

Andromeda

Zeitschrift der **STERNFREUNDE MÜNSTER E.V.**



14. Jahrgang ★ 2001 ★ Nr. 4



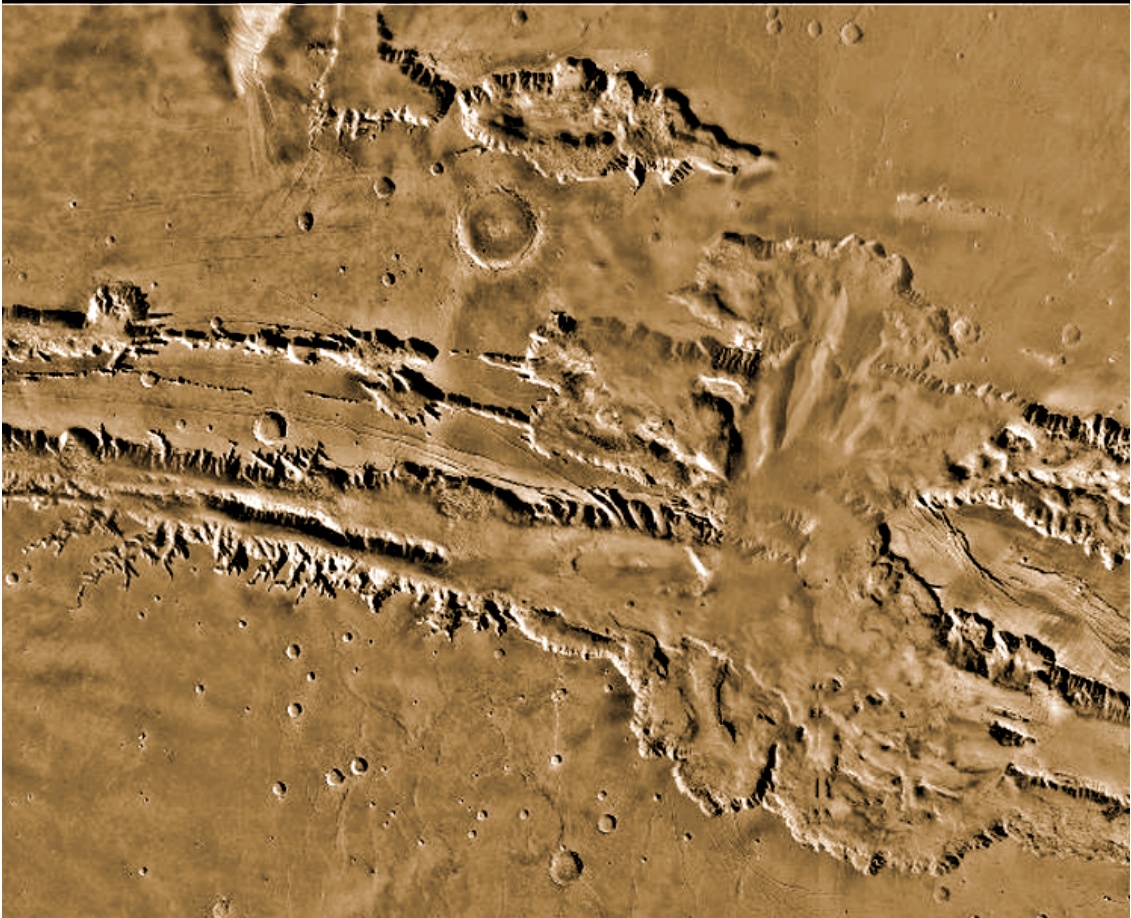
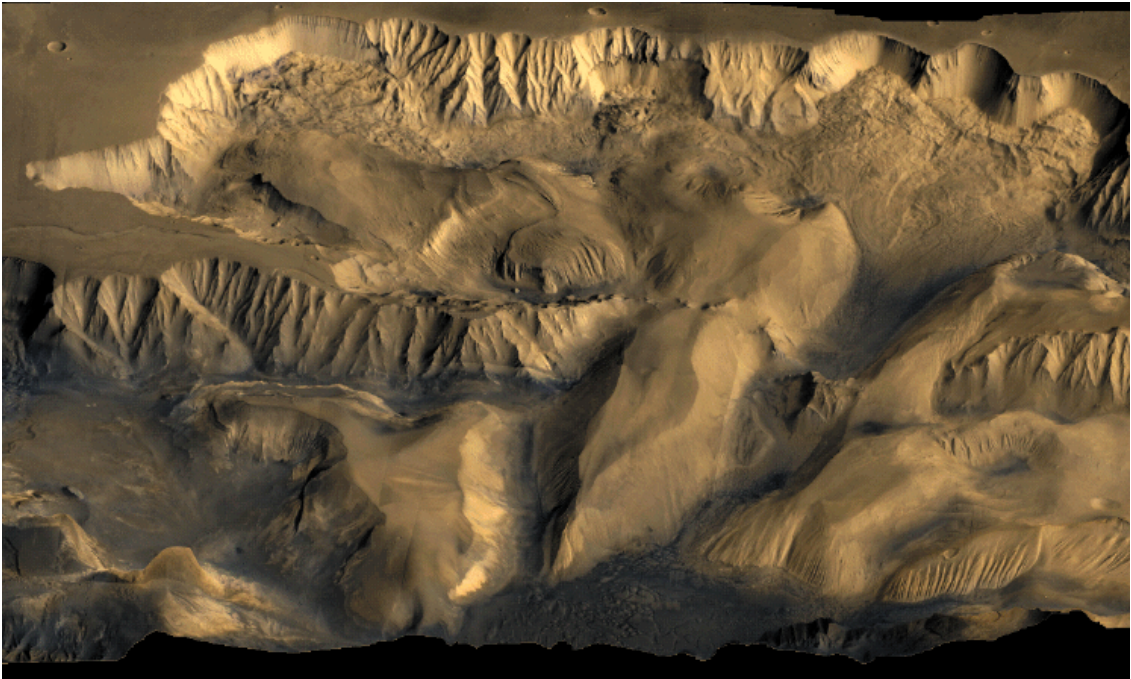
Aus dem Inhalt:

Der Mars

Der Adventskomet

Wie entsteht ein Regenbogen?

DM 3,00





Inhalt

Editorial	4
Der Adventskomet C/2000 WM1/LINEAR	5
Astronomie in New Mexico	9
Mars - gestern und heute	14
Ein neuer Versuch zur Erklärung der Marskanäle	15
„Marsgesicht“ nur Einbildung	22
FULL MOON - Buchbeschreibung	30
Die Entstehung des Regenbogens	33
Astronomische Highlights von Januar bis März 2002	39
Sternfreunde intern	45
Was? Wann? Wo? - Vorschau!	46

Für namentlich gekennzeichnete Artikel sind die Autoren verantwortlich.

Impressum

Herausgeber: Sternfreunde Münster e.V.
Sentruper Straße 285, 48161 Münster

Redaktion: Wolfgang Domberger, Sebastian Freff,
Klaus Kumbrink (V.i.S.d.P.), Ewald Segna, Jürgen Stockel

Kontakt: Stephan Plaßmann, Lammerbach 4, 48157 Münster
☎ 0251/326723 Auflage: 500 / Dezember 2001



Titelbild: Mars, HST-Aufnahme vom 26.6.2001
2. U-Seite: Mars, Candor Chasma, Valles Marineris (2 Blickwinkel, Viking Orbiter 1 + 2)
3. U-Seite: Mars, Blick aus dem Orbit (oben), Caldera des größten Vulkans Olympus Mons (unten)
Rückseite: Mars mit Valles Marineris, Viking 1 Orbiter, Global-Mosaik-Bild, 22.2.1980
 Das Bild ist aus einer Höhe von ca. 2.500 km aufgenommen und zeigt am linken Bildrand noch die Kette der Tharsis-Vulkane

EDITORIAL

ADVENT, ADVENT,

ein Lichtlein brennt!

Und zwar oben am Himmel, wie uns David Troyer auf der nächsten Seite glaubhaft versichert. Hoffen wir, daß der Himmel ein Einsehen hat - wenigstens zu Weihnachten...

Auf ihrem letzten USA-Trip haben unsere Sternfreunde Andreas Göttker, Andreas Pietsch und David Troyer wieder reichhaltiges Fotomaterial gesammelt. In dieser und - so hoffe ich - auch den nächsten Ausgaben werden wir Ihnen wieder so manches astronomische Highlight vorstellen können.

Unser eigentliches Thema heißt aber in dieser Ausgabe: „Mars“. Aktuelles und Geschichtliches haben wir ab Seite 14 zu einer abwechslungsreichen Mixtur für Sie zusammengestellt. Das Thema „Regen“ ist für Stern-

freunde eher betrüblich - ein Regenbogen dagegen eine erfreuliche Erscheinung. Wissen Sie wie er funktioniert? Wolfgang Domberger hat tief in seiner Physik-Kiste gestöbert und erklärt es Ihnen in dieser und der nächsten Andromeda-Ausgabe.

Der Leonidensturm vom 18.11. war in diesem Jahr ein herausragendes Ereignis - leider nur in den USA und asiatisch/australischen Gefilden.

Fallraten von mehr als 2.000

Stück pro Stunde hätten wir

zwar hier gar nicht be-

kommen, aber das

Stochern im Nebel

war doch etwas

frustrierend...

Unsere jährliche

Ausstellung fin-

det am 8. und

9.12.2001 an al-

ter Stelle im Westfälischen

Museum für Naturkunde statt.

Wir freuen uns auf zahlreiche

Gespräche!

Ich wünsche Ihnen im Namen der ganzen Redaktion frohe Weihnachten und ein hervorragendes Neues Jahr!

Ihr

**KLAUS
KUMBRINK**



Der Adventskomet C/2000 WM1/LINEAR

David Troyer

Ein „dirty snowball“ zum Weihnachtsfest? Na ja, nicht ganz! Bereits Ende Dezember 2000 wurde der Besuch des zuerst am 16. November 2000 in Neumexiko gesichteten Kometen C/2000 WM1 (LINEAR) zum Jahresende 2001 angekündigt. Nun wird er überall als der Weihnachtskomet gehandelt. Jedoch zumindest bei uns ist der WM1 eher ein Advents- als ein Weihnachtskomet, das ist sicher. Bei seiner Entdeckung sah zwar der damals schwache Himmelstrabant eher aus wie ein Asteroid, jedoch enthüllten spätere Beobachtungen einen Schweif, was seine Kometennatur definitiv verifizierte. Mit einem zu erwartenden Helligkeitsmaximum von saten 4-5mag wurde klar, daß er ein „naked-eye object“ wer-

den könnte. Das ist immer eine Seltenheit unter den vielen bekannten Kometen und somit ein echter astronomischer Leckerbissen für das Jahr 2001. Wahrscheinlich verließ WM1 zum ersten Mal seine Heimat in der Oort'schen Wolke, um bei uns in der Adventszeit zu brillieren. Nur leider spricht alles dafür, daß er alsbald danach im interstellaren Raum auf Nimmerwiedersehen wieder verschwinden wird.



Abb. 1: WM1 mit unfreiwilliger Flugzeugbegleitung im Fuhrmann. Aufnahme: 17.10.2001 bei Bombeck auf Kodak Royal 400 mit Takahashi FS78 f/8 im Primärfokus. Belichtung von 2:11 bis 3:36 Uhr. Foto: David Troyer

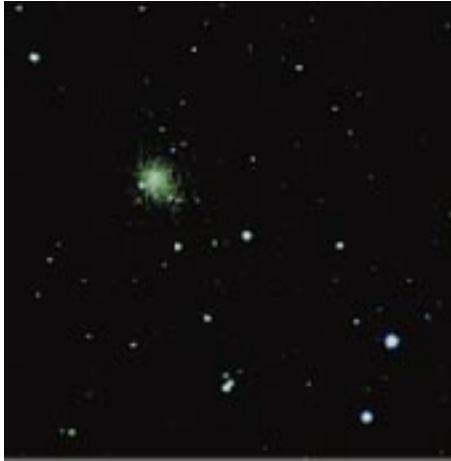


Abb. 2: Komet C/2001 A2 (LINEAR), 17. Jul. 2001, Nikkor 135 mm, 10 min/f4, Fuji Superia X-TRA 800, Aufnahmeort Heven, Foto: Troyer

Laut Aussagen des Astronomen Fred Whipple ähneln Kometen dreckigen Schneebällen - ein witziger Vergleich. In der Tat besteht der Kern eines Kometen vorwiegend aus Eis und Staub. Die detailreichen Nahaufnahmen des Kometen Borrelly, die im September während des riskanten Rendezvous zwischen der alternden, aber beachtlich erfolgreichen Weltraumsonde Deep Space 1 und dem Kometen entstanden, sprechen deutlich für Whipples These (s. Links). Ein Komet wie WM1, der wegen der Anziehungskraft der Sonne in unser Solarsystem hineintaucht, umrundet die Sonne und wird dabei für uns immer heller: Durch die Wärmeeinwirkung der Sonne werden große Wolken von Gas und Staub vom Kometen ausgestoßen. Die entweichenden Gasmoleküle und Staubpartikel werden zum

Teil durch den Sonnenwind vom Kometen weggedrückt und bilden den bekannten Schweif. Dadurch wird wesentlich mehr Sonnenlicht vom Kometen reflektiert, was ihn dann heller erscheinen läßt. Am 22. Januar 2002 wird WM1 mit einer Entfernung von 0,55 AE (82 Mio. km) von der Sonne seinen sonnennächsten Punkt, das Perihel, erreichen.

Hierzulande war Mitte Oktober der WM1 bei einer Helligkeit von 9,7mag schon mit einem 3 Zöller einzufangen (Abb. 1). In der sehr klaren Nacht vom 10. November konnten wir ihn in Brochterbeck bei 7,7mag mit einem 7x50 Fujinon und einem 20x77 Miyuchi Fernglas visuell genießen. Die derzeitige Helligkeitsentwicklung des Kometen ist in dem abgedruckten Beobachtungsplan ersichtlich: Mit geschätzten 4,6mag Anfang Dezember wird der Komet in unserem Breitengrad bei gutem Seeing tatsächlich gerade mit bloßen Augen zu sehen sein, oder ungünstigenfalls ein leichtes Feldstecherobjekt werden! Für Kometenguckwillige gibt der Beobachtungsplan auch die günstigsten Beobachtungszeiten unter Berücksichtigung der astronomischen Dunkelheit, Mondphasen und Transitzeiten des WM1 an. Wie aus der Aufsuchkarte hervorgeht (Abb. 3), macht der Komet nickeligerweise einen ausgedehnten, aber temporären Schlenker in südlichere Gefilde, so daß er ab Mit-

Datum	Mond	von - bis	B.-Zt.	Alt.	S.-Bild	R.A.	Dek.	mag	Sch.	Bl.
Di. 2001 11 20		20:54 - *5:58	23:13	71	Per	2h54.592m	+33°06.0'	6.0	SE	4
Mi. 2001 11 21		22:01 - *6:01	*0:13	69	Ari	2h46.868m	+31°03.0'	5.9	SE	4
Do. 2001 11 22		23:10 - *6:02	*0:01	67	Ari	2h39.314m	+28°54.6'	5.8	SE	4
Fr. 2001 11 23	er. Vt.	+0:17 - +6:03	*0:17-	64	Ari	2h31.426m	+26°32.1'	5.6	ESE	4
Sa. 2001 11 24		+1:26 - +6:05	*1:26-	55	Ari	2h23.076m	+23°51.6'	5.5	ESE	4
So. 2001 11 25		+2:32 - +6:06	*2:32-	43	Ari	2h14.597m	+20°58.6'	5.4	E	4
Mo. 2001 11 26		+3:43 - +6:07	*3:43-	27	Ari	2h05.971m	+17°52.6'	5.3	E	10
Di. 2001 11 27		+4:54 - +6:08	*4:54-	12	Ari	1h57.260m	+14°35.1'	5.2	ENE	10
Fr. 2001 11 30	Vollmond									
Di. 2001 12 04		18:24 - 19:47	19:47+	25	Cet	1h02.295m	-08°22.5'	4.7	NE	10
Mi. 2001 12 05		18:23 - 21:05	21:05+	26	Cet	0h53.813m	-11°55.6'	4.7	NE	10
Do. 2001 12 06		18:23 - 22:30	21:13	23	Cet	0h45.858m	-15°10.9'	4.7	NE	10
Fr. 2001 12 07	lt. Vt.	18:23 - 23:52	21:02	20	Cet	0h38.155m	-18°14.4'	4.6	NE	10
Sa. 2001 12 08		18:23 - *1:17	20:50	17	Cet	0h30.595m	-21°08.1'	4.6	ENE	10
So. 2001 12 09		18:23 - *2:32	20:39	14	Cet	0h23.193m	-23°51.4'	4.6	ENE	18
Mo. 2001 12 10		18:23 - *3:56	20:28	11	Sc1	0h15.954m	-26°24.1'	4.6	ENE	18
Di. 2001 12 11		18:23 - *5:15	20:17	9	Sc1	0h08.881m	-28°46.4'	4.6	ENE	18
Mi. 2001 12 12		18:23 - *6:24	20:06	7	Sc1	0h01.973m	-30°58.6'	4.6	ENE	18
Fr. 2001 12 14	Neumond									
Mi. 2002 03 06	lt. Vt.									
Sa. 2002 03 09		20:16 - *5:06	*5:06+	8	Sgr	19h22.418m	-15°20.0'	7.5	W	16
So. 2002 03 10		20:18 - *5:03	*5:03+	9	Sgr	19h22.192m	-14°31.9'	7.6	W	16
Mo. 2002 03 11		20:20 - *5:01	*5:01+	10	Sgr	19h21.949m	-13°43.7'	7.6	W	16
Di. 2002 03 12		20:22 - *4:58	*4:58+	11	Sgr	19h21.690m	-12°55.5'	7.7	W	16
Mi. 2002 03 13		20:23 - *5:56	*4:56+	12	Sgr	19h21.411m	-12°07.4'	7.7	W	16
Do. 2002 03 14	Neumond	20:25 - *4:53	*4:53+	13	Aql	19h21.114m	-11°19.3'	7.8	W	16
Fr. 2002 03 15		20:27 - *4:51	*4:51+	14	Aql	19h20.794m	-10°31.2'	7.9	W	16
Sa. 2002 03 16		21:07 - *4:48	*4:48+	14	Aql	19h20.453m	-09°43.1'	7.9	W	16
So. 2002 03 17		22:14 - *4:46	*4:46+	15	Aql	19h20.087m	-08°55.0'	8.0	W	16
Mo. 2002 03 18		23:27 - *4:43	*4:43+	16	Aql	19h19.698m	-08°06.9'	8.0	W	16
Di. 2002 03 19		*0:35 - *4:38	*4:38+	17	Aql	19h19.283m	-07°19.0'	8.1	W	16
Mi. 2002 03 20		*1:49 - *4:35	*4:35+	18	Aql	19h18.840m	-06°30.9'	8.1	W	16
Di. 2002 03 21		*2:53 - *4:33	*4:33+	19	Aql	19h18.369m	-05°42.9'	8.2	W	16
Mi. 2002 03 22	er. Vt.	*3:54 - *4:30	*4:30+	21	Aql	19h17.341m	-04°06.8	8.3	W	16
Do. 2002 03 28	Vollmond									
Di. 2002 04 02		21:06 - *1:30	*1:30+	8	Aql	19h10.331m	+03°44.8'	8.8	W	16
Mi. 2002 04 03		21:08 - *2:34	*2:34+	10	Aql	19h09.382m	+04°34.2'	8.8	W	16
Do. 2002 04 04	lt. Vt.	21:11 - *3:25	*3:25+	19	Aql	19h08.398m	+05°23.0'	8.9	W	16
Fr. 2002 04 05		21:13 - *3:54	*3:54+	25	Aql	19h07.388m	+06°10.9'	8.9	W	16
Sa. 2002 04 06		21:16 - *3:51	*3:51+	26	Aql	19h06.258m	+06°57.6'	9.0	W	16
So. 2002 04 07		21:18 - *3:48	*3:48+	27	Aql	19h05.287m	+07°44.1'	9.0	W	16
Mo. 2002 04 08		21:20 - *3:45	*3:45+	28	Aql	19h04.175m	+08°30.4'	9.0	W	16
Di. 2002 04 09		21:30 - *3:42	*3:42+	29	Aql	19h03.020m	+09°15.5'	9.1	W	16
Mi. 2002 04 10		21:26 - *3:39	*3:39+	29	Aql	19h01.822m	+10°02.3'	9.1	W	16
Do. 2002 04 11		21:28 - *3:36	*3:36+	30	Aql	19h00.582m	+10°47.8'	9.2	W	16
Fr. 2002 04 12	Neumond	21:31 - *3:33	*3:33+	31	Aql	18h59.298m	+11°33.1'	9.2	W	16
Sa. 2002 04 13		21:33 - *3:30	*3:30+	32	Aql	18h57.970m	+12°18.0	9.3	W	16
So. 2002 04 14		21:36 - *3:27	*3:27+	33	Her	18h56.598m	+13°02.5'	9.3	W	16
Mo. 2002 04 15		22:28 - *3:23	*3:23+	34	Her	18h55.184m	+13°46.7'	9.4	W	16
Di. 2002 04 16		23:39 - *3:20	*3:20+	35	Her	18h53.724m	+14°30.5'	9.4	W	16
Do. 2002 04 17		*0:46 - *3:14	*3:14+	35	Her	18h52.223m	+15°13.9'	9.4	WSW	16
Fr. 2002 04 18		*1:49 - *3:10	*3:10+	36	Her	18h50.677m	+15°56.8'	9.5	WSW	16
Sa. 2002 04 19		*2:39 - *3:07	*3:07+	37	Her	18h49.085m	+16°39.3'	9.5	WSW	16
Mo. 2002 04 21	er. Vt.									

Erläuterungen:

von - bis = Zeitraum, in dem der Himmel astron. dunkel und der Mond unter dem Horizont ist, MEZ
***** = am darauf folgenden Tag
B.-Zt. = Empf. Beobachtungszeit, auf sich die R.A.-, Dek.- und Alt.-Angaben beziehen
- bzw. + = nach Möglichkeit auch früher bzw. später beobachten, als angegeben
S.-Bild = Sternbild
Sch. = ungefähre Himmelsrichtung des Schweifs
Bl. = Seite im SkyAtlas 2000.0





te Dezember bis Ende der ersten März-Woche bei uns gar nicht mehr zu sehen ist. Nach seiner Wiederkehr werden auf Grund der abnehmenden Helligkeit und der niedrigeren Höhe die Beobachtungsaussichten zunehmend schlechter als in den letzten Monaten des Jahres 2001.

Eines darf man daher sicherlich nicht tun – bis Weihnachten auf die Bescherung und auf das schöne nagelneue Fernglas oder Teleskop unterm Weihnachtsbaum warten. Denn, bis dahin hat sich WM1 unweigerlich aus dem Staub gemacht und, wenn er zurückkehrt, dann ist er kein Objekt mehr fürs bloße Auge. Also, die Chance nutzen, und clear skies!

Abb. 3: Aufsuchkarte für WM1.

Links:

<http://cometography.com/lcomets/2000wm1.html>

- Entdeckungsgeschichtliches

http://cfa-www.harvard.edu/iau/Ephemerides/Comets/2000WM1_1.html

- Ephemeride

http://encke.jpl.nasa.gov/whats_visible.html#00WM1

- Aufsuchkarten

<http://home.t-online.de/home/konrad.horn/seite2a.htm>

- Bildergalerie

<http://nmp.jpl.nasa.gov/ds1/images.html>

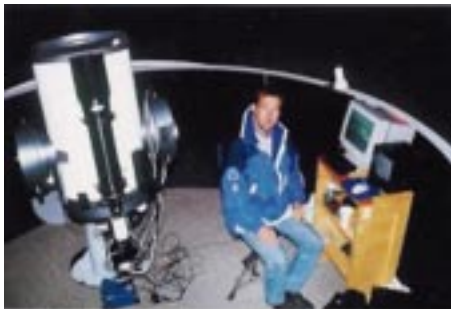
- Deep Space 1 und Borrelly

Astronomie in New Mexico

Andreas Pietsch

Auf unserem letzten USA-Trip haben wir, Andreas Göttker, Andreas Pietsch und David Troyer mehr als 600 Megabyte Daten in 5 Nächten in Form von Bildern auf dem Server des Observatoriums New Mexico Sky's gespeichert. Allein die Auswertung dieses gewaltigen Datenmaterials hat mehrere Monate gedauert. Die Ergebnisse werden wir in den folgenden Andromeda-Hefen nach und nach vorstellen.

Gearbeitet haben wir primär mit einem 16" LX200 Teleskop. Das Gerät ist mit einem Fokalreducer f/6.3 ausgestattet. Als Kamera stand uns eine SBIG ST-9E zur Verfügung. Das Teleskop arbeitet voll computerisiert - bei der Objektsuche mit The Sky, die Kamera und der AutoGuider mit CCD-Soft, T-Tracker



und diversen anderen Hilfsmitteln wie z. B. der temperaturkompensierte Fokussierer von der Firma Optec. Als

weiteres Gerät benutzten wir ein 7" AstroPhysics Refraktor mit einer SBIG ST-8E CCD-Kamera mit dem SBIG STV AutoGuider. Alles in allem: Hi-Tec vom Feinsten und damit beste Voraussetzungen für jede Menge schöner Fotos.

M 106

Auf den ersten - optischen - Blick ist der Spiralnebel M106 = NGC4258 im

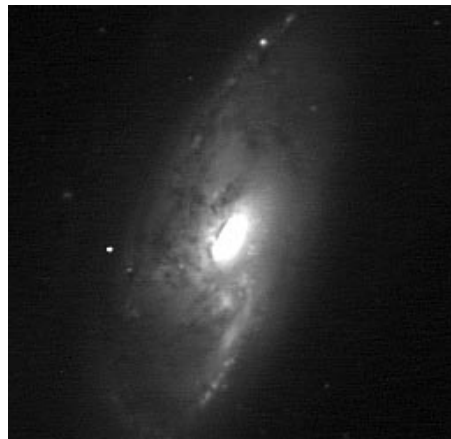


Abb. 1: M106, Foto: A. Göttker, A. Pietsch, D. Troyer, LX200 16" f/6.3 mit ST9-E CCD Kamera

Sternbild Jagdhund eine eher gewöhnliche Galaxie. Detaillierte Karten im „Radiokontinuum“ (also der gesamten, von dem Objekt ausgesandten Radiostrahlung) haben gezeigt, daß es sich keinesfalls um ein Standard-Objekt handelt. Vielmehr gehört das System zu der „AGN-Klasse“ (AGN = Active Galactic Nuclei), Galaxien mit aktivem

Kern, vermutlich mit einem supermassiven Schwarzen Loch mit ca. 40 Millionen Sonnenmassen im Zentrum.

Der Abstand von der Erde zur Galaxie konnte recht genau auf 23,5 Millionen Lichtjahre bestimmt werden. Sie entfernt sich von uns mit einer Geschwindigkeit von über 500 km/sec. Die Klassifizierung und Nebelhaufen-Zugehörigkeit der Galaxie ist recht widersprüchlich: so nahm Alan Sandage an, daß sie ein Mitglied des Ursa Major Haufens ist, einer lockeren Ansammlung von Galaxien, zu der auch M108 und M109 gehören. Tully hingegen führte diese Galaxie in der Liste des Coma-Sculptor Haufens. M106 wurde einerseits als eine seltsame, aber dennoch normale Spiralgalaxie vom Typ SAb (gelegentlich auch Sbp) klassifiziert — Tully hingegen hat M106 als eine SABbc eingestuft, also ein Mittelglied einerseits zwischen einer Sb und einer Sc und andererseits zwischen einer normalen und einer Balkenspirale. Die Äquatorialebene weist eine ähnliche Neigung wie M31 auf - dies erklärt auch, warum die „Staubgassen“ in der Galaxie so deutlich zu erkennen sind. Die Spiralstruktur kann bis in die Zentralregion von M106 zurückverfolgt werden. In den Enden der Spiralarme sind „knotige“ Aufhellungen sichtbar. Bei diesen Knoten handelt es sich höchstwahrscheinlich um junge Sternhaufen, die von extrem heißen Sternen

bevölkert sind. Sie deuten darauf hin, daß diese Sternhaufen nicht sehr alt sein können.

Der deutlich ausgeprägtere Spiralarm (im Bild rechts) hat auf Farbaufnahmen eine tiefgelbliche Farbe. Die Farbe dieses Armes deutet darauf hin, daß die massiveren Sterne dort schon vor langer Zeit zu leuchten aufgehört haben. Das Alter der Sternpopulation in diesem Teil des Spiralarms wird von *J. D. Wray* auf mehrere hundert Millionen Jahre geschätzt.

M83

Die Spiralgalaxie M83 (NGC 5236) ist für den Beobachter auf der Nordhalbkugel nur schwer zu sehen, da sie tief im Süden an der Grenze des Sternbil-



Abb. 2: M83. Foto: wie Abb. 1 (LRGB-Verfahren mit je 10 Aufnahmen)

des Hydra zum Centaurus liegt. Obwohl M83 zu den zehn größten und 25 hellsten Galaxien gehört, benötigt man ein Teleskop mit mindestens 15-20 cm Durchmesser, um die Spiralstruktur zu erkennen. Die Galaxie ist etwa 15 Millionen Lichtjahre von uns entfernt und gehört zum Virgo-Galaxienhaufen. Diese Entfernung und die Fluchtgeschwindigkeit von 337 km/sec, mit der sich die Galaxie von uns fortbewegt, korrespondieren gut mit dem aktuellen Wert der Hubble-Konstante von etwa 73 km/sec/Mpc. Die Aufnahmen zeigen außerordentlich viele charakteristische Details, die für Balkengalaxien typisch sind. So kann z. B. die Morphologie „Typ S“ klar auf dem Foto erkannt werden. Hier zeigt sich ein relativ kleiner Kern, von dem zwei S-förmige „Haupt“-Spiralarme ausgehen. Entlang der Spiralarme sind viele junge blaue Sterne und Sternentstehungsgebiete erkennbar.

NGC 5128 (Centaurus A)

Centaurus A ist eine elliptische Riesengalaxie mit etwa 300 Milliarden Sonnenmassen. Die Galaxie erzeugt große Energiemengen vieler verschiedener Wellenlängenbereiche. Fast die gesamte Energie kommt aus dem Kernbereich. Außerdem wird von zwei weitestgehend symmetrischen Wolkenpaaren, die auf der Rotationsachse der Galaxie liegen, eine starke Radiostrahlung emi-

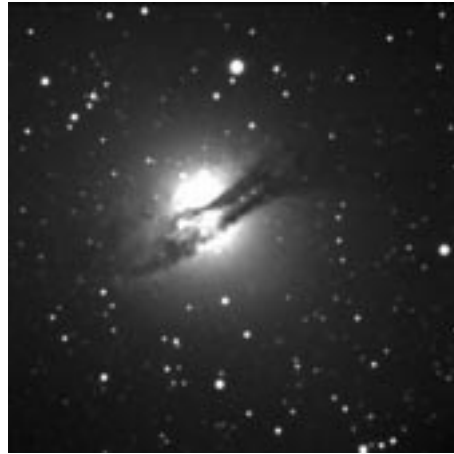


Abb. 3: NGC 5128, Foto: wie Abb. 1

tiert. Der Kern selbst ist veränderlich, seine Radio- und Röntgenstrahlung wechselt innerhalb von Tagen. NGC 5128 ist etwa 16 Millionen Lichtjahre von uns entfernt.

Der Staubring hat Centaurus A die Bezeichnung „Anormale Galaxie“ eingebracht. In normalen elliptischen Galaxien ist in der Regel nur wenig interstellares Gas oder Staub enthalten. Zudem findet man in elliptischen Galaxien aufgrund ihres Alters keine blauen Sterne - in NGC 5128 finden wir jedoch eine ganze Menge davon.

Es stellt sich natürlich die Frage: Wie ist diese einzigartige Galaxie entstanden? Nach Baade und Minkowski haben sich hier zwei Galaxien gegenseitig durchdrungen. Ebenso ist es möglich, daß kollapsartige Explosionen im Kern der Galaxie die Ursache dieser Deformation ist.

NGC5139/Kugelsternhaufen Omega Centauri

Kugelsternhaufen sind die ältesten Objekte im Universum, die wir kennen. Ihr Alter beträgt nach neuesten Schätzungen ungefähr 10 Milliarden Jahre. Die Metallhäufigkeit ist mit etwa viertausenstel der solaren Metallizität extrem gering. Sie gehören aus diesem Grunde zur (metallarmen) Halopopulation II. Vermutlich sind sie im Frühstadium des Milchstraßensystems entstanden, als diese noch eine turbulente Gasmasse war. Die Anzahl der Kugelsternhaufen in unserem Milchstraßensystem wird auf etwa 300 geschätzt (sichtbar sind 140 Objekte), wobei die Anzahl der Einzelsterne eines solchen Systems zwischen 100.000 und 5.000.000 betragen kann.

Wer Omega Centauri, diesen wahrhaft gigantischen Sternhaufen beobachten möchte, der muß schon nach Südeuropa fahren — Sizilien, Kreta oder auf die Kanarischen Inseln.

Omega Centauri ist der größte bekannte Kugelsternhaufen in unserer Galaxis. In größeren Teleskopen erscheint der Kugelsternhaufen aufgelöst in zigtausend Einzelpunkte. In Wirklichkeit besteht das Gesamtsystem NGC 5139 aus mehreren Millionen Einzelsternen, die auf engstem Raum umeinander kreisen. Omega Centauri hat eine Entfernung von ca. 17.000 Lichtjahren und einen absoluten Durchmesser von etwa 150

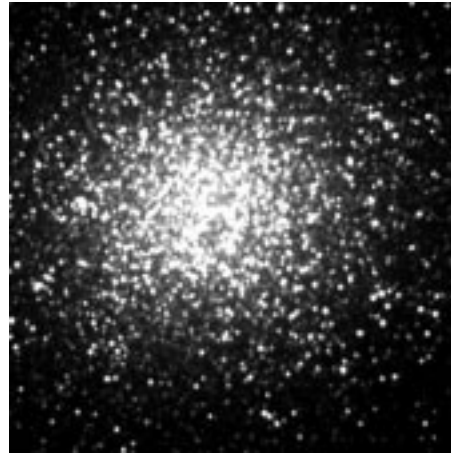


Abb. 4: NGC5139, Foto: wie Abb. 1

Lichtjahren - damit hat er am Nachthimmel einen größeren scheinbaren Durchmesser als der Vollmond! Die Sternendichte beträgt 180 Sterne pro Kubiklichtjahr und ist damit ca. 80.000 mal größer als die Sternendichte in der unmittelbaren Umgebung unserer Sonne. Das Alter von Omega Centauri wurde zu 12-16 Milliarden Jahren bestimmt, und damit gehört er zu den ältesten Objekten im Universum.

Wegen seiner Größe und einiger anderer Eigentümlichkeiten von NGC 5139 bezweifeln einige Forscher, daß es sich bei Omega Centauri tatsächlich um einen Kugelsternhaufen im klassischen Sinne handelt. Manche Astronomen sind davon überzeugt, daß der Haufen auch der Überrest einer Zwerggalaxie sein könnte, die vor langer Zeit von unserer Milchstraße eingefangen wurde.



Mars - gestern und heute

Ewald Segna

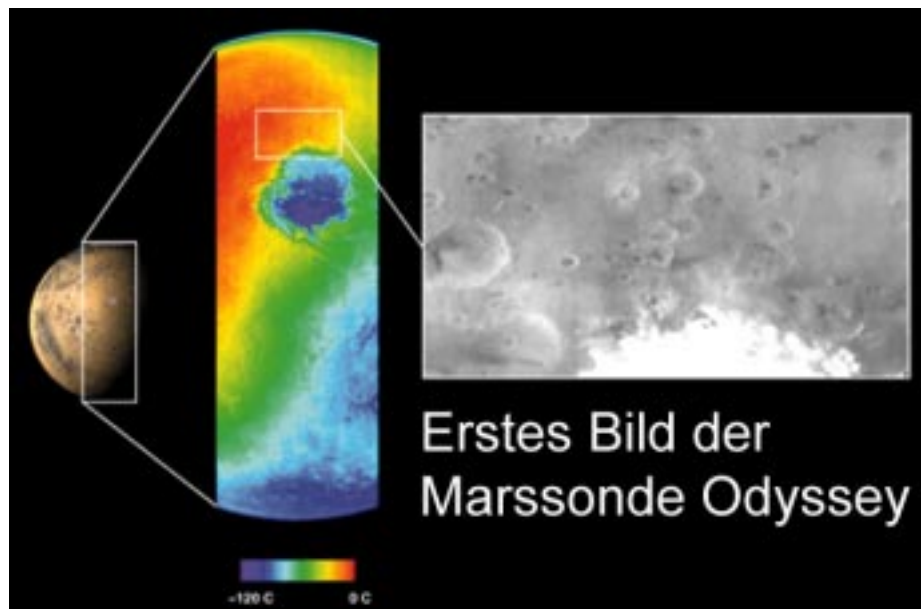
Der Mars hat die Phantasie der Menschen schon seit jeher beflügelt. Sei es in Science Fiction Filmen oder auch in Hörspielen; die Marsbewohner waren ein kriegerisches und uns technologisch überlegenes Volk. Nun wissen wir aber seit den ersten gelandeten Raumflugkörpern auf dem Mars, daß dieser unbewohnt ist, und ob jemals Leben auf dem Mars existierte, ist noch nicht bewiesen (wenn auch eine Forschergruppe aus Amerika nach einem Fund eines Marsmeteoriten - ALH 84001 - am Südpol davon ausgeht).

Die Raumsonde Mars Odyssey ist nun seit Oktober 2001 in einen Orbit um den

Roten Planeten eingeschwenkt (siehe auch Andromeda 3/2001). Wenn alle Bremsmanöver so verlaufen, wie es die Kontrollstelle geplant hat, wird Ende Januar 2002 eine neue Phase der Erkundung des Mars eingeläutet. Durch die an Bord des Satelliten arbeitenden hochpräzisen Meßgeräte bekommen wir dann hier auf der Erde die Analysen der Marsoberfläche frei Haus geliefert.

Präzision und Meßgenauigkeit werden ein neues Bild vom Mars liefern. Doch, es gab Zeiten, da waren die Forscher ausschließlich auf ihre Augen angewiesen. Und diese Zeiten sind noch gar nicht so lange her...

In dem Artikel auf Seite 15 beschrieb Prof. Hansgirg vor ca. 100 Jahren die



Erforschung der Marskanäle, seinerzeit ein weltbewegendes Ereignis, das die Menschen in Atem hielt, doch letztendlich auf der Täuschung des menschlichen Auges beruhte, sowie einer mangelhaften Übersetzung der Arbeit des italienischen Astronomen Schiaparelli (canali = Kanäle). Auch spukte 1977 ein Marsgesicht durch den Blätterwald, und erst 1998 konnte mit einer hoch auflösenden Kamera das Rätsel gelüftet werden. Das Marsgesicht entpuppte sich als eine Mesa, ein Tafelberg, der durch die seinerzeit schräg einfallenden Sonnenstrahlen diese besondere Kontur aufwies (siehe auch den Artikel Marsgesicht in dieser Ausgabe).

In jetzt bald 30 Jahren verfeinerten sich die Meßmethoden der Satellitenbeobachtung immer mehr. Und wozu das nie erlahmende Interesse an unserem Nachbarplaneten? Es dient letztendlich dazu, die erste Landung eines Menschen auf den Mars vorzubereiten. Es wird mit Sicherheit noch Jahre dauern, aber ein Anfang ist gemacht.



FULL MOON

Aufbruch zum Mond
von Michael Light

Buchbesprechung

Klaus Kumbrink

Autor Michael Light, selbst Fotograf und Künstler, präsentierte 1999 mit dem Buch „Full Moon“ zum 30. Jahrestag der ersten Mondlandung eine faszinierende Sammlung von Original-Aufnahmen. Aus etwa 32.000 Fotografien im Apollo-Archiv der NASA wählte er die spektakulärsten aus und stellte sie zu einer Mondreise besonderer Art zusammen.

Bewußt verzichtet Michael Light auf chronologische Reihenfolge und unnötigen Textballast. Aufnahmen, die ursprünglich zur Dokumentation dienten, fügte er digital zu Landschaftsüber-



sichten zusammen, die die phantastische Schönheit des Mondes und die Ästhetik des Weltraums ahnen lassen.

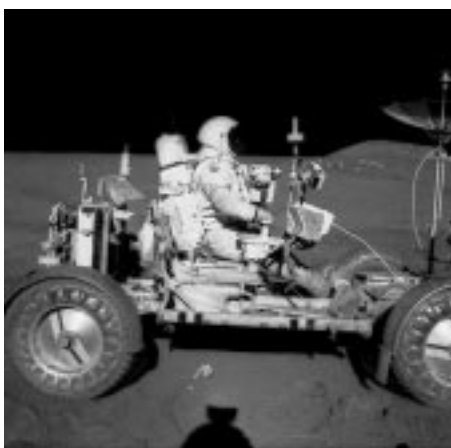
Für dieses Buch hat die NASA erstmalig 900 „Erstkopien“ von s/w-Negativen und Farbdias zur Verfügung gestellt, die digital erfaßt und bearbeitet wurden. Das Ergebnis waren die eindrucksvollsten und schärfsten Bilder vom Weltraum, die man je gesehen hat,





und die die Mondoberfläche und ihre außergewöhnlichen Lichtverhältnisse mit bemerkenswerter Klarheit zeigen.

Ein Spaziergang über den Mond mit zahlreichen Details, festgehalten in vielen - zumeist unbekannt - Aufnahmen, die die Dramatik und Faszination dieser 30 Jahre zurückliegenden Geschehnisse neu beleben.



Ein empfehlenswertes Buch für alle Puristen, ein Muß für die ästhetisch eingestellten Mond- oder Weltraumbegeisterten unter uns!

Ich habe viele Jahre astronomische Publikationen nach guten Mondaufnahmen durchforscht und bin nur in seltenen Fällen fündig geworden. Das Thema „Mond“ besaß leider lange nur noch geringen Stellenwert. Mit dem hier vorliegenden Werk erschließt sich dem Mondbegeisterten auf einmal eine Fülle von teils unbekannt und technisch hervorragenden Mondaufnahmen, die ihresgleichen sucht.



Da sieht man fast über eine kleine Unzulänglichkeit hinweg, die sicher in der zweiten Auflage korrigiert wurde - im Klappentext der deutschen Ausgabe heißt es gleich zu Beginn: „Am 24. Juli 1969 setzte zum erstenmal ein Mensch seinen Fuß auf den Mond...“

Full Moon, Aufbruch zum Mond,
ca. 98 DM
ISBN 3-89405-401-8
Verlag Frederking & Thaler



Die Entstehung des Regenbogens

Wolfgang Domberger

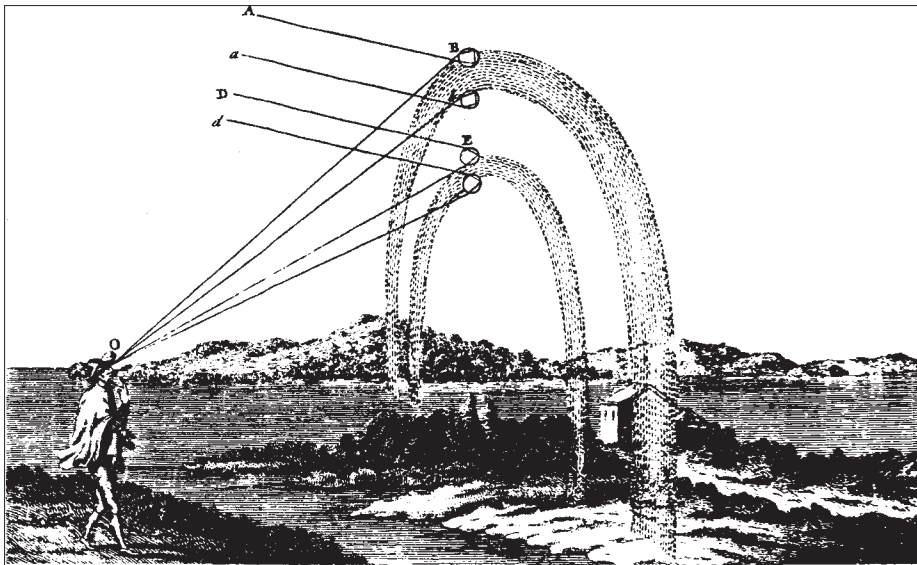
Die Atmosphäre unseres Planeten, gelegen zwischen Himmel und Erde, spielt als Bereich des Übergangs eine besondere Rolle. Hier treffen Einflüsse von „oben“ und von „unten“ aufeinander. Das globale Klima- und das lokale Wettergeschehen, Winde und Stürme, Luft- und Meeresströmungen, Druck-, Temperatur- und Dichteverhältnisse, Luftfeuchtigkeit, Trockenheit, Wolkenbildung etc. werden beeinflusst zum einen von der Sonne, zum anderen von der Erde selbst.

In den unteren atmosphärischen Schichten nahe der Erdoberfläche führt das Zusammenspiel des Sonnenlichts bei geeignetem Sonnenstand mit den Regentropfen einer Regenwand zur Bildung eines Regenbogens.

Für die Bewunderung und Faszination, die ein schöner Regenbogen bei Jung und Alt immer wieder auszulösen vermag, sei an dieser Stelle ein bekanntes Kindergedicht von xxx xxx zitiert:

Mit der historischen Darstellung in Abb. 1 leitete Isaac Newton in seinem Werk „Opticks: A Treatise of the Reflexions, Refractions, Inflexions and Colours of Light“ von 1704 seine Erklärung zur Entstehung eines Regenbogens ein. Worauf es primär ankommt, wird in dem Bild deutlich, nämlich, daß das Sonnenlicht einerseits bei Eintritt in den bzw. Austritt aus dem Regentropfen gebrochen wird und andererseits der Hauptbogen durch nur eine Reflexion und der Nebenbogen durch zwei Reflexionen des Lichtes im Inneren eines Regentropfens entsteht. Dieses Wissen übernimmt er von Antonius de Dominis (1560 - 1624), ein versierter Gelehrter, der auch Erzbischof von Spalato war, und von René Descartes (1596 - 1650); beide „aber erkannten den wahren Ursprung der Farben nicht.“

Ziel dieses Artikels ist es, abgesehen von den historischen Pfaden, die optischen Prinzipien möglichst klar herauszuarbeiten und jeden Gedanken auch



Die Entstehung des Regenbogens

Parallel zu OF gerichtete Sonnenstrahlen (d, D, a, A) treffen auf kleine schwebende Wassertropfchen (e, E, b, B) der feuchten Atmosphäre. Der erste Bogen entsteht durch einmalige Reflexion im Inneren der Tröpfchen. Der obere Rand des Bogens erscheint violett, der untere rot. Der zweite Bogen entsteht durch doppelte Reflexion, ist schwächer und die Reihenfolge der Farben ist umgekehrt.

Abb. 1: historische Darstellung aus Isaac Newtons „Opticks“

bildlich darzustellen. Dabei wird zuerst nur ein isolierter Tropfen betrachtet, der mit einfarbigem und danach mit mehrfarbigem Licht beschienen wird; anschließend folgt der allgemeine Fall einer Vielzahl von Tropfen einer Regenwand, bestrahlt von weißem Sonnenlicht. Es wird allerdings nur die Strahlen- oder Geometrische Optik verwendet, die zwar vieles, aber längst nicht alle Phänomene des Regenbogens erklären kann. Dazu ist eine wellenoptische Theorie nötig, die der Astronom, Physiker und Direktor der Sternwarte

in Greenwich, George B. Airy (1801 - 1892), entwickelt hat.

Grundsätzlich beruht der Regenbogen also auf der Brechung der Lichtstrahlen beim Passieren der Grenzfläche Luft/Wasser bzw. Wasser/Luft und auf der Reflexion, ein- oder zweimalig, im Tropfeninnern, wie Abb. 2 zeigt. In den Ein- und Austrittspunkten A und C bzw. A und D findet die Brechung statt; in den Punkten B bzw. B und C der „inneren“ Grenzfläche Wasser/Luft wird das Licht reflektiert.

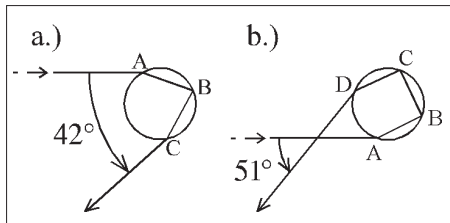


Abb. 2: isolierter Wassertropfen, bestrahlt mit einfarbigem Licht; Strahlengang errechnet für gelbes Licht

Brechung

Die Brechung von Wellen beliebiger Art kann man sich mit Hilfe verschiedener Beispiele des Alltags verdeutlichen. So kann man sich auf einer ebenen Straße eine Musikkapelle vorstellen, die musizierend und in geordneter Formation in einem Winkel auf eine Grenze zuläuft, bei der sich der Untergrund von Asphalt in Sand ändert. Da die Musiker im Sand schlechter vorankommen, aber nicht mehr Energie aufbringen wollen als auf dem Asphalt - denn sie wollen ja nicht außer Atem geraten - müssen diejenigen, die als erste den Sand betreten, die Richtung ändern.

Sehr einleuchtend und tiefsinnig ist eine Situation (vgl. Abb. 3), die der amerikanische Physiker Richard Feynman (1918 - 1986) seinen StudentInnen in seinen berühmten „Lectures on Physics“ schildert: „Um sich davon zu überzeugen, daß der Weg entlang der Geraden nicht der schnellste ist, stellen wir uns folgende Situation vor. Ein hübsches Mädchen fällt aus einem Boot im

Punkt B ins Wasser und ruft um Hilfe. Ihr befindet euch auf dem Trockenen im Punkt A und seht, was vorgefallen ist. Ihr könnt schwimmen und rennen. Und ihr rennt schneller als ihr schwimmt. Was ist zu tun? Entlang der Geraden zum Ufer laufen? Nach kurzem Nachdenken versteht ihr, daß es vorteilhafter ist, ein wenig länger am Ufer zu laufen, um sich den Weg im Wasser zu verkürzen, weil ihr im Wasser viel langsamer vorwärts kommt.“

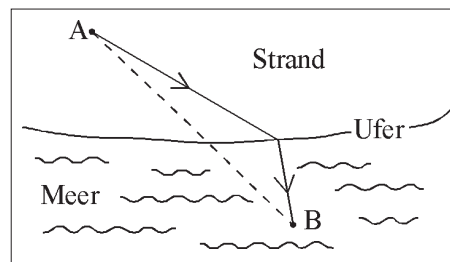


Abb. 3: Ein Notfall am Strand, das Brechungsgesetz und das Fermatsche Prinzip

Was Feynman hier veranschaulicht, ist das Fermatsche Prinzip, benannt nach dem Mathematiker Pierre de Fermat (1601 - 1665). Dieses die Strahlen- oder Geometrische Optik beherrschende Prinzip besagt, etwas grob ausgedrückt, daß ein Lichtstrahl zwischen zwei Punkten in verschiedenen Medien stets einen solchen Weg einschlägt, für den die benötigte Zeit am kürzesten ist. Dieses Prinzip der kürzesten Zeit, das Fermat 1657 aufstellte, umfaßt auch die Reflexion. Auf dieser Grundlage lassen sich das Brechungs- und das Reflexionsgesetz ableiten. Hier soll aber eine

rein geometrische Betrachtung für weitere Anschauung sorgen.

Theorie des Lichtes

Vorab jedoch ein kurzer Exkurs in die Theorie des Lichtes, deren Werdegang zu den interessantesten Wissenschaftsgeschichten überhaupt zu zählen ist. Als einer der Höhepunkte ist der Disput zwischen den Fraktionen der Korpuskel- und der Wellentheorie des Lichtes zu nennen, prominent vertreten auf der einen Seite von Isaac Newton (1642 - 1727) und auf der anderen von Christian Huygens (1629 - 1695). Obwohl man die Ergebnisse und Gedanken der jeweils anderen Seite anerkannte und eben nicht dogmatisch verwarf, hing im 18. Jahrhundert das große Gewicht von Newtons Ansicht wie ein Leichentuch über der Wellentheorie. Erst 1803 verhalf Thomas Young (1773 - 1823) mit seinen Interferenzversuchen der Wellentheorie des Lichtes wieder auf die Füße und stieß damit eine großartige Entwicklung an, trotz vehementer Gegnerschaft. Auch auf dem Kontinent, insbesondere in Frankreich, ging es schnell voran; in erster Linie ist hier der Physiker Augustin Jean Fresnel (1788 - 1827) zu nennen.

Etwa in dieser Zeit war auch die Forschung auf einem ganz anderen Gebiet, nämlich der Elektrizität einerseits und des Magnetismus andererseits, im vollen Gange. Der experimentelle Meister war hier Michael Faraday (1791 -

1867), der überaus wichtige Zusammenhänge zwischen diesen „Kräften“ aufdeckte. Der Elektromagnetismus war geboren. Faraday, der Autodidakt war und keine formale Ausbildung hatte, ahnte er bereits Zusammenhänge mit dem Licht. Dann tauchte James Clark Maxwell (1831 - 1879) auf. Er war in der Lage, die Beobachtungen, Überlegungen und Resultate Faradays in eine mathematische Form zu gießen, die an Schönheit, Eleganz, Symmetrie und Geschlossenheit ihresgleichen sucht ... und das bis heute. Die Maxwellsche Theorie des Elektromagnetismus gilt als ein Musterbeispiel einer vereinheitlichten Theorie zweier Naturkräfte: der Elektrizität und des Magnetismus. Und das ist nicht alles: Maxwell erhielt aus seinem Gleichungssystem wellenartige Lösungen für das elektromagnetische Feld; auch die Geschwindigkeit, mit der sich diese Wellen im ladungs- und stromfreien Raum fortpflanzen, konnte er explizit berechnen; sie hat den Wert 299.792 km/s und entspricht somit der Geschwindigkeit elektromagnetischer Wellen im Vakuum. Maxwell hatte mit seiner Theorie die Existenz elektromagnetischer Wellen vorhergesagt. Experimentell nachgewiesen hat sie Heinrich Hertz (1857 - 1897) im Jahre 1886. Licht ist nur der sichtbare Anteil aus dem reichhaltigen Angebot elektromagnetischer Wellen, zu denen genauso Radiowellen, Wärme-, UV- und Röntgenstrahlung gehören.

Wie man sich seit Maxwell einen Lichtstrahl, bestehend aus elektromagnetischen Wellen, vorstellen kann, zeigt Abb. 4, nämlich als räumlich und zeitlich periodische Veränderungen des elektromagnetischen Feldes; seine beiden Komponenten E und H, das elektrische und das magnetische Feld, sind einerseits senkrecht zueinander und andererseits senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung der Welle orientiert. Die

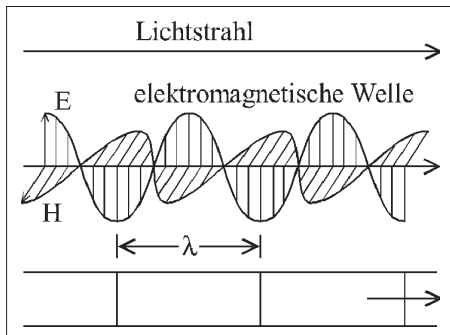


Abb. 4: Lichtstrahl und elektromagnetische Welle; Momentaufnahme

räumliche Periodizität der Welle ist die Wellenlänge λ , deren Wert die Farbe des Lichts bestimmt. Die Abb. 4 stellt nur eine Momentaufnahme dar; würde man die Welle zu verschiedenen Zei-

ten beobachten, dann würde man auch eine zeitliche Periodizität der Felder E und H feststellen, die als Frequenz ν der Welle bezeichnet wird. Für alle elektromagnetischen Wellen gilt der wichtige Zusammenhang

$$\lambda \nu = c$$

wonach das Produkt aus Wellenlänge und Frequenz die Lichtgeschwindigkeit ergibt. Jede elektromagnetische Welle bewegt sich im Vakuum mit Lichtgeschwindigkeit. Längere Wellen haben kleinere, kürzere haben höhere Frequenzen. Der untere Teil von Abb. 4 zeigt eine reduzierte Darstellung einer Welle, und zwar nur eine der beiden Komponenten, z. B. das E-Feld. Sie dient häufig dazu, die Maße der Welle zu verdeutlichen. Die kleinen Balken im Abstand der Wellenlänge bezeichnet man auch als Wellenfronten.

Das Brechungsgesetz

In Abb. 5 fällt ein Lichtstrahl schräg unter dem Winkel α zum Einfallslot auf eine ebene Grenzfläche zwischen zwei verschiedenen Medien 1 (Luft) und 2 (Glas oder Wasser). Dort findet die Bre-

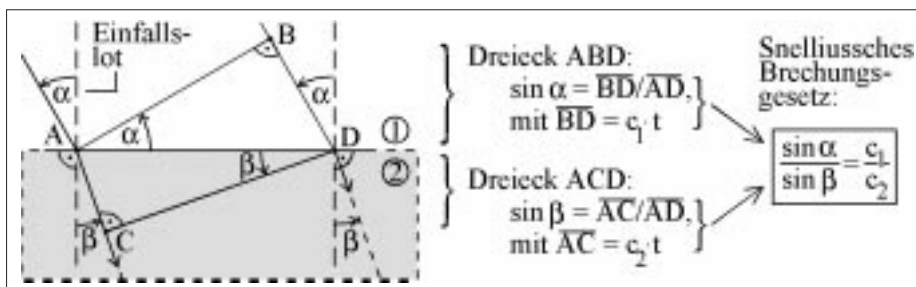


Abb. 5: Ableitung des Snelliusschen Brechungsgesetzes; einfarbiges Licht

chung statt und der Strahl läuft von da an unter dem kleineren Winkel β zum Lot weiter. Eingezeichnet sind zwei Wellenfronten, wobei die eine noch außerhalb, die andere aber schon innerhalb des Mediums 2 ist. Die Lichtgeschwindigkeit c_1 im Medium 1 sei größer als die Lichtgeschwindigkeit c_2 im Medium 2, so daß der rechte Strahlenrand die größere Strecke $BD = c_1 t$ in der gleichen Zeit t zurücklegt, wie der linke Strahlenrand die kürzere Strecke $AC = c_2 t$. Aus den ausgeführten Winkelbeziehungen in den beiden rechtwinkligen Dreiecken ergibt sich dann das Brechungsgesetz. Wenn Licht unter einem bestimmten Winkel α auf eine transparente Grenzfläche trifft, entscheidet das Verhältnis der beiden Lichtgeschwindigkeiten darüber, unter welchem Winkel β das Licht ins Medium 2 gebrochen wird.

Das richtige Brechungsgesetz zu finden wurde immer dringender, als man anfing, Sehhilfen, Linsenteleskope oder Mikroskope etc. zu bauen. Johannes Kepler (1571 - 1630) war schon ganz nah dran. Die Entdeckung des Gesetzes gelang 1621 dem Niederländer Willebrord Snell (1591 - 1626). René Descartes brachte das Gesetz in die obige Form.

Sehr nützlich ist die Verwendung des Brechungsindex oder der Brechzahl n eines Mediums. Ist c_m die Lichtgeschwindigkeit in einem gegebenen

Medium, dann wird das Verhältnis der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum (c) zu der im Medium c_m als Brechzahl bezeichnet; also:

$$n = c / c_m$$

Und somit wird aus dem Brechungsgesetz:

$$\sin \alpha / \sin \beta = n_2 / n_1$$

(Fortsetzung folgt)



Astronomische Highlights von Januar bis März 2002

Jürgen Stockel

Hallo, liebe Sternfreunde! Die ersten klaren Supernächte hat es ja schon gegeben in diesem Herbst. Das war aber erst der Anfang. Der Wintersternhimmel bei klarem Wetter ist einfach ein Gedicht! Dicke Klammotten an, heißer Kaffee in der Thermoskanne, etwas Süßes zum Auftanken, dann nichts wie ran an die traumhaften Objekte und Konstellationen des Wintersternhimmels. Die Planeten strahlen zur Zeit um die Wette, der Orion ist unübertroffen, dazu der Andromedanebel, die fantastischen Sternhaufen im Fuhrmann (M 37 muß man einfach mal gesehen haben!) und und! Mir macht es immer wieder sehr viel Spaß, diese Knaller live zu erleben. Ich hoffe, ich kann Euch mit den Beobachtungstips einige wertvolle Anregungen für die Nächte der ersten drei Monate im Jahr 2002 geben.

In der folgenden Übersicht stehen am Anfang die Planeten und ihre Beobachtungsmöglichkeiten. Wichtige Beobachtungshighlights schließen sich an. Besonders viel Detailarbeit habe ich in meine Deep-Sky-Liste investiert. Sie enthält neben den Sichtbarkeitsdaten auch eine Karte, auf der die meisten Objekte aufzufinden sind. Die meisten von uns halten sich bei Beobachtungen zunächst in einem Sternbild auf und genießen dann die dortigen Objekte. Daher habe ich meine Liste auch nach den Sternbildern geordnet. Wer nur bestimmte

Objekttypen (z. B. Kugelsternhaufen) sucht, kann aber dennoch leicht fündig werden. Ich hoffe, daß für jeden etwas dabei ist. Als echter Messier-Fan sind es vor allem die M-Objekte, die ich aufgelistet habe. Viel Spaß bei der Suche und dem Beobachten!

Sichtbarkeit der Planeten im 1. Quartal 2002

Merkur

Der Merkur ist nur in der Zeit vom 4. bis zum 18. Januar am frühen Abendhimmel sichtbar. Am 04.01. ist der dann $-0,8^m$ helle Merkur bereits ab ca. 17:15 Uhr zu sehen, geht aber schon um 17:50 Uhr unter. Am 12.01. geht er erst um 18:21 Uhr unter und ist damit fast eine Stunde zu sehen.

Venus

Die Venus taucht im Jahr 2002 erst Ende Februar am Abendhimmel wieder auf und wird uns dann einige Zeit als "Abendstern" begleiten. Am 20.02. geht die $-3,9^m$ helle Venus um 18:31 Uhr unter, am 31.03. bleibt sie uns bis ca. 21:30 Uhr (Sommerzeit!!) erhalten.

Mars

Der Mars bleibt das ganze Quartal sichtbar, aber im Teleskop bietet dieses nur noch maximal 6" große Scheibchen keinen spektakulären Anblick mehr. Seine Untergangszeiten bleiben nahezu konstant: Am 01.01. verschwindet der rote und noch $1,0^m$ helle Planet um 22:27 Uhr! Am 31.03. geht er um 23:37 Uhr (Sommerzeit!) unter. Seine Helligkeit liegt dann bei $1,5^m$.

Jupiter

Wenn wir ihn nicht hätten! Die Nächte werden geradezu von ihm dominiert. Da er zu Beginn des neuen Jahres eine sehr kurze Distanz zur Erde aufweist, lohnt sich Jupiter nun besonders. Seine Scheibe erreicht immerhin eine Ausdehnung von $47''$. Da sollte man eigentlich mit jedem Teleskop viele Details herausholen können. Er ist im ersten Quartal fast die ganze Nacht zu sehen, Ende März geht er dann schon etwas früher um 03:26 Uhr unter. Nach Sonnenuntergang ist er stets sehr hell ($-2,7^m$ bis $-2,2^m$) im Osten zu sehen.

Saturn

Der Saturn bleibt wie der Jupiter ein Traumobjekt im ersten Quartal 2002. Er ist jeden Abend im Bereich des Stieres zu sehen. Wie der helle Jupp zieht er sich allerdings immer mehr vom morgendlichen Nachthimmel zurück. Ende März geht er bereits um 01:14 Uhr unter.

Uranus

Fehlanzeige! Dieses grünliche Scheibchen ist zur Zeit nicht zu sehen.

Neptun

Ebenfalls Fehlanzeige. Neptun zeigt in diesem Quartal nicht sein bläuliches Antlitz.

Diese Termine sollte man nicht verpassen:

04. Januar 2002

Quadrantiden: Dieser Sternschnuppenschwarm hat in den Morgenstunden sein Maximum mit bis zu 200 Sternschnuppen pro Stunde, die mit etwa 40 km/sek über

den Himmel rasen. Sein Radiant liegt im Sternbild Bootes. Ich war schon einmal live dabei! Ein absoluter Knaller!

24. Januar 2002

Der Mond und der Saturn gehen haarscharf aneinander vorbei: um 17:00 Uhr sind sie $0,08^\circ$ auseinander, um 18:00 Uhr $1,1^\circ$. Kleiner Vorgeschmack auf die Bedeckung im April.

26. Januar 2002

Diesmal treffen sich Mond und Jupiter. Gegen 19:00 Uhr kommen sie sich bis auf $0,9^\circ$ nahe, um 20:00 Uhr sind sie dann $0,9^\circ$ auseinander. Auch hier ein Vorgeschmack auf die Bedeckung am 23. Februar.

06. Februar 2002

Gegen 24:00 Uhr wird das Maximum der Alpha-Aurigiden erwartet: wenige helle und langsame Objekte sind zu erwarten.

21. Februar 2002

Mond und Saturn berühren sich fast: Um 01:00 Uhr trennen sie nur noch $0,2^\circ$.

22. Februar 2002

Um 01:05 Uhr gibt es eine Sternbedeckung durch den Mond: Er trifft einen $4,9^m$ hellen Stern im Stier in Position 105° , er ist dabei zu 65% beleuchtet.

22. Februar 2002

Und noch eine Bedeckung: Diesmal trifft der zu 73% beleuchtete Mond um 18:15 Uhr einen $4,2^m$ hellen Stern in den Zwillingen in Position 145° .

23. Februar 2002 (!!!)

Volltreffer! Diesmal erwischt der Mond den

Jupiter voll! Er bedeckt ihn gegen 03:50 Uhr in Position 115°. Leider ist er da zu 76% beleuchtet.

24. Februar 2002

Mit ein wenig Glück sieht man ein paar Schnuppen der Delta-Leoniden, die relativ spärlich bestückt und mit 25 km/s recht langsam sind.

03. März 2002

Der Mond trifft einen 4,2^m hellen Stern in der Jungfrau. Dieses realisiert der zu 81% beleuchtete Mond in Position 265°.

05. März 2002

Diesmal ist ein recht heller Stern dran: Der 2,6^m helle Acrab A wird vom 60% beleuchteten Mond in Position 105° bedeckt. Das Ganze passiert gegen 03:15 Uhr.

19. März 2002

Leckerbissen für alle Fans von Kleinplaneten: Vesta begegnet dem Saturn. Die beiden trennen nur läppische 2' !!

Weitere TOP-Ereignisse in 2002 (Vorschau)

16. April 2002

Der Mond bedeckt den Saturn. Um 22:55 Uhr trifft der nur zu 15% bedeckte Mond den Saturn in Position 140°. Gegen 23:30 Uhr taucht der Saturn in Position 210° wieder hinter dem Mond auf.

30. April 2002

Um 22:00 Uhr gibt es eine Planetenparade: Alle Planeten vom Merkur bis zum Saturn reihen sich in einer Linie auf.

12. August 2002

Von 22:00 bis 04:00 Uhr Maximum der Perseiden. Bis zu 90 Sternschnuppen pro Stunde sind zu erwarten.

18. November 2002

Leoniden: Das Maximum dieses Sternschnuppenstroms soll gegen 03:00 Uhr erfolgen. Vielleicht das TOP-Ereignis in 2002.

Deep-Sky: Beobachtungsempfehlungen

Die folgende Liste ist nach den (deutschsprachigen) Sternbildern geordnet. Die internationalen Abkürzungen sind ebenfalls aufgeführt. Die Abkürzungen bedeuten:

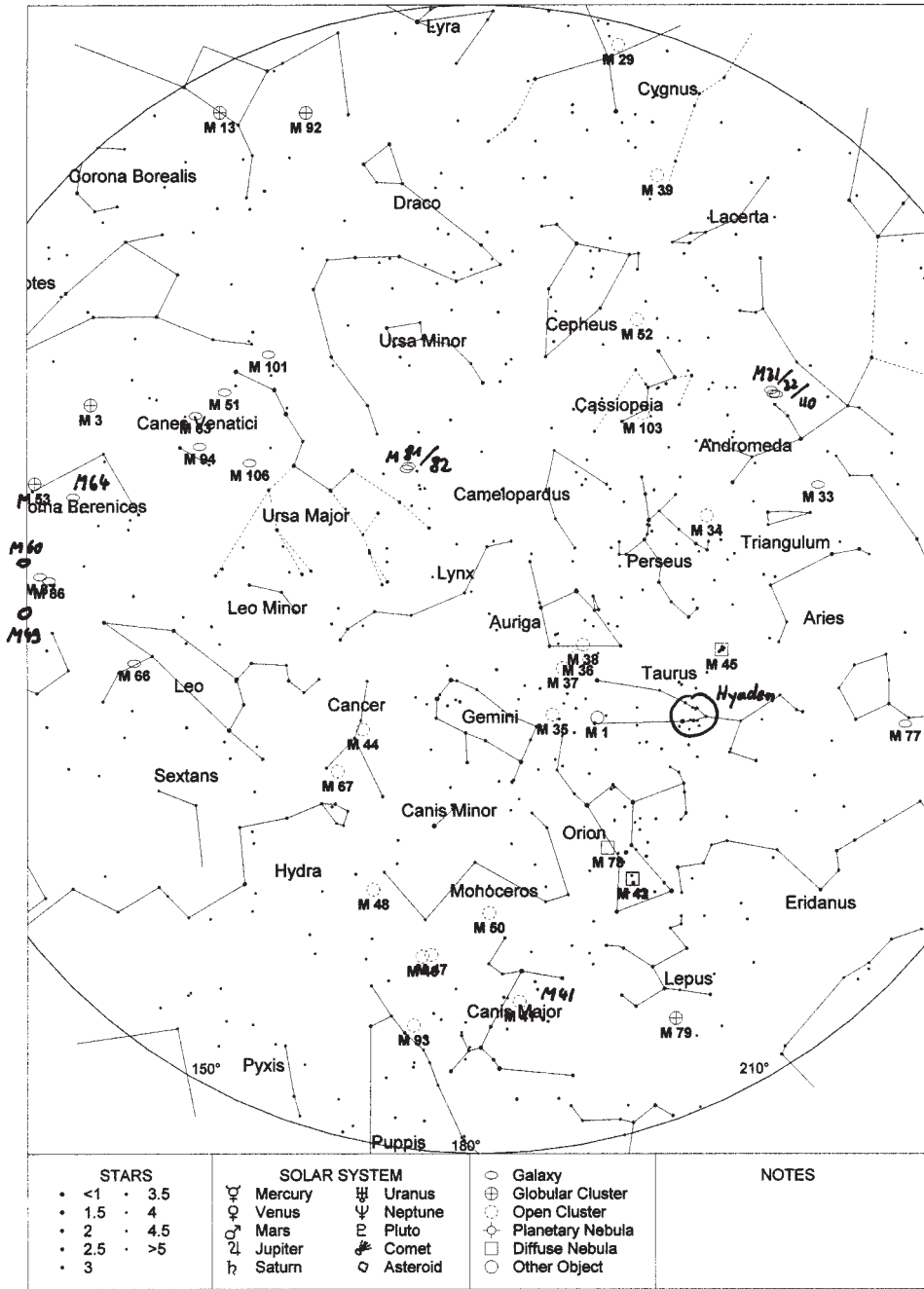
OFS	= offener Sternhaufen
Gal	= Galaxie
KgSth	= Kugelsternhaufen
PN	= Planetarischer Nebel
GN	= Gasnebel

Einige Objekte besitzen populäre Eigennamen. Ein grobes Sichtbarkeitsraster gibt an, in welcher Zeit (1. und/oder 2. Nachthälfte) ein Objekt beobachtbar ist. Einige Objekte sind bei guten Sichtbedingungen bereits mit bloßem Auge (A) erkennbar, viele sind schon mit einem normalen Feldstecher (F) auffindbar. Der Rest ist eigentlich nur mit einem Teleskop (T) lohnenswert. Die meisten Objekte sind auf der Karte eingezeichnet.

Ich wünsche Euch ein schönes neues Jahr mit vielen fantastischen astronomischen Highlights. Euer Jürgen

Auswahl meiner Deep-Sky-Objekte von Januar bis März 2002

Sternbild	Abk.	Obj.	Eigenname	Kat.	Wann sichtbar??						Wie gut?	Auf der Karte?
					Jan		Feb		Mär			
					1.H	2.H	1.H	2.H	1.H	2.H		
Andromeda	And	M 31	Andromeda-N !!!	Gal	x		x		x		A	ja
	And	M 110	Begleit-Gal.	Gal	x		x		x		F	ja
	And	M 32	Begleit-Gal.	Gal	x		x		x		F	ja
Auriga	Aur	M 37	!!!	OFS	x	x	x	x	x	x	F	ja
	Aur	M 36		OFS	x	x	x	x	x	x	F	ja
	Aur	M 38		OFS	x	x	x	x	x	x	F	ja
Dreieck	Tri	M 33	Triangulum-Gal !!!	Gal	x		x		x		T	ja
Einhorn	Mon	M 50		OFS	x	x	x	x	x		F	-
Füchschen	Vul	M 27	Hantelnebel !!!	PN						x	F	-
Großer Bär	Uma	M 82	Galaxien-	Gal	x	x	x	x	x	x	F	ja
	Uma	M 81	Paar	Gal	x	x	x	x	x	x	F	ja
	Uma	M 101	Spiralrad-Gal	Gal	x	x	x	x	x	x	F	ja
Haar der Berenike	Com	M 64	Gal mit schw. Auge	Gal		x	x	x	x	x	F	ja
	Com	M 53		KgSth		x	x	x	x	x	F	ja
Herkules	Her	M 13	KgSth im Her !!!	KgSth	x	x			x	x	F	ja
	Her	M 92		KgSth		x			x	x	F	ja
Jagdhunde	CVn	M 51	Strudel-Gal	Gal	x	x	x	x	x	x	F	ja
	CVn	M 106		Gal	x	x	x	x	x	x	F	ja
	CVn	M 63		Gal	x	x	x	x	x	x	F	ja
	CVn	M 94		Gal	x	x	x	x	x	x	F	ja
	CVn	M 3		KgSth		x	x	x	x	x	F	ja
Jungfrau	Vir	M 49	im Virgohaufen	Gal		x	x	x	x	x	F	-
	Vir	M 60	im Virgohaufen	Gal		x	x	x	x	x	F	-
	Vir	M 104	Sombrero-Gal !!!	Gal			x	x	x	x	F	-
	Vir	M 87	Virgo A	Gal		x	x	x	x	x	F	ja
Krebs	Cnc	M 44	Praesepe	OFS	x	x	x	x	x	x	A	ja
	Cnc	M 67		OFS	x	x	x	x	x	x	F	ja
Leier	Lyr	M 57	Ringnebel in Leier	PN				x		x	T	-
Löwe	Leo	M 66		Gal		x	x	x	x	x	F	ja
Orion	Ori	M 42	Orion-Nebel !!!	GN	x	x	x		x		A	ja
Perseus	Per	884	h und chi im	OFS	x	x	x	x	x	x	A	ja
	Per	869	Perseus !!!	OFS	x	x	x	x	x	x	A	ja
	Per	M 76	Kl. Hantelnebel	PN	x	x	x	x	x	x	T	ja
	Per	M 34		OFS	x	x	x	x	x	x	F	ja
Schlange	Ser	M 5		KgSth				x		x	F	-
Schwan	Cyg	6992	Cirrus-Nebel	GN	x					x	T	-
	Cyg	7000	Nordamerika-N.	GN	x		x			x	T	-
Stier	Tau		Hyaden	OFS	x	x	x	x	x		A	ja
	Tau	M 1	Krabbennebel	GN	x	x	x	x	x		T	ja
	Tau	M 45	Plejaden !!!	OFS	x	x	x	x	x		A	ja
Wasserschlange	Hya	M 48		OFS	x	x	x	x		F	ja	
Zwillinge	Gem	M 35		OFS	x	x	x	x	x	x	A	ja



Sternfreunde intern

☛ **Eintritt:**

- UweHeitmann (27.11.01)

☛ **Austritt:**

- Dr. Werner Melcher (31.12.01)

☛ **Verstorben:**

- Michael Kappelhoff (10/2001)

☛ **Neuerwerbung**

Die Sternfreunde haben zwei neue Nagler Okulare: 12mm Typ 4 und 9mm Typ 6, die unsere Teleskopausrüstung ergänzen. KK

☛ **Glückwunsch**

Am 22. November 2001 wurde die Sternwarte des Naturwissenschaftlichen Vereins Osnabrück auf dem Olsendorfer Berg 10 Jahre alt. Die Sternfreunde Münster gratulieren recht herzlich zum jetzt zweistelligen Geburtstag und wünschen der Astronomischen Arbeitsgemeinschaft im Naturwissenschaftlichen Verein Osnabrück und Ihrem Leiter Herrn Erwin Heiser noch viele sternklare Nächte und weiterhin viel Spaß bei der Beobachtung mit dem 60 cm Teleskop. ES

☛ **Sternfreunde im Internet:**

Unter „www.computerbild.de“ findet sich unter „Internetsuche/ Themenarchiv“ folgender Eintrag:

„Bei den Sternfreunden Münster ist nachts der Bär los. Unter anderem finden



Sie hier Informationen zu den am aktuellen Sternenhimmel sichtbaren Sternbildern. Auch der mythologische Hintergrund ist interessant. So erfahren Sie beispielsweise, warum der große und der kleine Bär niemals unter den Horizont bzw. ins Meer sinken. Als nützlich erweisen sich die Tipps, wie Sie Sterne und Sternbilder am Himmelszelt entdecken.“ MD

☛ **Sternfreunde-Web-Site:**

Haben Sie schon mal reingeschaut? - <http://www.sternfreunde-muenster.de> - so heißt die sehr informative WEB-SITE der Sternfreunde Münster. Da finden Sie alles, was das Astronomen-Herz begehrt: Sternhimmel-Übersichten und -Infos, Foto-Beispiele, aktuelle News zu wesentlichen Vorgängen im Genre und nicht zuletzt eine Auswahl von ausgezeichneten Links zu anderen interessanten astronomischen Web-Sites. KK

☛ **Anzeige:**

Verkaufe Montierung Vixen SP-DX mit Holzstativ W100, 2 Gegengewichten Rohrschellen für 4" Refraktor, Skysensor 2000 inkl. Motoren MT2, plus 25 Ah -Akku zusammen für 2900,- DM. Baader Kurzsäulenflansch zur Montage der SP-DX auf Säule, Brüstung o. ä. für 150,- DM. Zeiss/Baader 2" Zenitprisma inkl. Reduzierer auf 1 1/4" für 450,- DM.

Stephan Plaßmann,
Tel: 0251-326723
Handy: 0177-2600609
Email: StPlassman@aol.com



Was? Wann? Wo?



Astronomie - Unser Hobby:

Gemeinsame Beobachtung • Astrofotografie • Anfängergruppe •
Mond & Sonnenbeobachtung • Beratung beim Fernrohrkauf •
öffentliche Vorträge über astronomische Themen • Vereinszeitung

Wer sich nun mit dem faszinierenden Gebiet der Astronomie näher beschäftigen möchte, ist herzlich eingeladen, zu einem unserer öffentlichen Treffen zu kommen. Unsere Mitglieder beantworten gerne Ihre Fragen.

Öffentliche Veranstaltungen



Wir veranstalten Vorträge über aktuelle astronomische Themen an jedem 2. Dienstag des Monats. Öffentliche Beobachtung vor dem Museum für Naturkunde. Aktuelle Infos über unsere „Astroline“:
☎0251/5916037 ab 18.00 Uhr. Alle Veranstaltungen sind kostenlos!

<u>Vortragsthemen</u>	(A): Anfänger	(F): Fortgeschrittene
<p><u>8. Jan.: Gezeiten</u> <i>Norbert Bartels</i> Wie entstehen Ebbe und Flut? Welche Folgen ergeben sich durch die Gezeiten für die Erde und den Mond in einem sehr langen Zeitraum? Der Autor erläutert die physikalischen Grundlagen der Gezeiten, wenige Formeln aus der Mechanik, Auswirkungen auf die Eigenrotation der Erde, die Entfernung Erde - Mond und die Umlaufzeit des Mondes.</p>		<p>telt einen Querschnitt von Planeten- bis hin zur Deep Sky Fotografie.</p>
<p><u>12. Feb.: Astrofotos der Sternfreunde</u> <i>div. Sternfreunde</i> Wieder ist ein Jahr vergangen. Im Archiv der Sternfreunde haben sich viele neue Bilder angesammelt. Der Abend vermit-</p>		<p><u>12. März: Quasare</u> <i>Andreas Pietsch</i> Quasare strahlen etwa 100 mal mehr Energie aus, als alle Sterne unserer Galaxis zusammen. Der Quasar RIXOS 259-5 bewegt sich mit 180.000 km/s von uns fort. Je nach Weltmodell beträgt die Entfernung des Objektes von uns zwischen 6 und 9 Milliarden Lichtjahre. Das Licht wurde ausgesendet, als das Universum nicht einmal halb so groß war wie wir es jetzt sehen. In diesem Vortrag sollen Doppler- und Expansionsrotverschiebung sowie Grundzüge der Friedmann Universa diskutiert werden..</p>

Ort und Zeit: Seminarraum des Westfälischen Museums für Naturkunde / 19.30 Uhr

