©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen
Band 27, S. 7–20, 2001

10 Jahre Sternwarte auf dem Oldendorfer Berg

Erwin Heiser

Kurzfassung: Die Sternwarte des Naturwissenschaftlichen Vereins Osnabrück (NVO) auf dem Oldendorfer Berg besteht 10 Jahre. Einige durchgeführte Projekte werden beschrieben und Beispiele typischer CCD-Aufnahmen von Planeten, galaktischen und extragalaktischen Objekten werden vorgestellt.

Abstract: The observatory of the NVO is celebrating its tenth anniversary. Some projects are described and a selection of CCD frames – planets, galactic and extragalactic sources – is given.

Key words: Observatory, M 67, Barnards Star, 61 Cyg, comet Hale-Bopp, galaxies, interacting galaxies

Autor:
Erwin Heiser, Rosengasse 9, D-49082 Osnabrück, email eheiser@t-online.de

1 Bilanz

Die Sternwarte auf dem Oldendorfer Berg besteht in diesem Jahr 10 Jahre. Diese runde Zahl ist Anlass, zurückzublicken und Bilanz zu ziehen. Natürlich ist es mit Schwierigkeiten verbunden, die Kosten-Nutzen-Relation und Effizienz zeitgeistgemäß in Mark und Pfennig auszudrücken. Der laufende Aufwand – Betreuung der Besucher, Reinigung, Reparaturen, Instandhaltung der Außenanlagen, Fahrten dorthin, Beseitigung des Mülls usw. – ist unauffällig ehrenamtlich und erscheint in keiner Rechnung. Diese Leistungen werden von den Mitgliedern der Astronomischen Arbeitsgemeinschaft erbracht. Wie soll man den Nutzen bewerten, den über 25 000 Besucher hatten, darunter die Hälfte Schülerinnen und Schüler? Fast keiner davon hatte vorher durch ein größeres Fernrohr die Krater des Mondes, Protuberanzen der Sonne, Ringe des Saturn, Monde des Jupiter, Kometen und die vielen anderen fernen Welten in der Milchstraße und darüber hinaus gesehen. Viele haben geglaubt, derartige Dinge könnte nur das Fernsehen zeigen oder Astronomen mit riesigen Teleskopen auf hohen Bergen irgendwo auf der Welt beobachten.

Nicht immer gestattete das hiesige Wetter einen Blick auf den ungetrübten Nachthimmel. Die Vorträge, die bei schlechtem Wetter ersatzweise unseren Gästen angeboten wurden, waren kein Notbehelf, denn die Präsentation unseres selbst erstellten Materials ist durchaus sehenswert und nicht alltäglich. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen eine kleine Auswahl davon. Es stellte sich auch schnell heraus, dass automatisierte Videovorführungen nicht besonders geeignet sind. Nur die persönliche Ansprache der Besucher gestattet es, auf unterschiedliches Alter, Wissenshintergrund und Interessen angemessen einzugehen. Nicht Informationen sind das Problem – die sind inzwischen aus dem Internet in gigantischen Strömen zu er-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

halten – sondern das Verständnis für elementare Zusammenhänge anzuregen. Da Astronomie in den Schulen nicht gelehrt wird, sind sehr ungewöhnliche Vorstellungen von den Verhältnissen über den Wolken nicht selten. Es lag jedenfalls nie an unserem bösen Willen, wenn wir den Urknall, Schwarze Löcher, das Ozonloch oder das Raumschiff Orion nicht mit dem Teleskop zeigen konnten.

Unsere Besucher kamen nicht nur aus der Region. Ich erinnere mich etwa an eine Fußballmannschaft aus Australien, an den Entdecker des Kometen Abe aus Japan, an einen chinesischen Studenten aus Shanghai und viele andere Gäste aus aller Welt. Ein sehr ungewöhnliches Ereignis war, dass einmal die Trauzeugen einem Hochzeitspaar eine festlich gedeckte Tafel in der Sternwarte bereitet haben. Das schönste Geschenk machte uns eine Kindergartengruppe aus Rödinghausen nach einem Besuch kurz vor Weihnachten: ein auf Seide gemaltes Bild der Heiligen Drei Könige mit dem Weihnachtsstern. Mit diesem Bild als optischer Erkennungsmelodie leite ich jeden Vortrag in der Sternwarte ein (Abb. 1).



Abb. 1: Seidenmalerei einer Kindergruppe des Kindergartens Rödinghausen nach einem Besuch in der Sternwarte, Weihnachtsstern und Heilige Drei Könige.

2 Favoriten der Besucher

Den größten Eindruck macht außer dem Mond stets Saturn. Dass ein derart exotischer Ring um einen Planeten schwebt und in Wirklichkeit zu sehen ist, verblüfft selbst den hartgesottenen Fernsehfreak (Abb. 2 unten).

Auch Jupiter mit seinen Monden wird als sehr sehenswert eingestuft. Mit einigem Glück lässt sich damit das Erlebnis einer Sonnenfinsternis verbinden. Die Serie in Abb. 2 oben zeigt den Vulkanmond Io und seinen Schatten während des Vorübergangs vor Jupiter am 9.1.2001. Von besonderem Reiz bei dem Ereignis war, dass sich dieses Schattenspiel unmittelbar an die totale Verfinsterung des Erdmondes anschloss. Da in der Sternwarte mindestens 10 Monde gesehen werden können, muss unbedingt dazugesagt werden, welcher an einer Verfinsterung beteiligt ist. Es klingt auch paradox, dass wir die meisten Sonnenfinsternisse nachts beobachten können – eben auf Jupiter.

In der Milchstraße sind die kugelförmigen Sternhaufen unschlagbar. Wenn eine Kindergruppe in der Sternwarte Unruhe oder nachlassende Aufmerksamkeit zeigt, beginnt das Spiel, wer die besten Augen hat und in M 13 die meisten Sterne zählen kann. Sofort sind alle bei der Sache, jedoch konnte bisher noch keine Einigung über die Zahl der Sterne erzielt werden (Abb. 3 links).

Als große Herausforderung an die Phantasie gilt der helle Ringnebel in der Leier, wenn zu hören ist, dass in ferner Zukunft unsere Sonne beim Übergang vom Roten Riesen zum Weißen Zwerg eine ähnliche Erscheinung machen wird. Die Sonne ist dann ein erdgroßer Weißer Zwerg und ihre einst gleißende Oberfläche ein diffus leuchtender Gasring (Abb. 3 rechts).

Aus dem alltäglichen Betrieb ragen einige besondere Projekte heraus:

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

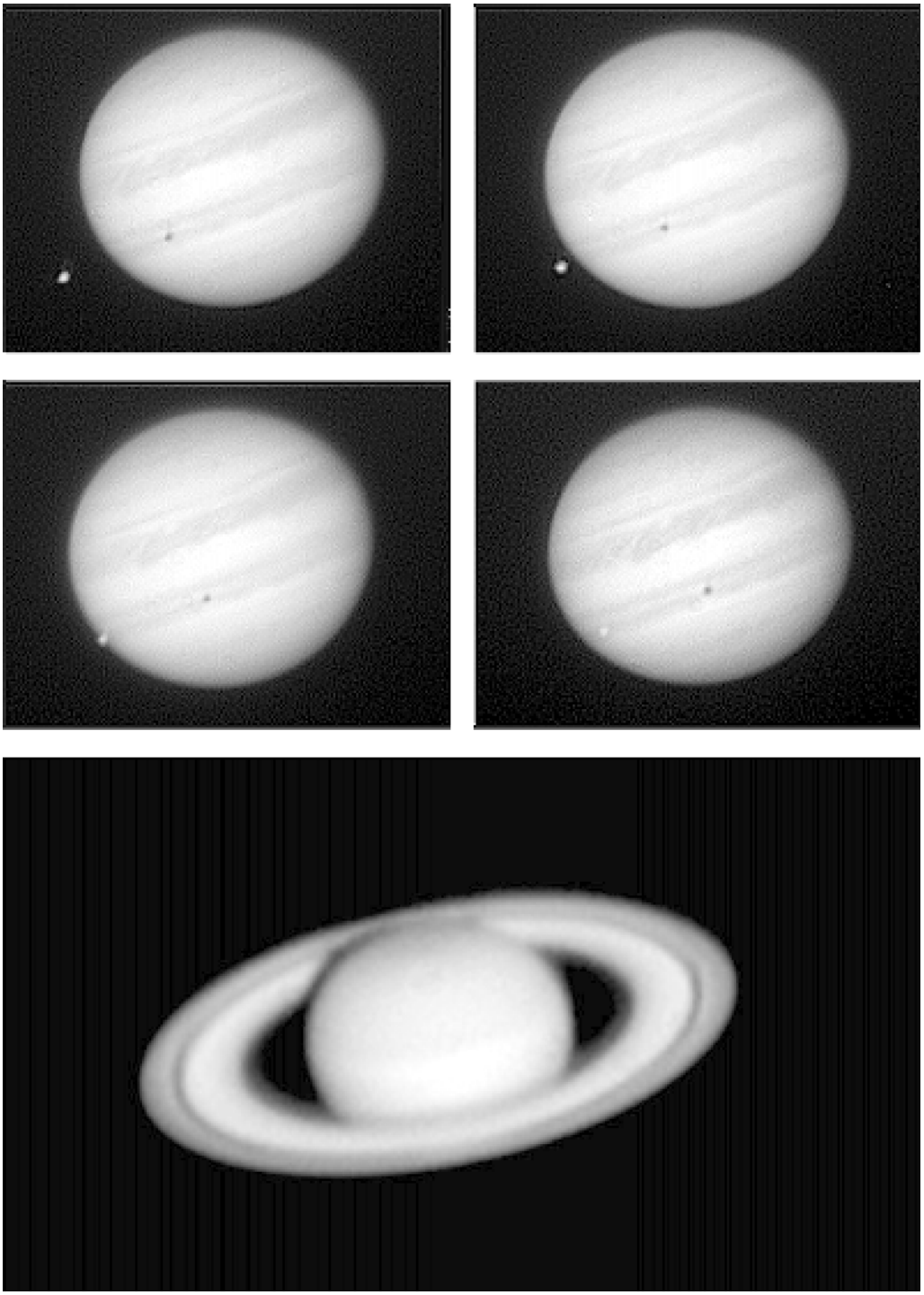


Abb. 2: Mond Io und sein Schatten auf Jupiter am 9.1.2001, Saturn im Oktober 2001 (Aufn. Tryta).

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

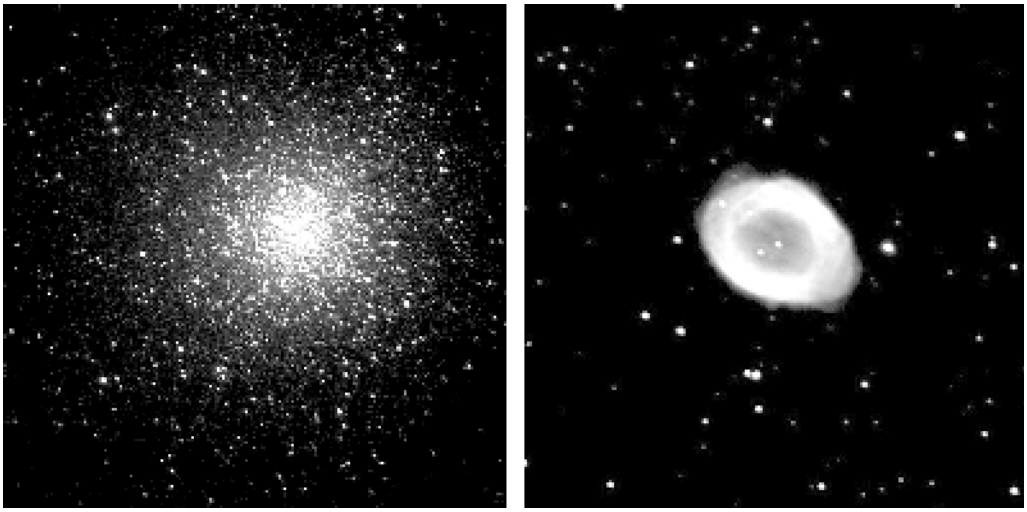


Abb. 3: Links kugelförmiger Sternhaufen M 13 im Herkules, rechts Ringnebel in der Leier M 57, planetarischer Nebel.

3 Astrometrie

Unter Astrometrie versteht man die Messung von genauen Sternpositionen am Himmel. Werden derartige Messungen zu verschieden Zeiten wiederholt, erhält man aus ihrem Vergleich die Bewegungen der Sterne, d.h. ihre Eigenbewegungen. Seit Einführung der CCD-Kameras ist diese Methode gegenüber der konventionellen Fotografie viel einfacher geworden, weil die aufwendigen Messmaschinen durch den Computer ersetzt worden sind.

Testobjekt war der Offene Sternhaufen M 67 im Sternbild Krebs, von dem wir mit einigen verschieden großen Teleskopen und Farbfiltern Aufnahmen herstellten.

Die Auswertung ergab, dass mit dem 60 cm-Teleskop eine Positionsgenauigkeit von 0.02 Bogensekunden erreicht wird. Zum Beispiel sind zwei Punkte, die man von der Erde aus auf dem Mond unter einem Blickwinkel von 0.02 Bogensekunden theoretisch sehen könnte, nur 36 m auseinander.

Auch die Eigenbewegungen der Sterne von M 67, die wir aus einem Vergleich mit Daten von 1950 erhielten, waren so genau, dass man unterscheiden konnte, welche Sterne zu dem Sternhaufen und welche zu der allgemeinen Milchstraßenbevölkerung gehörten. Die Ergebnisse wurden in der Zeitschrift Sterne und Weltraum veröffentlicht (Heiser u.a. 1996).

4 Entfernungen naher Sterne

Die hohe Messgenauigkeit ließ erwarten, dass mit der Ausrüstung auf dem Oldendorfer Berg recht zuverlässige Entfernungen naher Fixsterne gemessen werden könnten.

Abb. 4, eine punktgenaue Überlagerung von 5 Aufnahmen aus 5 Jahren, zeigt die Eigenbewegung von Barnards Pfeilstern im Sternbild Schlangenträger von Herbst 1993 bis Herbst 1997. Sie beträgt 10.3 Bogensekunden pro Jahr und ist ziemlich genau nach Norden gerichtet. Es ist die größte Eigen-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

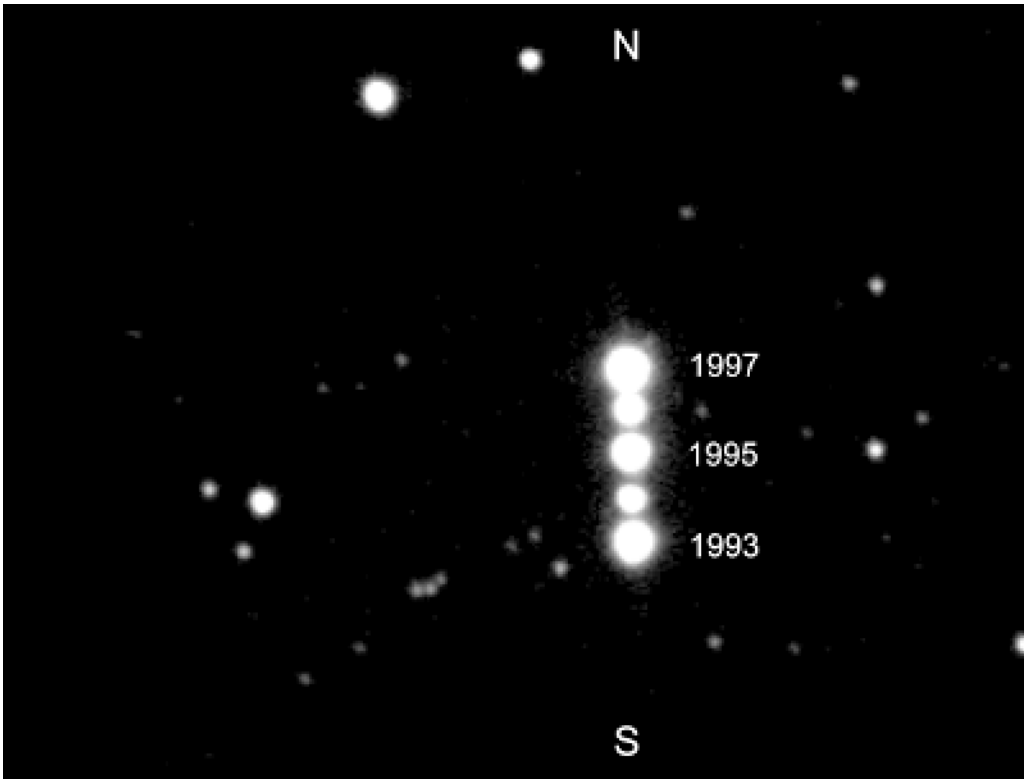


Abb. 4: Bewegung von Barnards Stern im Schlangenträger in 5 Jahren.

bewegung eines Fixsterns. Bei dieser Geschwindigkeit bewegt sich der Stern am Himmel in 175 Jahren um eine Vollmondbreite weiter. Wird Barnards Stern zu verschiedenen Jahreszeiten fotografiert, wird sichtbar, dass er sich auf seiner Bahn nach Norden in Form einer Schlangenlinie hin und her bewegt.

Natürlich bewegt sich der Stern geradlinig, die seitlichen Abweichungen spiegeln lediglich die Bahn der Erde um die Sonne wider. Aus dem Umfang dieser Auslenkung – der Parallaxe – lässt sich die Entfernung des Sterns berechnen. Das war früher ausschließliche Domäne der professionellen Astronomie mit langbrennweitigen Teleskopen. Die Messungen auf dem Oldendorfer Berg ergaben eine Parallaxe von 0.57 Bogensekunden, entsprechend einer Entfernung von 5.7 Lichtjahren. Der beste aktuelle Wert der Parallaxe, gemessen von der Hipparcos-Sonde, ist 0.549 Bogensekunden, d.h. 5.9 Lichtjahre Entfernung. Eine Veröffentlichung erfolgte ebenfalls in Sterne und Weltraum (Heiser & Schröder 1996). Außerdem wurden diese Daten als Übungsaufgabe in ein Physiklehrbuch für die gymnasiale Oberstufe übernommen (Physik, 1998).

Eine zweite Messreihe betraf den Doppelstern 61 im Schwan. Diese Daten wurden von Frau Ruth Groß im Rahmen einer wissenschaftlichen Prüfungsarbeit an der Universität Koblenz-Landau für das Lehramt ausgewertet (Groß 1997). Sie ermittelte eine Parallaxe von 0.32 Bogensekunden, mit einem Fehler von 0.03 Bogensekunden. Das

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

entspricht einer Entfernung von 10.2 Lichtjahren. Der Hipparcos-Wert ist 0.287, also 11.4 Lichtjahre.

Der Stern 61 im Schwan ist in der Geschichte der Astronomie von großer Bedeutung, weil für ihn erstmals eine Fixsternentfernung (Bessel 1838) ermittelt wurde.

5 Entfernungen von Kleinplaneten und der Sonne

1996 veranstaltete die European Association for Astronomy Education (EAAE) in Zusammenarbeit mit dem European Southern Observatory (ESO) ein weltweites Astronomieprojekt im Internet, genannt Astronomy On-Line. Es ermöglichte Schulen, Lehrern, Amateur- und Berufsastronomen bei der Lösung bestimmter Aufgaben weltweit miteinander zu kommunizieren.

Zusammen mit Udo Backhaus, später an der Universität Koblenz-Landau, und der AstroAG-Koblenz beteiligten wir uns an dem Projekt „Measuring the distance to the sun“. Es ging darum, über die direkten Entfernungsmessungen der Kleinplaneten 84 Klio, 584 Semiramis und 990 Yerkes indirekt die Entfernung der Sonne zu bestimmen. Voraussetzung war, dass die Kleinplaneten gleichzeitig (am 19./20.11.1996) von mehreren, möglichst weit auseinander liegenden Standorten gemessen wurden.

Testläufe im Oktober/November 1996 auf dem Oldendorfer Berg brachten hochgenaue Positionen der drei Kleinplaneten. Abb. 5 ist ein Beispiel vom 13.11.1996, man sieht die recht schnelle Bewegung von Semiramis in 103 Minuten. Doch als die entscheidenden Nächte kamen, regnete es hier wie so oft zu dieser Jahreszeit. Aber die anderen Partner, die ESO in Chile, das Observatoire de Haute

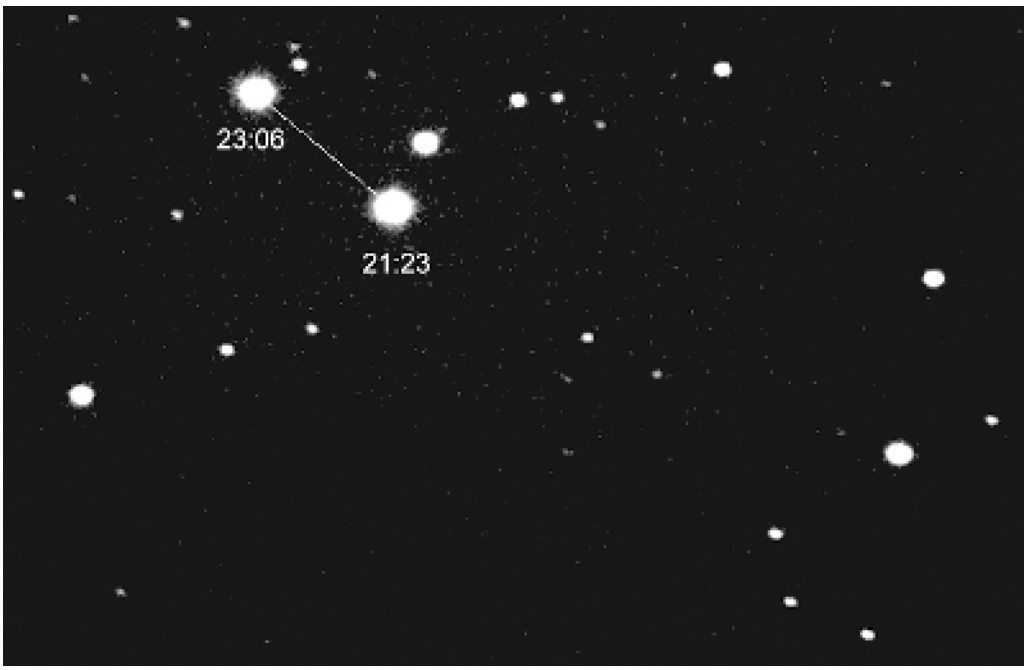


Abb. 5: Bewegung des Kleinplaneten Semiramis am 13.11.1996, Positionen um 21:23 und 23:06 Uhr.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Provence in Frankreich und das Centro de Observacao no Algarve in Portugal, hatten mit dem Wetter mehr Glück und lieferten die für einen erfolgreichen Ausgang nötigen Daten am nächsten Tag per Email. Es war wirklich spannend zu erleben, dass zwei Großobservatorien auf unseren Vorschlag hin Aufnahmen machten, die unmittelbar darauf im Internet zur Verfügung standen. Die gesamte Aktion hat Udo Backhaus in einem lebhaften Bericht (Backhaus 1997) veröffentlicht.

6 Der Komet Hale-Bopp

In der Erinnerung verbindet sich dieser helle Komet mit einem gewaltigen Besucheransturm, der die Sternwarte schier aus allen Nähten platzen ließ. Unseren Aufnahmen des Kometen Hale-Bopp, die in dieser Hektik nur mit Mühe gemacht werden konnten, war dennoch ein bemerkenswertes Schicksal beschieden. Nachdem Andreas Hänel sie mit einem speziellen Kontrastverfahren bearbeitet und in das Internet gestellt hatte, wurde die indische Astronomin Frau R.Vasundhara im Indian Institute of Astrophysics, Bangalore, darauf aufmerksam. Aus den komplizierten Jets und Hüllen, die unsere Aufnahmen zeigten, leitete sie die Lage der Kometenpole, die Quellpunkte mehrerer langlebiger Staubfontänen und die Mindestmengen für den Gas- und Staubausstoß des Kometen ab. Die Veröffentlichung der Arbeit erfolgte in der Fachzeitschrift Earth, Moon and Planets (Vasundhara u.a. 1997). Einige der auf dem Oldendorfer Berg gemachten Aufnahmen des Kometen wurden in Band 24 der Osnabrücker Naturw. Mitteilungen veröffentlicht (Heiser 1998).

7 Galaxien

Die Flächenhelligkeit von Galaxien ist so gering, dass sie bei visueller Betrachtung am Fernrohr keine sehr befriedigende Erscheinung bieten. Lediglich die Kernregionen sind als diffuse Wölkchen sichtbar. Bis auf wenige Ausnahmen sind auch Spiralarme nicht wahrnehmbar. Erst auf dem Umweg über Fotografie oder den Chip der CCD werden Einzelheiten erkennbar.

Die hohe Empfindlichkeit unserer Ap7-CCD, verbunden mit der langen Brennweite des 60 cm-Teleskops, macht die Kamera zu einem optimalen Aufnahmegerät für nahe Galaxien, wobei die Nähe allerdings nicht nach irdischen Maßstäben zu beurteilen ist. Der Kamerachip bildet bei der auf 450 cm reduzierten Brennweite einen Himmelsbereich von 10 x 10 Bogenminuten ab. Eine Galaxie von der Größe unserer Milchstraße (ca. 100 000 Lichtjahre Durchmesser) und in einer Entfernung von 35 Millionen Lichtjahren füllt unter diesen Bedingungen den Chip vollständig aus. So zeigen Galaxien selbst in 100 Millionen Lichtjahren Entfernung noch einen erstaunlichen Detailreichtum. An einigen Beispielen soll nachfolgend die Leistungsfähigkeit unseres Teleskops in Verbindung mit der CCD-Kamera demonstriert werden.

8 Details in Galaxien

NGC 205 ist eine Elliptische Zwerggalaxie und ein Satellit des Andromedanebels. Wegen des hohen Kontrastumfangs der CCD reicht grundsätzlich eine Aufnahme aus, um gleichzeitig die beiden dunklen Staubwolken links vom Zentrum (Abb. 6 links) und in den Randgebieten die Auflösung in Einzelsterne (Abb. 6 rechts) sichtbar zu machen. Vor wenigen Jahrzehnten waren derartige Details nur mit Großteleskopen abzubilden. Bei der Elliptischen Riesengalaxie M 87 im Virgo-Gala-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

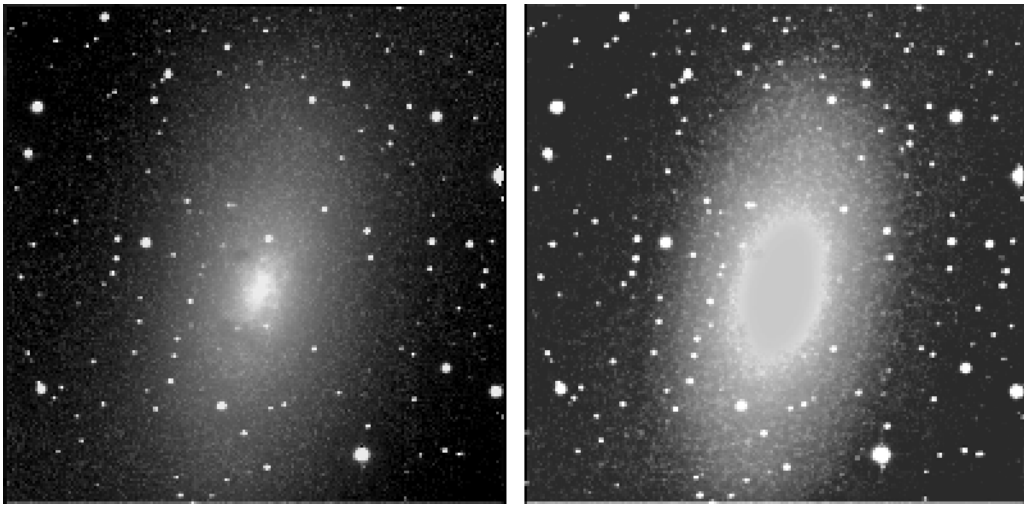


Abb. 6: Elliptische Zwerggalaxie NGC 205 in zwei Kontraststufen.

xienhaufen werden andere Besonderheiten sichtbar. Die zahlreichen sternförmigen Punkte im äußeren Bereich der Galaxie (Abb. 7 links) sind tatsächlich kugelförmige Sternhaufen wie M 13, von denen große Teleskope mehr als 10 000 zeigen. Auch der aus dem Kern herauskommende Jet (Abb. 7 rechts unten), ein mit dem zentralen Schwarzen Loch in Verbindung stehendes Phänomen, lässt sich mit der Ausrüstung auf dem Oldendorfer Berg gut auflösen.

Durch Verwendung von Farbfiltern lassen sich weitere Details erkennen. Von der Balkengalaxie M 95 (Abb. 8) ist der Kern in den Wellenlängenbereichen Infrarot (IR), Rot (R) und Blau (B) vergrößert dargestellt. Aus den Farbauszügen ist abzuleiten, dass der eigentliche Kern der Galaxie eine Konzentration aus alten kühlen Sternen ist. Die blaue Aufnahme zeigt eine ringförmige Anordnung von Knoten, bestehend aus neu entstandenen heißen Sternen und hellen Gaswolken. Somit lassen sich mit den Filtern verschiedene Sterngenerationen trennen und ihre unterschiedliche räumliche Verteilung in der Galaxie sichtbar machen.

9 Verschiedene Galaxientypen

Die morphologische Vielfalt der Galaxien ist unerschöpflich. Hinzu kommt, dass sie sich unter allen Blickwinkeln darbieten, wodurch gleiche Typen ganz unterschiedlich aussehen können. Dennoch lässt sich die Vielfalt auf eine überschaubare Zahl von Klassen reduzieren. Ein Klassifikationsmerkmal ist die Unterscheidung zwischen den flachen, diskusähnlichen und durch Rotation stabilisierten Scheibengalaxien auf der einen und den mehr kugelförmigen, durch regellose Sternbewegung stabilisierten Elliptischen Galaxien auf den anderen Seite.

Je nach dem Blickwinkel können Scheibengalaxien als Spiralnebel (Abb. 9 rechts) oder als Diskus mit einem äquatorialen Staubband (Abb. 9 links) erscheinen. Beide Exemplare halten sich in unserer ferneren Nachbarschaft auf und sind größer als unsere Milchstraße.

Außer den Spiralmustern können viele Scheibengalaxien zeitweilig einen Balken ausbilden. Es gibt Hinweise, dass unsere Milchstraße eine Balkengalaxie ist. Die Bal-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

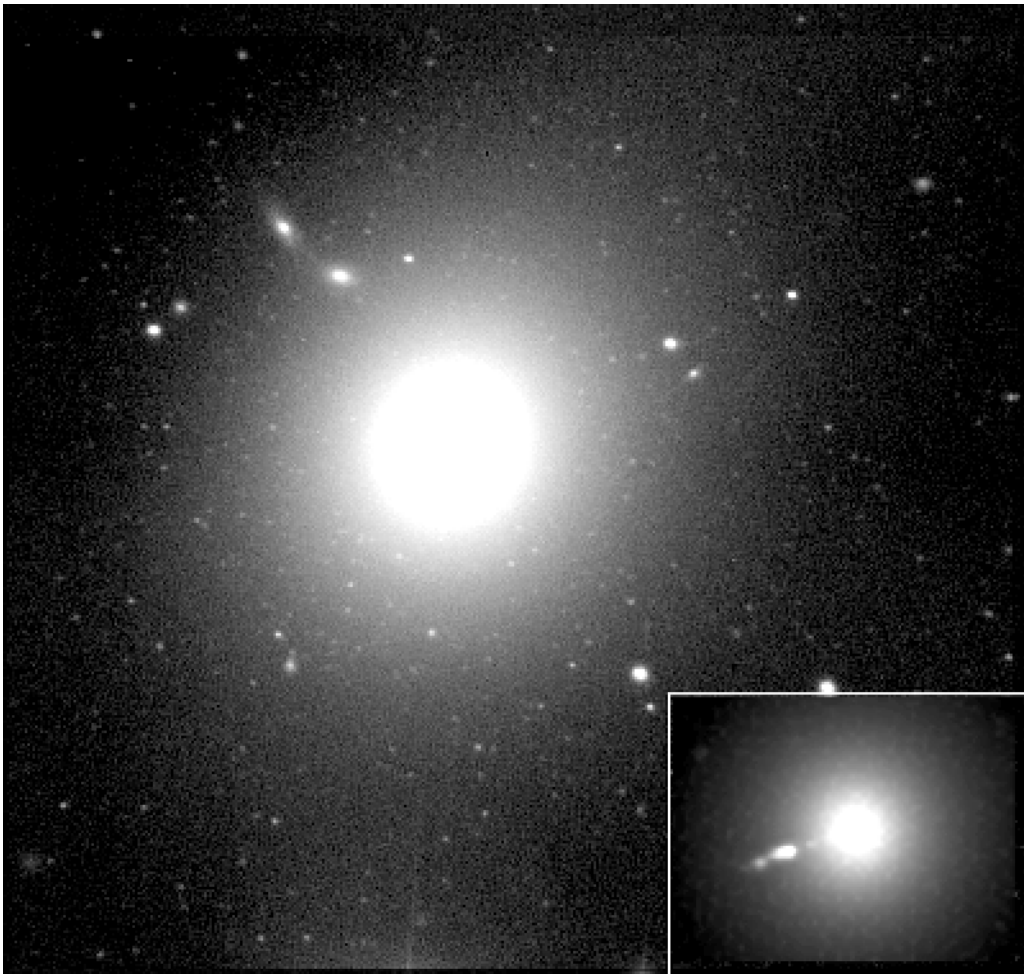


Abb. 7: Elliptische Riesengalaxie M 87 mit zahlreichen kugelförmigen Sternhaufen (links) und Jet (rechts unten), Entfernung ca. 67 Millionen Lichtjahre.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

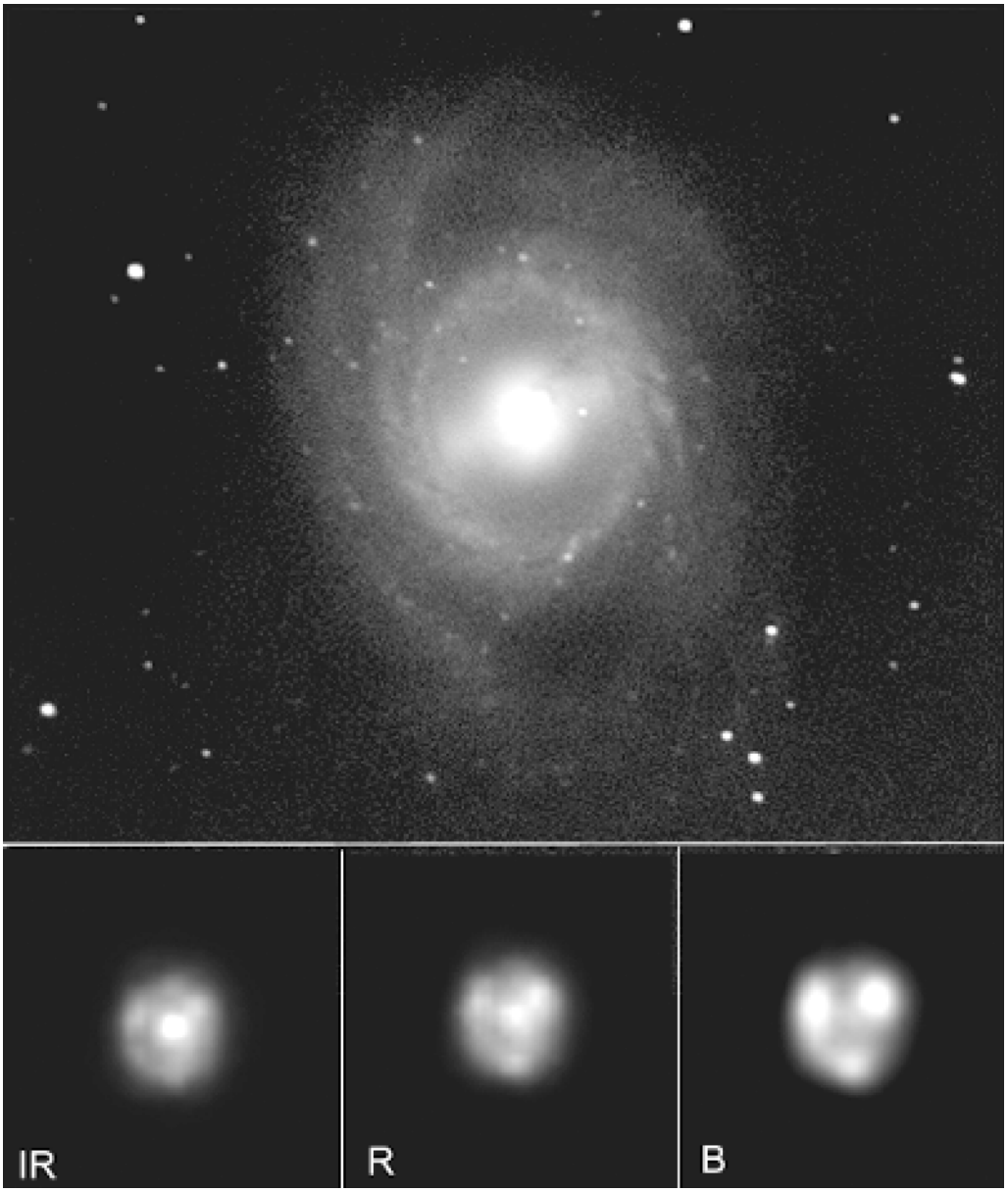


Abb. 8: Balkengalaxie M 95, unten Detailaufnahmen des Kernbereichs im infraroten (IR), roten (R) und blauen (B) Spektralbereich.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

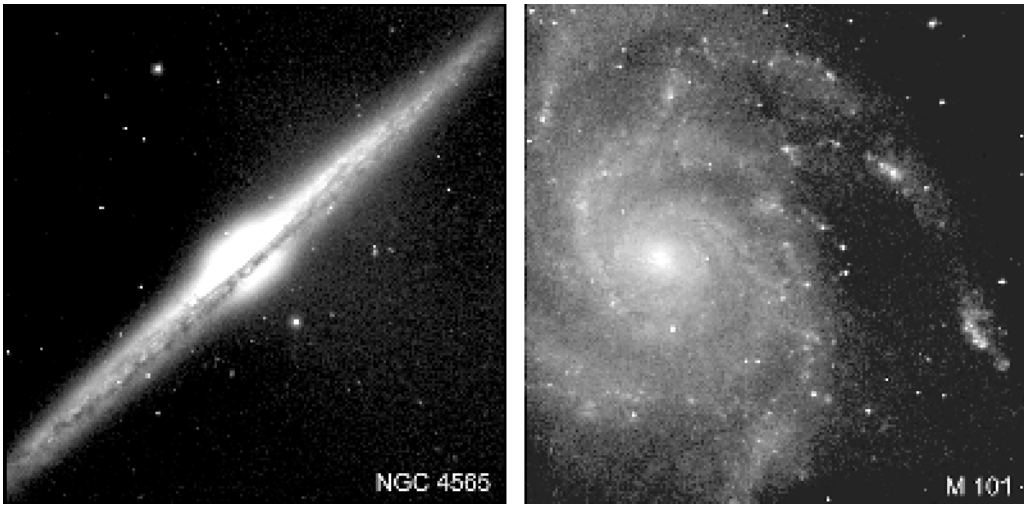


Abb. 9: Zwei ähnliche Scheibengalaxien, Anblick von der Seite (NGC 4565) und von oben (M 101).

ken erzeugen radiale Strömungen nach außen und nach innen, so dass sie eine Durchmischung der Sterne und des Gases einer Galaxie herbeiführen. Es ist sehr schwierig, sich die Bewegungsverhältnisse derartiger Galaxien vorzustellen. Spiralarme, Balken und Sterne rotieren jeweils mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten, wobei in den Balken zusätzlich gegenläufige, horizontale und vertikale Bewegungen auftreten. Eine Auswahl von vier unterschiedlichen Balkenspiralen findet sich in Abb. 10. Trotz aller Komplexität, machen diese Galaxien einen harmonischen Eindruck.

10 Wechselwirkende Galaxien

Wenn sich Galaxien nahe kommen, können sie sich deformieren, verbiegen, heftige Ausbrüche von Sternentstehung anregen, sich gegenseitig große Teile entreißen oder sogar verschmelzen.

Dazu muss man sich vorstellen, dass Begegnungen von Galaxien ganz anders verlaufen als von Sternen. Fliegen zwei Sterne aufeinander zu, erhöhen sich ihre Geschwindigkeiten bis zum Zeitpunkt der größten Annäherung, dort beschreiben sie enge Kurven umeinander und fliegen wieder mit abnehmender Geschwindigkeit auseinander. Einfangen können sie sich nicht – abgesehen von einem unwahrscheinlichen direkten Treffer – weil ihre Geschwindigkeiten während der Begegnung zu hoch sind und nicht gebremst werden. Beispielsweise spielt sich dieser Vorgang häufig zwischen Sonne und Kometen ab.

Begegnen sich jedoch zwei Galaxien, dann können sie sich durch die gegenseitigen Gezeiteneffekte bis zur Unkenntlichkeit verändern. Die Energie, die zu dieser Umgestaltung aufgewendet werden muss, wird ihrem Bahndrehimpuls (das ist der Schwung ihrer Bahnbewegung) entnommen, so dass sich ihre Geschwindigkeiten verringern. Sie schaffen es deshalb nicht immer, wieder auseinander zu fliegen, und verschmelzen in einer astronomisch kurzen Zeit von einigen 100 Millionen Jahren.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

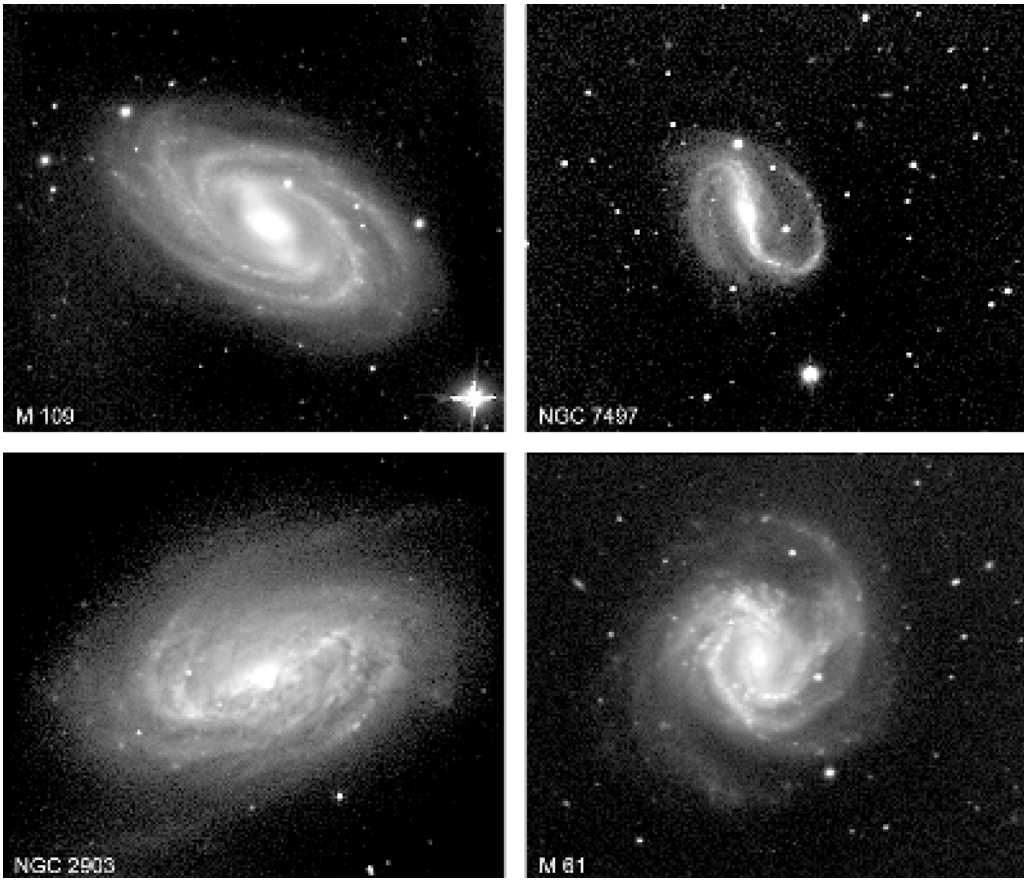


Abb. 10: Auswahl von vier Balkengalaxien.

Eines der seltsamsten Paare dieser Art bilden NGC 5216/18 (Abb. 11 links oben). Diese Aufnahme ist übrigens aus 9 Aufnahmen von je 4 Minuten Belichtungszeit zusammengesetzt. Zwischen diesen beiden Galaxien erstreckt sich ein schmales Sternenband von über 140 000 Lichtjahren Länge, das sie wie mit einem Seil verbindet. Wie beispielsweise der Mond auf den irdischen Ozeanen Flutberge erzeugt, so induzieren Partnergalaxien vergleichbare Gezeiten im „Sternenmeer“, die allerdings oft als viele tausend Lichtjahre lange Bänder und Bögen aus Sternen in Erscheinung treten.

Bei dem Paar NGC 4485/90 spricht einiges dafür, dass die kleine Galaxie vor einiger Zeit durch die größere hindurchgeflogen ist. Es ist offenkundig, dass in der großen Galaxie heftige Aufruhr herrscht (Abb. 11 rechts oben). Die Ketten heller Punkte sind Sternentstehungsgebiete, die durch die Begegnung in Gang gesetzt wurden.

NGC 2623 ist ein Beispiel für eine gerade stattfindende Verschmelzung zweier Galaxien. Die beiden langen Fahnen sind Gezeitenschweife aus Sternen, keine Spiralarme (Abb. 11 rechts unten).

Das Zwillingspaar NGC 4567/68, zwei Spiralnebel im Virgo-Galaxienhaufen, erscheint trotz der nahen Begegnung wenig

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

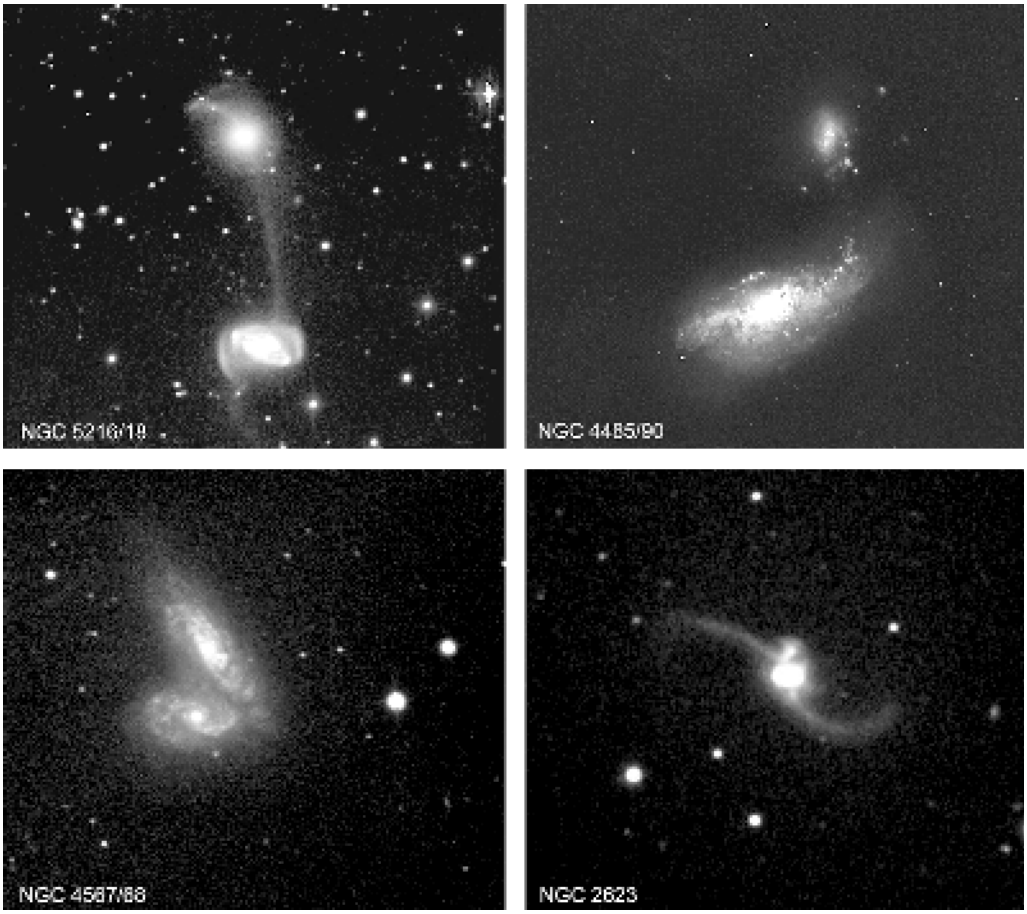


Abb. 11: Wechselwirkende Galaxien in unterschiedlichen Stadien der Begegnung und Verschmelzung, die Gezeitenarme von NGC 2623 sind zusammen etwa 200 000 Lichtjahre lang.

deformiert. Dieser Umstand spricht dafür, dass der Drehsinn der Einzelgalaxien und der Verlauf der Begegnung entgegengesetzt sind (Abb. 11 links unten). Die Art der Begegnung ist sehr entscheidend für die Folgen der Begegnung.

Eine Veröffentlichung über wechselwirkende Galaxien erfolgte kürzlich in der Zeitschrift Sterne und Weltraum (Heiser 2000).

11 Wie weit kann man mit dem Fernrohr sehen?

Abgesehen von der Frage nach dem Preis des Fernrohrs ist das eine der häufigsten Fragen unserer Besucher. Wir zeigen dann eine unserer Aufnahmen, auf der mehrere Sterne zu sehen sind, darunter ein Doppelstern (Abb. 12). Und wir sagen sinngemäß: dieser Doppelstern ist in Wirklichkeit das in zwei Teile aufgespaltene Bild eines Quasars mit der Bezeichnung Q 0957+561 A,B, einer besonders hellen Galaxie. Eine dazwischen-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

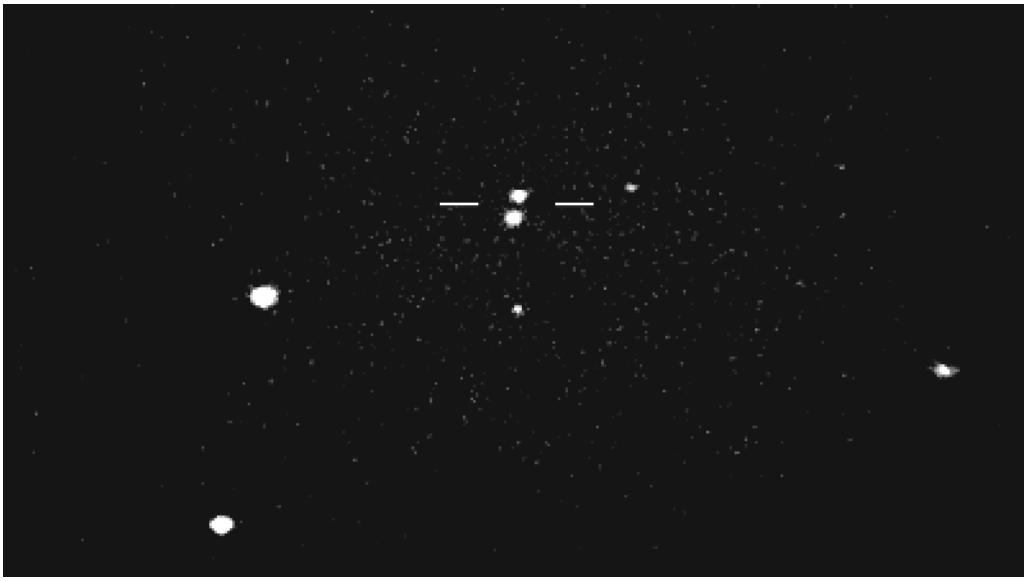


Abb. 12: Doppelquasar Q 0957+561 A,B zwischen den Balken.

liegende zweite Galaxie wirkt wie eine Linse (Gravitationslinse), krümmt das Licht und erzeugt zwei Bilder des Quasars, eine Art Fata Morgana. Weiter wird erläutert, dass der Quasar an der allgemeinen Expansion des Weltalls teilnimmt und sich von uns in jeder Sekunde 270 000 Kilometer entfernt. Daraus müsse wohl auf eine Entfernung zwischen 5 und 10 Milliarden Lichtjahren geschlossen werden. Jedoch sehen wir den Quasar dort, wo er vor 5 bis 10 Milliarden Jahren stand als er das Licht abstrahlte. Aber wo steht er heute, wenn wir gar nicht wissen, wie schnell er sich in der Zwischenzeit von uns entfernte? Die einfache Frage nach der Entfernung beinhaltet demnach mindestens zwei Fragen nach zwei Entfernungen.

Spätestens an diesem Punkt wird dem Fragesteller deutlich, dass die merkwürdige Verknüpfung von Raum und Zeit im Weltall die einfache Frage auf einmal kompliziert macht. Wer darüber nachdenkt, für den hat sich der Besuch in der Sternwarte gelohnt.

Literatur

Backhaus, U. (1997): Fachberichte der Universität Koblenz-Landau, Bericht Nr. 24

Groß, R. (1997): Die Fixsternparallaxe und ihre Messung mit CCD-Kameras, Wissenschaftliche Prüfungsarbeit an der Universität Koblenz-Landau, Mai 1997

Heiser, E. (1998): Komet Hale-Bopp auf dem Oldendorfer Berg – Osnabrücker Naturw. Mitteilungen 24: 19-30

Heiser, E. (2000): Ein Blick auf wechselwirkende Galaxien – Sterne und Weltraum, 6/2000: 479-481

Heiser, E. & Schröder, R. (1996): Eigenbewegung und Parallaxe von Barnards Pfeilstern – Sterne und Weltraum 5/1996:388

Heiser, E., Schröder, R. & Hänel, A. (1996): Astrometrie mit der CCD-Kamera – Sterne und Weltraum 8-9/1996: 680-684

Physik Oberstufe, Band 2 Grundkurse (1998), S. 424 – Cornelsen:Berlin

Vasundhara, R., Chakraborty, P., Hänel, A. & Heiser, E. (1997): Modeling Dust Jets and Shells from Comet Hale-Bopp – Earth, Moon and Planets 78: 231-238

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: 27

Autor(en)/Author(s): Heiser Erwin

Artikel/Article: 10 Jahre Sternwarte auf dem Oldendorfer Berg 7-20