man die Beobachtung astronomischer Objekte mithilfe von Teleskopen, Digitalkameras und spezieller Software.

Viele bedeutende Astronomen haben nicht nur durch ihre Theorien und Beobachtungen zur Astronomie beigetragen – oft haben sie auch ihre Beobachtungsinstrumente selbst gebaut. Auch dazu möchte ich Sie in diesem Buch inspirieren: den Bau Ihrer eigenen Beobachtungsinstrumente.

Ich wünsche Ihnen viel Freude mit Ihrem neuen Hobby – der Astronomie!

Kapitel 1

Die erste Nacht unter dem Sternenhimmel

Bevor Sie sich das erste Mal bewusst dem Sternenhimmel widmen, möchte ich Ihnen einige hilfreiche Tipps mit auf den Weg geben. In diesem Kapitel lernen Sie, sich auf Ihre nächtlichen Exkursionen vorzubereiten und sich am Nachthimmel zu orientieren.

Viele von uns haben vermutlich in der Kindheit zum ersten Mal bewusst den Sternenhimmel wahrgenommen. Bei mir waren es die lauen Sommerabende beim Grillen mit meinen Eltern, an denen wir zu später Stunde in den Himmel blickten – und manchmal sogar das Band der Milchstraße sahen. Ich hatte das Glück, in einer ländlichen Gegend aufzuwachsen, wo die Nächte noch dunkel waren. Menschen in Städten haben dieses Glück oft nicht. Aufgrund der starken Lichtverschmutzung bleibt ihnen der Anblick eines wirklich dunklen, mit Sternen übersäten Himmels häufig verwehrt. Wer in einer Metropole wie Shanghai oder New York aufwächst, hat vielleicht sein Leben lang nur die hellsten Sterne und den Mond gesehen – aber nie die Sternbilder oder gar die Milchstraße.

Vielleicht sind Sie zum ersten Mal im Urlaub über einen atemberaubenden Sternenhimmel gestolpert – im Alpenraum, am Mittelmeer oder sogar in noch entlegeneren Gegenden wie Afrika oder dem Westen der USA. Irgendeine Verbindung zu den Sternen haben Sie sicherlich, sonst würden Sie dieses Buch nicht lesen. Doch um den Sternenhimmel nicht nur zu bestaunen, sondern ihn bewusst zu beobachten und selbst zu erforschen, braucht es etwas Vorbereitung.

Zunächst werden wir gemeinsam den Nachthimmel mit bloßem Auge beobachten. Auch wenn dieses Buch einen klaren technischen Schwerpunkt hat, halte ich es für unverzichtbar, dass Sie sich zuerst ohne jegliche Hilfsmittel am Himmel orientieren können. Der Nachthimmel ist für Sie möglicherweise eine völlig unbekannte Landschaft – eine, die Sie zunächst mit all Ihren Sinnen wahrnehmen sollten.

In diesem ersten Kapitel lernen Sie, einen geeigneten Ort für die Himmelsbeobachtung zu finden. Sie erfahren, wann die besten Zeiten für die Sternbeobachtung sind und wie Sie sich auf Ihre erste Beobachtungsnacht vorbereiten können. Anschließend lernen Sie, sich am Himmel zu orientieren: vom Großen Wagen über den Polarstern bis hin zu den bekanntesten Sternbildern, die das ganze Jahr über sichtbar sind. Danach werfen wir einen Blick auf die Highlights der jeweiligen Jahreszeiten und darauf, welche Sternbilder im Frühjahr, Sommer, Herbst und Winter besonders auffallen. Außerdem erfahren Sie, wann

die Milchstraße am besten sichtbar ist. Am Ende dieses Kapitels werden Sie bereits über eine solide Orientierung am Sternenhimmel verfügen.

1.1 Bereiten Sie sich vor

Bevor Sie den Sternenhimmel genießen, sollten Sie sich überlegen, wo Sie die besten Bedingungen dafür finden. Wenn Sie in einer ländlichen Gegend leben, weit entfernt von Straßenlaternen und städtischem Licht, haben Sie großes Glück. Dann reicht es, auf die Terrasse oder in den eigenen Garten zu treten. Die meisten Menschen wohnen jedoch in einer mehr oder weniger besiedelten Region und müssen einen gewissen Weg auf sich nehmen, um der Lichtverschmutzung zu entfliehen.

Ein hilfreiches Werkzeug für die Suche nach dunklen Beobachtungsplätzen ist die interaktive Weltkarte zur Lichtverschmutzung. Die *Light Pollution Map* finden Sie unter www.lightpollutionmap.info (siehe [Abbildung 1.1](#)). Dort können Sie Ihren Standort eingeben und herausfinden, wie stark die Lichtverschmutzung in Ihrer Umgebung ist.

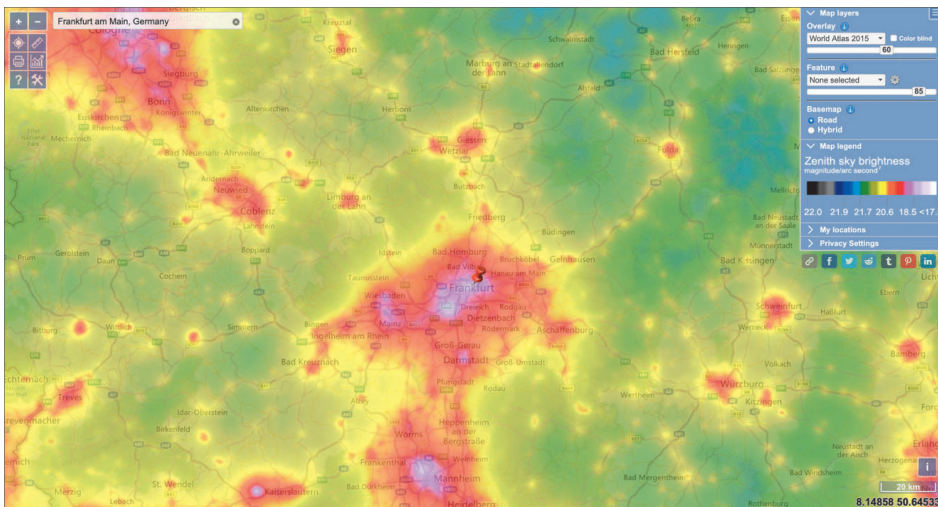


Abbildung 1.1: Lichtverschmutzung im Großraum Frankfurt am Main

Die Farbkodierung reicht von Schwarz (beste Bedingungen) über Grau, Blau, Grün und Gelb bis hin zu Rot und Violett. Weiße Zonen kennzeichnen Gebiete mit maximaler Lichtverschmutzung, wie sie in großen Metropolen vorkommen. Ich werde in [Kapitel 3](#) genauer auf die Bedeutung der angegebenen Messwerte eingehen.

1.1.1 Wie weit muss ich fahren?

Um Sternbilder und vielleicht sogar die Milchstraße sehen zu können, sollten Sie mindestens eine grüne oder gelbe Zone aufsuchen. Meiner Erfahrung nach ist es von jeder deut-

schen Großstadt aus möglich, innerhalb von etwa 30 Autominuten eine grüne oder zumindest gelbe Region zu erreichen. Die besonders dunklen blauen Zonen sind hingegen selten geworden. Sie finden sich vor allem in Brandenburg, im Bayerischen Wald oder in den Alpenregionen nahe der österreichischen und Schweizer Grenze.



Abbildung 1.2: Der Nachthimmel unter verschiedenen Lichtbedingungen.

Quelle: ESO/P. Horálek, M. Wallner, CC BY 4.0: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:How_light_pollution_affects_the_dark_night_skies_\(dark-skies\)_\(flipped_left-right\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:How_light_pollution_affects_the_dark_night_skies_(dark-skies)_(flipped_left-right).jpg)

1.1.2 Höhe und Wetterbedingungen

Neben der Lichtverschmutzung spielt auch die Höhe Ihres Beobachtungsplatzes eine Rolle. Je höher Sie sich befinden, desto weniger Atmosphäre liegt zwischen Ihnen und den Sternen. Dadurch werden störende Partikel wie Staub und Aerosole reduziert, was die Sicht verbessert. Allerdings müssen Sie sich für einen spürbaren Effekt schon auf hohe Gipfel begeben. Auch Mittelgebirge bieten jedoch Vorteile: Sie haben oft eine freie Rundumsicht auf den gesamten Himmel.

Bei bestimmten Wetterlagen, insbesondere im Herbst und Winter (sogenannte Inversionswetterlagen), bleibt der Nebel in den Tälern hängen, während die Gipfel darüber hervorragen. Das kann den Himmel deutlich klarer erscheinen lassen und künstliches Licht abschirmen. Schon ab etwa 500 Metern Höhe kann dieser Effekt spürbar sein.

1.1.3 Die richtige Standortwahl

Vor Ihrem ersten nächtlichen Ausflug sollten Sie mögliche Beobachtungsplätze tagsüber erkunden. Machen Sie einen kleinen Ausflug und prüfen Sie verschiedene Orte:

- Wanderparkplätze sind oft gut geeignet, können aber durch hohe Bäume oder gelegentlichen nächtlichen Verkehr eingeschränkt sein (siehe [Abbildung 1.3](#)).



Abbildung 1.3: Das Sternbild Orion über einer Winterlandschaft – dieser Platz liegt weit entfernt von einem Wanderparkplatz im Ebbegebirge.

- Wirtschaftswege auf dem Land bieten oft ungestörte Sicht auf den Himmel. Achten Sie aber darauf, keinen Flurschaden zu verursachen! Statt mit dem Auto auf eine Wiese zu fahren, gehen Sie lieber zu Fuß. Falls Sie sich nicht sicher sind, ob ein Platz betreten werden darf, fragen Sie den örtlichen Landwirt um Erlaubnis.
- Vermeiden Sie Orte direkt an stark befahrenen Straßen, da vorbeifahrende Autos mit ihren Scheinwerfern Ihre Augen ständig blenden würden.

Tipp: Besuchen Sie einen Sternenpark

In Deutschland gibt es ausgewiesene Sternenparks, die speziell für die Himmelsbeobachtung eingerichtet wurden. Diese Gebiete sind besonders lichtarm, und oft gibt es dort sogar offizielle Beobachtungsplätze. Unter www.lichtverschmutzung.de/seiten/sternenparks finden Sie eine Liste der Sternenparks in Deutschland und Europa.

1.1.4 Der Mond – Freund und Feind der Astronomen

Bevor Sie Ihre erste Nacht unter dem Sternenhimmel verbringen, sollten Sie sich mit dem größten Feind der Sternengucker vertraut machen: dem Mond.

Natürlich ist der Mond selbst ein faszinierendes Himmelsobjekt, dem wir uns in [Kapitel 7](#) widmen werden. Doch für die Beobachtung schwacher Sterne ist er oft störend. Seine

Helligkeit kann einen dunklen Himmel regelrecht überstrahlen – ein Vollmond kann den Nachthimmel so stark aufhellen, dass er fast wie der Himmel über einer Stadt erscheint. Selbst ein Halbmond beeinträchtigt bereits die Sicht auf lichtschwache Sterne. Um den Neumond herum ergibt sich ein Zeitfenster von etwa einer Woche, in der Sie den Sternenhimmel uneingeschränkt beobachten können. Zur ersten Orientierung am Nachthimmel können Sie aber auch in Mondnächten ihre ersten Schritte machen.

Mondphasen und die Zeiten von Mondaufgang und Monduntergang finden Sie auf vielen Wetterseiten oder in astronomischen Kalendern. In [Kapitel 4](#) erfahren Sie, wie Sie die Mondphasen noch gezielter in Ihre Planung einbeziehen können.

1.1.5 Tipps für eine angenehme Nacht unter den Sternen

Damit Sie Ihre erste Beobachtungsnacht entspannt genießen können, sollten Sie sich gut vorbereiten:

- **Warme Kleidung:** Auch im Sommer kann es nachts überraschend kühl werden, vor allem auf offenen Wiesen oder am Waldrand. Ziehen Sie sich in Schichten an, besonders im Winter! Am schnellsten kühlen Hände, Füße und der Kopf aus – dicke Socken, warme Schuhe und eine Mütze sind essenziell.
- **Heißgetränke:** Eine Thermoskanne mit heißem Tee oder Kaffee sorgt für wohlige Wärme und hält Sie wach.
- **Kein Alkohol:** Auch wenn ein Glas Wein unter dem Sternenhimmel romantisch erscheint, kühlt Alkohol den Körper schneller aus und beeinträchtigt zudem die Wahrnehmung.
- **Snacks:** Wenn Sie eine längere Fahrt zum Beobachtungsort auf sich nehmen, sollten Sie sich mit kleinen Snacks versorgen – nichts ist ärgerlicher, als die Beobachtung wegen eines knurrenden Magens abbrechen zu müssen.
- **Lichtquellen:** Licht ist in der Astronomie der größte Störfaktor. Dennoch benötigen Sie eine Lichtquelle, um sich im Dunkeln zurechtzufinden. Am besten eignen sich Stirnlampen, da sie die Hände freihalten. Besonders praktisch sind Modelle mit Rotlichtfunktion, denn rotes Licht stört die Dunkeladaptation der Augen am wenigsten. Falls Ihre Lampe diese Funktion nicht hat, können Sie eine rote Folie davor befestigen.
- **Stuhl:** Wenn Sie einen bequemen Campingstuhl haben oder eine andere praktische Sitzgelegenheit, schadet das sicher nicht. Vor allem eine Nackenstütze kann nach einiger Zeit ein wahrer Segen sein. Zwingend notwendig ist das aber nicht, ich lehne mich auch gerne an die Tür meines Autos.

Musik – ja oder nein?

Ob Sie während der Beobachtung Musik hören, bleibt Ihnen überlassen. Manche Menschen fühlen sich mit Musik wohler, besonders wenn ihnen die Dunkelheit nicht behagt. Ich persönlich bevorzuge die Stille, um die Geräusche der Natur wahrzunehmen.

men und meine Umgebung besser im Blick zu haben. Auch Wildtiere danken es Ihnen, wenn Sie auf laute Musik verzichten. Falls Sie dennoch Musik hören möchten, achten Sie auf eine angemessene Lautstärke und nehmen Sie Rücksicht auf andere Beobachter oder verwenden Sie Kopfhörer.

1.2 Finden Sie sich am Sternenhimmel zurecht

In diesem Abschnitt lernen Sie, sich am Nachthimmel zu orientieren. Dazu machen wir uns mit einigen der bekanntesten Sternbilder vertraut. Da sich dieses Buch an Beobachter auf der Nordhalbkugel richtet, konzentrieren wir uns auf Sternbilder des nördlichen Sternenhimmels, die in unseren Breiten besonders gut zu sehen sind. Besonders nützlich ist dabei der Große Wagen ([Abbildung 1.4](#)), den fast jeder kennt. Auch wenn es beeindruckendere Sternbilder gibt, gehört er zur astronomischen Allgemeinbildung. Das liegt vor allem daran, dass er das ganze Jahr über sichtbar ist, während andere Sternbilder nur saisonal erscheinen. Denken Sie daran, dass sich die Erde dreht und somit die Sterne und Sternbilder im Laufe der Nacht über den Himmel zu wandern scheinen. Doch auch der Lauf der Erde um die Sonne hat einen Einfluss, der dazu führt, dass die Sternbilder im Laufe eines Jahres über den Himmel zu ziehen scheinen.



Abbildung 1.4: Der Große Wagen. Quelle: Arne Hoffmann

Der Große Wagen ist leicht zu finden, wenn Sie nach Norden blicken. Falls Sie unsicher sind, nutzen Sie einen Kompass – die meisten Smartphones haben eine entsprechende App. Das Sternbild besteht aus sieben hellen Sternen: vier Kastensternen und drei weiteren Sternen, die als *Deichsel* bezeichnet werden. Genau genommen ist der Große Wagen kein eigenständiges Sternbild, sondern Teil des Großen Bären (lateinisch *Ursa Major*). Diese offizielle Bezeichnung wird auch von Astronomen verwendet. In den USA nennt man ihn »Big Dipper«, was übersetzt »großer Schöpflöffel« bedeutet – eine treffendere Bezeichnung, wenn Sie mich fragen.

Die Position des Großen Wagens verändert sich im Laufe des Jahres (siehe [Abbildung 1.5](#)).

- Im **Herbst** steht er tief über dem Horizont und erscheint fast aufrecht.
- Im **Winter** findet man ihn nordöstlich mit der Deichsel zum Horizont.
- Im **Frühjahr** steht er hoch am Himmel und wirkt auf den Kopf gestellt.
- Im **Sommer** steht er nordwestlich, die Deichsel zeigt nach oben.

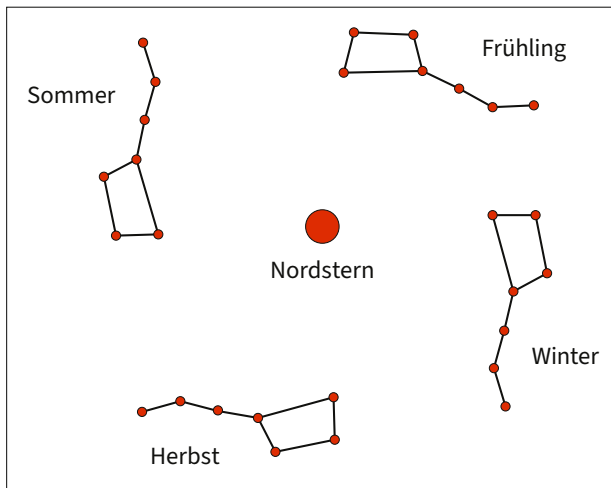


Abbildung 1.5: Das Sternbild Großer Wagen im Lauf der Jahreszeiten

Der Große Wagen ist nicht nur leicht zu finden, sondern auch ein praktischer Wegweiser zu anderen wichtigen Sternen und Sternbildern. Verlängert man die beiden vorderen Kastensterne etwa um das Fünffache ihres eigenen Abstands, gelangt man zum Polarstern. Entgegen einer weit verbreiteten Annahme ist der Polarstern nicht der hellste Stern am Himmel – auch wenn das in vielen Filmen und Büchern oft so dargestellt wird. Trotzdem gehört er zu den helleren Sternen und ist leicht zu identifizieren.

Der Polarstern, auch *Polaris* genannt, bildet das Ende der Deichsel des Kleinen Wagens (*Ursa Minor*). Seine offizielle astronomische Bezeichnung lautet *Alpha Ursae Minoris*, da er der hellste Stern dieses Sternbilds ist. Polaris steht weniger als ein Grad vom Himmelsnordpol entfernt. Das ist jener gedachte Punkt, um den sich der gesamte Sternenhimmel scheinbar dreht – genau dort, wo die Erdachse in den Himmel ragt. Aus diesem Grund

spielt der Polarstern eine wichtige Rolle in der Navigation: Mit ihm lässt sich zuverlässig Norden bestimmen. Kein Wunder also, dass er früher in der Seefahrt eine unverzichtbare Orientierungshilfe war.

Der Kleine Wagen ähnelt dem Großen Wagen, nur in kleinerer Form. Beide zählen zu den zirkumpolaren Sternbildern. Das bedeutet, dass sie das ganze Jahr über sichtbar sind und niemals unter den Horizont sinken, zumindest in unseren nördlichen Breiten. Das liegt daran, dass sie sich nahe am Himmelsnordpol befinden. Ein weiteres auffälliges zirkumpolares Sternbild ist die Cassiopeia, die wegen ihrer markanten Form auch als »Himmels-W« bekannt ist. Sie steht fast genau gegenüber dem Großen Wagen, wenn man den Polarstern als Mittelpunkt betrachtet.

Die anderen zirkumpolaren Sternbilder sind weniger auffällig, aber diese drei sollten Sie sich gut einprägen. Machen Sie eine kleine Übung daraus: Suchen Sie den Großen Wagen am Himmel und nutzen Sie ihn, um den Polarstern, den Kleinen Wagen und die Cassiopeia zu finden (siehe [Abbildung 1.6](#)). Je öfter Sie dies tun, desto schneller werden Sie sich am Sternenhimmel orientieren können.

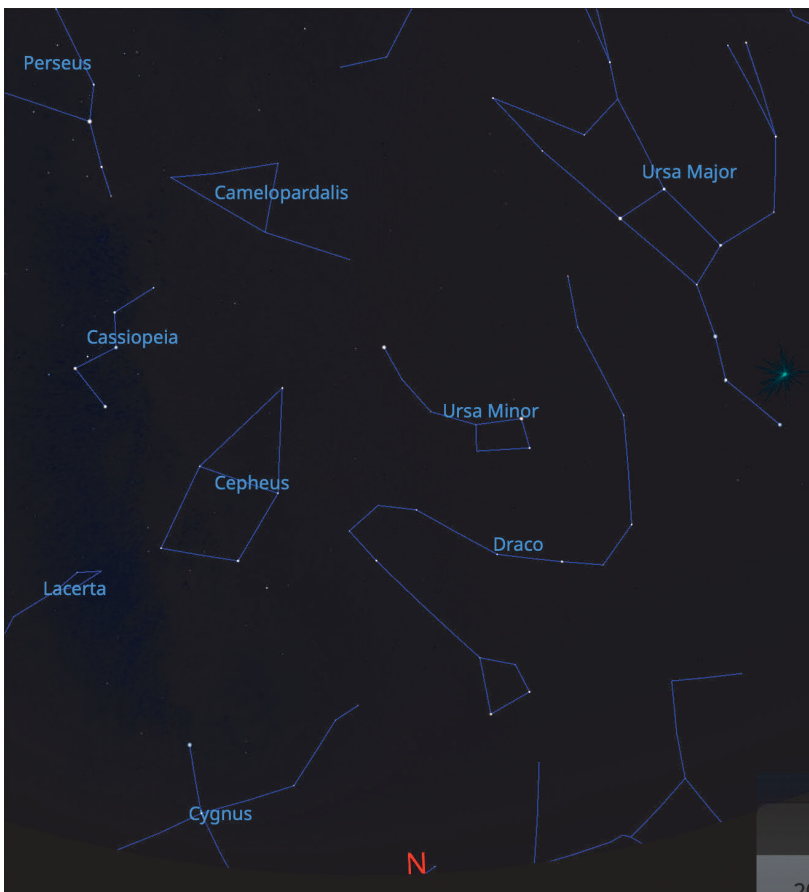


Abbildung 1.6: Die zirkumpolaren Sternbilder des Nordhimmels

1.3 Jede Jahreszeit bietet einen anderen Sternenhimmel

Im Gegensatz zu den zirkumpolaren Sternbildern, die das ganze Jahr über sichtbar sind, gibt es viele Sternbilder, die nur zu bestimmten Jahreszeiten erscheinen. Das mag auf den ersten Blick verwirrend wirken, doch mit einem einfachen Gedankenexperiment lässt sich dieses Phänomen gut veranschaulichen.

Stellen Sie sich vor, Sie befinden sich am Nordpol. Von dort aus scheint sich der gesamte Himmel um Sie herum zu drehen, während der Himmelsnordpol direkt über Ihnen im Zenit steht. Alle Sterne, die Sie sehen, bleiben dauerhaft über dem Horizont – sie gehen niemals auf oder unter, weil das Firmament aus dieser Perspektive nicht geneigt erscheint. Senkrecht zur Drehachse liegt der Himmelsäquator, der sich genau entlang des Horizonts erstrecken würde.

Bewegen wir uns nun südlich vom Nordpol in Richtung gemäßigter Breiten, beginnt sich die Drehachse des Himmels scheinbar zu neigen (siehe [Abbildung 1.7](#)). Dadurch wandern einige Sterne im Laufe der Nacht unter den Horizont, während andere das ganze Jahr über sichtbar bleiben – diese nennt man zirkumpolar.

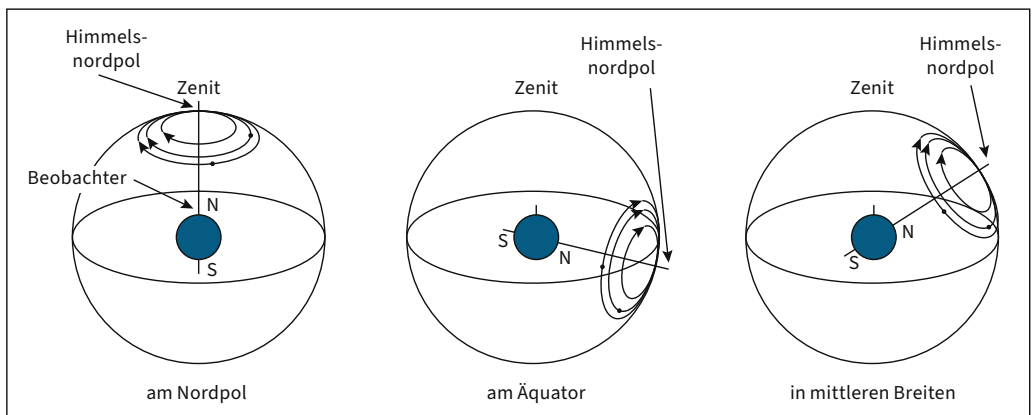


Abbildung 1.7: Der Himmelsnordpol von verschiedenen Standorten der Erde aus betrachtet

Nehmen wir als Beispiel die Stadt Köln, die auf einer geografischen Breite von etwa 50° liegt. Von dort aus steht der Himmelsnordpol in einer Höhe von knapp 50° über dem Horizont. Der Himmelsäquator hingegen verläuft teilweise unterhalb des Horizonts und erreicht an seinem höchsten Punkt 40° über dem Südhorizont.

Theoretisch würden wir in Richtung Süden blickend im Verlauf von 24 Stunden alle Sternbilder vorbeiziehen sehen. In der Praxis verhindert jedoch das Tageslicht die Sichtbarkeit der Sterne. Da die Erde nicht nur um ihre eigene Achse rotiert, sondern sich auch um die Sonne bewegt, verändert sich die scheinbare Position des Sternenhimmels im Laufe eines Jahres. Jeden Tag verschiebt sich der Sternenhimmel ein kleines Stück weiter, sodass wir innerhalb eines Jahres alle von unserer geografischen Breite aus sichtbaren Sternbilder einmal sehen können.

Auf der Südhalbkugel ergibt sich ein völlig anderes Bild: Dort sind viele Sternbilder sichtbar, die auf der Nordhalbkugel niemals über den Horizont steigen.

1.3.1 Die Sternbilder des Frühjahrs

Im Frühjahr dominiert das Sternbild Löwe den südlichen Nachthimmel ([Abbildung 1.8](#)). Mit etwas Fantasie erinnert seine Form tatsächlich an einen liegenden Löwen. Es ist leicht zu finden, wenn Sie wieder vom Großen Wagen ausgehen. Im Frühjahr steht der Große Wagen hoch im Zenit, während der Löwe unter ihm, etwa auf halber Höhe über dem Südhorizont, zu sehen ist.



Abbildung 1.8: Der Sternenhimmel im Frühjahr, Blick Richtung Süden

Der hellste Stern im Löwen ist Regulus, der symbolisch die Vorderpfote des Löwen markiert. Der Löwe gehört zu den *Tierkreissternbildern* (lat. *Zodiak*), also jenen Sternbildern, durch die die scheinbare Bahn der Sonne verläuft – die sogenannte *Ekliptik*. Auch die Planeten und der Mond bewegen sich entlang dieser Linie. Es ist daher gut möglich, dass ein heller Planet oder der Mond zeitweise im Sternbild Löwe steht.

Westlich des Löwen liegt das unauffällige Sternbild Krebs, das mit seinen lichtschwachen Sternen schwer zu erkennen ist. Unter einem dunklen Himmel kann man jedoch ein nebliges Fleckchen in diesem Sternbild entdecken: den offenen Sternhaufen *Praesepe*, auch als *Messier 44 (M44)* bezeichnet. Schon in einem kleinen Teleskop oder Fernglas lassen sich die einzelnen Sterne dieser Ansammlung erkennen.

Östlich des Löwen steht das deutlich markantere Sternbild Bärenhüter (Bootes). Die Deichsel des Großen Wagens dient hier als Orientierungshilfe. Verlängert man ihre geschwungene Form in Richtung Süden, stößt man auf den auffällig hellen Stern *Arktur* (Abbildung 1.9). Arktur erscheint leicht orange, was daran liegt, dass es sich um einen sogenannten Roten Riesen handelt. Arktur ist der hellste Stern des Sternbildes Bärenhüter (Bootes) und trägt daher die astronomische Bezeichnung *Alpha Bootis*.

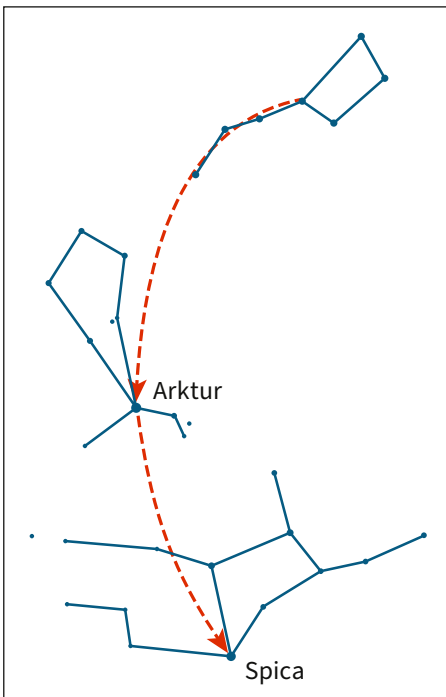


Abbildung 1.9: Der Große Wagen dient als Aufsuchhilfe für die Sterne Arktur und Spica.

Etwas westlich des Bärenhüters befindet sich das kleine, aber markante Sternbild Nördliche Krone (Corona Borealis).

Wenn Sie der gedachten Linie von der Deichsel des Großen Wagens weiter über Arktur hinaus folgen, treffen Sie auf einen weiteren hellen Stern: *Spica*, Hauptstern des Sternbilds Jungfrau (Virgo). Die Jungfrau zählt ebenfalls zu den Tierkreissternbildern, ist als zusammenhängendes Sternbild jedoch schwer zu erkennen.

Im Frühjahr bietet der Sternenhimmel für das bloße Auge vergleichsweise wenige auffällige Sterne und Sternbilder. Mit großen Teleskopen lassen sich in diesen Sternbildern je-

doch zahlreiche Galaxien beobachten. Der Grund dafür: In dieser Himmelsregion blicken wir nahezu senkrecht aus unserer eigenen Galaxie, der Milchstraße, hinaus in die Tiefen des Universums.

1.3.2 Der Sternenhimmel im Sommer

Im Sommer lädt der Nachthimmel besonders zum Beobachten ein (Abbildung 1.10). Die warmen Temperaturen und langen Abende machen es angenehm, sich draußen aufzuhalten.



Abbildung 1.10: Der Sternenhimmel im Sommer. Die Sterne Deneb, Wega und Altair bilden das Sommerdreieck.

Viele Menschen verbinden diese Jahreszeit mit romantischen Erinnerungen an ihre Kindheit oder an einen Urlaub in südlichen Gefilden – oft begleitet von dem beeindruckenden Anblick eines sternübersäten Himmels.

Allerdings sind die Sommermonate astronomisch betrachtet nicht ideal für die Himmelsbeobachtung. Die Nächte sind kurz und die Sonne steht oft nur wenige Grad unter dem Horizont. In Norddeutschland und im Baltikum spricht man in dieser Zeit von den »Weißen Nächten«, da es selbst nach Sonnenuntergang nicht vollständig dunkel wird. Der Süden Deutschlands und das Mittelmeergebiet bieten bessere Bedingungen, da dort die Nächte etwas länger und dunkler sind.

Der hellste und auffälligste Stern am Sommerhimmel ist *Wega* im Sternbild Leier. Die strahlend weiße Farbe macht diesen Stern unverwechselbar. Einen Trick zum Aufsuchen gibt es zwar nicht, doch wenn Sie im Juli am späten Abend den Kopf in den Nacken legen und Richtung Zenit blicken, werden Sie *Wega* nicht verfehlen. *Alpha Lyrae*, so der offizielle Name, ist der hellste Stern der Leier (lat. *Lyra*). Dieses kleine, aber markante Sternbild erinnert in seiner Form an ein Parallelogramm.

Östlich der Leier liegt ein weiteres helles Sternbild: der Schwan. Sein Hauptstern *Deneb* (*Alpha Cygni*) leuchtet hell und bildet den Schwanz des Schwans. Die Anordnung der übrigen Sterne lässt mit etwas Fantasie tatsächlich einen fliegenden Schwan erkennen. Einige Sterne des Schwans sind zirkumpolar und bleiben das ganze Jahr über sichtbar, doch im Sommer steht das Sternbild besonders hoch und wirkt dadurch besonders eindrucksvoll.

Ein weiteres prägnantes Sternbild des Sommerhimmels ist der Adler. Sein hellster Stern, *Altair* (*Alpha Aquilae*), ist etwa so hell wie *Deneb* und leicht zu finden. Blicken Sie vom Zenit in Richtung Süden, so werden Sie *Altair* etwa auf halber Höhe über dem Horizont entdecken. Zusammen mit *Wega* und *Deneb* bildet *Altair* das Sommerdreieck – eine der markantesten Sternformationen der warmen Jahreszeit.

Tief am Südhorizont liegen der Skorpion und der Schütze. Der rötlich leuchtende *Antares*, der Hauptstern des Skorpions, schafft es nur knapp über den Horizont und ist daher aus Mitteleuropa nur eingeschränkt sichtbar. Das ausladende Sternbild Schütze grenzt direkt an den Skorpion. Sollten Sie einmal Urlaub in südlicheren Regionen machen, etwa auf den Kanaren, bietet sich Ihnen die Gelegenheit, beide Sternbilder in ihrer vollen Pracht zu bestaunen.

Ein weiteres Sternbild des Sommerhimmels ist Herkules. Zwischen den Sternbildern Leier und Nördliche Krone fällt es weniger auf, da es keinen besonders hellen Stern besitzt. Dennoch ist es für Himmelsbeobachter von Interesse, denn hier befindet sich einer der eindrucksvollsten Kugelsternhaufen des Nachthimmels: Messier 13 (M13). Erst mit einem Fernglas oder Teleskop wird die dichte Ansammlung von Sternen sichtbar (Abbildung 1.11).

Mehrere Sternbilder des Sommerhimmels sind eng mit der Milchstraße verbunden. Besonders der Schwan, der Adler und der Schütze verlaufen direkt durch das markante Sternenband (Abbildung 1.12). Wer sich an einem dunklen Standort befindet und seinem Auge Zeit zur Dunkeladaptation gibt, kann die Milchstraße als leuchtendes Band am Himmel erkennen. Besonders eindrucksvoll ist sie in Richtung Südhorizont im Sternbild

Schütze. In Spätsommernächten blicken wir genau ins Zentrum unserer Galaxie – ein Anblick, der den Himmel besonders sternreich erscheinen lässt.



Abbildung 1.11: Der Kugelsternhaufen Messier 13 im Sternbild Herkules.

Quelle: Giuseppe Donatiello, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Messier_13_-_The_Hercules_Globular_Cluster.jpg



Abbildung 1.12: Das Zentrum der Milchstraße steht im Sommer über dem Südhorizont. Rechts der rot leuchtende Stern Antares im Sternbild Skorpion. Quelle: Stefan Binnewies

1.3.3 Die Herbststernbilder

Der Herbsthimmel (Abbildung 1.13) bietet einige spannende Beobachtungsmöglichkeiten. Die Milchstraße zieht sich von Osten über den Zenit bis nach Westen und bildet eine eindrucksvolle Kulisse. Doch unterhalb dieses leuchtenden Bandes blicken wir tief ins Universum hinaus, weshalb der Himmel in manchen Bereichen voller Sterne erscheint, während in Richtung Süden kaum helle Sterne oder auffällige Sternbilder zu finden sind.



Abbildung 1.13: Der Sternenhimmel im Herbst. Im Zenit thront die Cassiopeia.

Besonders interessant ist der Herbsthimmel, weil viele seiner Sternbilder eng mit der griechischen Mythologie verknüpft sind. Hier finden wir die Figuren aus der Legende von Perseus und Andromeda. Laut Überlieferung war Kassiopeia, die Frau von König Kepheus und Mutter der Andromeda, für ihre Eitelkeit berüchtigt. Als sie behauptete, schöner als die Meeresnympfen (Nereiden) zu sein, erzürnte sie Poseidon, der zur Strafe das Meerungeheuer Ketos aussandte und das Land mit einer Flut bedrohte. Um das Ungeheuer zu besänftigen, wurde Andromeda an einen Felsen im Meer gekettet und geopfert. Perseus

entdeckte sie, besiegte Ketos und nahm Andromeda zur Frau. Nach ihrem Tod wurden alle Beteiligten an den Himmel versetzt, wo wir sie heute als Sternbilder wiederfinden (Abbildung 1.14).



Abbildung 1.14: Die Helden der Andromeda-Sage am herbstlichen Sternenhimmel

Im Herbst steht das markante Sternbild Kassiopeia hoch am Himmel. Dieses auffällige W-förmige Sternbild ist zirkumpolar und das ganze Jahr über sichtbar. Folgen Sie der offenen Seite des W und blicken Sie leicht nach rechts oben – dort finden Sie Kepheus. Seine Form erinnert an das »Haus des Nikolaus«, was es einfacher macht, ihn zu identifizieren.

Südöstlich der Kassiopeia leuchtet ein heller Stern: *Algol*, der Hauptstern des Perseus. Das Sternbild Perseus selbst ist eher unscheinbar, verdankt seine Bekanntheit aber dem bekannten Meteorstrom der nach ihm benannten Perseiden, der jedes Jahr im August zahlreiche Sternschnuppen an den Himmel zaubert (Abbildung 1.15).

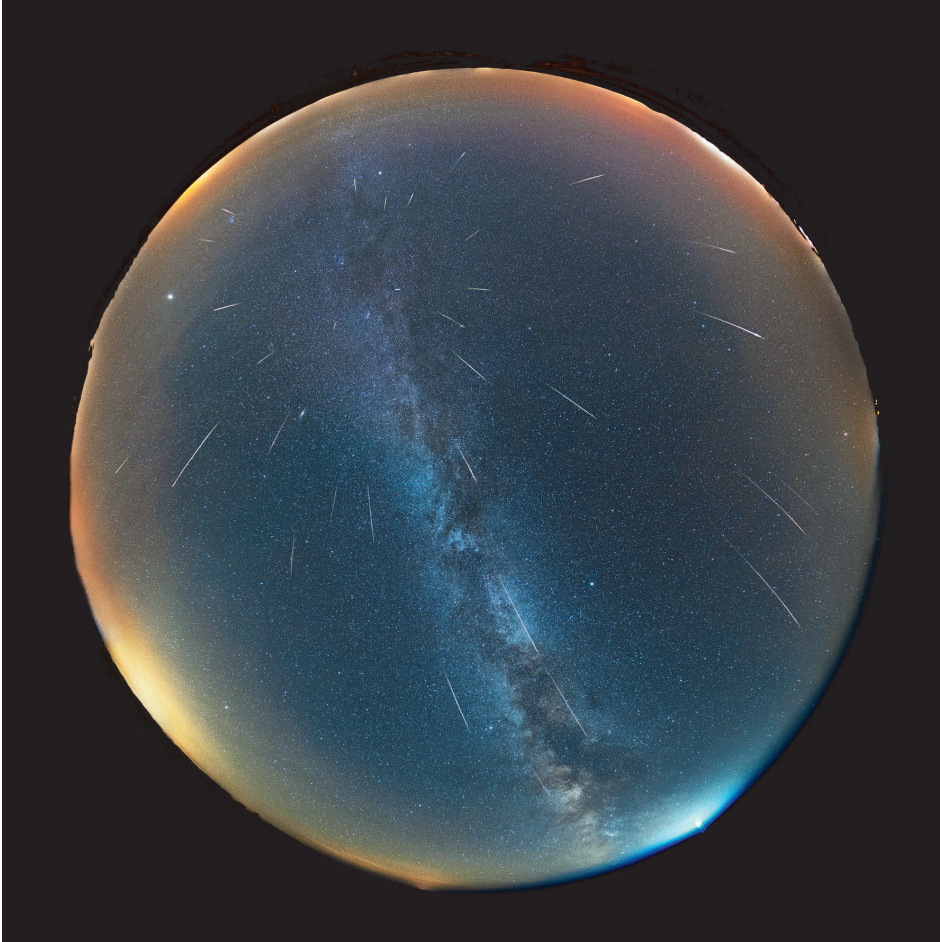


Abbildung 1.15: Der Meteorstrom der Perseiden (zusammengesetzte Langzeitaufnahme).
Quelle: Stefan Binnewies

Unterhalb der Kassiopeia befindet sich ein großes, kastenförmiges Sternbild: Pegasus. Es dominiert den Herbsthimmel in Richtung Süden. Der linke obere Stern des Pegasus-Kastens gehört bereits zum benachbarten Sternbild Andromeda, das sich östlich anschließt. Wer an einem dunklen Standort beobachtet, kann in der Andromeda ein schwaches, nebeliges Fleckchen erkennen. Dabei handelt es sich um *Messier 31 (M31)*, die Andromedagalaxie – unsere nächste große Nachbargalaxie. Als Kind habe ich immer gedacht, es sei ein Dromedar (ähnlich einem Kamel) mit einem Höcker. Die Andromeda-Galaxie liegt direkt oberhalb dieses Höckers.

Das Erkennen dieses Nebelfleckchens hängt von der Qualität des Himmels ab und erfordert etwas Übung. Doch es lohnt sich: Die Andromedagalaxie ist das entfernteste Objekt, das unter guten Bedingungen mit bloßem Auge sichtbar ist – und damit eine faszinie-

rende Herausforderung für angehende Himmelsbeobachterinnen und Himmelsbeobachter ([Abbildung 1.16](#)).

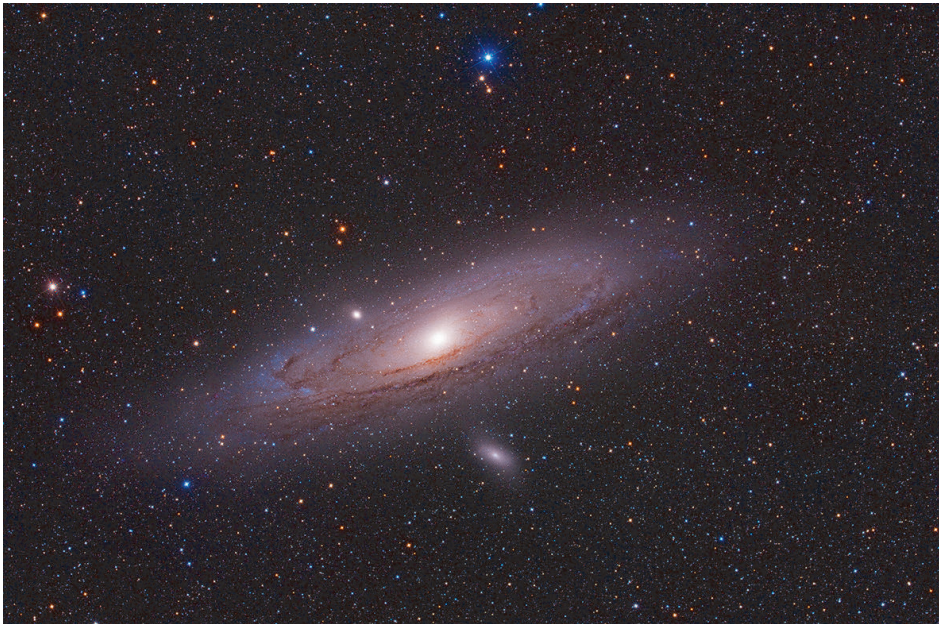


Abbildung 1.16: Die Andromedagalaxie (Messier 31)

1.3.4 Der Wintersternhimmel

Der Wintersternhimmel ([Abbildung 1.17](#)) ist beeindruckend, doch in Mitteleuropa verhindern Wolken und Regen oft die Sicht darauf. Besonders in den Monaten November und Dezember dominieren nasskaltes Wetter und dichte Bewölkung. Dennoch gibt es auch in dieser Zeit klare Nächte. Im Januar und Februar steigen die Chancen auf sternklare Nächte, die allerdings oft mit eisiger Kälte einhergehen. Ein Vorteil des Winters ist die frühe Dunkelheit – die Beobachtung kann schon am frühen Abend beginnen.

Das auffälligste Sternbild des Winterhimmels ist Orion. Mit seinen hellen Sternen und markanten Linien ist es leicht zu erkennen. Eine Aufsuchhilfe ist nicht nötig: Wer im Januar oder Februar nach Süden blickt, sieht Orion prachtvoll über dem Horizont stehen.

Das Sternbild beherbergt zwei besonders helle Sterne. Die linke Schulter wird von Beteigeuze markiert, einem roten Riesenstern, der sich in einem späten Stadium seiner Entwicklung befindet. Kosmisch betrachtet steht er kurz vor einer Supernovaexplosion. Im Jahr 2020 verlor Beteigeuze plötzlich stark an Helligkeit, was zunächst als Hinweis auf eine bevorstehende Explosion gedeutet wurde. In den folgenden Jahren wurde er jedoch wieder heller – sogar heller als zuvor. Die offizielle astronomische Bezeichnung des Sterns lautet *Alpha Orionis*. International wird er als *Betelgeuse* bezeichnet, eine aus dem Arabischen stammende Bezeichnung, die im Deutschen ursprünglich falsch übersetzt

wurde. Freunde der Science-Fiction-Literatur kennen Beteigeuze aus dem Roman »Per Anhalter durch die Galaxis«.



Abbildung 1.17: Blick nach Süden im Winter. Der Orion dominiert den Winterhimmel.

Der zweite markante Stern im Orion ist Rigel. Er bildet den rechten Fuß des Sternbildes und ist ein blauer Stern. Ein interessanter Beobachtungstipp: Versuchen Sie einmal, den Farbunterschied zwischen Beteigeuze und Rigel bewusst wahrzunehmen.

Die Mitte des Orion wird von drei markanten Sternen gebildet, die als Gürtel des Orion bekannt sind: Alnitak, Alnilam und Mintaka. Verlängert man diese Linie nach Osten, trifft man auf Sirius, den hellsten Stern am Nachthimmel. Sirius gehört zum Sternbild Großer Hund und steht tief über dem Horizont. Neben seiner enormen Helligkeit fällt er durch sein starkes Funkeln auf.

Unter den drei Gürtelsternen des Orion befindet sich das Schwert des Orion. Es handelt sich dabei um eine kleine Sternengruppe aus drei lichtschwachen Sternen. In diesem Schwert liegt der bekannteste und hellste Gasnebel am Winterhimmel: der Große Orionnebel, auch Messier 42 genannt. Der mittlere »Stern« dieser kleinen Sternkette ist in Wirklichkeit bereits der Orionnebel. Mit bloßem Auge erscheint er zunächst wie ein schwacher Stern. Bei genauem Hinsehen erkennt man jedoch seine leicht nebelige Natur. Im Fernglas oder Teleskop zeigt M 42 schließlich seine ganze Pracht (Abbildung 1.18).



Abbildung 1.18: Der Große Orionnebel (Messier 42)

Das Funkeln der Sterne

Sterne funkeln am Himmel – eine Beobachtung, von der Sie immer wieder hören oder die Sie auch selbst machen werden. Tatsächlich ist dieses Flackern mal stärker, mal schwächer ausgeprägt und wird oft von einem Farbenspiel begleitet. Besonders beim hellen Sirius wird häufig gesagt, er funkle in allen Farben.

Dieses Flackern hat nichts mit den Sternen selbst zu tun, sondern wird durch die Erdatmosphäre verursacht. Stellen Sie sich die Erdatmosphäre wie einen riesigen Ozean aus Luft vor. Genau wie im Wasser wird das Licht darin ständig gebrochen. Je nach klimatischen und geografischen Bedingungen kann die Atmosphäre mal ruhiger, mal turbulenter sein. Ich vergleiche das gerne mit einem Bach: In ruhigen Abschnitten kann man ungehindert auf den Grund sehen, doch dort, wo das Wasser durch Stromschnellen aufgewühlt wird, erscheint alles verzerrt und unruhig.

Diese wechselnde Bildqualität wird in der Astronomie als *Seeing* bezeichnet. Bei schlechtem Seeing erscheint das Bild unruhig, Sterne funkeln besonders stark, und Details im Teleskop verschwimmen. Während das Funkeln für das bloße Auge reizvoll sein kann, stellt es für astronomische Beobachtungen eine große Herausforderung dar.

Nordwestlich von Orion befindet sich das Sternbild Stier mit dem rötlich leuchtenden Hauptstern Aldebaran. Dieser sollte nicht mit dem fiktiven Planeten Alderaan aus der Star-Wars-Saga verwechselt werden. Das Sternbild Stier zeigt sich besonders eindrucksvoll, wenn es im Frühjahr tief am Horizont steht, da seine Form dann besonders gut an den Kopf und die Hörner eines Stiers erinnert.

Noch weiter nordwestlich von Aldebaran liegt der Sternhaufen der *Plejaden*, auch Siebengestirn genannt ([Abbildung 1.19](#)). Es ist schwer, alle sieben Sterne mit bloßem Auge zu erkennen, doch fünf bis sechs sind selbst unter lichtverschmutztem Himmel sichtbar. Im Teleskop zeigen sich Hunderte von Sternen. Die blauen Nebelfetzen sind nur auf Fotografien zu erkennen. Die Plejaden gehören zu den bekanntesten offenen Sternhaufen.

Nördlich von Orion finden Sie das Sternbild Fuhrmann mit dem hellen Stern Capella. Der Fuhrmann hat die Form eines großen Sechsecks – allerdings fällt es schwer, darin tatsächlich einen Fuhrmann zu erkennen.

Östlich des Fuhrmanns liegt das Sternbild Zwillinge mit seinen beiden markanten Sternen Kastor und Pollux. Betrachtet man eine Sternkarte mit eingezeichneten Verbindungslinien, lässt sich tatsächlich die Form zweier nebeneinanderstehender Figuren erkennen.

Das unscheinbarste Sternbild am Winterhimmel ist der Kleine Hund. Er liegt östlich des Orion und südlich der Zwillinge. Erwähnenswert ist er vor allem wegen seines Hauptsterns Procyon. Zusammen mit Sirius, Rigel, Aldebaran, Capella und Pollux bildet Procyon das sogenannte Wintersechseck. Diese auffällige Konstellation umrahmt die Winter-

milchstraße, die zwar weniger ausgeprägt ist als ihr sommerliches Pendant, aber dennoch beeindruckende Gasnebel und Sternhaufen enthält, über die Sie in Kapitel 9 mehr erfahren werden.



Abbildung 1.19: Der Sternhaufen der Plejaden

1.4 Wann sieht man die Milchstraße am besten?

In den vorherigen Abschnitten haben Sie bereits erste Einblicke in die Sichtbarkeit der Milchstraße erhalten. Eine häufig gestellte Frage ist, wann die beste Zeit ist, um die Milchstraße zu beobachten oder zu fotografieren. Doch bevor wir uns damit beschäftigen, lohnt sich ein genauerer Blick darauf, was die Milchstraße eigentlich ist.

Der Begriff *Milchstraße* ist ursprünglich ein umgangssprachlicher Name, doch er ist so etabliert, dass er selbst in der Wissenschaft gebräuchlich ist – oft im Zusammenhang mit der Milchstraßengalaxie, also unserer Heimatgalaxie. Der Name leitet sich vom altgriechischen »γάλα« (Milch) ab. Der Mythologie nach entstand das leuchtende Band am Himmel durch die verspritzte Milch der Göttin Hera.

Was wir als milchiges Band am Himmel wahrnehmen, sind in Wirklichkeit unzählige Sterne, die unser Auge nicht mehr als einzelne Lichtpunkte auflösen kann. Schon ein kleines Fernglas oder Teleskop offenbart, dass die Milchstraße aus zahllosen Sternen be-

steht. Diese Sterne gehören alle zu unserer Galaxie. Beim Anblick der Milchstraße blicken wir also direkt in die Scheibe unserer eigenen Galaxie (Abbildung 1.20).

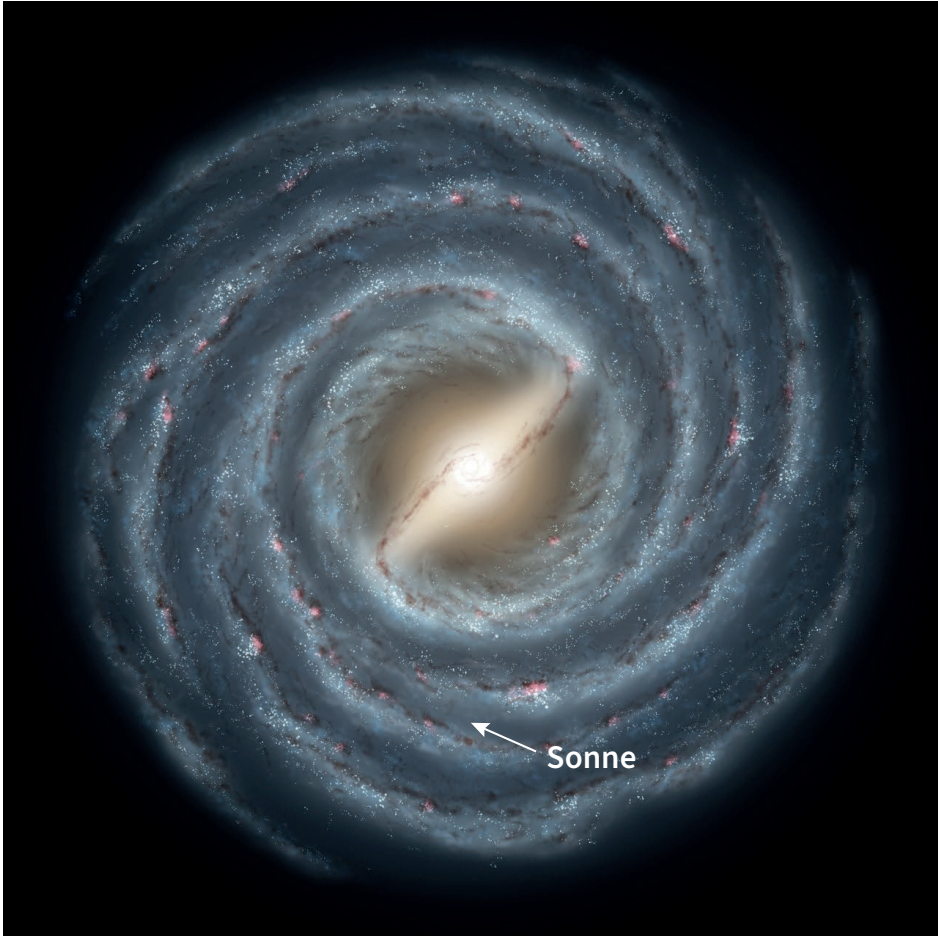


Abbildung 1.20: Die Position unseres Sonnensystems innerhalb der Milchstraßenscheibe.
Quelle: NASA

Da sich unser Sonnensystem am Rand der Milchstraße befindet, erklärt sich ihr Erscheinungsbild mit etwas räumlicher Vorstellung. Blicken wir in Richtung des galaktischen Zentrums, erscheint uns die Milchstraße am hellsten und breitesten. Dieses Zentrum befindet sich im Sternbild Schütze. Da der Schütze aus Mitteleuropa betrachtet tief am Horizont steht, erkennen wir die wahre Struktur der Galaxie nicht vollständig. In südlicheren Breiten, wo das Zentrum der Milchstraße hoch am Himmel steht, ist dieser Anblick wesentlich eindrucksvoller. Seitlich des Zentrums blicken wir in die Spiralarme der Galaxie, die sich als leuchtendes Band über den Himmel ziehen. Blicken wir hingegen senkrecht aus der galaktischen Ebene heraus – etwa im Frühjahr –, sehen wir nur einzelne Sterne in unserer Umgebung und erhalten einen ungehinderten Blick in die Tiefen des Universums.

Die Sichtbarkeit der Milchstraße variiert im Jahresverlauf. Ihr hellster und auffälligster Teil ist in den Sommermonaten zu sehen, wenn das Sternbild Schütze tief im Süden steht. Von dort aus erstreckt sich die Milchstraße bis in das Sternbild Schwan, wo sie ebenfalls noch deutlich sichtbar ist. In den Herbst- und Wintermonaten verläuft sie durch die Sternbilder Perseus, Orion, Fuhrmann und Zwillinge, ist aber deutlich schwächer ausgeprägt und nur unter sehr dunklem Himmel gut zu erkennen ([Abbildung 1.21](#)).

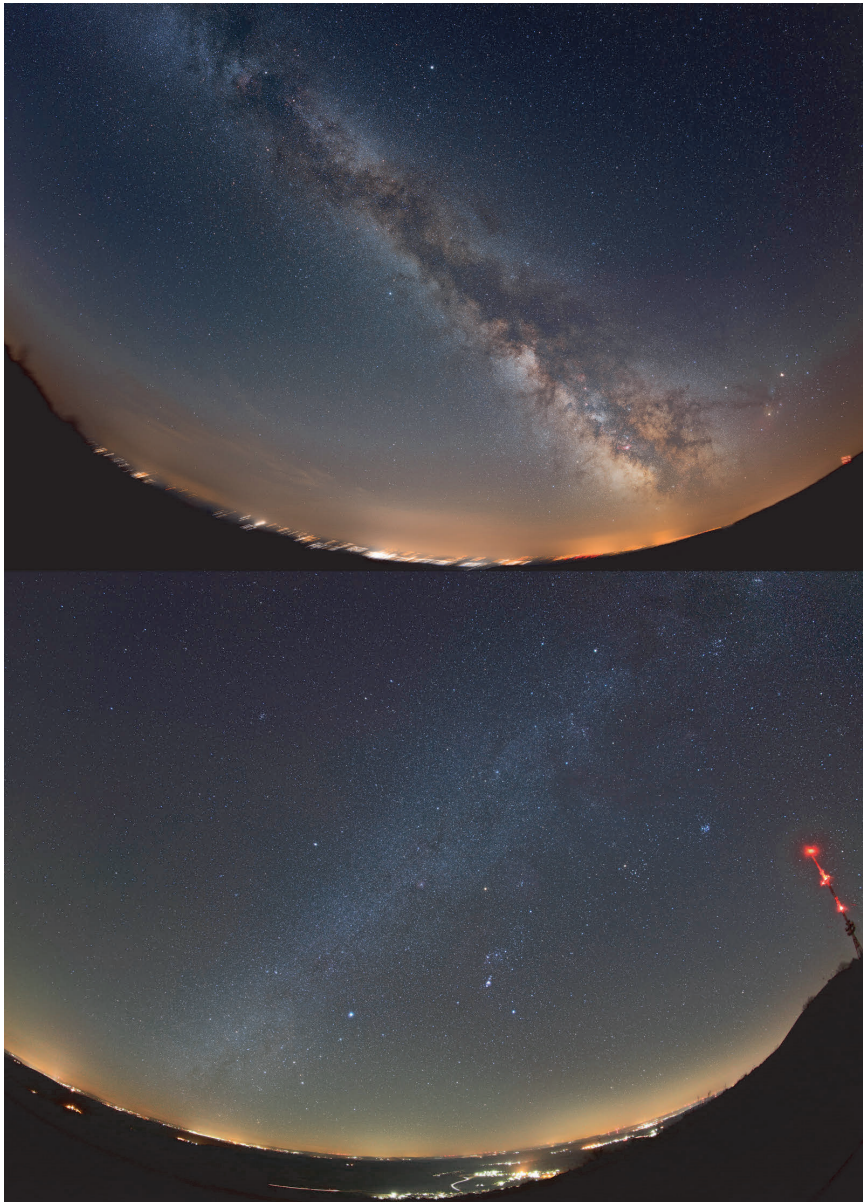


Abbildung 1.21: Die Wintermilchstraße (unten) ist deutlich unscheinbarer als der Anblick der Milchstraße im Sommer (oben). Quelle: Stefan Binnewies

Im Frühjahr ist die Milchstraße kaum sichtbar, da wir in dieser Zeit senkrecht aus der galaktischen Ebene hinausschauen. Erst in den frühen Morgenstunden von April und Mai taucht sie wieder auf und erstreckt sich als sanfter Bogen über den Osthorizont – eine lohnende Beobachtung für Frühaufsteher.

Sie haben nun schon sehr viel über den Sternenhimmel und die astronomische Beobachtung gelernt. Selbstverständlich können und sollen Sie das nun Gelernte anwenden, so oft es das Wetter zulässt. Nur so gewinnen Sie an Routine. Wenn Sie sich sicherer am Himmel fühlen, können Sie auch ihre Kinder, Partner oder Freunde einmal einladen zu einer nächtlichen Tour am Sternenhimmel. Zeigen Sie, was Sie bereits über den Sternenhimmel wissen, und Sie werden sehen, das schafft Begeisterung und gleichzeitig werden Sie souveräner bei der Orientierung am Nachthimmel.

In den nächsten Kapiteln lernen Sie weitere Hilfsmittel kennen: Sternkarten und Apps, die Ihnen bei der Orientierung helfen. Und sicher brennt Ihnen das Thema Teleskope bereits unter den Nägeln. Denn Astronomie, das verbindet man zwangsläufig auch mit einem Teleskop. Im nächsten Kapitel widmen wir uns darum ganz diesem spannenden Thema.

Kapitel 2

Welche Ausrüstung benötigt man zum Sterne schauen?

Wenn Sie an Astronomie denken, dann denken Sie vermutlich auch an Teleskope. Obwohl sich viele interessante Dinge am Nachthimmel auch ohne Teleskop beobachten lassen, offenbaren die meisten Objekte ihre Schönheit erst im Teleskop.

Im ersten Kapitel haben Sie bereits erfahren, dass das neblige Fleckchen im Sternbild Krebs eigentlich ein Sternhaufen ist und der Nebel in der Andromeda eine riesige Galaxie. Sicher wird bei Ihnen schnell der Wunsch nach einem Teleskop aufkommen, und darum soll es in diesem Kapitel gehen.

Der Markt für Teleskope ist unüberschaubar geworden. Ein Anfänger hat bei speziellen Teleskophändlern ohne Beratung kaum eine Chance, ein passendes Modell zu finden. Oft bieten auch Discounter oder Versandhäuser Teleskope an, die meist von ziemlich schlechter Qualität sind. Und doch haben die meisten Hobbyastronomen genau mit solchen Versandhaus-Teleskopen ihr Hobby begonnen, bevor sie sich ein hochwertigeres Modell zugelegt haben.

Eine Alternative bietet das Beobachten mit einem Fernglas. Viele Haushalte besitzen bereits eines, allerdings sind diese oft von eher bescheidener Qualität. Doch wenn Sie bereits ein Fernglas haben oder sich vielleicht ein Teleskop bei Aldi oder Lidl gekauft haben, dann fangen Sie einfach damit an, den Nachthimmel zu erkunden.

Dennoch werde ich Ihnen zunächst einen Überblick über die verschiedenen Teleskoptypen geben – und Ihnen natürlich auch beim Kauf eines geeigneten Modells helfen.

Das Discounter-Teleskop

Immer wieder werden in Supermärkten oder Einzelhandelsketten Einsteiger-Teleskope angeboten. Meist handelt es sich dabei um einfache Modelle mit minderwertigen Komponenten ([Abbildung 2.1](#)). Erstaunlich ist, dass sich die Bauweise dieser Teleskope in mehr als vierzig Jahren kaum verändert hat!

Meine eigene Laufbahn als Hobbyastronom begann Mitte der 1980er-Jahre genau mit einem solchen Teleskop. Auch wenn der Preis verlockend ist: Investieren Sie lieber etwas mehr Geld in ein hochwertigeres Modell, um den Frust zu vermeiden, den unzählige Hobbyastronomen vor Ihnen bereits erlebt haben.



Abbildung 2.1: Ein typisches Discounter-Teleskop. Quelle: Omegon, Astroshop

2.1 Fernglas oder Teleskop?

Wie bereits gesagt, können Sie sowohl mit einem Teleskop als auch mit einem Fernglas den Nachthimmel beobachten. Der große Nachteil von Ferngläsern ist, dass sie in der Hand gehalten werden und das Bild dadurch stark wackelt. Zwar gibt es mittlerweile bildstabilisierende Ferngläser, doch diese sind oft sehr kostspielig. Eine Alternative wäre es, das Fernglas auf einem Stativ zu befestigen. Doch auch hier ist Vorsicht geboten: Nicht alle Ferngläser verfügen über eine Vorrichtung, um sie beispielsweise auf einem Fotostativ zu montieren.

Zudem stellt der gerade Einblickswinkel ein Problem dar, da Sie nachts in den Himmel blicken und somit den Kopf in den Nacken legen müssen. Selbst mit einem Stativ ist das oft mühsam und ermüdend. Alternativ können Sie einen Liegestuhl verwenden und das Fernglas auf den Armlehnen abstützen – ideal ist diese Lösung jedoch auch nicht. Echte Astronomie-Profis und Fernglas-Liebhaber nutzen daher spezielle Halterungen, die ähnlich wie Kamerakräne für TV-Kameras funktionieren. Damit lässt sich das Fernglas leicht bewegen, und das Bild bleibt absolut ruhig. Solche Vorrichtungen sind im Astrohandel er-