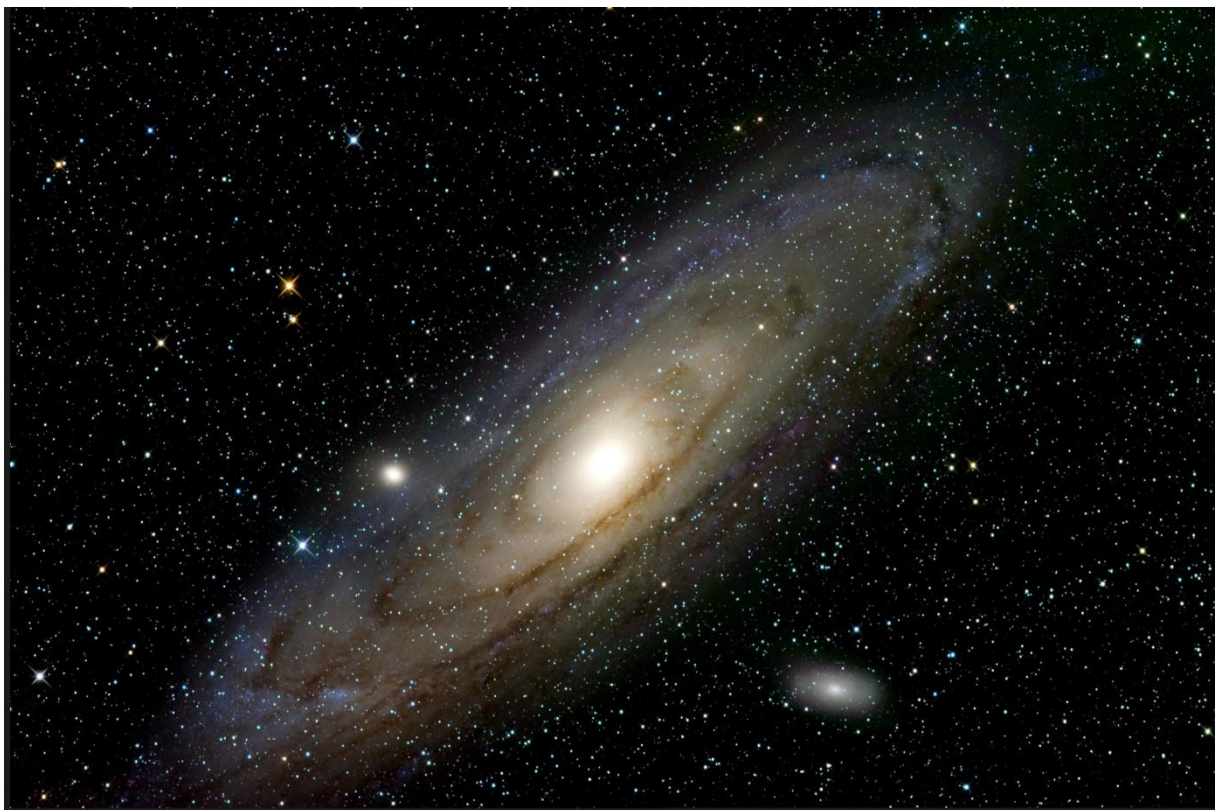


## Auf den Spuren von Edwin Hubble

Chris De Pauw

Die Andromedagalaxie, eine große benachbarte Galaxie der Milchstraße, ist ein schönes Objekt für Astrofotografen. Zusammen mit Kollegen der öffentlichen Sternwarte A. Pien, in Belgien, habe ich einige Aufnahmen mit einem ferngesteuerten Teleskop in Arizona (USA) gemacht. Es ist ein ASA 10 N Astrograph (25cm f/3.6), Weitwinkel-Teleskop auf Astro Physics GTO Mount. Die Kamera ist eine SBIG 11000 STL. Nach drei stunden Belichtungszeit durch LRGB Filter bekamen wir ein schönes Bild. Das Zentrum des Systems mit den alten Sternen ist in einem Gelbton sichtbar. Die Peripherie enthält Bereiche, in denen neue Sterne geboren werden. Die jungen Sterne bieten einen blauen Schein.



### Ein Wendepunkt



Die Andromedagalaxie ist sehr wichtig in der Geschichte der Astronomie. Anfang Oktober 1923 machte Edwin Hubble eine fotografische Aufnahme im Raum eines Spiraalarms der Andromedagalaxie. Die Aufnahme führte er mit dem 100 inch (2,5 m) Hooker-Teleskop am Mount Wilson in Kalifornien durch. Dies war damals das größte Teleskop der Welt. Er entdeckte die veränderten Sterne v1 in M31. Die Helligkeit dieser Variablen ist mit einer durchschnittliche Helligkeit von Magn. 19 schwer zu erkennen. Es geht um ein Cepheide: ein veränderlicher Stern benannt nach dem Stern Delta Cephei. Cepheiden sind Riesensterne, bei denen die Schwankungen in der Helligkeit streng periodisch erfolgen. Henrietta Leavitt entdeckte 1912 eine Verbindung zwischen der Periode und der absoluten



Helligkeit dieser Sterne. Die Perioden-Leuchtkraft-Beziehung ist ein wichtiges Mittel zur Entfernungsmessung in der Astronomie. M31-v1 ist die erste Cepheide die außerhalb der Milchstraße entdeckt wurde. Dieser Stern spielte eine Schlüsselrolle in einem der größten Revolutionen unserer Weltsicht. 1923 hatte man keine Ahnung wie groß die Milchstraße ist. Man wusste auch nicht, ob all diese Nebel am Himmel zur Milchstraße gehören oder nicht. Die Cepheide M31\_v1 hat eine Periode von 30.41 Tagen. Damit berechnete Hubble die absolute Helligkeit. Dadurch konnte er feststellen, dass die Andromeda-Galaxie sich weit außerhalb der Milchstraße befindet und dass es eine vollständig unabhängige Galaxie ist. Viele andere Nebel sind das bestimmt auch. Dies war ein Wendepunkt in der Geschichte der Astronomie. Unsere Sicht des Universums wurde für immer verändert.

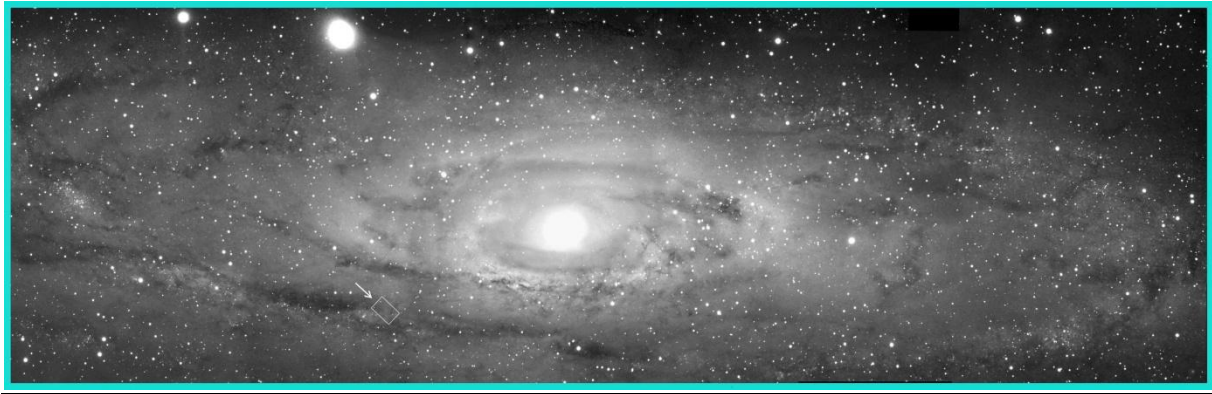
Die Verwendung von großen Spiegelteleskopen sorgte für diesen Durchbruch in der astronomischen Forschung. Zum heutigen Zeitpunkt, d.h. 91 Jahre später verwenden wir sehr große Teleskope und Weltraumteleskope. Mit diesen gelangen wir zu immer neuen Entdeckungen, welche immer tiefer in das beobachtbare Universum gehen. Zuhause habe ich ein Meade acf 14 inch (36cm) Teleskop und ein SBIG ST10xme CCD Kamera. Im Vergleich zu den 2,5 m-Hooker-Teleskop ist das ein sehr kleines Teleskop. Doch seit 1923 gibt es eine große Veränderung in der Technologie der astronomischen Kameras. Viele Amateurastronomen haben jetzt tief gekühlte astronomische CCD-Kameras, mit einer extremen Lichtempfindlichkeit. Dank dieser Technologie ist es nun möglich, viel mehr Sterne zu erfassen als Edwin Hubble für möglich gehalten haben würde. In 1923 hatte man nur die viel weniger lichtempfindlichen Glasplatten.

#### Ist es möglich M31\_v1 zu beobachten mit kleinere (Amateur) Teleskopen?

Wenn ich unser Bild von M31 mit dem ASA 10 N 25 cm f/3.6 Astrograph untersuche, finde ich den M31\_v1 nicht. Das f/3.6 Öffnungsverhältnis ist wichtig. Dieser Wert gibt das Verhältnis zwischen Öffnung und Brennweite an. f/3.6 ist ein kleines Öffnungsverhältnis und damit ist den Astrographen ein Instrument, mit einer grossen Lichtstärke. Nebel-ähnliche Objekte werden sehr gut registriert. Deshalb ist das Bild von der Andromedagalaxie auch gut gelungen. Aber zum Erfassen von Punktquellen ist die Öffnung viel wichtiger als das Öffnungsverhältnis! Mein Meade 36 cm f/6.7 Teleskop registriert durch seine kleinere Lichtstärke die Nebel-Struktur weniger gut. Aber die grossere Öffnung registriert Punktquellen (Sterne) viel besser.

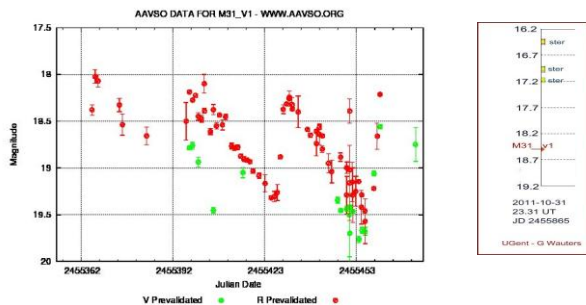
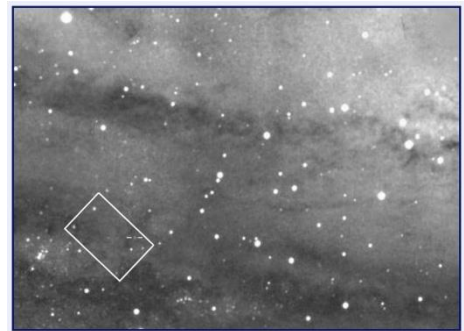
#### Hubbles Variable gefunden!

In 2011 hatte ich M31 fotografiert mit dem Meade Teleskop. Aufgrund des kleineren Sehfeld des Teleskops fotografierte ich 21 verschiedene Sektoren der Galaxie. Danach hatte ich alles in Mosaik zusammengeführt. Die totale Belichtungszeit betrug 9 Stunden durch einen klaren Filter. Das Resultat war ein voller Erfolg! Ich verglich das Bild mit Edwin Hubbles Mount Wilson Aufnahmen und auch mit anderen modernen Aufnahmen, welche mit dem 2,5 m Isaac Newton Teleskop auf Teneriffa durchgeführt wurden. Da war die Cepheide sehr deutlich in meinem Bild! Das hatte ich nicht erwartet. Die Geschichte erzählt, dass man M31\_v1 gefunden hat, weil man sehr große Teleskope benötigt. Aber die Fähigkeit der St10xme CCD Kamera bringt diese Leistung jetzt in die Hände von Amateurastronomen! Wir können also jetzt die historische Wahrnehmung von Hubble zu Hause wiederholen!



Die Geschichte erzählt, dass man M31\_v1 gefunden hat, weil man sehr großen Teleskopen gebraucht hat. Aber die Fähigkeit der St10xme CCD Kamera bringt diese Leistung jetzt in die Hände von Amateurastronomen! Wir können also jetzt die historische Wahrnehmung von Hubble zu Hause wiederholen!

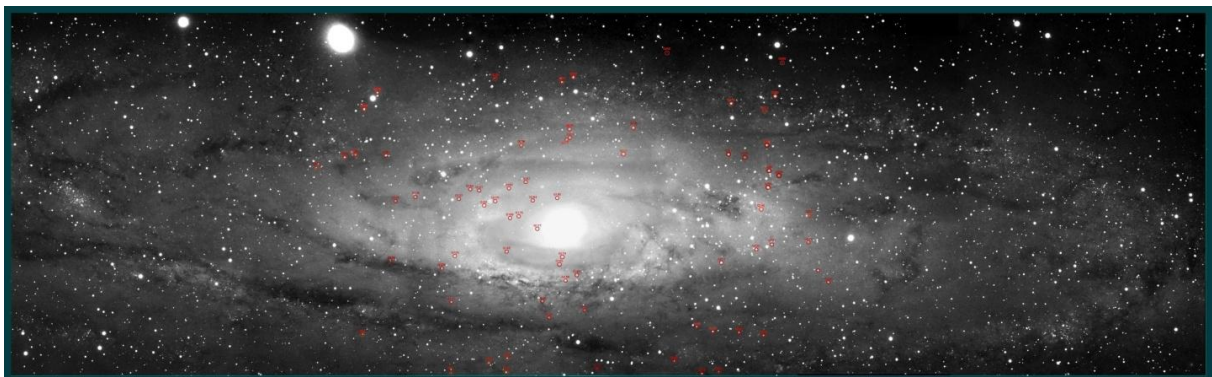
Guy Wauters (Universität Gent) überprüfte den beobachteten Stern. Die Position war auf weniger als 0,3" genau. Photometrische Messung von der Aufnahme bietet eine Helligkeit von ca. 18,5 Magnitude (ohne Filter). Wir konnten fast mit Sicherheit sagen, dass dieser Stern die Hubble-Variable ist. Wahrscheinlich hatte ich am 31. Oktober 2011 die Variable nur wenige Tage nach seiner maximumen Helligkeit fotografiert. Mit dem "Atlas of the Andromeda Galaxy" von Paul Hodge fand ich in meiner Mozaiekkopie von M31 auch noch ca. 80 Kugelsternhaufen.



Cepheïde M31\_v1

Isaak Newton  
2.5 m teleskop La Palma Can.Insel

Aufnahme Meade 36 cm ACF  
Waasmunster Belgien



Trotz seiner historischen Ruhm ist M31\_v1 noch nicht sehr viel beobachtet worden. Die AAVSO hat eine begrenzte Kampagne organisiert, vom Juni bis September 2010. Als Amateur macht es grosse Freude den Hubble Cepheïde selber zu beobachten. Es ist nichts weniger als den Heiligen Gral der Astronomie vom Anfang des 20. Jahrhunderts.

