

# Der Nachthimmel

Physikdidaktik, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

28.03.2024

Professor Dr. Thomas Filk



Weitere Kurztexte hier: <https://physikdidaktik.uni-freiburg.de/kurztexte/>

universität freiburg



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Der Nachthimmel</b>	<b>3</b>
1.1	Himmelskoordinaten . . . . .	3
1.1.1	Lokale Koordinaten . . . . .	4
1.1.2	Äquatoriale Koordinaten . . . . .	4
1.1.3	Ekliptische Koordinaten . . . . .	6
1.1.4	Galaktische Koordinaten . . . . .	6
1.2	Sternbilder . . . . .	7
1.3	Tierkreiszeichen . . . . .	8
1.4	Asterismen . . . . .	9

# Kapitel 1

## Der Nachthimmel

*Autor: Thomas Filk, Version vom: 28.03.2024*

Die funkelnden Sterne am Nachthimmel haben sicherlich schon unsere prähistorischen Vorfahren fasziniert und vermutlich haben auch sie schon Bilder, Gestalten oder seltsame Wesen in den Verteilungen der Sterne gesehen. Jedenfalls lassen sich viele Namen in mesopotamische, babylonische, persische, altägyptische und griechische Zeiten zurückverfolgen. Es gibt sogar Vermutungen, dass Zeichnungen in den südfranzösischen Höhlen von Lascaux vor mindestens 15 000 Jahren schon Darstellungen von Sternbildern enthalten. Ptolemäus erwähnt 48 Sternbilder, die von der nördlichen Halbkugel aus gut sichtbar sind. Im Laufe der Zeit kamen unzählige Sternbilder hinzu, insbesondere im 17. und 18. Jahrhundert die Sternbilder in der Nähe des Südpols. Viele Sternbilder sind aber auch wieder in Vergessenheit geraten. Nachdem das Durcheinander bei den Sternbildern im 19. Jahrhundert zu groß wurde, entschloss sich die Internationale Astronomische Vereinigung (IAU) im Jahre 1922, insgesamt 88 Sternbilder als verbindlich zu definieren. Die genauen Grenzen und Namen dieser Sternbilder wurden in den Folgejahren festgelegt.

Streng genommen sollte man zwischen Sternbildern und Asterismen unterscheiden: Ein Sternbild bezeichnet eine Fläche am Nachthimmel, die durch ihre Grenzen (Abfolgen von sphärischen Kreisbögen zu konstanter Rektazension und Deklination) definiert sind. Ein Asterismus bezeichnet eine Konfiguration einzelner Sterne, die ein eingängiges Muster zeigen. Beispielsweise ist der Große Wagen, bestehend aus sieben Sternen, ein Asterismus, der zum Sternbild Ursa Major (Große Bärin) gehört, das wesentlich mehr Sterne und auch eine größere Fläche umfasst. Tierkreiszeichen sind spezielle Sternbilder, die in der Ebene der Ekliptik liegen.

Bevor wir auf die Sternbilder, Asterismen und Tierkreiszeichen genauer eingehen, müssen wir Himmelskoordinaten einführen, mit deren Hilfe wir den Ort von Sternen, Planeten oder anderen Himmelsobjekten bezeichnen können.

### 1.1 Himmelskoordinaten

Es gibt viele Himmelskoordinaten, die in unterschiedlicher Form in Gebrauch sind. In diesem Kapitel beschränken wir uns jedoch auf vier sphärische Koordinatensysteme: lokale Himmelskoordinaten, Äquatorialkoordinaten, Ekliptikkordinaten und galaktische Himmelskoordinaten, wobei im späteren Verlauf nur die Äquatorialkoordinaten von Bedeutung sind.

### 1.1.1 Lokale Koordinaten

Lokale Koordinaten haben als Ursprung den Standort des Beobachters, die Koordinatenachsen sind in der Tangentialebene dieses Standorts nach der Nord-Süd bzw. Ost-West-Richtung ausgerichtet. Die dritte Achse steht senkrecht auf der Tangentialebene (sie bildet die Normalenrichtung der Tangentialebene), zeigt also vom Beobachtenden aus senkrecht nach oben zum sogenannten Zenit.

Eine strenge Definition dieses Koordinatensystems stößt auf kleine Schwierigkeiten, z.B. bei der Definition der Tangentialebene bzw. der Senkrechten dazu. Wählt man für die Form des Erdkörpers das Geoid (eine Äquipotentialfläche zur Schwerkraft auf der Höhe des Meeresspiegels), ein dieses Geoid annäherndes Ellipsoid oder eine Kugel? Das Geoid hat den Vorteil, dass man durch eine sogenannte Lotlinie – ein Gewicht an einem Faden, das senkrecht herunterhängt – die Senkrechte zur Tangentialebene genau bestimmen kann. Es handelt sich beim Geoid allerdings im Detail um eine komplizierte Fläche, und insbesondere müssen bei der praktische Bestimmung noch Einflüsse von Mond und Sonne (Gezeitenkräfte) herausgerechnet werden. Die Kugelform ist geometrisch am einfachsten. Die Senkrechte ist definiert durch eine gedachte Linie durch den Erdmittelpunkt und den Beobachterstandort.

Dieses Koordinatensystem hat den Nachteil, dass Ortsbezeichnungen am Himmel sowohl vom lokalen Beobachterstandort, der Uhrzeit und der Jahreszeit abhängen und sich somit nur für sehr grobe Ortsbezeichnungen am Himmel eignet (im Sinne von „Im Juli sieht man das Sternbild Schütze am späten Abend in Südrichtung“). Aus diesem Grund gehen wir auch auf die oben genannten Probleme mit der genauen Definition nicht weiter ein.

### 1.1.2 Äquatoriale Koordinaten

Das für praktische astronomische Zwecke meist verwendete Koordinatensystem bezieht sich auf den Himmelsäquator bzw. den Himmelsnordpol. Der Himmelsnordpol ist definiert durch die gedachte Verlängerung der Rotationsachse der Erde, die einen Punkt am Himmel auszeichnet. Der zugehörige Himmelsäquator steht senkrecht auf der Rotationsachse und kann als eine Projektion des Erdäquators vom Erdmittelpunkt aus auf den Himmel gedacht werden. Winzige Schwankungen der Erdachse (sogenannte Nutationsbewegungen, die am geographischen Nordpol zu Fluktuationen im Bereich von mehreren Metern führen können und im Bereich von Tagen bis wenigen Jahren liegen) werden dabei unberücksichtigt gelassen oder herausgerechnet.

Allerdings führt die Präzession der Erde (die Drehung der Rotationsachse um eine Achse senkrecht zur Ekliptik mit einer Umlaufperiode von knapp 26 000 Jahren) zu einer langsamen, stetigen Verschiebung dieses Koordinatensystems. Für genauere Ortsangaben muss also angegeben werden, auf welchen Zeitpunkt man das Koordinatensystem bezieht. Heute oft gebräuchlich ist der 1. Januar des Jahres 2000, 12 Uhr mittags, was dann oft mit J2000.0 (oder kurz J2000) bezeichnet wird: J steht für Julianisches Datum, 2000 für das Jahr und 0 für den 1. Januar 12 Uhr mittags, was in der Julianischen Datumsangabe dem Tageswechsel entspricht. Man beachte, dass J2000 sowohl für einen Zeitpunkt steht, als auch für ein ausgezeichnetes äquatoriales Koordinatensystem. Dieses Koordinatensystem bezeichnet man auch schon mal mit ICRF (International Celestial Reference Frame). Hierbei handelt es sich um ein Koordinatensystem, das durch nahezu 300 außergalaktische Objekte (meiste Quasare oder ähnliche Radioquellen) festgelegt wurde und das mit dem Koordinatensystem J2000 übereinstimmt.

Früher wählte man auch die sogenannten Bessel'schen Epochen:<sup>1</sup> Sie gehen von einem exakten

---

<sup>1</sup>Umgangssprachlich oder auch geologisch versteht man unter einer Epoche meist einen längeren Zeitraum. In der Astrophysik versteht man unter einer Epoche jedoch den Zeitpunkt eines bestimmten Ereignisses, im vorliegenden Fall den genauen Zeitpunkt (1. Januar 2000), bei dem die Erde eine bestimmte Lage relativ zur Sonne hatte.

tropischen Jahr aus, definiert durch den Stand der Sonne relativ zum Frühlingspunkt. Die Grenzen der Sternbilder beziehen sich beispielsweise auf die Epoche B1875.0, also das Bessel'sche Jahr 1875 (1. Januar). Wegen der Schaltjahre fallen diese Zeitpunkte aber schon mal auf unterschiedliche Tage, sodass man zu der Julianischen Zählweise überging.

Die Festlegung des Himmelsnordpols und des Himmelsäquators legt das Koordinatensystem am Himmel noch nicht fest. Es muss noch ein ausgezeichneter Punkt auf dem Himmelsäquator als Bezugspunkt für eine Winkelkoordinate entlang des Äquators gewählt werden. Dieser Bezugspunkt sollte unabhängig von der momentanen (tageszeitabhängigen) Lage der Erde sein (also z.B. nicht die Projektion des Nullmeridians auf die Himmelskugel).

Als Bezugspunkt auf dem Himmelsäquator dient der sogenannten *Frühlingspunkt*. Der Frühlingspunkt ist ein Punkt auf der Himmelskugel, der sich aus dem Schnittpunkt von zwei Großkreisen am Himmel bestimmt (siehe Abb. 1.1, links): Der eine Großkreis ist der Himmelsäquator - die Projektion des Erdäquators vom Erdmittelpunkt aus betrachtet auf die Himmelskugel. Der zweite Großkreis ist die sogenannte Himmelsekliptik - die Projektion der Erdumlaufbahn um die Sonne auf die Himmelskugel vom Sonnenmittelpunkt aus betrachtet. Umgekehrt kann man die Himmelsekliptik auch definieren als die Projektion der Sonne - vom Erdmittelpunkt aus betrachtet (für praktische Zwecke reicht auch die Projektion der Sonne an den Himmel vom augenblicklichen Beobachtungsstandort) - an die Himmelskugel. Auch wenn sich die Sonne im Laufe eines Tages für einen Beobachter einmal um die Erde zu bewegen scheint, bewegt sich ihre Projektion an den Sternenhimmel (der allerdings nicht gleichzeitig mit der Sonne zu sehen ist) nur um rund einen Grad pro Tag, weil sich der Sternenhimmel aufgrund der Eigendrehung der Erde im Wesentlichen mit der Sonne bewegt. Diese scheinbare Bewegung der Sonne überstreicht im Laufe eines Jahres einen Großkreis: die Himmelsekliptik. Wegen der Neigung der Erdachse relativ zur Ekliptik (derzeit rund 23,4 Grad) sind die beiden genannten Großkreise verschieden. Sie schneiden sich in zwei Punkten: dem Frühlingspunkt und dem Herbstpunkt. Die Zeitpunkte, in denen sich die Sonne von der Erde aus betrachtet in diesen Punkten befindet, bezeichnet man auch als Äquinoktien oder Tag-und-Nacht-Gleichen.

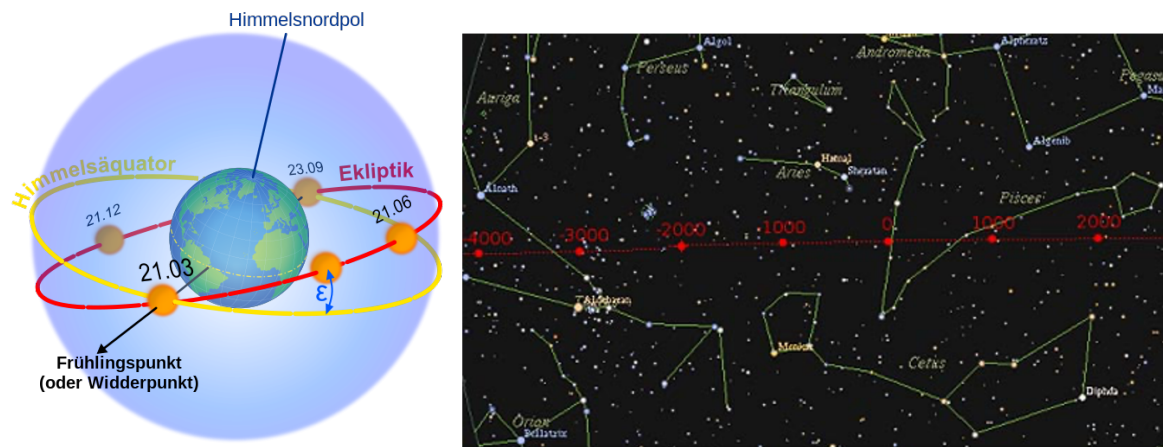


Abbildung 1.1: (links) Der Frühlingspunkt als der Schnittpunkt zwischen dem Himmelsäquator und der Ekliptik. (rechts) Der Frühlingspunkt in den letzten Jahrtausenden. Während der Frühlingspunkt heute (im Jahr 2023) im Sternbild Fische (Pisces) steht, stand er vor rund 2500 Jahren im Sternbild Widder (Aries). Und in einigen Jahrhunderten wird er im Sternbild Wassermann stehen. (links [4], rechts [2])

Die beiden Großkreise – Himmelsekliptik und Himmelsäquator – schneiden sich in zwei Punkten. Der Frühlingspunkt ist definiert als der Schnittpunkt, bei dem sich die Sonne von Süden nach

Norden durch die Äquatorialebene bewegt, beim Herbstpunkt bewegt sie sich von Nord nach Süd durch die Äquatorialebene. Derzeit liegt der Frühlingspunkt im Sternbild Fische. In einigen hundert Jahren wird er in das Sternbild Wassermann eintreten, und in babylonischer Zeit, als die Tierkreiszeichen benannt wurden, befand sich der Frühlingspunkt im Sternbild Widder. Aus diesem Grunde heißt er auch heute noch gelegentlich Widderpunkt (siehe Abb 1.1, rechts).

Durch die Angabe der genannten Bezugsgrößen – Himmelsnordpol, Himmelsäquator und Frühlingspunkt auf dem Himmelsäquator – können wir ein Koordinatensystem für den Himmel, also ein sphärisches Koordinatensystem konstruieren. Dazu definiert man Längengrade – halbe Großkreisbögen vom Himmelsnordpol zum Himmelsnordpol (auch als Stundenlinien bezeichnet) - und Breitengrade – Kreisbögen, deren Punkte unter einem konstanten Winkel relativ zum Himmelsnordpol stehen. Die Breitengrade werden durch die sogenannte Deklination gekennzeichnet: Dies ist der Winkel  $\delta$  von der Äquatorialebene zu einem Himmelsobjekt entlang eines Längengrads. Die Deklination wird als Winkel zwischen  $+90^\circ$  und  $-90^\circ$  (Nord- bzw. Südrichtung) angegeben. Genauere Bezeichnungen verwenden meist Bogenminuten, Bogensekunden und dann Nachkommastellen. Der Längengrad wird ausgehend vom Frühlingspunkt meist in Stundenwinkeln angegeben: der volle Himmelsäquator wird entgegen dem Uhrzeigersinn in 24 Stundenwinkel eingeteilt, entsprechend sind genauere Bezeichnungen in Minuten und Sekunden. Diesen Stundenwinkel bezeichnet man als Rektazension. Beispielsweise hat Arkturus, einer der hellsten Sterne des Nordhimmels im Sternbild Bootes (Bärenhüter), die Rektazension  $14^{\text{h}} 15^{\text{m}} 39,67207^{\text{s}}$  und die Deklination  $+19^\circ 10' 56,6730''$ , bezogen auf die Epoche J2000.

### 1.1.3 Ekliptische Koordinaten

Statt des Himmelsäquators und dem dazu senkrecht stehenden Himmelsnordpol kann man auch den Großkreis zur Ekliptik der Sonne und einen dazu senkrecht stehenden Punkt am Himmel als Koordinatensystem wählen. Statt der Rektazension und der Deklination verwendet man hier den ekliptischen Längengrad und den ekliptischen Breitengrad. Beide werden in Winkelmaßen angegeben, wobei der ekliptische Längengrad eine Winkeleinteilung der Ekliptik in  $360^\circ$  angibt und der ekliptische Breitengrad im Bereich zwischen  $+90^\circ$  (ekliptischer Nordpol) bis  $-90^\circ$  (ekliptischer Südpol) liegt. Auf der Himmelsekliptik wird ebenfalls der Frühlingspunkt als Nullpunkt für die Längengrade ausgezeichnet.

Dieses Koordinatensystem wird seltener verwendet (wegen der Bewegung vieler Planeten in der Nähe der Ekliptik findet es zur Beschreibung solcher Himmelsobjekte schon mal Verwendung), sodass wir hier nicht weiter darauf eingehen.

### 1.1.4 Galaktische Koordinaten

Schließlich verwendet man in der Astronomie auch gelegentlich das galaktische Koordinatensystem. Als ausgezeichneter Referenzkreis dient ein Großkreis am Himmel, der mehr oder weniger durch die Ebene der Milchstraße, also die Sterne in der Ebene unserer Galaxie, ausgezeichnet ist. Der Ursprung des dreidimensionalen Koordinatensystems ist die Sonne, das Zentrum der Galaxie (im Sternbild Schützen) dient als Referenzpunkt auf der galaktischen Ebene. Der galaktische Nordpol steht senkrecht auf der galaktischen Ebene und liegt im mittleren oberen Teil des Sternbilds Haar der Berenike (Coma Berenices), nördlich des Sternbilds Jungfrau und rund  $30^\circ$  südlich (also vom Nordpol weggerichtet) des Großen Wagens.

Von der Erde aus betrachtet handelt es sich zwar um ein sphärisches Koordinatensystem, es dient aber auch bei bekannten Entfernungen zu Himmelsobjekten als dreidimensionales Koordinatensystem zur Lagebezeichnung von Objekten innerhalb unserer Galaxie.

## 1.2 Sternbilder

Wie schon erwähnt wurden von der IAU (International Astronomical Union) 88 Sternbilder mit ihren Grenzen als verbindlich festgelegt (siehe Abb. 1.2). Die Grenzen bestehen aus Kreisbögen zu konstanter Deklination bzw. konstanter Rektazension - bilden somit in einer äquatorialen Zylinderprojektion senkrechte und waagerechte Linien - und umranden jeweils eine Fläche.<sup>2</sup> In der Summe überdecken diese Flächen die gesamte Himmelskugel.

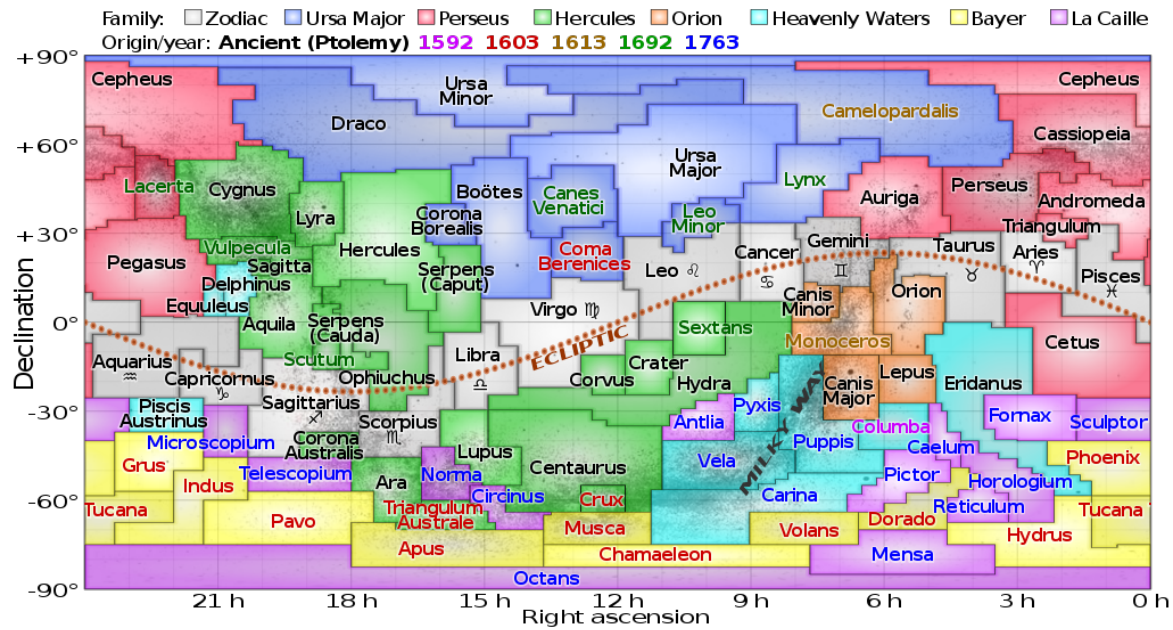


Abbildung 1.2: Die 88 Sternbilder in der Äquatorialdarstellung. Die Hintergrundfarben beziehen sich auf verschiedene Gruppen von Sternbildern, insbesondere handelt es sich bei den grau hinterlegten Sternbildern um die klassischen Tierkreiszeichen. In schwarzer Schrift sind die klassischen Sternbilder des Ptolemäus bezeichnet, andere Farben kennzeichnen Sternbilder, die erst in späterer Zeit hinzugekommen sind. (aus [3])

In manchen Sternbildern sind mit bloßem Auge kaum markante Sterne zu sehen. Dass man diesen Flächen trotzdem ein eigenes Sternbild zugeordnet hat liegt daran, dass man mit der Erfindung des Fernrohrs unzählige Objekte entdeckte, die mit bloßem Auge nicht erkennbar sind. Um den Ort dieser Objekte am Himmel grob angeben zu können, hat man den gesamten Himmel mit Sternzeichen überdeckt. Auf der Webseite des *Strasbourg astronomical Data Center* [1] findet man die exakten Grenzen (bezogen auf das Besseljahr 1875) aller Sternbilder. Sehr wenige Sternbilder (z.B. der Sextant – Sextans – südlich vom Sternbild Löwen) bilden ein einfaches Quadrat. Eines der komplexesten Sternbilder ist das Sternbild Drachen (Draco) mit rund 50 Grenzlinien, das sich zwischen dem kleinen und großen Bären halb um den Polarstern windet.

Jedes Sternbild besitzt einen lateinischen Namen und eine Abkürzung mit drei Buchstaben: z.B. UMa für Ursa Major – Große Bäarin (im Deutschen meist als Großer Bär bezeichnet) oder Sgr für Sagittarius – Schütze. Diese Nomenklatur geht auf Henry Norris Russell zurück (nach dem auch das Hertzsprung-Russell-Diagramm benannt ist), der diese Bezeichnungen 1922 vorschlug. Innerhalb

<sup>2</sup>Das Sternbild Schlange (Serpens) besteht als einziges Sternbild aus zwei Flächen, die man als Schlangenkopf (Serpens caput) und Schlangenschwanz (Serpens cauda) bezeichnet. Die beiden Teile befinden sich rechts und links vom Sternbild Schlangenträger (Ophiuchus) und sind in den Sommermonaten am Abend in südwestlicher Richtung gut zu sehen.



eines Sternbilds werden die hellsten Sterne meist durch einen griechischen Buchstaben sowie den Genitiv des lateinischen Sternbildnamens bezeichnet, wobei sich in der Regel die Reihenfolge  $\alpha$ ,  $\beta$ , etc. nach der Helligkeit der Sterne richtet. Allerdings gilt diese Regel nicht streng: Im Sternbild Ursa Major (Großer Bär) scheint sich die Reihenfolge eher an der Reihenfolge in dem Asterismus Großer Wagen zu orientieren als an der Helligkeit. So ist  $\alpha$  Ursae Majoris der zweithellste Stern in diesem Sternbild, wohingegen  $\epsilon$  Ursae Majoris der hellste ist. Wenn das griechische Alphabeth durchgelaufen ist, verwendet man oft lateinische Buchstaben und anschließend Zahlen.

Bei Doppel- oder Dreifachsternsystemen bezeichnet man die Sterne dieses Systems nach dem Namen mit einem angehängten Großbuchstaben. So ist  $\alpha$  Centauri ein Dreifachsternsystem, wobei  $\alpha$  Centauri A und  $\alpha$  Centauri B vergleichsweise helle Sterne sind, wohingegen es sich bei  $\alpha$  Centauri C (auch Proxima Centauri genannt, da es sich mit 4,26 Lichtjahren um den uns nächsten Stern nach der Sonne handelt) um einen roten Zwerg handelt, der nur in einem guten Fernrohr sichtbar ist. Oft verwendet man auch die Abkürzungen, beispielsweise  $\alpha$  Cen A.

Die hellsten Sterne haben eigene Namen, die meist aus der Antike stammen. Auf [5] findet man eine Liste der 100 hellsten Sterne mit ihren Namen, Helligkeiten, Magnituden, offiziellen Bezeichnungen sowie ihrer Rektazension und Deklination. Etwas umfangreichere Listen findet man auf [6].

### 1.3 Tierkreiszeichen

Tierkreiszeichen sind Sternzeichen, die auf der Ekliptik liegen, d.h. vor denen von der Erde aus betrachtet die Sonne im Laufe eines Jahres einmal steht (siehe Abb. 1.2). Streng genommen sollte man zwischen den sogenannten siderischen Tierkreiszeichen (die man besser als Sternbilder der Ekliptik bezeichnet) und den tropischen Tierkreiszeichen unterscheiden.

Die siderischen Tierkreiszeichen oder auch Ekliptiksternbilder sind die Sternbilder, wie sie von der IAU definiert wurden und die auf der Ekliptik liegen. Sie unterteilen den Vollkreis der Ekliptik in nicht immer exakt gleich lange Anteile von ungefähr  $30^\circ$ . Allerdings gibt es hier schon eine Besonderheit: Das Sternbild des Schlangenträgers (Ophiuchus) überdeckt zwischen dem Sternbild Skorpion (Scorpio) und dem Sternbild Schützen (Sagittarius) mit seinem unteren Rand ebenfalls einen Teil der Ekliptik. Die beiden Anteile der Ekliptik zum Skorpion und zum Schlangenträger ergeben zusammen einen Abschnitt von ungefähr  $30^\circ$ , wobei der Anteil des Schlangenträgers deutlich größer als der des Skorpions ist. Der Schlangenträger zählt aber in der Tradition nicht zu den Tierkreiszeichen. In manchen Listen wird der Schlangenträger heute als 13. Tierkreiszeichen hinzugezählt, insbesondere wenn man von den siderischen Tierkreiszeichen bzw. Ekliptiksternbildern spricht.

Dem gegenüber gibt es die tropischen Tierkreiszeichen. Sie unterteilen die Ekliptik in zwölf exakt gleich große Anteile von  $30^\circ$  und tragen dieselben Bezeichnungen wie die siderischen Tierkreissternbilder. Allerdings hat sich aufgrund der Präzession der Erde der Frühjahrspunkt im Verlauf der Zeit verschoben. Vor etwas über 2500 Jahren, als die Bezeichnungen der Tierkreiszeichen in Babylonien entstanden sind, befand sich der Frühjahrspunkt im Sternbild Widder, weshalb man ihn auch heute noch manchmal als Widderpunkt bezeichnet. Auf diese Einteilung der Ekliptik in zwölf gleiche Teile bezieht sich auch heute noch die Astrologie: Die astrologischen Tierkreiszeichen beginnen am 21. März mit dem Zeichen Widder und schreiten in nahezu gleichen zeitlichen Abständen um jeweils  $30^\circ$  voran.<sup>3</sup> Heute liegt der Frühjahrspunkt im Sternbild Fische, und in einigen Jahrhunderten wird er ins Sternbild Wassermann gewandert sein. Das bedeutet, derzeit sind die tropischen und die side-

<sup>3</sup>Die Wendepunkte und Äquinoktien definieren jeweils gleiche Abschnitte von  $90^\circ$ . Wegen der elliptischen Bahn und der damit verbundenen ungleichen Geschwindigkeit der Erde um die Sonne sind die zugehörigen räumlichen und zeitlichen Abschnitte jedoch nicht exakt gleich lang.



rischen Tierkreiszeichen gegeneinander um ein Zeichen verschoben: Am 21. März, wenn das tropische Tierkreiszeichen Widder beginnt, befindet sich die Sonne im Sternzeichen Fische.

Unter dem Zodiak, früher oft synonym zu Tierkreiszeichen verwendet, versteht man heute ein Band von rund  $\pm 10$  Grad um die Ekliptik, in der sich die meisten Planetenbahnen sowie die Bahn des Mondes bewegen. Auch der Zodiak ist in zwölf exakt  $30^\circ$  umfassende Bereiche unterteilt und richtet sich insofern nach den tropischen Tierkreiszeichen.

Gewöhnlich beginnt man die Reihe der Tierkreiszeichen mit dem Widder (Aries), in dem vor rund 2500 Jahren der Frühlingspunkt lag. In aufsteigender Rektazension, also entgegen dem Uhrzeigersinn, folgen die Tierkreiszeichen Stier (Taurus), Zwillinge (Gemini), Krebs (Cancer), Löwe (Leo), Jungfrau (Virgo), Waage (Libra), Skorpion (Scorpius), Schütze (Sagittarius), Steinbock (Capricornus), Wassermann (Aquarius) und Fische (Pisces), wobei man im Zusammenhang mit den Ekliptiksternbildern zwischen den Skorpion und den Schützen noch den Schlangenträger als 13. Tierkreissternbild einfügt.

## 1.4 Asterismen

Asterismen sind einzelne Gruppen von Sternen, die ein markantes Muster zeigen. Bekannte Beispiele sind der große und kleine Wagen in den Sternbildern Ursa Major und Ursa Minor mit jeweils sieben Sternen, wobei man bei nicht optimalen Sichtverhältnissen vom kleinen Wagen oft nur drei Sterne sieht, oder auch das Himmels-W der Kassiopeia aus fünf Sternen. Ein weiteres Beispiel (bekannt unter anderem aus dem Film „Men in Black“) ist der Gürtel des Orion, bestehend aus drei hellen Sternen in einer Reihe.

Ein Asterismus kann auch aus Sternen zu verschiedenen Sternbildern bestehen. Beispiele hier sind das Frühlingsdreieck, bestehend aus Spica (Sternbild Jungfrau - Virgo), Arktur (Sternbild Bärenhüter - Bootes) und Regulus (Sternbild Löwe - Leo), oder auch das Sommerdreieck, bestehend aus Wega (Sternbild Leier - Lyra), Altair (Sternbild Adler - Aquila) und Deneb (Sternbild Schwan - Cygnus). Hierbei handelt es sich jeweils um eine Gruppe von drei besonders hellen Sternen, die man im Frühjahr bzw. im Sommer am Abendhimmel sehen kann. Ein weiteres Beispiel ist das Wintersechseck, bestehend aus den Sternen Capella (Sternbild Fuhrmann - Auriga), Aldebaran (Sternbild Stier - Taurus), Rigel (Sternbild Orion), Sirius (Sternbild Großer Hund - Canis Major), Prokyon (Sternbild Kleiner Hund - Canis Minor) und Pollux (Sternbild Zwillinge - Gemini). Diese Sterngruppen erstrecken sich teilweise über einen großen Teil des Nachthimmels.

Es gibt aber auch sehr kleine Asterismen, die man mit bloßem Auge kaum auflösen kann, wohl aber mit einem einfachen Fernglas: Ein Beispiel ist der „Kleiderbügel“ im Sternbild Fuchs (Vulpecula, zwischen den Sternbildern Adler und Schwan gelegen). Der Asterismus besteht aus 10 Sternen, von denen sechs nahezu auf einer Geraden liegen, plus vier Sterne, die in der Mitte über dieser Geraden einen Dreiviertelkreis bilden. Insgesamt erscheint diese Konfiguration, die offiziell den Namen Collinder 399 trägt, wie ein Kleiderbügel.



# Literaturverzeichnis

- [1] Strasbourg astronomical Data Center, Grenzen der Sternbilder:  
<https://vizier.cds.unistra.fr/vizier/VizieR/constellations.htx>.
- [2] Rocket Site „Wann beginnt das Zeitalter des Wassermanns?“ <https://damthoitrang.org/de/wann-beginnt-das-zeitalter-des-wassermanns/>
- [3] aus Wikipedia „Zodiac“, Quelle: <http://svs.gsfc.nasa.gov/vis/a000000/a003500/003572>,  
Autor: Cmglee, Timwi, NASA.
- [4] Wikipedia „Äquinoktium“, <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ecliptic.svg>
- [5] Wikipedia „Liste der hellsten Sterne“: [https://de.wikipedia.org/wiki/Liste\\_der\\_hellsten\\_Sterne](https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_hellsten_Sterne)
- [6] Listen heller Sterne: <http://stars.astro.illinois.edu/sow/bright.html> (Webseite von Jim Kahler, die 172 hellsten Sterne) und <http://www.atlasoftheuniverse.com/stars.html> (Atlas of the Universe; die 300 hellsten Sterne).

# Index

- Äquatorialkoordinaten, 4
- Äquinoktien, 5
- $\alpha$  Centauri, 8
- Aries, 9
- Asterismus, 3, 9
  
- Bessel'sche Epochen, 4
  
- Collinder 399, 9
- Coma Berenices, 6
  
- Deklination, 6
- Drachen (Sternbild), 7
- Draco, 7
  
- Ekliptik, 5
- Ekliptische Koordinaten, 6
- Epoche
  - Bessel'sche, 4
  
- Frühlingsdreieck, 9
- Frühlingspunkt, 5
  
- Galaktische Koordinaten, 6
- Geoid, 4
- Großer Wagen, 3
  
- Haar der Berenike, 6
- Herbstpunkt, 5
- Himmelsäquator, 5
  
- ICRF, International Celestial Reference Frame, 4
  
- Julianisches Datum, 4
  
- Kleiderbügel (Asterismus), 9
- Koordinaten
  - äquatoriale, 4
  - ekliptische, 6
  - galaktische, 6
  - lokale, 4
  
- lokale Koordinaten, 4
  
- Lotlinie, 4
  
- Ophiuchus, 7, 8
  
- Präzession, 4
- Proxima Centauri, 8
- Ptolemäus, 3
  
- Rektazension, 6
  
- Sagittarius, 7
- Schütze (Sternbild), 7
- Schlange (Sternbild), 7
- Schlangenträger, 7
- Schlangenträger (Sternbild), 8
- Serpens caput/Serpens cauda, 7
- Sextant (Sternbild), 7
- Sommerdreieck, 9
- Sternbild, 3, 7
- Stundenlinie, 6
  
- Tag-und-Nacht-Gleiche, 5
- Tierkreiszeichen, 8
  
- Ursa Major, 3, 7
  
- Widder (Sternbild), 9
- Widderpunkt, 8
- Wintersechseck, 9
  
- Zodiak, 9