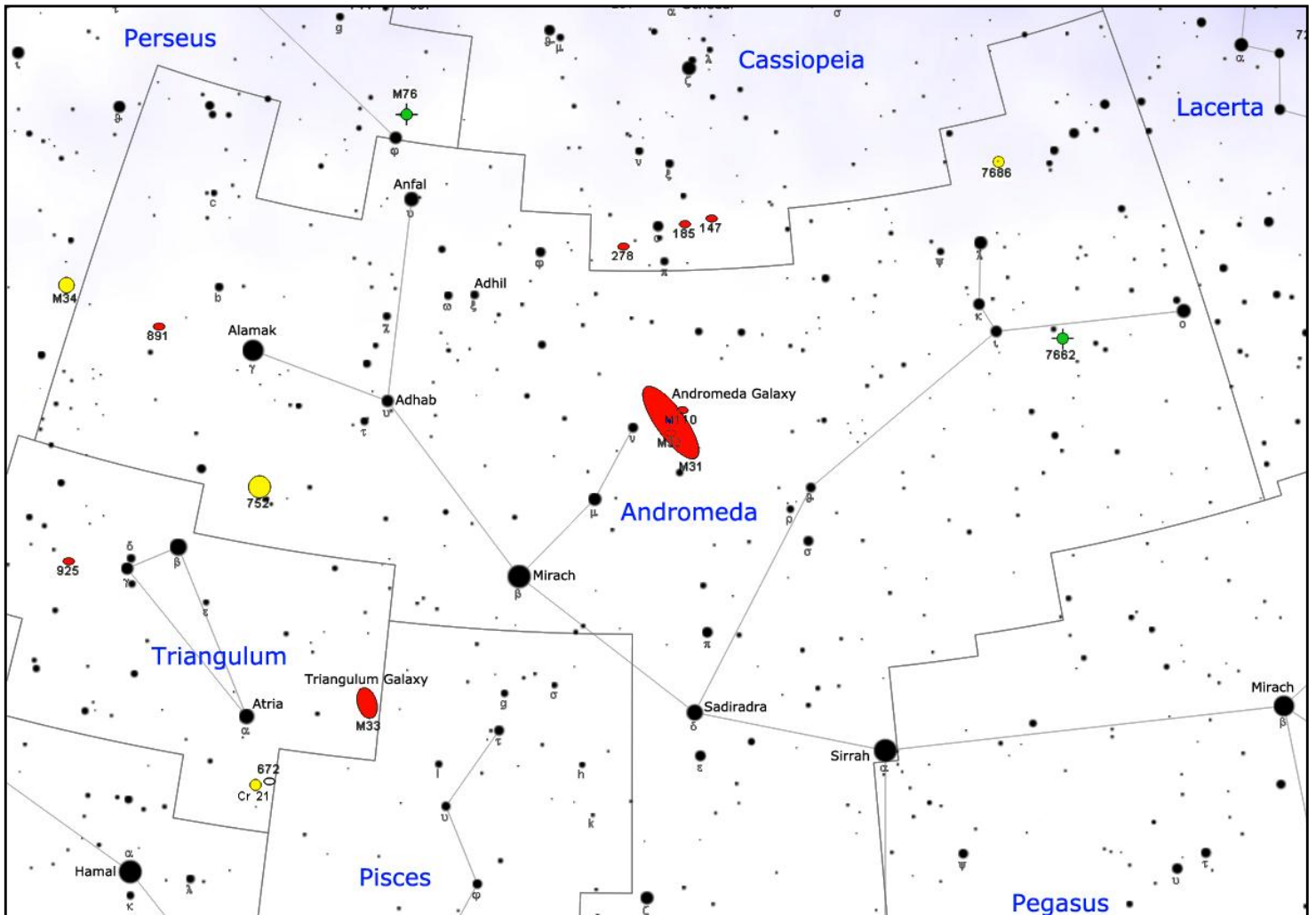


# Andromeda (Andromeda) - And



## Allgemeines

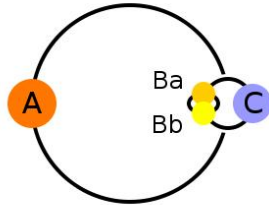
Die Andromeda erstreckt sich in RA von 22h 58min bis 2h 39min und in DEC von  $+21^{\circ} 40'$  bis  $+53^{\circ} 10'$ . Dabei wird sie von den Sternbildern Kassiopeia (Cassiopeia), Eidechse (Lacerta), Pegasus (Pegasus), Fische (Pisces), Dreieck (Triangulum) und Perseus (Perseus) umschlossen. Das Sternbild kulminiert Mitte Oktober gegen Mitternacht.

## Stellare Objekte

21  $\alpha$  And - Sirrah ist ein bläulich-weißer Stern von  $2,1^m$  in 98 LJ Entfernung. Der Stern ist ein blauer Unterriese des Spektraltyps B9 und ist der scheinbar hellste Vertreter der Klasse der *Mangan-Quecksilber-Sterne*. Daher zeigen sich in seinem Spektrum die ungewöhnlichen Linien der Elemente Mangan, Quecksilber, Gallium sowie Europium. Seine Oberflächentemperatur beträgt ca. 13.000 Kelvin und seine Leuchtkraft übersteigt die der Sonne um das 200-fache. Er gehört der Klasse der veränderlichen Sterne vom Typ  $\alpha$  Canum Venaticorum an und seine scheinbare Helligkeit schwankt mit einer Periode von 23,2 Stunden zwischen den Werten 2,02 und 2,06 mag. Nach neuesten Forschungen und Berechnungen hat Sirrah den 2,7-fachen Sonnendurchmesser. Als spektroskopischer Doppelstern wird die Hauptkomponente mit einer Periode von 96,7 Tagen von einem Begleitstern umrundet.

43  $\beta$  And - Mirrach ist ein roter Riese von  $2,1^m$  in 200 LJ Entfernung. Der arabische Name bedeutet Gürtel.

57  $\gamma$  And - oder Almak ist ein Dreifachstern in 370 LJ Entfernung. Die beiden helleren Komponenten sind gelblich ( $2,2^m$ ) und blau ( $4,9^m$ ) mit einer Distanz von  $9,6''$ . Der schwächere von beiden wird von einem blauen Stern von  $6,0^m$  begleitet, der aber erst in Teleskopen ab 220 mm Öffnung erkannt werden kann. Schon in relativ kleinen Teleskopen kann Almak in einen Doppelstern aufgelöst werden. Die beiden Komponenten mit den Bezeichnungen  $\gamma^1$  **Andromedae** und  $\gamma^2$  **Andromedae** weisen einen Positionswinkel von  $63^\circ$  auf. Bei dem Hauptstern,  $\gamma^1$  Andromedae bzw.  $\gamma$  Andromedae A, handelt es sich um einen Überriese der Spektralklasse K3 mit einer scheinbaren Helligkeit von 2,3 mag. Bei  $\gamma^2$  Andromedae handelt es sich um ein Dreifach-System mit einer Gesamthelligkeit von 4,8 mag. Er besteht aus den beiden, weniger als eine Bogensekunde voneinander entfernten Komponenten B und C, wobei B ein spektroskopischer Doppelstern mit einer Umlaufperiode von 2,67 Tagen ist, der aus zwei Hauptreihensternen der Spektralklasse B besteht.  $\gamma$  Andromedae C ist ein Hauptreihenstern der Spektralklasse A0. Die Komponenten B und C umlaufen einander in rund 64 Jahren, die Bahn weist eine große Halbachse von  $0'',30$  auf.



- 31  $\delta$  And ist ein orangefarbener Riese von  $3,3^m$  in 102 LJ Entfernung.
- 16  $\lambda$  And ist ein halbregelmäßig veränderlicher Stern in 83 LJ Entfernung. Er schwankt in 54 bis 56 Tagen zwischen  $3,7^m$  und  $4,0^m$ .
- 37  $\mu$  And ist ein weißer Stern von  $3,9^m$  in 140 LJ Entfernung.
- 29  $\pi$  And ist ein bläulich-weißer Doppelstern von  $4,4^m$  in 390 LJ Entfernung, dessen Begleiter ( $8,7^m$ ) bereits in kleinen Teleskopen zu sehen ist.
- 56 And ist ein optisches Doppelsternpaar von  $5,7^m$  und  $5,9^m$  (Distanz:  $201''$ ) in 320 bzw. 900 LJ Entfernung. Es steht nahe von NGC 752.
- 59 And ist ein Doppelstern von  $6,1^m$  und  $6,8^m$  (Distanz:  $16,7''$ ) in 300 LJ Entfernung.

## Deep Sky

M 31 (NGC 224) ist der bekannte Andromeda-Nebel, eine unserer Nachbargalaxien, und  $4,0^m$  hell ist. Sie erscheint bereits mit bloßem Auge als milchiger Fleck und wird im Fernglas wesentlich eindrucksvoller. Die wahre Größe und Schönheit offenbart sich aber erst in langbelichteten Aufnahmen. Die 2,5 Millionen Lichtjahre entfernte Andromedagalaxie ist mit einem Halo-Durchmesser von circa einer Million Lichtjahren das größte und mit einer Gesamtmasse von etwa 200 bis 400 Milliarden Sonnenmassen eines der beiden massereichen Mitglieder der Lokalen Gruppe von Galaxien. Der Hauptgrund für diesen weiten Schätzungsbereich ist, dass der prozentuale Anteil Dunkler Materie mit zunehmender Entfernung vom Zentrum der Andromedagalaxie sprunghaft ansteigt.<sup>[3]</sup> Neueste Untersuchungen zeigen, dass die Galaxie von einem riesigen kugelförmigen Halo aus dünn verteilten roten Riesensternen umgeben ist, wobei noch in einer Entfernung von 500.000 Lichtjahren vom Zentrum der Galaxie Sterne nachgewiesen wurden. Der Durchmesser der sichtbaren Scheibe beträgt etwa 140.000 Lichtjahre. Zum Vergleich: das Milchstraßensystem hat einen Durchmesser von etwa 100.000 Lichtjahren, der nächstgrößere Begleiter der Lokalen Gruppe, M 33 (oder Dreiecksnebel), etwa 50.000 Lichtjahre. Nach neuesten Erkenntnissen enthält M 31 etwa eine Billion Sterne, während das Milchstraßensystem 100 bis 200 Milliarden Sterne enthält. Die Andromedagalaxie ist von mehr als zehn kleineren Satellitengalaxien umgeben, von denen zwei elliptische Galaxien als M 32 und M 110 ebenfalls im Messier-Katalog verzeichnet sind. M 31 wird seit langem genau untersucht, da sie relativ nah liegt und dem Milchstraßensystem ähnelt. Man findet in ihr die gleichen Arten von astronomischen Objekten wie in unserer Galaxie, hat jedoch „von außen“ eine bessere Sicht auf die Struktur der Spiralarme. Es sind dunkle Staubbänder (siehe Foto), Sternentstehungsgebiete und im Außenbereich 400 bis 500 Kugelsternhaufen auszumachen. Der größte Kugelsternhaufen, Mayall II, ist das größte Objekt dieser Art in der Lokalen Gruppe und schon in besseren

Amateurteleskopen sichtbar. Eine Besonderheit ist das Zentrum der Galaxie: Lange Zeit dachte man, die Andromedagalaxie besitze einen doppelten Kern bestehend aus zwei supermassiven Schwarzen Löchern und ein paar Millionen dicht gepackter Sterne. Dabei ging man davon aus, dass eines der supermassiven Schwarzen Löcher aus einer früheren Kollision mit einer anderen Galaxie stammt. Doch neue Daten des Hubble-Weltraumteleskops zeigen, dass der Kern aus einem Ring älterer roter und einem Ring jüngerer blauer Sterne besteht, die im Gravitationsfeld eines supermassiven Schwarzen Loches gefangen sind. Dieses Schwarze Loch ist mit etwa 30 Millionen Sonnenmassen sieben mal so massereich wie das Galaktische Zentrum unserer Milchstraße. Auch sind weitere Röntgenstrahlenquellen im Zentrum von M 31 auszumachen, wobei es sich vermutlich um Neutronensterne und Schwarze Löcher handelt, die Begleitsternen Material entziehen.

Die Andromedagalaxie besitzt gegenüber dem Milchstraßensystem eine Radialgeschwindigkeit von  $-114 \text{ km/s}^{[4]}$ . Das Minuszeichen drückt dabei aus, dass sich die beiden Galaxien aufeinander zubewegen. Der Wert von  $-114 \text{ km/s}$  unterscheidet sich von der sogenannten *heliozentrischen* Radialgeschwindigkeit, d.h. der Geschwindigkeit, mit der sich M31 auf die *Sonne* zubewegt. Da die Sonne nun ihrerseits um das galaktische Zentrum der Milchstraße kreist – und zwar derzeit auf M31 zu –, liegt die heliozentrische Radialgeschwindigkeit mit etwa  $-300 \text{ km/s}$  deutlich höher. Computersimulationen zeigen, dass in vier bis zehn Milliarden Jahren die beiden Galaxien möglicherweise kollidieren und miteinander zu einer elliptischen Galaxie oder durch eine besondere Form der Wechselwirkung von Galaxien zu einer Polarring-Galaxie verschmelzen werden.

- NGC 752 ist ein lockerer offener Sternhaufen mit circa 100 Sternen in 1.500 LJ Entfernung, der im Fernglas schön aufgelöst erscheint. Er erscheint  $6,0^m$  hell.
- NGC 891 ist eine Galaxie von  $10,5^m$  in 40 Millionen LJ Entfernung, deren Kantenlage im Teleskop gut zu erkennen ist.
- NGC 7662 ist einer der hellsten planetarischen Nebel und ein leichtes Objekt für kleine Teleskope. Bei Blue schwacher Vergrößerung erscheint er als bläulich-grünes Sternchen von  $8,5^m$ , welches ab Snowball 100facher Vergrößerung seine elliptische Form offenbart. Größere Teleskope zeigen einen dunklen Kern, der Zentralstern ist aber schwer zu erkennen. NGC 7662 wird auch Blauer Schneeball genannt und ist 4.000 LJ entfernt.

### Doppelsterne

System	$m$	Abstand
$\alpha$	2,1 / 11,8	
$\gamma$	2,2 / 5,0 / 5,5	9,6"
$\pi$	4,5 / 8,8	36"
56 And	5,7 / 5,9	200"
59	6,0 / 6,5	16,6"

### Veränderliche Sterne

Stern	$m$	Periode	Typ
$\alpha$	2,02 bis 2,06	23,19 Stunden	kurzperiodisch Veränderlicher
$\lambda$	3,69 bis 3,97	54,2 Tage	RS-Canum-Venaticorum-Stern
$\zeta$	3,92 bis 4,14	54,2 Tage	RS-Canum-Venaticorum-Stern
R	5,8 bis 14,9	409 Tage	Mira-Stern

## Mythologie

Andromeda wurde auf Anraten des Orakels von Ammon nackt an einen Felsen an der Küste nahe der Stadt Ioppa im antiken Palästina gekettet, um dem Meeresungeheuer Ketos (Cetus, Walfisch) geopfert zu werden. Dies wurde nötig, um drohendes Unheil fernzuhalten. Perseus (Perseus), ein sterblicher Sohn von Zeus, hatte zuvor der Gorgone Medusa das Haupt abgeschlagen, als er auf dem Heimweg Andromeda in ihrer mißlichen Lage erblickte. In manchen Erzählungen trug er die geflügelten Sandalen der Athene, in anderen ritt er das geflügelte Pferd Pegasus (Pegasus). Er bot sich an, die Prinzessin zu retten, wenn er dafür ihre Hand erhielt. König Kepheus (Cepheus) war damit einverstanden. Perseus täuschte das Ungeheuer mit seinem Schatten und tötete es mit einer Sichel oder ließ es in das Antlitz der Medusa schauen, woraufhin das Ungeheuer versteinert wurde.

Neben diesem griechischen Mythos gibt es noch eine dunklere, rätselhaftere Deutung dieses Sternbildes. Den Hinweis gibt der Name Andromeda, "Beherrscherin der Männer". Laut Manilius (röm. Dichter, 1. Jhd. n. Chr.) "wurde der Bezwinger der Gorgone Medusa von Andromedas Anblick bezwungen". Möglicherweise war sie gar nicht passiv und unschuldig, sondern war mit Aphrodite, der Verkörperung weiblicher Lust, zu vergleichen. Das würde zu den mesopotamischen Ursprüngen der Andromeda-Legende passen. Dort war das Sternbild Astarte (babyl. Ishtar), der ägyptischen Göttin der Liebe und des Krieges, gewidmet. In Bildern wurde Astarte als lüsterne Meeressäugerin dargestellt, die in vielen Tempeln entlang der palästinischen Küste verehrt wurde, an der Andromeda geopfert werden sollte.