Der große Andromedanebel

Erforschen Sie die Schwestergalaxie unserer Milchstraße – Sie werden das Universum mit ganz anderen Augen sehen.

>> Joshua Roth

Vor langer Zeit, in einer Galaxie, weit weit entfernt …« Der Anfang von George Lucas' bahnbrechendem Sciencefiction-Epos »Krieg der Sterne« ist uns inzwischen so geläufig, dass er fast schon den Rang eines Sprichworts hat. Allerdings können wir weder zu anderen Galaxien noch in die Vergangenheit reisen. Doch schon mit einem kleinen Fernrohr sehen Sie die weit entfernten Sterninseln so, wie sie beschaffen waren, lange bevor der erste Mensch zum Himmel aufschaute.

Der griechische Begriff »galaxias kuhlos« bedeutet Kreis aus Milch. Daher wurde das Wort Galaxis lange Zeit nur für das verschwommene Lichtband benutzt, das wir gemeinhin Milchstraße nennen. Wenn wir uns ihren Bogen über unseren Köpfen ansehen, so beobachten wir in Wirklichkeit eine riesige, scheibenförmige Ansammlung von Sternen, Staub und Gas von unserer Position mitten in der Scheibe.

Unsere galaktische Heimat

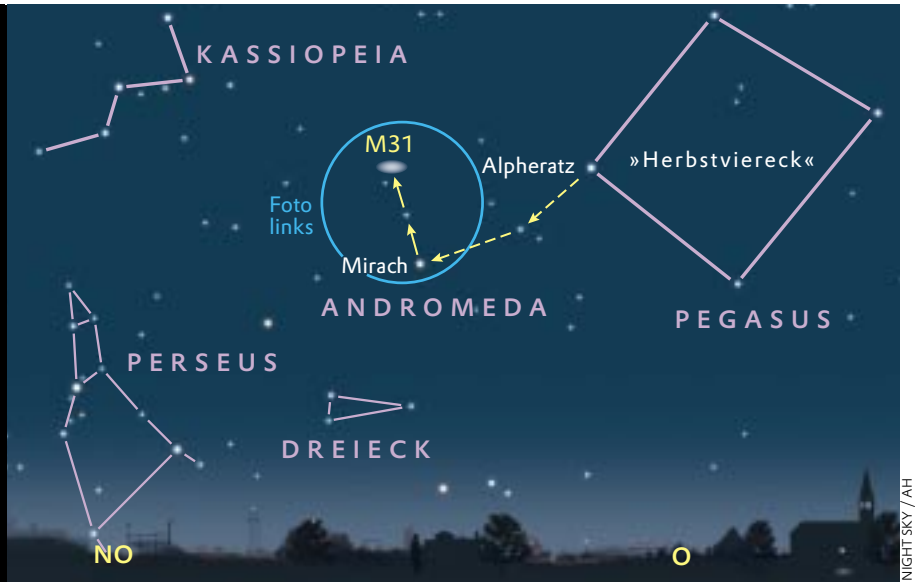
Jeder Stern, der zu einem der 88 Sternbilder gehört, liegt in unserer Milchstraße, typischerweise einige Dutzend bis einige hundert Lichtjahre von der Erde entfernt. Die offenen und die Kugelsternhaufen, die Sie durch ein kleines Teleskop sehen können, gehören ebenfalls zur Galaxis, auch wenn einige davon so weit entfernt sind, dass ihr Licht mehrere tausend Jahre unterwegs ist, bevor es uns erreicht.

Ursprünglich dachten die Astronomen, unsere Milchstraße sei die Grenze des beobachtbaren Universums. Doch heute wissen wir, dass sie nur eine von Milliarden Sterninseln ist, so wie unsere Sonne nur einer der Milliarden Sterne unserer Galaxis ist. Die uns nächste große Sternenstadt ist die Andromeda-Galaxie in einer Distanz von 2,7 Millionen Lichtjahren.

Trotz ihrer großen Entfernung können Sie den Andromedanebel – auch als Messier 31 (M31) oder NGC 224 bekannt – schon mit bloßem Auge sehen. Abd al-Rahman al-Sufi (903–986 n. Chr., siehe S. 28) beobachtete den länglichen Schimmer von Bagdad aus – und zwar Jahrhunderte, bevor das Teleskop erfunden wurde. Vor achtzig Jahren veränderte die Untersuchung von M31 dann das kos-

NIGHT SKY

In der Abenddämmerung finden Sie zu M31 wie auf der Karte rechts eingezeichnet (Pfeile). Bei völliger Finsternis bietet sich Ihnen ein Anblick ähnlich dem obigen Foto.



NIGHT SKY / AH

GEORGE GREANEY

mologische Weltbild der Menschheit und bewirkte den größten Gedankensprung, seit Kopernikus die Planeten auf Bahnen um die Sonne setzte.

Al-Sufi nannte die Andromeda-Galaxie seinerzeit »kleine Wolke«, und in Viktorianischer Zeit wurde das Objekt als Andromedanebel bekannt. Bis vor nicht allzu langer Zeit nannten Astronomen alles, was durch ein Teleskop nicht nach Stern oder Planet aussah, Wolke, lateinisch Nebula. Heutzutage wird dieser Begriff streng genommen nur noch für Gaswolken geringer Dichte verwendet, die wie kosmische Neonlampen leuchten oder Sternlicht reflektieren.

Meist gilt Edwin Hubble als derjenige, der in den 1920er Jahren bewies, dass der Andromedanebel eine eigene Galaxie ist, ein »Insel-Universum«, bestehend aus Milliarden von Sternen. Doch schon im 19. Jahrhundert hatten Forscher Aufnahmen von M 31 gemacht, die einzelne sternartige Punkte im Nebel zeigten. Viele der einflussreichsten Astronomen bezweifelten allerdings, dass diese Punkte wirklich Sterne darstellten. Ihrer Ansicht nach lag der Andromedanebel innerhalb unserer Galaxis und wäre demnach auch viel kleiner als diese. Und natürlich gelte dasselbe Argument auch für die vielen anderen ausgedehnten Nebel, die von den Astronomen bis dato katalogisiert wurden.

Das Ende aller Zweifel

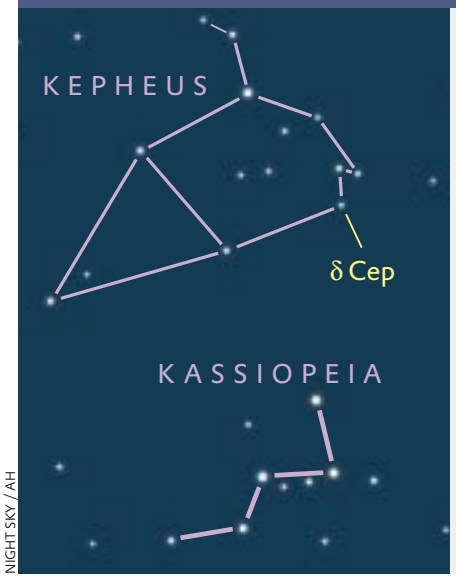
Hubble beendete die Debatte, indem er die Andromeda-Galaxie wiederholt mit dem Hundert-Zoll-Teleskop auf Mount Wilson in Kalifornien fotografierte. In der gesprenkelten Scheibe fand er mehrere Delta-Cepheiden-Sterne. Das sind leuchtstarke Veränderliche, deren Helligkeit mit hoher Regelmäßigkeit und abhängig von ihrer Masse und Leuchtkraft schwankt. Kurz vorher hatte die Astronomin Henrietta Leavitt gezeigt, dass sie sich deshalb gut dafür eignen, kosmische Entfernungen zu vermessen (siehe Kasten S. 46 oben und AH Juni 2005, S. 30)

Hubbles Entdeckung bewies, dass sich der »kleine Andromedanebel« in 900 000 Lichtjahren Distanz zur Erde befindet – also zehn Milchstraßendurchmesser weit weg – und damit fast genauso groß ist wie unsere eigene Galaxis. >

Der Andromedanebel M 31

ist die Schwestergalaxie unserer Milchstraße: Beide haben eine flache Scheibe aus blauen jungen Sternen und einen Kern aus alten gelben Sternen, den »Bulge«. Sie drehen sich in Millionen von Jahren wie riesige kosmische Wirbelstürme.

Erklimmen Sie eine Sprosse der kosmischen Entfernungsleiter



NIGHT SKY / AH

In Herbstnächten steht das Sternbild Kepheus fast direkt über unseren Köpfen. Delta Cephei (δ Cep, Foto S. 48) ist der Prototyp der veränderlichen Sterne, die Edwin Hubble in den 1920er Jahren zur kosmischen Entfernungsmessung verwendete. Er verdoppelt seine Helligkeit alle fünf Tage und wird dann wieder schwächer.

Mit bloßem Auge oder einem Feldstecher können Sie den Stern eine Woche lang mit seinen Nachbarn vergleichen um die Änderung zu beobachten. Diese Schwankungen wurden zuerst im Jahr 1794 vom englischen Amateurastronomen John Goodricke bemerkt, der eine ganze Reihe von Veränderlichen entdeckte.

> Doch waren seine Ergebnisse nicht sehr präzise. Die folgenden Messungen verschoben die Andromeda-Galaxie auf die dreifache Entfernung, was bedeutet, dass sie größer, heller und massereicher ist als die Milchstraße.

Die Cepheiden-Methode offenbarte Hubble im Jahre 1929 etwas, was ihn noch viel mehr erstaunte als ein Universum voller Galaxien: Er entdeckte, dass sich alle Galaxien im Universum von uns und damit auch voneinander entfernen. Das lässt sich folgendermaßen erklären: Der Kosmos dehnt sich als Folge einer ursprünglichen Explosion – dem Urknall – aus (AH April 2004, S. 22).

Wollen Sie die Galaxie, die eine solch herausragende Rolle in der Geschichte der Astronomie gespielt hat, persönlich kennen lernen? Wenn der Herbsthimmel das nächste Mal klar ist, gehen Sie hinaus und schauen Sie nach Osten. Mit der Karte unten auf S. 44 können Sie Andromeda leicht finden.

Was werden Sie mit einem Teleskop oder einem Fernglas sehen? Zunächst wohl nicht viel mehr als ein fahles, diffuses Oval. So erscheint M31 von einer lichtverschmutzten Position aus oder während einer mondhellen Nacht. Doch geben Sie die Suche nach feineren Details nicht auf. Denn sie ist durch ein Sucherfernrohr größer und deutlicher zu sehen als die meisten anderen Galaxien in einem Sechs- oder gar Zwölfzöller. Ihre spindelartige Form können Sie auch bei recht hellem Himmel und mit einem kleinen Fernrohr ausmachen.

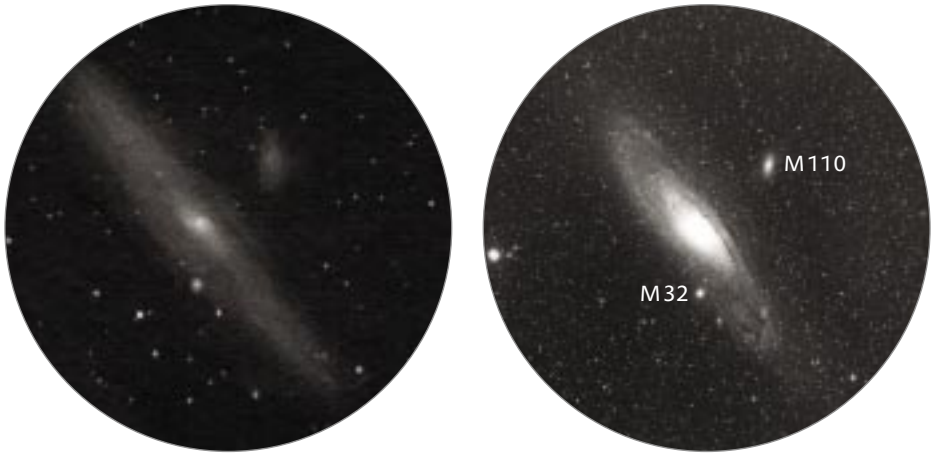
Reich an Details

Mit ausreichend Geduld und bei wenig störendem Streulicht gibt es viel in M31 zu entdecken. Betrachten Sie das wunderschöne Foto von George Greaney auf S. 45. Aber erwarten Sie nicht gleich dieselbe Pracht, wenn Sie am Okular stehen – kein Teleskop wird Ihrem Auge das bläulich Leuchten neugeborener Sterne in der Scheibe von M31 im Kontrast zum gelblichen Schimmer der mehreren Milliarden Jahre alten Sterne des Zentralbereichs zeigen. Die Galaxie wird grau erscheinen (AH 1-2/2005, S. 70).

Schauen Sie sich das Foto genau an. Sehen Sie die beiden dunklen Streifen, die die Galaxie im Nordwesten zerteilen? Im Bild liegen sie rechts oben, doch ist die Galaxie in Ihrem Okular vielleicht anders orientiert (AH März 2005, S. 64). Diese dunklen Streifen sind Bänder von staubdurchzogenem Gas, die durch Störungen innerhalb der Scheibe gebildet werden. Da diese innen schneller rotiert als außen, wickeln sie sich um den Galaxienkern. Innerhalb der Staub- und Gasbänder werden ständig neue Sterne geboren. Sie erhalten das blaue Leuchten der Scheibe aufrecht und prägen ihr ein Spiralmuster auf – daher die Bezeichnung Spiralgalaxie.

Da wir jedoch nicht durch die Staubbänder sehen können, erscheinen sie uns im Okular wie Schatten. Man kann das innerste Staubband mit einem Sechs-Zoll-Spiegelteleskop erahnen, bei sehr dunklem Himmel sogar beide mit einem qualitativ hochwertigem Vier-Zoll-Refraktor.

Sie sehen durch Ihr Fernrohr noch nicht mal ein dunkles Band? Versuchen Sie es weiter! Auch wenn die Bänder nach mehreren Minuten geduldigen Beobachtens bei verschiedenen Vergrößerungen immer noch nicht zu sehen sind, können Sie Ihren Augen auf die Sprünge helfen. Wie? Die südwestliche Ecke der Galaxie – auf dem Foto auf S. 45 links unten – verschwindet langsam im Himmelshintergrund, während die nordwestliche Kante durch das Staubband, das das Licht der Galaxie verschluckt, hart abreißt. Diese kleine Unregelmäßigkeit hat Sue French schon mit einem Vierzöller beobachtet (Zeichnung unten links). Bei dunklem Himmel könnten Sie dieses Detail bereits mit einem Feldstecher sehen.



M31 und ihre Begleiter
M110 und M32 als Zeichnung – links nach einer Beobachtung mit einem Vier-Zoll-Refraktor bei 17facher Vergrößerung, rechts ein Foto im gleichen Maßstab.

LINKS: SUE FRENCH; RECHTS: HANS VEHRENBERG

Um Messier 110 (M 110), eine der beiden großen Satellitengalaxien von M 31 (Foto S. 46 unten rechts), zu beobachten, benötigen Sie ebenfalls einen ziemlich dunklen Himmel. Ich habe M 110 sowohl mit einem 8×40-Feldstecher als auch mit einem 2½-Zoll-Refraktor gesehen.

Die zweite von Andromedas kleinen Begleitgalaxien, M 32, behauptet sich sogar gegen mittlere Lichtverschmutzung, doch benötigen Sie eine recht hohe Vergrößerung um erkennen zu können, dass Sie da keinen Stern betrachten. Da M 32 und M 110 die gleiche Gesamtmenge an Licht aussenden, sind sie Musterbeispiele dafür, dass es manchmal unterschiedlich schwer ist, eine Galaxie zu sehen.

Als große Spirale in unserem kosmischen Hinterhof »ist M 31 besonders gut mit all den Dingen ausgestattet, die von Astronomen erst aus der Nähe untersucht werden müssen, bevor sie darauf hoffen können, die Galaxien weiter draußen im Universum zu verstehen«, so die beiden Forscher William Waller und Paul Hodge.

Doppelt so weit entfernt

Darum bleibt sie die erste Adresse für neue Entdeckungen. Zurzeit haben Astronomen das gigantische Schwarze Loch in ihrem Zentrum im Visier. Und erst letztes Jahr beobachtete das Hubble-Weltraumteleskop lange und ausgiebig den Halo der Galaxie – eine Aura aus Sternen rund um die Spirale, die auf Fotos nicht zu sehen ist.

Überraschenderweise scheinen die neu entdeckten Sterne in Andromedas Halo zwischen 6 und 13 Milliarden Jahre alt zu sein. Sie sind also über eine sehr lange Zeitspanne hinweg entstanden. Der Halo unserer Milchstraße dagegen hat sich seit der Zeit zwischen zwei und drei Milliarden Jahren nach dem Urknall kaum mehr verändert. M 31 muss also einige Zwerggalaxien wie M 32 und M 110 geschluckt haben, um zu einer solchen Vielfalt jüngerer Halosterne zu kommen.

Auch haben jüngste Messungen ergeben, dass Andromeda sich mehr als doppelt so weit ins All erstreckt wie bisher angenommen – über insgesamt sechs Grad am Himmel, das entspricht zwölf Vollmondscheiben (AH September 2005, S. 10). »Die Leute erwarten zu Unrecht nichts Neues mehr von M 31«, sagt Hodge. Doch bleibt die Andromeda-Galaxie für Amateurbeobachter und Profis gleichermaßen der kosmologische »Stein von Rosetta«. <<

Joshua Roth hat Spiralgalaxien mit jedem Instrumententyp beobachtet – von einem Opernglas bis hin zum Fünf-Meter-Spiegel auf dem Mount Palomar.

FELDSTECHERTIPP

Bewegung im Sternhaufen

Während des letzten Herbstmonats, im November, stehen die Sternbilder der Perseuslegende Kepheus, Kassiopeia, Andromeda, Walfisch und Perseus hoch am nächtlichen Himmel (S. 48). In der Schatzkammer dieser »königlichen Familie« ist ein Juwel verborgen, das sich besonders für die Beobachtung mit dem Feldstecher anbietet: Melotte 20 (kurz: Mel 20), der Perseus-Bewegungshaufen. Die fünfzig bis siebzig jungen Sonnen dieses offenen Sternhaufens sind leicht zu finden, denn Mirphak (Alpha Persei, α Per), der hellste Stern dieser Ansammlung, ist auch gleichzeitig mit 1,8ter Größe der hellste Stern im Perseus (S. 28). Gemeinsam bewegen sich die Mitglieder des etwa drei Grad großen Sternhaufens in Richtung Pegasus (S. 42) durch den Raum.

Auf Grund der geringen Entfernung von nur etwa sechshundert Lichtjahren können Sie an einem sehr dunklen Standort etliche Sterne von Mel 20 schon mit dem bloßen Auge erkennen. Am markantesten ist dabei das Gebiet südlich von Mirphak, da dort die hellsten Sonnen des Haufens liegen. Auch wenn sich Ihr Beobachtungsplatz in der Vorstadt befindet, sollten Sie den Sternhaufen ins Visier nehmen. Denn der Blick durch den Feldstecher offenbart die ganze Schönheit der meist bläulich weißen Sonnen – mit einem strahlenden Mirphak in ihrer Mitte. Auffällig ist auch eine mehrfach geschwungene Sternenkette, die sich dort beginnend in südlicher Richtung erstreckt.

Schon ein 30- oder 40-Millimeter-Feldstecher mit geringer Vergrößerung ist für eine erfolgreiche Beobachtung ausreichend und bei 50 Millimetern kommen Sie in den Genuss von mehr als fünfzig Sternen unterschiedlicher Helligkeit. Aber auch ein Versuch mit höheren Vergrößerungen ist lohnend, wenn auch der Gesamteindruck durch das kleine Gesichtsfeld dabei leicht verloren geht. **>> Lambert Spix**

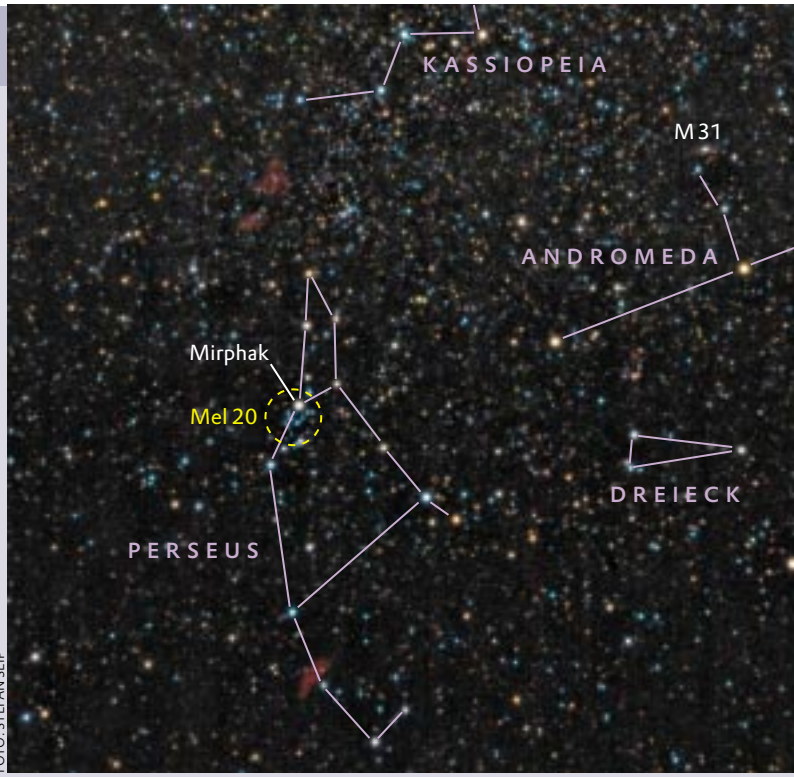


FOTO: STEFAN SEIP

Genau im Zenit finden Sie zu den Uhrzeiten, für die die Übersichtskarten der Seiten 50 und 51 erstellt wurden, den Perseus-Bewegungshaufen Melotte 20 (Kreis).