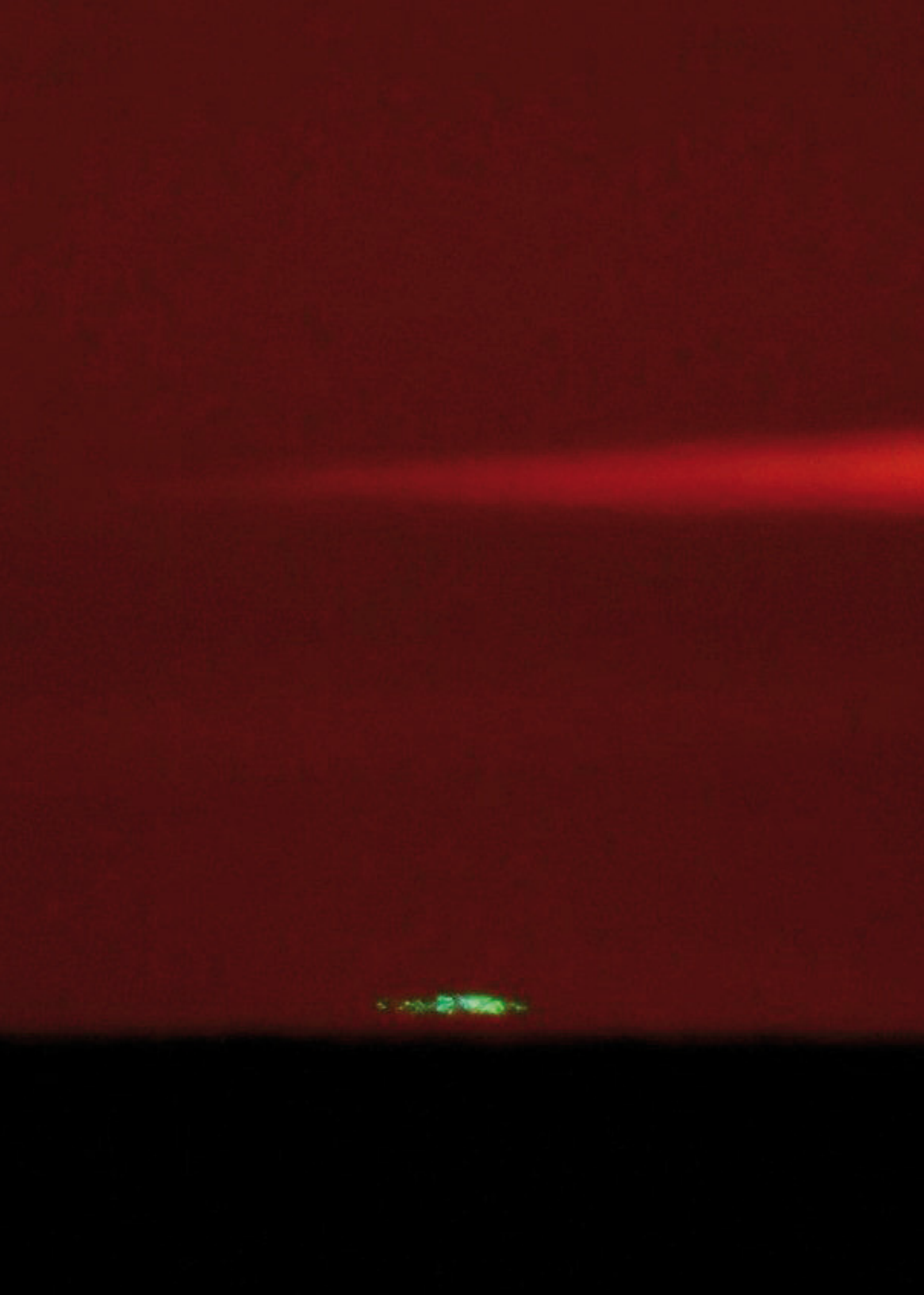
POLARIS

Nr. 101 3/2017

Mitteilungen des
Arbeitskreis Sternfreunde Lübeck e.V.



**Vorstand und Redaktion wünschen allen Mitgliedern,
ihren Verwandten und Bekannten
sowie den Freunden des Vereins
ein frohes Weihnachtsfest und ein gesundes neues Jahr.**

Bildbeschreibungen

Das **Titelbild** und **Rückseite** bilden diesmal wieder eine Einheit. Wenn man das Heft aufklappt, umdreht und sich Vorder- und Rückseite gleichzeitig anschaut, sieht man ein stimmungsvolles Bild der Beobachtung auf einem Acker. Aufgenommen von Knud Henke mit einer Canon 550D, 11mm, f/2.8, ISO 1600, 30 Sekunden Belichtungszeit.

Seite 2 zeigt ein Bild von Oliver Paulien. Während eines Dänemark-Urlaubs nahm er den Sonnenuntergang auf. Kurz bevor die letzten Sonnenstrahlen hinter dem Horizont verschwanden, zeigte sich für etwa eine Sekunde ein „grüner Lichtblitz“; ein seltenes Phänomen, das durch stark unterschiedliche Temperaturen in den Luftschichten hervorgerufen wird.

Inhaltsverzeichnis

S. 3 Bildbeschreibungen • Inhaltsverzeichnis
S. 4 **Aus dem Verein**
Jahresbeitrag 2018 • Astro-Abende • Fachgruppen(FG)-Treffen
S. 5 Terminkalender
S. 6 Einladung zur Mitgliederversammlung
S. 7 Einladung zum Adventskaffeetrinken
S. 8 Aus der Redaktion
Abendvorträge und Sternenabende für Kinder
S. 9 **Berichte**
Nomenklatur der Veränderlichen Sterne
S. 12 GW170817 koinzidiert mit GRB1708A
S. 14 Kooperation mit dem Johanneum zu Lübeck
S. 18 Bericht vom Workshop „Grundlagen der Sternspektroskopie“
S. 24 Lohmen, wir kommen!
S. 26 Foto- und Zeichenimpressionen aus Lohmen
S. 28 Das 8. MTT 2017 in Lohmen
S. 36 40 Jahre Norddeutsches Astrofotografentreffen
S. 40 Astrofotografie mit dem Smartphone
S. 42 **Serien**
Das Sternbild Altar (Ara)
S. 50 Planeten-Sudoku • An dieser POLARIS haben mitgewirkt
S. 51 Impressum

Aus dem Verein

Jahresbeitrag 2018

Für das Jahr 2018 ist ein Mitgliedsbeitrag in Höhe von 30€ (ermäßigt 15€) zu zahlen. Der Beitrag ist zu Beginn des Jahres fällig und bis spätestens Ende Februar 2018 zu begleichen.

Sparkasse zu Lübeck AG
IBAN: DE64 2305 0101 0002 2095 00 • BIC: NOLADE21SPL

Barzahlung bei einem Vorstandsmitglied ist im Rahmen von Veranstaltungen des Vereins weiterhin möglich (für den Verein die kostengünstigste Variante).

Um die Buchungsgebühren möglichst niedrig zu halten und so die Vereinskasse zu entlasten, sollte die Begleichung der Beiträge möglichst per Einzugsermächtigung erfolgen. Die Belastung erfolgt dann Mitte Januar. Entsprechende Formulare können beim Vorstand angefordert werden. (Die Überweisung ist die für den Verein teuerste Variante.)

Astro-Abende im Gemeindesaal der St.-Martin-Kirche

Der Verein trifft sich regelmäßig an den Astro-Abenden, die immer am ersten Mittwoch eines Monats (außer an Feiertagen) ab 19:00 Uhr stattfinden. Die nächsten Termine lauten:

3. Januar, **7. Februar**, **7. März** und **4. April 2018**.

Achtung!

Die Astro-Abende finden bis auf Weiteres
im Gemeindesaal der St.-Martin-Kirche, Kastanienallee 15c, 23562 Lübeck statt.

Zu den regelmäßigen Fachgruppen(FG)-Treffen

FG „Digitale Astrofotografie“

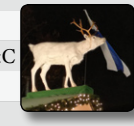
Da die Sternwarte als Treffpunkt ausfällt, gilt der bisherige Modus mit den monatlich festen Terminen am Donnerstag für die FG-Treffen nicht mehr. Die Fachgruppen-Treffen finden ab dem Jahr 2018 jeweils ca. zwei Wochen nach dem Astro-Abend dienstags um 18:00 Uhr im zweimonatlichen Rhythmus im Johanneum statt.

Wer Fragen hierzu hat, wende sich bitte an den FG-Leiter Torsten Brinker.

FG „Visuelle Beobachtung“

Wir treffen uns regelmäßiges einmal im Monat an einem Sonnabend um 15:30 Uhr im Johanneum.
Treffpunkt ist der Seiteneingang des Johanneums in der unteren Dr.-Julius-Leber-Straße.
Die aktuellen Termine finden Sie in unserem Veranstaltungs-Kalender.
Bitte nehmen Sie bei Interesse Kontakt zum Leiter der Fachgruppe, Frank Pultar, auf.

Terminkalender



Dezember		
Mittwoch, 06.12.	19:00	Astro-Abend im Gemeindesaal der St.-Martin-Kirche
Sonnabend, 09.12.	19:00	ASL-Weihnachtsmarktbummel, Treffpunkt beim Finnen vor P&C
Mi., 13./Do., 14.12.		Geminiden Sternschnuppennacht
Donnerstag, 14.12.	19:00	FG „Digitale Astrofotografie“ im Johanneum
Sonntag, 17.12.	15:30	ASL-Adventskaffeetrinken in der Auferstehungskirchengemeinde (siehe Seite 7)
Januar		
Mittwoch, 03.01.	19:00	Astro-Abend im Gemeindesaal der St.-Martin-Kirche
Mi., 03./Do., 04.01.		Quadrantiden Meteorschauer
Sonnabend, 06.01.	15:30	Fachgruppe „Visuelle Beobachtung“ im Johanneum
Dienstag, 16.01.	18:00	Fachgruppe „Digitale Astrofotografie“ im Johanneum
Februar		
Sonnabend, 03.02.	15:30	Fachgruppe „Visuelle Beobachtung“ im Johanneum
Mittwoch, 07.02.	19:00	Astro-Abend im Gemeindesaal der St.-Martin-Kirche
Freitag, 23.02.	17:27	Mond bedeckt Aldebaran
März		
Sonnabend, 03.03.	15:30	Fachgruppe „Visuelle Beobachtung“ im Johanneum
Mittwoch, 07.03.	19:00	Astro-Abend (St.-Martin-Kirche) / Redaktionsschluss POLARIS 102
Dienstag, 13.03.	18:00	Fachgruppe „Digitale Astrofotografie“ im Johanneum
Sonnabend, 17.03.	**16:00**	**ASL Mitgliederversammlung** (siehe Seite 6)
Sonnabend, 24.03.		Bundesweiter Astronomietag
Sonntag, 25.03.	02:00	Zeitumstellung auf Sommerzeit (MESZ)
Sonnabend, 31.03.	15:30	Fachgruppe „Visuelle Beobachtung“ im Johanneum
April		
Mittwoch, 04.04.	19:00	Astro-Abend im Gemeindesaal der St.-Martin-Kirche
Do., 12.-So.,15.04.		Aschberg Frühjahrs-Teleskoptreffen (AFT) bei Eckernförde
Sonnabend, 21.04.		Norddeutsches Astrofotografentreffen (NAFT) in Braunschweig
Mai		
Mittwoch, 02.05.	19:00	Astro-Abend im Gemeindesaal der St.-Martin-Kirche
Sonnabend, 05.05.	15:30	Fachgruppe „Visuelle Beobachtung“ im Johanneum
Sonnabend, 05.05.		Astronomischer Tausch- und Trödeltreff (ATT) in Essen
Dienstag, 15.05.	18:00	Fachgruppe „Digitale Astrofotografie“ im Johanneum
Juni		
Sonnabend, 02.06.	15:30	Fachgruppe „Visuelle Beobachtung“ im Johanneum
Mittwoch, 06.06.	19:00	Astro-Abend im Gemeindesaal der St.-Martin-Kirche
(genauer Termin folgt)		Norddeutsches Sternwartentreffen (NST) in Bremen
Juli		
Mittwoch, 04.07.	19:00	Astro-Abend (St.-Martin-Kirche) / Redaktionsschluss POLARIS 103
Dienstag, 17.07.	18:00	Fachgruppe „Digitale Astrofotografie“ im Johanneum
Freitag, 27.07.	abends	Totale Mondfinsternis
August		
Mittwoch, 01.08.	19:00	Astro-Abend im Gemeindesaal der St.-Martin-Kirche
Do., 09.-So., 12.09.		Mecklenburger Teleskoptreffen (MTT) in Lohmen
So., 12./Mo., 13.08.		Perseïden Sternschnuppenstrom

Einladung zur Mitgliederversammlung

Liebes Mitglied!

Zur ordentlichen Mitgliederversammlung des ASL e. V. sind Sie herzlich eingeladen und wir freuen uns, wenn Sie daran teilnehmen würden. Die Versammlung findet statt am:

Sonnabend, dem 17. März 2018
um 16:00 Uhr

im „Rundbau“ der Ev.-Luth. Auferstehungs-Kirchengemeinde
Arnimstraße 56, 23566 Lübeck
(neben dem Pastorat, gegenüber der Einmündung Tesdorpfstraße)

Tagesordnung:

1. Begrüßung der Mitglieder und Feststellung der Beschlussfähigkeit
2. Verlesung und Genehmigung des Protokolls der ordentlichen Mitgliederversammlung vom 25. Februar 2017
3. Aktueller Sachstand zur Zukunft der Sternwarte Lübeck
4. Jahresberichte
   - 4.1. Bericht der Sternwartenleitung
   - 4.2. Vereinsbericht
   - 4.3. Bericht der FG „Digitale Astrofotografie“ / FG „Spektroskopie“
   - 4.4 Bericht der FG „Visuelle Beobachtung“
   - 4.5 Bericht über die Astronomie-AG am Johanneum zu Lübeck
   - 4.6. Bericht der POLARIS-Redaktion
   - 4.7. Bericht über die Internet-Präsentation
   - 4.8. Bericht des Pressereferenten
   - 4.9. Bericht des Gerätewartes
   - 4.10. Geschäftsbericht inkl. Jahresabschluss 2017
5. Kassenbericht durch die Kassenprüfer
6. Entlastung des Vorstandes
7. Wahlen
   - 7.1. Vorstand
   - 7.2. Kassenprüfer
8. Haushaltsplan 2018
9. Veranstaltungen / Verschiedenes

Anträge zur Tagesordnung müssen, soweit sie sich nicht aus der Diskussion ergeben, dem Vorstand spätestens 24 Stunden vor Beginn der Mitgliederversammlung vorliegen.

Der Vorstand

Liebe Mitglieder,

in diesem Jahr können wir uns wieder an einem Adventssonntag zu unserem traditionellen Adventskaffeetrinken zusammenfinden ☺.

Wir laden die Mitglieder und Freunde des ASL e. V. herzlich ein, gemeinsam einen gemütlichen Nachmittag bei Kaffee und Kuchen zu verbringen und zwar am

Sonntag, 17. Dezember 2017, von 15:30 Uhr bis 19:00 Uhr,

im Gemeindehaus der Auferstehungskirchengemeinde (Rundbau),

Arnimstraße 56, Lübeck.

Ganz wichtig: bringt bitte eigenes Geschirr und Besteck mit !!

Wer beim Aufbau helfen möchte, möge sich bitte bereits um 14:30 Uhr im Rundbau einfinden.

Damit wir entsprechend planen können, bitten wir Euch, uns bis zum 10. Dezember 2017 unter **info@sternwarte-luebeck.de** mitzuteilen, ob Ihr etwas für das **Kuchenbuffet** beisteuern möchtet oder eine **Warmhaltekanne** mitbringen könnt.

Viele Grüße

Oliver Paulien Michael Kremin Felicitas Rose

Aus der Redaktion

Die Seitenzahlen für unsere POLARIS sind engen physikalischen Grenzen unterworfen. Ähnlich wie bei der Geschwindigkeit gibt es auch hier einen nicht zu toppenden Maximalwert. Aus Druck- und Preis-technischen Gründen liegt dieser bei 52 Seiten. Bei dem gewählten Vergleich entspricht dieser Wert also sozusagen der Lichtgeschwindigkeit. Zum Glück endet der Vergleich hier, sonst wäre eine 52-seitige POLARIS unendlich schwer und damit nur schlecht zu handhaben. Weiterhin ist der Wert für die Seitenzahlen gequantelt. Wie leicht einzusehen, ist die Seitenzahl immer durch 4 teilbar (wer's nicht glaubt, schaue mal in die Mitte einer Zeitschrift – da, wo die Heftklammern zu sehen sind – und untersuche die Art der Heftung). Da 52 : 4 = 13, kann unsere Vereinszeitschrift bezogen auf die Seitenzahl nur in einem von 13 Quantenzuständen auftreten. Soweit zur Vorrede.

In diesem Jahr gab es nun die POLARIS-Ausgaben 99, 100 und 101. Das sind für sich genommen schon beeindruckende Zahlen. Damit aber nicht genug: Eine genauere Quanten-Analyse bei den Heften dieses Jahrgangs führt zu dem Ergebnis, dass alle drei Ausgaben eine Quantenzahl (QZ) von 13 aufweisen. Sie haben also jeweils 52 Seiten, was bedeutet, dass alle drei mit Lichtgeschwindigkeit unterwegs sind. Es ist somit festzustellen, dass der POLARIS-Jahrgang 2017 einen phantastischen Seitenzahlenrekord aufgestellt hat, der nicht übertroffen, höchstens eingestellt werden kann. Ein Rekord also für die Ewigkeit. Da kann man nur sagen: „Hut ab und weiter so, liebe Beitragschreiber!"

Abendvorträge und Sternenabende für Kinder

in der Volkshochschule Lübeck, Hüxstraße 118-120

Beginn **Sternenabende**: freitags 17:30 Uhr, Dauer ca. 60 Minuten
Beginn **Abendvorträge**: freitags 19:30 Uhr, Dauer ca. 60 Minuten
Eintritt Erwachsene: 5,00 €
Eintritt Jugendliche und Kinder: 3,00 €

12.01.2018 **Leben auf dem Mars – Fiktion oder Wirklichkeit**
19:30 Uhr Dr. Hendrik Sielaff, ASL, Universitätsklinikum Jena

26.01.2018 **Bluno und der blaue Planet**
17:30 Uhr Michael Kremin und Torsten Lohf

26.01.2018 **Weltbild im Wandel – Religion, Reformation und Astronomie**
19:30 Uhr Prof. Dr. Gudrun Wolfschmidt, Hamburger Sternwarte Bergedorf

09.02.2018 **Gefahren aus dem Weltall für die Erde**
19:30 Uhr André Wulff, ASL, Förderverein Hamburger Sternwarte Bergedorf

23.02.2018 **Der Mond – unser geheimnisvoller Begleiter**
17:30 Uhr Volkmar Andres

23.02.2018 **Sind wir allein? SETI: Die Suche nach dem Alien**
19:30 Uhr Carsten Busch, ASL, Universität Hamburg

Nomenklatur der Veränderlichen Sterne

von Klaus Ammann

Astronomen sind hinsichtlich ihrer Forschung zweifelsohne sehr innovative Menschen, bezüglich der Benennung von astronomischen Objekten oder Sachverhalten aber ziemlich konservativ. Ein Beispiel ist die Benennung der Spektralklassen in Form von OBAFGKM. Ursprünglich gab es da mal eine alphabetische Reihenfolge, die durch neue Erkenntnisse dann aber immer mehr durcheinandergewürfelt wurde. O und B rutschten vor das A und eine Reihe von Buchstaben wurde eliminiert. Übrig blieb die Buchstaben-Sequenz, die man sich, wenn überhaupt, nur mit Hilfe von Merksätzen wie „Oh, Be A Fine Girl Kiss Me“ merken kann. An eine sinnige Umbenennung der Spektralklassen, derart, dass die alphabetische Sequenz ihrer Kennbuchstaben die Abfolge der Oberflächentemperaturen widerspiegeln würde, war nicht zu denken.

Ähnlich, wenn nicht noch kurioser, sieht es mit der Benennung von Veränderlichen Sternen aus.

Die Benennung von Veränderlichen lehnt sich an das System von Johann Bayer an, der in seinem 1603 erschienenen Sternenatlas Uranometria, einen griechischen Buchstaben gefolgt vom Genitiv des lateinischen Namens des Sternbildes als allgemeine Stern-Bezeichnung verwendete. Dieses System wurde später, als die griechischen Buchstaben nicht mehr ausreichten, erweitert, zunächst um lateinische Kleinbuchstaben und dann um lateinische Großbuchstaben. Dabei gingen die Bayer-Bezeichnungen mit lateinischen Großbuchstaben nicht über das Q hinaus. Hier setzt nun die Benennung der Veränderlichen Sterne an. Sie fängt nämlich an mit dem lateinischen Großbuchstaben R, gefolgt vom Genitiv des lateinischen Namens des Sternbildes. Somit waren die ersten 9 Namen (R bis Z) von Veränderlichen für jedes Sternbild schon mal reserviert. Dieser Fundus reichte aber nicht lange und man ging nun über zu Doppel-Großbuchstaben von RR bis ZZ und hatte damit die Veränderlichen-Namen 10 bis 54 bevorratet. Das sollte jetzt aber reichen – oder? Nein, es hat doch nicht gereicht. Deshalb sprang man im Alphabet wieder nach vorn. A als Doppelbuchstabe war ja von Herrn Bayer noch nicht vergeben worden und man kann jetzt mit AA bis QZ (ohne J) die nächsten 280 Veränderlichen Sterne pro Sternbild benennen. Aber auch dieser Vorrat ist inzwischen für etliche Sternbilder aufgebraucht, sodass eine neue Regel her musste. Jetzt wird's bestimmt ganz kompliziert. Nein, falsch! Nun wird's richtig einfach. Man nimmt einfach ein V für Veränderlicher bzw. für englisch Variable und setzt ab 335 die Nummer dahinter. Auf z.B. QZ Lyrae folgt somit V335 Lyrae. Das ist doch mal eine gute Idee – aber hätte man das nicht schon bei den ersten 334 Veränderlichen so handhaben können?!

Also, bei allen Sternen, deren Name aus einem (aber nur R bis Z) oder zwei Großbuchstaben oder einem V mit einer drei- oder vierstelligen Zahl vor dem Genitiv eines Sternbildnamens besteht, handelt es sich um Veränderliche. Allerdings, umgekehrt wird kein Schuh draus; d.h., nicht jeder Veränderliche Stern ist auch nach diesem System benannt. Wenn der Stern schon vor der Einführung des Benennungssystems für Veränderliche Sterne seinen Namen bekommen hatte, wurde dieser Name beibehalten. Ein solcher Stern ist über seinen Namen also nicht als Veränderlicher zu erkennen. Ein bekanntes Beispiel hierfür ist beta Persei = Algol, dessen Helligkeitsände-

rungen bereits mit bloßem Auge zu erkennen sind.

Wem das hier beschriebene Benennungssystem nicht ganz eingängig ist, der kann in Tabelle 1 noch einmal nachschauen.

Einige Beispiele

T Tauri ist der Stern, der als dritter im Sternbild Stier (lat. Taurus) als Veränderlicher erkannt wurde. Er ist übrigens Namensgeber für die T-Tauri-Sterne. Das sind irregulär Veränderliche, die ihren Entstehungsprozess noch nicht abgeschlossen haben und deren Lichtkurven im Zuge der letzten Phasen des Sternbildungsprozesses deutlichen, unregelmäßigen Schwankungen unterworfen sind.

RR Lyrae ist der zehnte Veränderliche im Sternbild Leier (lat. Lyra). Er ist Namensgeber für die RR-Lyrae-Sterne. Diese Sterne gehören zu den kurzperiodischen Pulsationsveränderlichen. Auf Grund von Pulsationen verändern sie ihre Größe und Oberflächentemperatur und damit ihre Leuchtkraft regelmäßig innerhalb von Stunden.

VV Cephei ist ein Doppelsternsystem im Sternbild Kepheus. Nach dem oben Gesagten steht VV für die Nummer 40. VV Cephei ist also der vierzigste im Sternbild Kepheus entdeckte Veränderliche. Das System ist ein

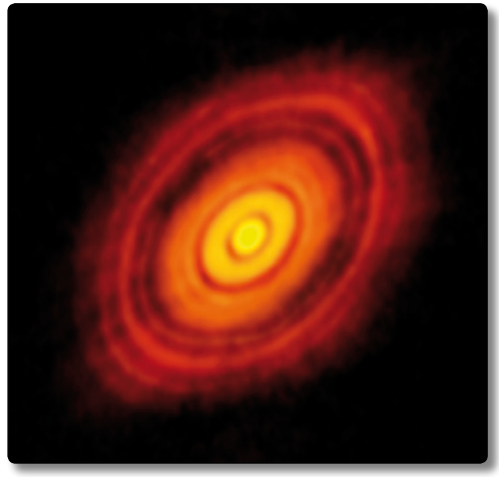


Bild 1: HL Tauri
(Bild von ALMA (ESO/NAOJ/NRAO) aus 2014)

sogenannter Bedeckungsveränderlicher und besteht aus einem Roten Überriesen und einem Blauen Riesen. Wenn der Blaue Riese aus unserer Perspektive hinter dem Roten Überriesen verschwindet, sinkt die Lichtkurve merklich ab.

HL Tauri ist kein, wie man meinen könnte, der Hansestadt Lübeck gewidmeter Veränderlicher, sondern der zweihundertzwölfte Veränderliche im Sternbild Stier. Er gehört zur Klasse der T-Tauri-Sterne (s.o.) und ändert seine Helligkeit somit unregelmäßig.

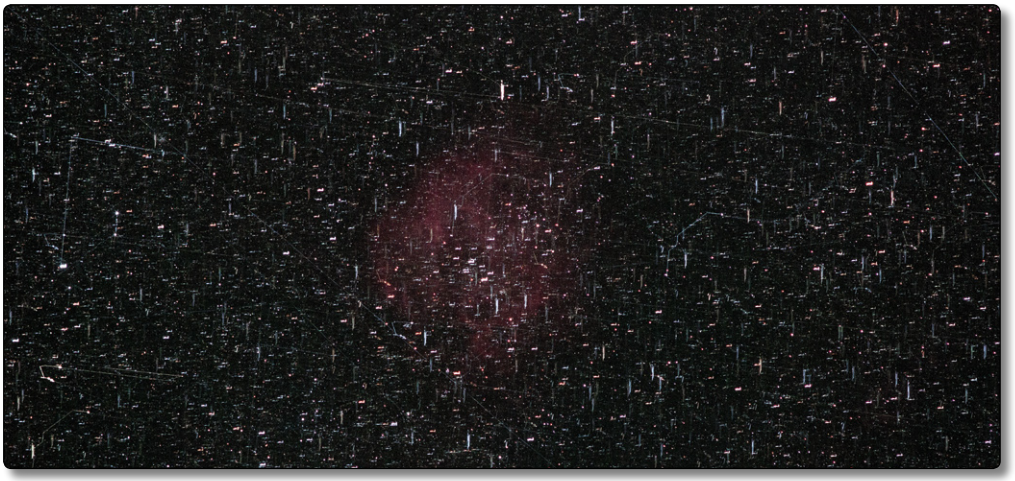
Bild 2: ALMA (Atacama Large Millimeter Array)
(Bild von ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)/W. Garnier (ALMA))

1	R	26	SZ	51	XZ	76	AW	101	BX	126	CZ	151	EG	176	FM	201	GS	226	HZ	251	KR	276	MN	301	NZ	326	QR
2	S	27	TT	52	YY	77	AX	102	BY	127	DD	152	EH	177	FN	202	GT	227	II	252	KS	277	MO	302	OO	327	QS
3	T	28	TU	53	YZ	78	AY	103	BZ	128	DE	153	EI	178	FO	203	GU	228	IK	253	KT	278	MP	303	OP	328	QT
4	U	29	TV	54	ZZ	79	AZ	104	CC	129	DF	154	EK	179	FP	204	GV	229	IL	254	KU	279	MQ	304	OQ	329	QU
5	V	30	TW	55	AA	80	BB	105	CD	130	DG	155	EL	180	FQ	205	GW	230	IM	255	KV	280	MR	305	OR	330	QV
6	W	31	TX	56	AB	81	BC	106	CE	131	DH	156	EM	181	FR	206	GX	231	IN	256	KW	281	MS	306	OS	331	QW
7	X	32	TY	57	AC	82	BD	107	CF	132	DI	157	EN	182	FS	207	GY	232	IO	257	KX	282	MT	307	OT	332	QX
8	Y	33	TZ	58	AD	83	BE	108	CG	133	DK	158	EO	183	FT	208	GZ	233	IP	258	KY	283	MU	308	OU	333	QY
9	Z	34	UU	59	AE	84	BF	109	CH	134	DL	159	EP	184	FU	209	HH	234	IQ	259	KZ	284	MV	309	OV	334	QZ
10	RR	35	UV	60	AF	85	BG	110	CI	135	DM	160	EQ	185	FV	210	HI	235	IR	260	LL	285	MW	310	OX	335	V335
11	RS	36	UW	61	AG	86	BH	111	CK	136	DN	161	ER	186	FW	211	HK	236	IS	261	LM	286	MX	311	OX	336	V336
12	RT	37	UX	62	AH	87	BI	112	CL	137	DO	162	ES	187	FX	212	HL	237	IT	262	LN	287	MY	312	OY	337	V337
13	RU	38	UY	63	AI	88	BK	113	CM	138	DP	163	ET	188	FY	213	HM	238	IU	263	LO	288	MZ	313	OZ	338	V338
14	RV	39	UZ	64	AK	89	BL	114	CN	139	DQ	164	EU	189	FZ	214	HN	239	IV	264	LP	289	NN	314	PP	339	V339
15	RW	40	VV	65	AL	90	BM	115	CO	140	DR	165	EV	190	GG	215	HO	240	IW	265	LQ	290	NO	315	PQ	340	V340
16	RX	41	VW	66	AM	91	BN	116	CP	141	DS	166	EW	191	GH	216	HP	241	IX	266	LR	291	NP	316	PR	341	V341
17	RY	42	VX	67	AN	92	BO	117	CQ	142	DT	167	EX	192	GI	217	HQ	242	IY	267	LS	292	NQ	317	PS	342	V342
18	RZ	43	VY	68	AO	93	BP	118	CR	143	DU	168	EY	193	GK	218	HR	243	IZ	268	LT	293	NR	318	PT	343	V343
19	SS	44	VZ	69	AP	94	BQ	119	CS	144	DV	169	EZ	194	GL	219	HS	244	KK	269	LU	294	NS	319	PU	344	V344
20	ST	45	WW	70	AQ	95	BR	120	CT	145	DW	170	FF	195	GM	220	HAT	245	KL	270	LV	295	NT	320	PV	345	V345
21	SU	46	WX	71	AR	96	BS	121	CU	146	DX	171	FG	196	GN	221	HU	246	KM	271	LW	296	NU	321	PW	346	V346
22	SV	47	WY	72	AS	97	BT	122	CV	147	DY	172	FH	197	GO	222	HV	247	KN	272	LX	297	NV	322	PX	347	V347
23	SW	48	WZ	73	AT	98	BU	123	CW	148	DZ	173	FI	198	GP	223	HW	248	KO	273	LY	298	NW	323	PY	348	V348
24	SX	49	XX	74	AU	99	BV	124	CX	149	EE	174	FK	199	GQ	224	HX	249	KP	274	LZ	299	NX	324	PZ	349	V349
25	SY	50	XY	75	AV	100	BW	125	CY	150	EF	175	FL	200	GR	225	HY	250	KQ	275	MM	300	NY	325	QQ	usw.	

Tabelle 1: Dechiffrierung des Buchstaben-Codes Veränderlicher Sterne

Ergänzung: Das besondere an dem Stern HL Tauri ist, dass mit Hilfe von ALMA*) zum allerersten Mal ein ganz junger Stern mit einem in Entstehung befindlichen Planetensystem (protoplanetare Scheibe) mit bildgebenden Verfahren erfasst werden konnte (siehe Bilder 1 und 2).

**) Der von der ESO betriebene Teleskop-Verbund ALMA (Atacama Large Millimeter Array) besteht aus über sechzig Antennen mit jeweils 12 m Durchmesser. Diese wirken zusammen wie ein riesiges Teleskop, sie bilden also ein Interferometer. Dadurch erzielt ALMA ein unübertroffenes Auflösungsvermögen. ALMA arbeitet bei Wellenlängen im mm-Bereich und kann so in für sichtbares Licht undurchlässige Molekül- und Staubwolken hineinsehen. Dadurch leistet ALMA wertvolle Beiträge zu Fragen der Sternentstehung.*



Der Rosettennebel – Aufgenommen mit einer Canon 600D, 200mm f2,8 von Knud Henke
Bei einem lockeren Leitrohr nützt auch die beste Nachführung nichts ;-)

GW170817 koinzidiert mit GRB1708A

von Klaus Ammann

Was hast Du am 17. August 2017 so zwischen 14:40 und 14:45 Uhr gerade gemacht? Nanu – solche Fragen werden doch immer nur gestellt, wenn etwas ganz Besonderes passiert ist. Und tatsächlich ist genau zu diesem Zeitpunkt etwas bisher noch nie Dagewesenes geschehen. Zum ersten Mal in der Geschichte der Astronomie wurden sowohl Gravitationswellen als auch elektromagnetische Strahlung von ein und demselben astronomischen Ereignis gemessen.

Über die erste Messung von Gravitationswellen überhaupt war erst im Februar 2016 berichtet worden. Die Messung selbst fand zwar schon im September 2015 statt – man hatte sich mit der Überprüfung aber Zeit gelassen, um bei Herausgabe der Meldung ganz sicher zu sein. Damals konnte man das Echo der Kollision zweier schwarzer Löcher als Gravitationswellensignal auffangen. Drei der maßgeblich daran beteiligten Forscher wurden übrigens im Oktober 2017 für diese Leistung mit dem Nobelpreis für Physik ausgezeichnet.

Gravitationswellen werden durch beschleunigte Massen ausgelöst. Beim Durchlaufen eines Raumbereichs strecken und stauchen sie vorübergehend Abstände innerhalb des Raumbereichs. Das kann als Streckung und Stauchung des Raumes selbst aufgefasst werden. Albert Einstein, der die Existenz von Gravitationswellen vorhergesagt hatte und wusste, wie verschwindend gering ihre Auswirkung auf Messsysteme sein würde, war der Meinung, dass man sie niemals wird nachweisen können. Nun, da hat er sich geirrt. Einrichtungen wie LIGO (Laser-Interferometer Gravitationswellen-Observatorium mit zwei Detektor-Einrichtungen, die ca. 3700 km voneinander entfernt liegen) in den USA und Advanced VIRGO in Italien sind dazu inzwischen in der Lage und - da Gravitationswellen etwas grundsätzlich anderes sind als elektromagnetische Wellen - haben dadurch den Astronomen quasi ein zusätzliches Sinnesorgan gegeben.

Bei den bisher registrierten Gravitationswellen-Ereignissen waren noch keine elektromagnetischen Wellen von der Quelle empfangen worden. Dies gelang nun erstmalig bei dem am 17. August 2017 festgestellten Ereignis. Die drei genannten Gravitationswellen-Detektoren empfingen ein Signal, das als GW170817 (für Gravitational Wave mit Datum) katalogisiert wurde. Praktisch gleichzeitig, also koinzident, registrierte das in einer erdnahen Umlaufbahn kreisende Fermi-Gammastrahlen-Weltraum-Teleskop einen kurzen Gamma-Blitz, der als GRB1708A (für Gamma Ray Burst mit Datum und Buchstaben-Code) gelistet wurde*). Dabei hatte man insofern etwas Dusel, als dass sich der Fermi-Satellit gerade auf der richtigen Seite der Erde befand.

An Hand der definierten Verteilung der drei Gravitationswellen-Detektoren auf der Erdoberfläche ließ sich die Raumrichtung, aus der das Gravitationswellensignal kam, relativ genau bestimmen. Gamma-Strahlen lassen sich nur schwer bis gar nicht fokussieren. Daher eignet sich ein Gamma-Blitz nur wenig zur Richtungsbestimmung. Immerhin ließ sich erkennen, dass die Richtung, aus der der Blitz kam, im Rahmen der Messgenauigkeit mit der der Gravitationswellen übereinstimmte.

Nach der Detektion des Gravitationswellensignals wurde der entsprechende Himmelsbereich von zahlreichen bodengebundenen und weltraumgestützten Instrumenten abgesucht. Innerhalb weniger Stunden wurde das gesuchte Objekt im optischen Bereich entdeckt und der Helligkeitsverlauf konnte

in den nächsten Tagen und Wochen dokumentiert werden.

Nach dem Motto „Ich hab' da was gehört, schaut doch mal hin" führte also das „neue Sinnesorgan der Astronomen" eine ganze Armada auf dem herkömmlichen Sinn, der elektromagnetischen Strahlung, basierender Instrumente zu der Strahlungsquelle. Damit war es nun also erstmals gelungen, eine Quelle von Gravitationswellen tatsächlich optisch zu identifizieren und die Funktionstüchtigkeit des Verfahrens zur Gravitationswellenbestimmung auf diesem Wege eindrucksvoll zu bestätigen.

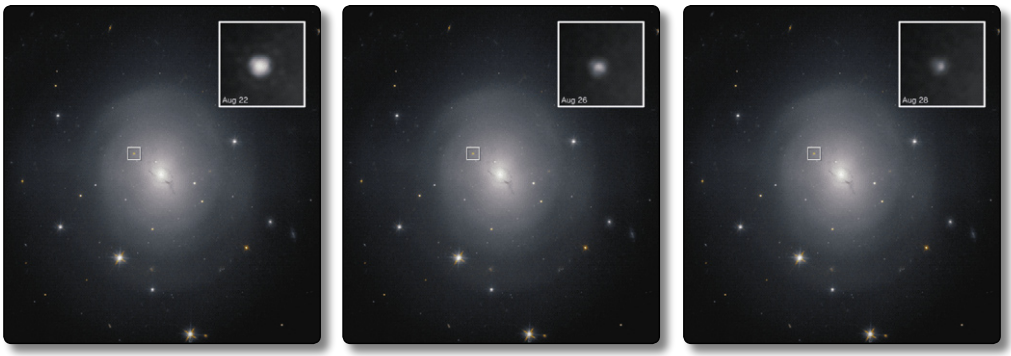
Als Strahlungsquelle entpuppte sich ein Objekt in NGC 4993, einer 12,4 mag hellen Galaxie im Sternbild Wasserschlange (lateinisch Hydra), die etwa 130 Millionen Lichtjahre von der Erde entfernt ist. Die Galaxie wurde 1789 von Wilhelm Herschel entdeckt und geriet nun 228 Jahre danach in den wissenschaftlichen Fokus. Die Abbildungen 1a-c zeigen NGC 4993 und eine Ausschnittsvergrößerung an drei verschiedenen Tagen der zweiten August-Hälfte. In den Ausschnitten ist ein besonders helles Objekt zu erkennen, dessen Helligkeit innerhalb weniger Tage deutlich abnimmt.

Und das ist die Erklärung: Beobachtet wurde die Kollision zweier Neutronensterne, die Anlass zu der Aussendung von Gravitationswellen war. Dieser Spezialfall eines Verschmelzungsausbruchs (engl. merger burst) wird auch als Kilo- oder Macro-Nova bezeichnet, da er energetisch zwischen einer Nova und einer Supernova liegt.

Der masseärmere Neutronenstern wird durch die Gezeitenkräfte des schwereren Begleiters zerrissen. Während der größte Teil der zerfledderten Sternmaterie vom überlebenden Neutronenstern einverleibt wird, wird ein kleinerer Teil mit extremen Geschwindigkeiten ausgestoßen. Die ausgestoßene Materie wandelt sich dabei unter Erzeugung des Gamma-Blitzes innerhalb weniger Sekunden durch mehrfachen Neutroneneinfang in schwere Atomkerne um. Die neu synthetisierten Isotope sind radioaktiv und zerfallen größtenteils innerhalb von Tagen. Die dabei emittierte Strahlung wird als Nova beobachtet, deren abklingende Helligkeitskurve (siehe Abb. 1a-c) durch die Halbwertzeiten der beteiligten Isotope bestimmt wird. Ein solches Ereignis gilt als wichtige Quelle für Elemente schwerer als Eisen, die von Sternen durch Verschmelzung leichter Kerne nicht erzeugt werden können.

Man darf gespannt sein auf das nächste Ereignis, das die Gravitationswellen-Empfänger registrieren werden.

**) Damit erklärt sich auch der zunächst etwas undurchsichtige Titel dieses Beitrags.*



Abbildungen 1a – c: NGC 4993 in der zweiten Augusthälfte 2017 (Aufnahmen Hubble Space Telescope)

Kooperation mit dem Johanneum zu Lübeck

Zweiter Teil: Astronomie-AG zum Thema Spektroskopie

von Klaus Ammann

Im letzten Heft wurde bereits über das Pilotprojekt „Spektroskopie“ berichtet, mit dem die Kooperation zwischen der Sternwarte und dem Johanneum zu Lübeck im Sommer 2017 startete. Auf Grund des Erfolgs des Pilotprojekts ging nun mit Beginn des neuen Schuljahres 2017/18 die Kooperation in Form der „Astronomie-AG zum Thema Spektroskopie“ in die nächste Runde. Über den Start dieser Arbeitsgemeinschaft soll hier kurz berichtet werden.

1 Planung

Alle 14 Tage im Wechsel sind Theorie- bzw. Praxis-Veranstaltungen geplant. Insgesamt werden wir auf je 9 Theorie- und Praxis-Termine kommen. Tabelle 1 zeigt die Einzelheiten.

Termin-Planung Johanneum-AG				
jeweils 18:00 bis ca. 19:30 Uhr; Praxis-Termine z.T. witterungsabhängig				
Monat	**Montag, der**	**Theorie/Praxis**	**Hinweis**	**ASL-Akteure**
September	11.	T1		Klaus Ammann/Malin Moll
	25.	P1		Knud Henke/Torsten Brinker
Oktober	9.	T2		Klaus Ammann/Malin Moll
	23.	entf.	Herbstferien	
November	6.	P2		Knud Henke/Torsten Brinker
	20.	T3		Klaus Ammann/Malin Moll
Dezember	4.	P3		Knud Henke/Torsten Brinker
	18.	T4		Klaus Ammann/Malin Moll
Januar	1.	entf.	Neujahr	
	15.	P4		Knud Henke/Torsten Brinker
	29.	T5		Klaus Ammann/Malin Moll
Februar	12.	P5		Knud Henke/Torsten Brinker
	26.	T6		Klaus Ammann/Malin Moll
März	12.	P6		Knud Henke/Torsten Brinker
	26.	T7		Klaus Ammann/Malin Moll
April	9.	entf.	Osterferien	
	23.	P7		Knud Henke/Torsten Brinker
Mai	7.	T8		Klaus Ammann/Malin Moll
	21.	entf.	Pfingstmontag	
Juni	4.	P8		Knud Henke/Torsten Brinker
	18.	T9		Klaus Ammann/Malin Moll
Juli	2.	P9		Knud Henke/Torsten Brinker

Tabelle 1: Planung

Dankenswerterweise haben sich Volkmar und Torsten bereit erklärt, im Falle eines Falles als Back-Up zur Verfügung zu stehen und Christoph wirkt aus der Ferne irgendwie auch hin und wieder noch mit.

2 Die ersten Veranstaltungen

Die erste Veranstaltung wurde Johanneum-seitig von 10 Schülern und 2 Lehrern besucht. Damit wurde der Besucherrekord aus dem Pilotprojekt gleich erstmal eingestellt.

Als Haupt-Thema für die ersten Theorie-Stunden wurde „Sternentstehung“ gewählt. Dabei gab es eine Menge zu berechnen – vor allem zu den Themen Gasgesetze (Kompression) und Gravitationsenergie – und die Schüler waren mit bemerkenswertem Eifer dabei.

Bei den ersten Praxis-Veranstaltungen geht es darum, die Schüler auf einen Teleskop-Führerschein vorzubereiten. Dementsprechend wurden für das Zurechtfinden am Himmel die Himmels-Koordinaten erläutert und geeignete Astro-Apps vorgestellt.

Dann waren erst einmal Herbstferien.

3 Ausblick

Im Johanneum finden seit geraumer Zeit Umbaumaßnahmen statt. In deren Rahmen soll auch die astronomische Plattform der Schule renoviert und wieder einsatzbereit gemacht werden. Die an der AG beteiligten

Abbildung 1: Luftbild Johanneum mit astronomischer Plattform (Foto aus Internet-Auftritt Johanneum)

Johanneum zu Lübeck

Gymnasium mit Musikzweig

second light

Veröffentlicht am 9. November 2017 von Gernot Maetzel

Wer sich mit der Astronomie beschäftigt, der denkt bald in großen Dimensionen. Wenn ein junger Stern nur ein paar Millionen Jahre alt wird, dann muss man sich über die vergleichsweise kurze Zeitspanne von 12,5 Jahren freuen, die es gedauert hat, die astronomische Plattform auf dem Dach des Johanneums wieder in Betrieb zu nehmen.

Aber es ist vollbracht: Am vergangenen Montag konnte die Astro-AG dem Johanneum aufs Dach steigen und bereits einige Teleskope in den Abendhimmel richten. Ein großartiger Moment nicht nur für die Beteiligten, sondern auch für das Johanneum insgesamt, denn die Kooperation mit dem Arbeitskreis Sternfreunde Lübeck, Einbeziehung von SchülerInnen des Katharineums in die Astro-AG und natürlich die Chance, sich mit der Astronomie auch praktisch, d.h. beobachtend zu befassen, geben das Gesamtbild eines zeitgemäßen und geglücktenBildungsangebots.

Da darf es nicht stören, dass die ersten Bilddokumente des besonderen Ereignissesin ihrer Qualität noch ausbaufähig sind:

links im Bild: Herr Langhans, Sonnenastronom, in ungewohnter Dunkelheit

Gut Ding will Weile haben. Wer wüsste das besser als Astronomen...?

Bericht zur Eröffnung der Beobachtungsplattform auf der Internetseite des Johanneum zu Lübeck

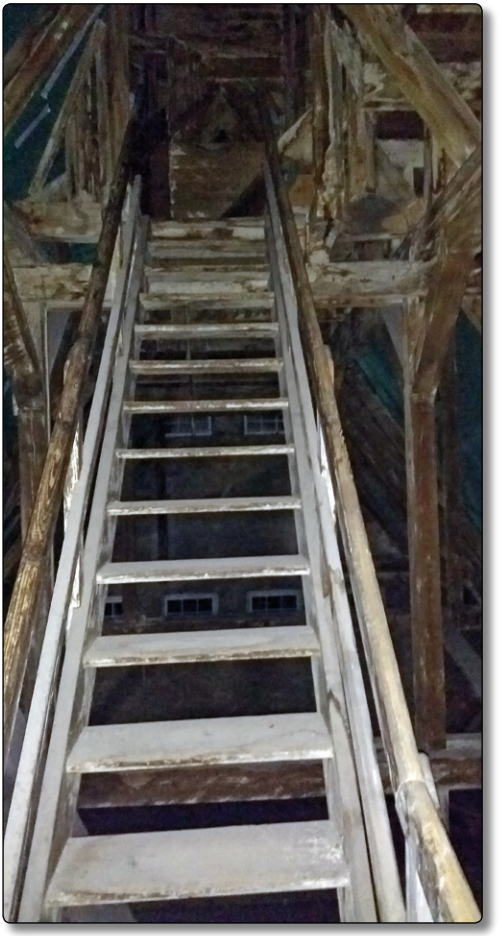


Abbildung 2: Holzstiege zur Plattform

Lehrer, Schüler und natürlich auch wir vom ASL hoffen gemeinsam, dass dies so rechtzeitig geschieht, dass die Plattform im bevorstehenden Winterhalbjahr für die Praxis-Veranstaltungen der AG genutzt werden kann. Abbildung 1 zeigt das Johanneum vor den Umbaumaßnahmen. Die Position der astronomischen Plattform ist hervorgehoben.

4 Rückblick auf den Ausblick

Die Kapitel 1 bis 3 dieses Artikels spiegeln den Stand zum Ende Oktober 2017 wider. Dann aber kam der 6. November und Kapitel

Abbildung 3: Praxis-Veranstaltung unserer AG hoch über den Dächern der Hansestadt

3 wurde von der Realität überholt. Am Abend dieses wunderschönen Herbsttages wurde die astronomische Plattform des Johanneum im Rahmen der zweiten Praxisveranstaltung unserer AG wieder in Betrieb genommen. Ein denkwürdiger Tag für das Johanneum und den ASL!

Einige Tage vorher war die Plattform freigegeben worden und, da das Wetter an dem Abend ideal war, bot es sich an, die Gunst der Stunde zu nutzen und die Plattform einzuweihen. Mit sieben Schülern und einem Lehrer ging's zunächst zu einem ziemlich dunklen, allein durch seine Größe beeindruckenden Dachboden der Schule und anschließend über eine Holzstiege auf die Plattform. Einer der Schüler bekam Höhenangst und wurde wieder nach unten geleitet. Knud und Torsten hatten einiges an Ausrüstung mitgebracht und so konnte das Einnorden erklärt und die Sterne des Sommerdreiecks besprochen werden. Außerdem wurden Andromeda-Nebel und Albireo als Anschauungsobjekte gewählt. Zum Abschluss kam im Süden noch die ISS in Sicht. Eine durchweg gelungene erste Veranstaltung auf der neuen alten Beobachtungsinsel über den Dächern der Lübecker Innenstadt.

AFT – Aschberg Frühjahrs-Teleskoptreffen

12. – 15. April 2018

auf dem Aschberg bei Eckernförde

http://www.aft-info.org

Bericht vom Workshop „Grundlagen der Sternspektroskopie“

von Klaus Ammann

Um einen etwas tieferen Einblick in das Thema Sternspektroskopie zu bekommen, besuchte ich im Frühjahr 2017 einen entsprechenden Grundlagen-Workshop. Dieser fand in Form eines Wochenend-Seminars an der Sternwarte des Carl-Fuhlrott-Gymnasiums in Wuppertal statt. Auf dem Dach der Schule befindet sich einerseits eine ausgewachsene Sternwarte und andererseits eine Art Lehr-Sternwarte in Form von sechs gleichartigen Montierungen, die über ein hervorragend ausgestattetes Lager je nach Bedarf mit moderner astronomischer Amateur-Ausrüstung bestückt werden können. Je zwei Teilnehmer arbeiten zusammen an einem Beobachtungsstand, so dass so ein Kurs üblicherweise aus zwölf Teilnehmern besteht.

Abb. 1: Der Ort des Geschehens, das Carl-Fuhlrott-Gymnasium in Wuppertal

Die Abbildungen 1 bis 5 geben hierzu einen Überblick.

Abb. 2: Die Teilnehmer

Abb. 3: Fünf der sechs Stationen, noch mit Witterungsschutz

Abb. 4: Das zugehörige Ausrüstungslager

Nach einem Trockenkurs zum Kennenlernen der Ausrüstung (siehe Abb. 6 bis 8) und der verwendeten Software ging es dann abends auf's Dach zum Sterne Spektroskopieren. Wie aus den Bildern zu ersehen, hatten wir Glück mit dem Wetter – das hätte natürlich auch anders kommen können.

Abb. 5: Die Montierungen werden gleichartig bestückt

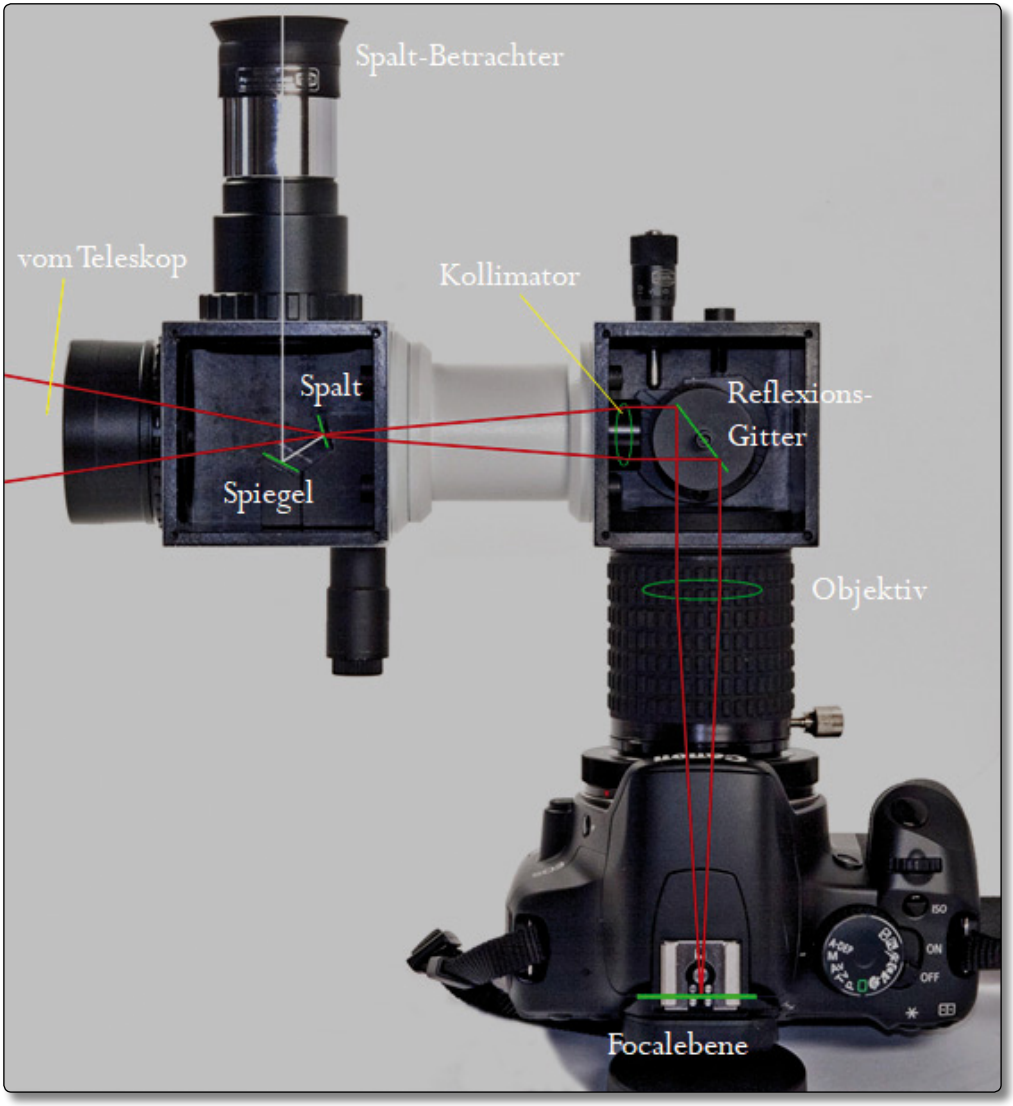


Abb. 6: Der Strahlengang

Der Strahlengang durch den spektroskopischen Aufbau sei hier kurz beschrieben an Hand von Abbildung 6: Das in der Abbildung nicht dargestellte Teleskop wird über den linken Adapter mit dem Spektroskop verbunden und auf die Spalteinheit fokussiert. Die Spalteinheit besteht aus einem planen Spiegel, der mit mehreren unterschiedlich breiten Spalten versehen ist, die wahlweise verwendet werden können. Das vom Teleskop erzeugte Bild wird von der spiegelnden Spalteinheit auf einen weiteren Spiegel geworfen und von dort zum Spalt-Betrachter bzw. einer dort angebrachten Kamera gelenkt. Dort erscheint dann ein Bild wie beispielhaft in Abb. 9 gezeigt. Nur durch einen der Spalte fallendes Licht erreicht das

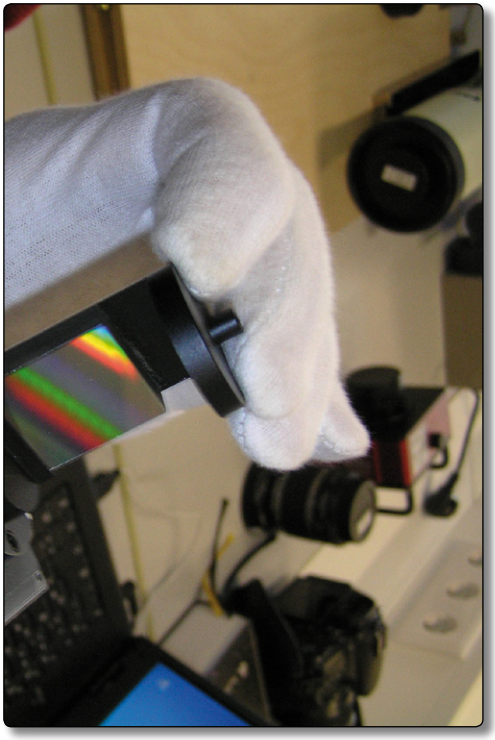


Abb. 7: Das Reflexionsgitter (Vorsicht – sehr empfindlich)

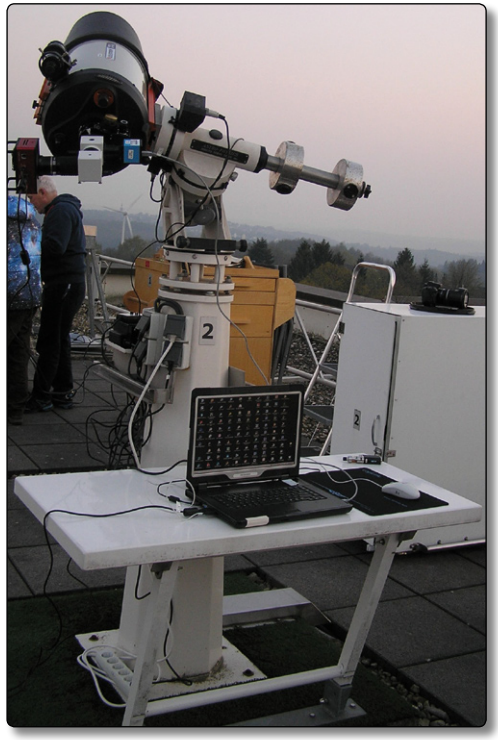


Abb. 8: Der einsatzbereite Aufbau (siehe Aufstellung am Ende des Beitrags)

hinter der Spalteinheit befindliche Gitter, wird an diesem in seine Wellenlängen aufgespalten und in Richtung Kamera-Objektiv reflektiert. Deshalb muss das Licht des zu spektroskopierenden Sterns so genau wie möglich auf den gewählten Spalt gestellt und dort gehalten werden.

Das Wesentliche während der Aufnahme der Spektren war also, dass der zu spektroskopierende Stern „auf dem Spalt gehalten" wurde (siehe Abb. 9). Das ging trotz Nachführung nicht automatisch, vielmehr musste die Nachführung an Hand des von der Spaltbeobachtungskamera auf den Monitor projizierten Bildes korrigiert werden. So war einer der Teilnehmer damit beschäftigt durch Drücken der entsprechenden Tasten an der Handsteuerung den Stern „festzuhalten", während der andere die Fotos machte.

Abb. 9: Der zu spektroskopierende Stern muss auf dem (hier mittleren) Spalt gehalten werden

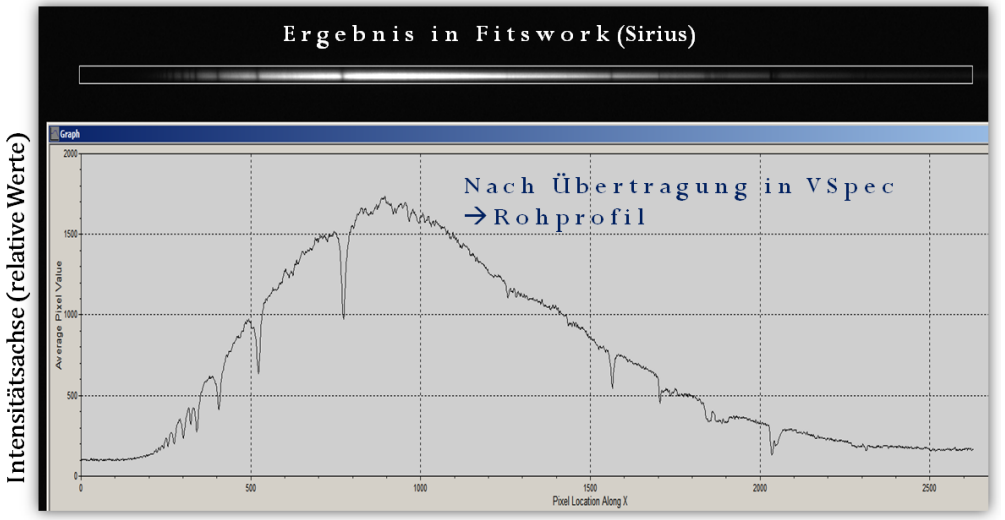


Abb. 10: Vom Foto zum Rohprofil

Am Sonntagvormittag wurden die Aufnahmen dann ausgewertet. Da von den einzelnen Sternspektren jeweils mehrere Fotos gemacht worden waren, wurden diese zunächst gestackt (zu einem Summenfoto vereint) und anschließend mit einem entsprechenden Programm verarbeitet, so dass sich ein Diagramm ergab, das die Intensität über der Pixel-Nummer des Kamera-Chips zeigt. Damit war der wichtigste Datenverarbeitungsschritt bereits vollzogen; man hat jetzt das sogenannte Rohprofil in Händen, mit dem weitere Auswertungen durchgeführt werden können. Abb. 10 zeigt diesen Übergang vom Foto des Spektrums zum Rohprofil.

In Abb. 10 haben das schmale Foto des Spektrums (oben) und das Diagramm eine identische x-Achse. Man erkennt, dass dort, wo das Foto ganz dunkel ist (am Anfang und am Ende) die Intensität im Diagramm ganz weit unten bleibt und umgekehrt, dort, wo das Foto besonders hell ist (in der Mitte), das

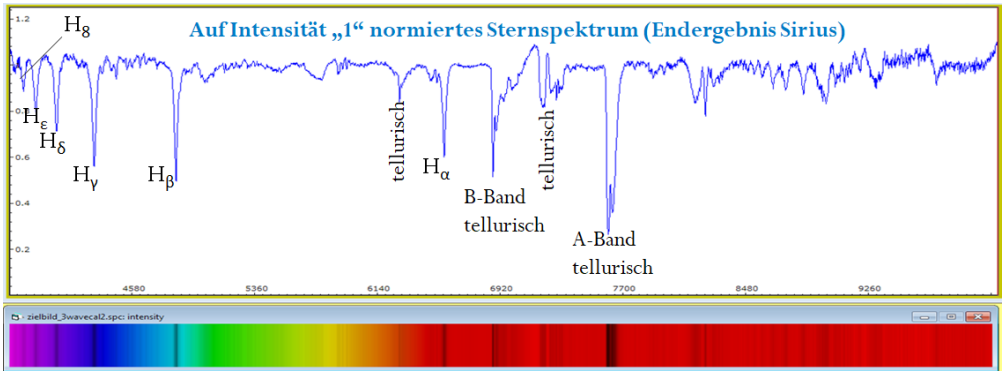


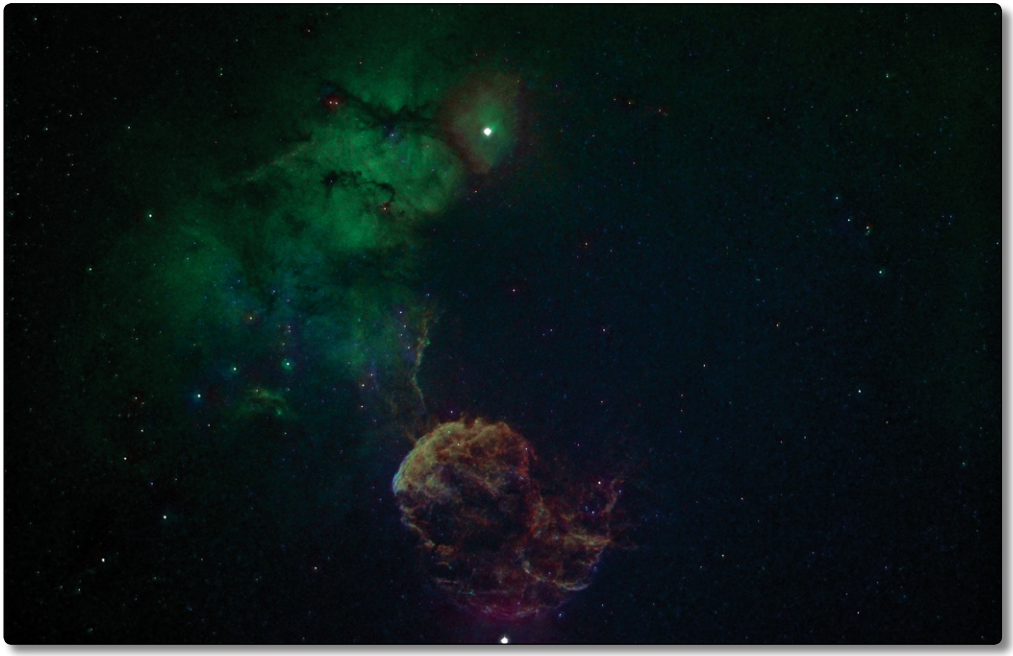
Abb. 11: Endergebnis für Sirius

Diagramm seinen höchsten Wert erreicht. Außerdem ist schön zu erkennen, dass an den Stellen, wo im Foto dunkle Linien auftauchen, die Intensitätskurve im Diagramm Einbrüche nach unten aufweist. Das sind die Absorptionslinien, auf die es bei der Sternspektroskopie ganz wesentlich ankommt.

Ausgehend vom Rohprofil lassen sich nach einer Wellenlängenkalibrierung und Normierung der Intensität die Absorptionslinien bestimmten Elemente bzw. bestimmten Elektronen-Übergängen dieser Elemente zuordnen (im vorliegenden Fall der Balmer-Serie des Wasserstoffs). Außerdem kann das Diagramm über die Software in ein farbiges Spektrum umgewandelt werden (die eigentlichen Aufnahmen sind ja über eine CCD-Kamera erfolgt und liegen in schwarz/weiß vor), was zusammen mit der Elementzuordnung das in Abb. 11 dargestellte Endergebnis des Workshops darstellt.

Für besonders Interessierte hier noch die verwendeten Geräte und Programme:

- **Montierung:**
  AstroPhysics 900 GTO
- **Teleskop:**
  Celestron 1100 Edge HD Teleskop f/10 Schmidt-Cassegrain
- **Spektrograph:**
  DADOS-Spaltspektrograph (Reflexionsgitter 200 L/mm und 25 µm-Spalt)
- **Kamera:**
  CCD-Kamera SBIG ST-8300M; Datenaufnahme über MaxIm DL
- **Spaltbeobachtung:**
  DMK 41-Videokamera
- **Bildverarbeitung:**
  Fitswork
- **Datenreduktion:**
  VSpec (wird beim nächsten Workshop ersetzt durch BASS)



Falschfarbenaufnahme IC443 (Quallennebel), Atik One, 3nm Ha, Si, O3, 200mm, f2,8 (Knud Henke)

Lohmen, wir kommen!

von Silke und Malin Moll

Endlich ist es Freitagmittag und ich habe Feierabend, nichts wie nach Hause! Zusammen mit Malin packe ich den Wagen und los geht es.

Zwei Stunden später checken wir auf dem Campingplatz ein und bauen unser Zelt auf. Ein kleines 25 Jahre altes Iglu-Zelt. Ich weiß nicht, ob Ralf Biegel Mitleid mit uns hat, jedenfalls kommt er noch am selben Abend auf mich zu und schenkt mir sein „altes" Zelt. Ein schönes großes Iglu, in dem ich bequem stehen kann, mit Schlafkammer und Vorzelt! Wir freuen uns riesig und Ralf wird geknuddelt. Er hat sich übrigens ein aufblasbares Zelt gegönnt.

Nachdem wir uns ein wenig auf dem Platz umgeschaut haben, finden wir uns bei Ingrid und Norbert ein. Die Beiden besitzen ein schönes Vorzelt an ihrem Wohnwagen, dort kann man auch sitzen, wenn es regnet. Und es wird leider öfter regnen!

Ich beobachte den ersten Abend ein wenig den Mond mit dem 5" Dobson und Malin durchforscht mit dem 10"er den Himmel. Leider kommen dann Wolken und wir beschließen schlafen zu gehen. Gegen 3:30 Uhr weckt mich Malin: „Klarer Himmel Mama, wir müssen raus!" Gut zwei Stunden können wir beobachten, bevor es hell wird.

Ach ja, Christoph wollte eigentlich auch geweckt werden, wenn es aufklart. Er schläft bei Ingrid und Norbert im Vorzelt. Auf Rufen und Klopfen reagiert Christoph jedoch nicht und schläft die Nacht friedlich durch. Am nächsten Morgen erfahren wir, dass er Kopfhörer in den Ohren hatte. So`n Pech!!

Frühstück gibt es natürlich bei Ingrid und Norbert unter dem Vorzelt. Ja, und dann gibt es ein richtig schönes Gewitter und wir bleiben unter dem Vorzelt sitzen. Als endlich wieder die Sonne scheint, stellt Malin fest, dass es in unserem Zelt nass ist. Es hat

Unser „neues" Zelt von Ralf

durchgeregnet! Und so bauen wir mit Hilfe von Christoph, Norbert und Ralf unser neues Zelt auf. Das hält dann auch dicht.

Anschließend ist Flohmarkt. Ich finde ein 24mm Okular mit 68° Gesichtsfeld von Explore Scientific. Das kann mein kleiner 5“er problemlos tragen, tschüss Plössel!

Später am Nachmittag kommen Knud und die Kinder und wir spielen natürlich Wikingerschach! Abends geht es zum Essen ins Restaurant und anschließend treffen wir uns wieder unter einem gewissen Vorzelt.

Die „Lübecker Ecke“

Auch diese Nacht brechen wir vorzeitig ab. Es ist einfach zu feucht, ständig beschlagen die Okulare. Morgens wachen wir bei strahlendem Sonnenschein auf. Wir Lübecker bauen eine große Frühstückstafel auf und essen alle zusammen.

Danach möchte ich die Sonne zeichnen, aber die will nicht, schickt Regenwolken und wir müssen sehen, dass wir unsere Zelte abbauen und alles im Auto verstauen.

Zum Schluss gibt es das „ Abschieds-Eisessen“ am Campingplatz und wir machen uns auf den Weg nach Hause.

Auch wenn das Wetter uns dieses Jahr nicht so lieb hatte, es war ein tolles Wochenende!

Treffpunkt unter dem Vorzelt von Ingrid und Norbert

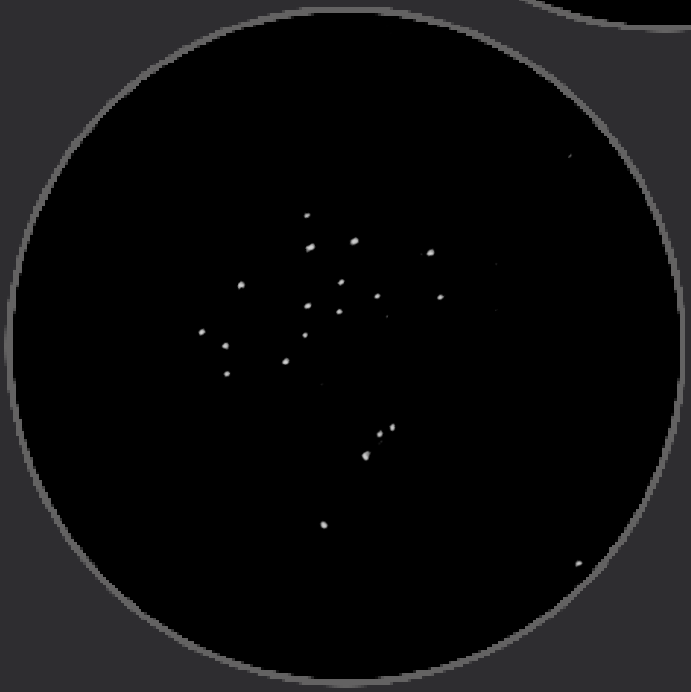
Foto- und Zeichenimpressionen aus Lohmen

von Silke und Malin Moll

Unser Mond
aufgenommen mit einem Handy durch unseren 5“ Dobson

Die Sonne
im Weißlicht

M 77



NGC 225-A

Das 8. MTT 2017 in Lohmen

von Oliver Paulien

Nun ist das achte Mecklenburger Teleskoptreffen in Lohmen auch schon wieder Geschichte. Zum Ende des Sommers 2017, der ja bekanntlich keiner war, fand wieder tief in Osten unseres Landes das inzwischen traditionelle Teleskoptreffen MTT statt. Die Sternfreunde aus Rostock haben mal wieder ein tolles Treffen mit super Wetter auf die Beine gestellt. Vom 31. August bis zum 3. September 2017 trafen sich wieder viele Sternfreunde aus dem hohen Norden auf dem Campingplatz am Garder See. Die Teilnehmer kamen u.a. aus Neumünster, Hamburg, Kiel und Eggesin.

Unsere Delegation aus Lübeck war natürlich auch dieses Jahr wieder einmal die Größte. Viele Mitglieder aus unserem Verein reisten schon gut eine Woche vorher an und genossen die Natur und die traumhaften und dunklen

Sternennächte in Lohmen. Bei meiner Ankunft am Donnerstag wurde mir ein besonderer und herzlicher Empfang bereitet. Mein eigener Staat mit Grenzen, Fußmatte und Begrüßungsgetränk erwartete mich. Leute, Ihr seid wahnsinnig klasse! Mein Popup-Zelt war

Beste Freunde auf dem 8.MTT!

wieder in fünf Sekunden aufgebaut. Mein allerliebster Stern- und Taucherfreund Ralf präsentierte mir dann sogleich auch sein mit Sauerstoff gefülltes Zelt. Luxus vom Feinsten inkl. Heizung, Kochstelle und Hundekorb...

Der Termin für das Teleskoptreffen dieses Jahr wurde so gewählt, dass auch die Mondliebhaber auf ihre Kosten kommen sollten. So hatten wir in der ersten Nachthälfte Zeit für ausführliche Reisen zum Mond (siehe Seite 31). In der zweiten Nachthälfte kamen dann die Deep-Sky-Spechtler auf ihre Kosten. Aufgrund des echt feuchten Sommers waren

die Böden allerdings so mit Wasser vollgesaugt, dass wir in den Nächten etwas mit Nebel zu kämpfen hatten. Die Taukappenheizungen liefen mit Volldampf und hielten die Optiken frei.

Am Tag konnten wir uns unserer Sonne widmen. Das ganze Jahr über gab es auf der Sonne nur Krümel-Kram als Sonnenflecken. Aber pünktlich zum MTT zeigten sich gewaltige Sonnenflecken mit wahnsinnigen Details. Auch das Seeing in der Atmosphäre ließ hohe Vergrößerungen zu und wir konnten tolle Zeichnungen und Bilder der Sonne machen (siehe Seite 30).

Aufgenommen mit meinem 5 Zoll Refraktor, fokal mit 1300 mm Brennweite. Die Belichtungszeit lag bei einer 1/4000 Sekunde durch unseren Herschelkeil der Sternwarte. ISO 100.

Unser Mond durch meinen 5 Zoll Refraktor, fokal mit 1300 mm Brennweite fotografiert. Die Mondkrater kommen eindrucksvoll zur Geltung.

Die Stimmung auf dem Campingplatz war ebenfalls klasse. Jeder von uns spürte, Astronomie ist und bleibt das schönste Hobby der Welt für uns. Wenn mal nicht gezeichnet, fotografiert oder Bionade getrunken wurde, traf man sich gemeinsam im Space-Café bei Ingrid und Norbert zum Smalltalk und Energie tanken...

Am Samstag wurde dann wieder einmal gedealt. Der legendäre Astroflohmarkt fand statt und so wechselten sehr schnell super Optiken mit Lichtgeschwindigkeit den Besitzer. Ungeplante Anschaffungen wie sechs Zoll Refraktoren und 31mm Nagler-Okulare zauberten Wilfried und Ralf ein Lächeln ins Gesicht.

Die Verpflegung war dieses Jahr deutlich besser als letztes Jahr. Das Restaurant vor dem Campingplatz hatte wohl ein Jahr geübt und die Küche dieses Mal im Griff. Die Wartezeit von 2016 auf eine Currywurst mit Pommes rot-weiss mit zwei Stunden und dreizehn Minuten ist nun Geschichte und die Kinder von Knud hatten am Ende des Tages einen Zoo von Plastiktieren zum Spielen.

Zusammengefasst kann man sagen, das 8. MTT war wieder einmal eine großartige Veranstaltung im großen Astrokalender. Mein besonderer Dank geht dieses Mal an Arnim und Rainer von den Rostocker Sternfreunden. Die Beiden haben uns wieder einmal viel Freude bereitet mit dem Treffen so kurz vor Moskau. Wir kommen bestimmt wieder. Der Termin für das 9. MTT 2018 steht bereits fest. Es findet zur Neumondphase 2018 vom 9. August bis zum 12. August statt. Und wie wir ja alle wissen, fallen in diesen Nächten die Perseiden Meteore von einem tief schwarzen Nachthimmel. Und alle meine 50. Geburtstagswünsche werden dann wahr...

Der Omeganebel (M 17), aufgenommen durch ein 700mm f7 Teleskop mit einer Canon 600D, Belichtungszeit: 22x 477 Sekunden (knapp 3 Stunden) von Knud Henke

40 Jahre Norddeutsches Astrofotografentreffen

von Marco Ludwig – Leiter der vhs-Sternwarte Neumünster

NAFT – vier Buchstaben, die vielen Astrofotografen ein Lächeln ins Gesicht zaubern. Aber was hat es mit einer der ältesten Astrofachtagungen in Deutschland überhaupt auf sich?

Angefangen haben soll alles in den 1970er Jahren. Überliefert ist leider nur wenig, aber es begann wohl mit gegenseitigen Besuchen von Mitgliedern der Hamburger und der Kieler Gesellschaft für Volkstümliche Astronomie (GvA) und den dazwischen liegenden Neumünsteranern. Bei Vereinsabenden zeigte man sich die neuesten Bilder oder DIAs des Sternenhimmels, was zur damaligen Zeit außergewöhnlich war. Gerade die analoge Astrofotografie war damals eigentlich nur in Verbindung mit einer eigenen Dunkelkammer und guten astronomischen sowie fotografischen Kenntnissen möglich. Heute reicht da, salopp ausgedrückt, ein Computer. Bücher über Astrofotografie waren ebenfalls nicht vorhanden, weshalb das Teilen eigener Erfahrungen unter Experten sofort begeistert aufgenommen wurde.

Die Treffen der Astrofotografen im äußersten Norden der Republik führten zu einem Vorläufer der heutigen Astro-Internetforen: Man legte Ordner an und legte dort seine neuesten Bilder inkl. Bilddaten ab. Die Ordner wanderten von Sternwarte zu Sternwarte und füllten sich schnell. Schließlich war ja auf einmal auch eine Motivation da, die anderen Fotografen mit eigenen Ergebnissen zu übertrumpfen.

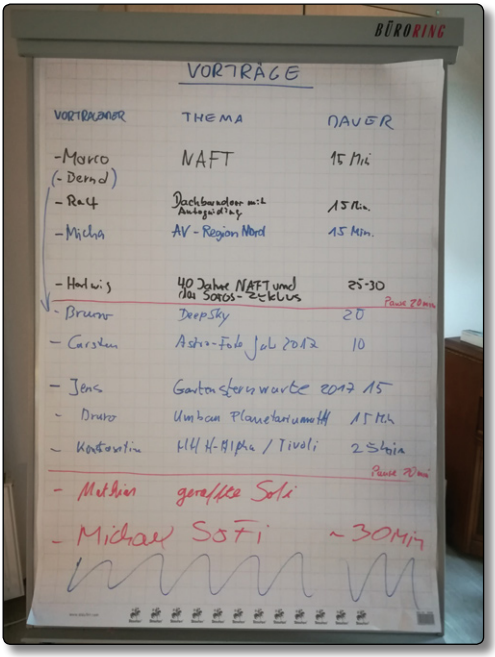
Bild 1: Gruppenfoto des Jubiläums-NAFT am 4.11.2017 in Neumünster – Fotograf: Uwe Freitag

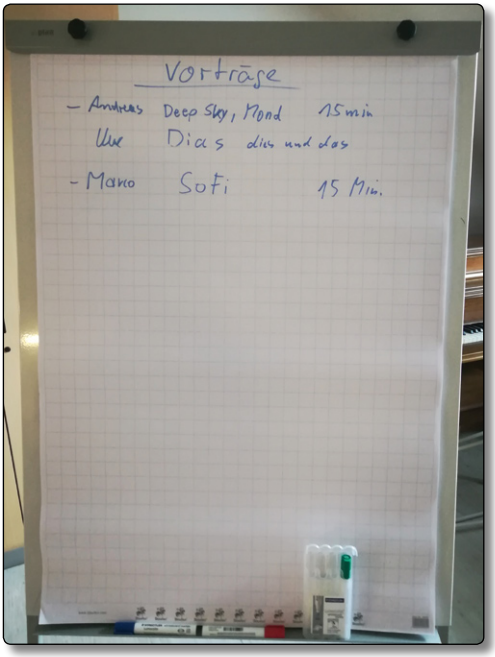
Bild 2: Eine Torte mit einer Collage zahlreicher legendärer NAFT-Fotos von unterschiedlichen Fotografen

Bei den sporadischen Begegnungen und dem postalischen Austausch der Ordner blieb es jedoch nicht. Im Sommer 1977 ist im Gästebuch der vhs-Sternwarte Neumünster der Besuch der Sektion Astrofotografie der GvA verzeichnet. Dabei waren unter anderem so namhafte Astrofotografen wie Klaus-Peter Schröder, Bernd Schatzmann und Franz Haar. Heute wird es als das erste offizielle NAFT eingestuft. Das zweite NAFT ließ jedoch auf sich warten. Erst 1979 fand es offiziell und wieder in Neumünster statt. Und wie in den Jahren zuvor zeigte man neueste Bilder und tauschte sich aus über Filme, Optiken, Entwicklung, Techniken, usw.

Bild 3: Bernd Schatzmann durfte als langjähriger Astrofotograf die Jubiläumstorte anschneiden und die Stücke an die Teilnehmer verteilen.

Heutzutage findet das NAFT 2x jährlich im Frühjahr und Herbst statt. Dabei gibt es aber mehrere Besonderheiten. So gibt es z. B. keinen festen Standort oder gar einen übergeordneten Organisator. Auch eine Dozentenliste oder gar Anmeldelisten sind den NAFTlern fremd. Wer ein NAFT organisiert, sorgt für den Raum, Vortragstechnik und vor allem ein





Bilder 4+5: Das Tagungsprogramm des Jubiläums-NAFT umfasst ein buntes Programm aus vielen Themenbereichen der Astronomie. Zu Beginn des Treffens sind die Wände unbeschriftet, denn das Programm ergibt sich erst mit dem Eintreffen der Teilnehmer.

Bild 6: Auch zeitgenössische Dia-Vorträge gab es zu sehen. Nach vielen Jahren kam diese Technik bei einem NAFT wieder zum Einsatz

Bild 7: Rund 70 Teilnehmer nahmen am Jubiläums-NAFT teil

leckeres Catering (natürlich zum Selbstkostenpreis). Der Rest ergibt sich schon.

Die Dozentenliste füllt sich zu Beginn eines NAFTs meist so schnell, dass es am Ende kaum genug Zeit gibt, alles zu hören und zu sehen. Auch die Pausen sind meist zu kurz, um all die vielen Fachgespräche wirklich ausgiebig zu einem Ende zu bringen. Eines aber haben alle NAFTs der vergangenen 40 Jahre gemeinsam: Die Besucher verlassen ein NAFT immer mit einem Lächeln.

Auch das Jubiläums-NAFT am 4.11.2017 in Neumünster hat den rund 70 Besuchern wieder ein Lächeln ins Gesicht gezaubert. So zeigte Bernd Schatzmann doch tatsächlich einen echten DIA-Vortrag mit dem Besten aus rund 40 Jahren Astrofotografie. Zu sehen gab es neben Komet West, der Venus-Regulus-Bedeckung 1980 auch zahlreiche Bilder von Polarlichtern, Komet Hale-Bopp oder Hyakutake. Allesamt Bilder, die auch heute noch das Herz vieler Astrofotografen höher schlagen lassen.

Ein weiteres NAFT-Urgestein ist der Hamburger Hartwig-Lüthen. Er erinnert sich an ein NAFT Anfang der 1980er Jahre, auf dem Bilder einer totalen Sonnenfinsternis gezeigt wurden. Das führte für den damals noch sehr jungen Hartwig zu einer SoFi-Expedition in die Sowjetunion, und die SoFi-Sucht hält bis heute an.

Ohnehin wurden auf dem Jubiläums-NAFT neben NAFT-Highlights und beeindruckenden DeepSky-Bildern viele Sonnenfinsternisbilder gezeigt. So hatte gut ein Dutzend der anwesenden Fotografen die US-Eclipse besucht und natürlich auch eindrucksvoll im Bild festgehalten. Langweilig wurde es bei den vielen Geschichten rund um den Schatten des Mondes somit sicherlich nicht.

Das nächste NAFT soll am 21. April 2018 stattfinden. Die Sternwarte Braunschweig möchte sich dann endlich in die lange Liste der Austragungsorte einfügen.

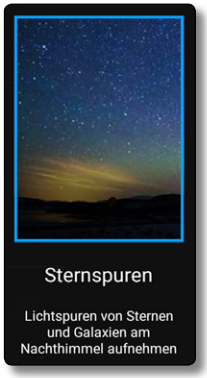
Astrofotografie mit dem Smartphone

von Torsten Lohf

Astrofotografie erfolgt üblicherweise mit einer (modifizierten) DLSR-Kamera oder einer speziellen astronomischen CCD-Kamera. Sogenannte astronomische „Handyaufnahmen“ findet man so gut wie gar nicht. Vereinzelt sieht man Mond- oder Planetenaufnahmen, die mit einem an ein Okular gehaltenes Smartphone aufgenommen wurden. Die Objekte sind hell genug, um von der Handykamera richtig erfasst und belichtet zu werden.

Ganz anders sieht es aus, wenn man das Smartphone ohne andere technische Hilfsmittel für die Astrofotografie nutzen möchte. Es gibt Apps, die die Belichtungszeit beliebig verlängern, aber man kann dann die Sterne meist nur schwer vom Rauschen unterscheiden.

Bei den Preisen mancher Smartphones, die teilweise mehr kosten als eine DSLR-Kamera, sollte man eigentlich gute Bilder erwarten können und das nicht nur bei sonnigem Wetter. Teilweise beginnt der Kaufpreis oberklassiger Smartphones mit einer „1“ und liegt im vierstelligen Bereich. Aber ob die auch astrotauglich sind? .... ich weiß es nicht.



Vor kurzem kaufte ich mir ein neues Smartphone. In der Kamerasoftware fand ich in der Rubrik *Lichtmalerei* die Auswahlmöglichkeit *Sternspuren – Lichtspuren von Sternen und Galaxien am Nachthimmel aufnehmen*. Diese vollmundige Ankündigung konnte ich nicht ernst nehmen und beachtete sie nicht weiter, bis ich zufälligerweise eines Tages aus dem Fenster schaute und den Großen Wagen über dem Lübecker Hafen erblickte. Kurzentschlossen holte ich das Handy, legte es irgendwie außen schräg auf die Fensterbank in der Hoffnung, dass es

Der Große Wagen – aufgenommen mit einem Smartphone und 10 Minuten Belichtungszeit

nicht vom 2. Stock herunterfallen möge, und ließ die Aufnahme einfach mal ca. 10 Minuten laufen. Als ich zurückkam und das Bild sah, war ich sprachlos. Die Sterne wurden durch die Erddrehung zu Stichspuren und der Hintergrund war rauschfrei – wie war das möglich? Wieder zuhause, wollte ich weitere Tests durchführen, aber inzwischen war der Himmel leider bewölkt.

Für vernünftige Aufnahmen musste ich das Handy auf meinem Stativ befestigen – aber wie? Ganz einfach: Man kauft sich eine Kiste Bier einer norddeutschen Brauerei und bekommt an der Kasse als Aktion einen Selfie-Stick – in der Jugendsprache auch Vollpfostenantenne genannt – kostenlos dazu. Zum Stick gehört eine Klemmung mit Stativgewinde für ein Handy – Problem gelöst. :-)

Einige Tage später war es wieder klar. Ich schnappte mir Handy, Klemme und Stativ und baute alles draußen auf. Im Zenit leuchtete die Kassiopeia. Ich stellte sie und den Polarstern ein und ließ die Aufnahme eine Stunde laufen.

Auch dieses Ergebnis überraschte mich. Obwohl der Mond zu drei Viertel beleuchtet war, kann man sehr schön die Strichspuren vor dunklem Himmelshintergrund sehen. Während der Aufnahme flog auch ein Flugzeug durch das Bild. Aber das Highlight ist ein kleiner Meteor, der links oben zu sehen ist.

Die Astrofotografie mit dem Smartphone ist möglich, ersetzt aber keine Kamera.

Übrigens: Der Kaufpreis meines Smartphones beginnt ebenfalls mit einer „1“, liegt aber im dreistelligen Bereich.

Das Sternbild Kassiopeia und der Polarstern mit Flugzeug und Meteor
– aufgenommen mit einem Smartphone und einer Stunde Belichtungszeit –

Das Sternbild Altar (Ara)

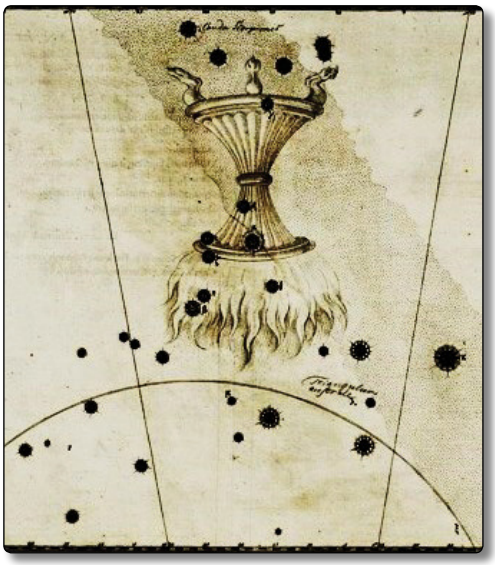
Herkunft, Mythologie, Beobachtungshinweise

zusammengestellt von E.-Günter Bröckels

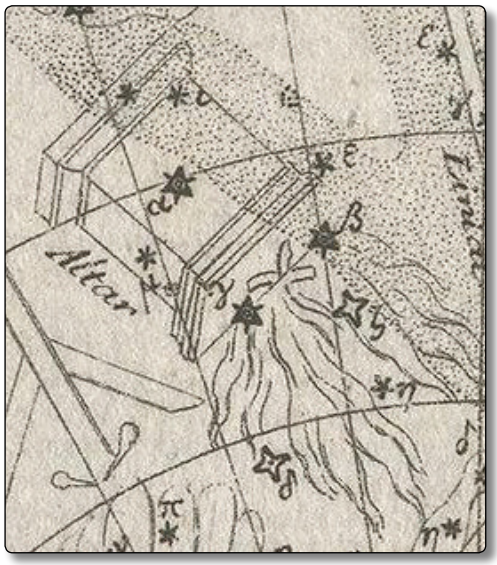
Das Sternbild Ara ist auf der südlichen Himmelskugel beheimatet. Es war bereits den antiken Völkern und besonders den Griechen und Römern bekannt, obwohl es nur von sieben Sternen dargestellt wird und seine wenig auffälligen Umrisse südlich des Scorpions platziert wurden. Der griechische Mathematiker und Astronom Eudoxos, 408 v.Chr. bis 355 v.Chr., bezeichnete dieses Sternbild ursprünglich als Räucher- oder Opferaltar. Laut seiner Beschreibung stellt es den Altar dar, auf dem der weise und gütige Centaur Cheiron den Göttern einen Wolf geopfert hat. Cheiron und der Wolf wurden ebenfalls als Sternbilder an den Himmel versetzt, und zwar als Centaurus und Lupus. Unter den 48 Sternbildern des Ptolemaios 100 bis 170 n.Chr. erscheint das Sternbild Ara als das dreibeinige Weihrauchfass, welchem auch er sieben Sterne zugeordnet hatte. Anderen Quellen zufolge ist es der von Hephaistos, einem Sohn des Zeus und der Hera, erbaute Altar, an dem die olympischen Götter unter Führung des Kroniden Zeus ein Bündnis gegen die Titanen, sechs Söhne und sechs Töchter des Uranos mit der Erdmutter Gaia, schworen. Weitere Interpretationen sind der Altar, den Noah nach der Sintflut als Opferaltar errichtete, der Altar des Moses oder der Altar aus dem Tempel Salomons.

Ein **Altar** ist eine Verehrungsstätte für Gottheiten. Auf Altären können Opfergaben dargebracht werden. Schon die Einrichtung oder Aufstellung eines Altars an sich und seine nicht selten reiche Verzierung sind bereits ein Akt der Verehrung.

Die älteste Altarversion ist der Plattenaltar: eine relativ ebene, im Umriss unregelmäßige, nicht mit Werkzeugen bearbeitete



Sternbild Ara aus Uranometria Bayer 1603



Sternbild Ara aus dem Bode-Atlas

Exedra vor maltesischem Tempel

Teilrekonstruktion des Pergamonaltars

Steinplatte, die im Heiligtum auf dem Boden lag oder wie in Lepenski Vir in den Bodenestrich eingelassen war. In der Folgezeit entwickelten sich Bankaltäre, die in einem Gebäude oder einer speziell hergerichteten Höhle umlaufen, sogenannte Wandaltäre, oder wie bei maltesischen Tempeln Teil der Exedra sind. Mitunter sind sie, sofern auch Flüssigkeiten geopfert wurden, mit Opferlöchern versehen. Aber bereits in der Tempelkultur auf Malta wurden monolithische Tischaltäre aus unbehauenen Steinen ab 3800 v. Chr. errichtet. Ihre Formen variieren, wie zum Beispiel der gehörnte Altar von Beerscheba, und ihre genauen Bestimmungen führten später, von Religion zu Religion, zu immer anderen Mustern. So gibt es Brand- und Feueraltäre oder Altarberge wie der Monte d´Accoddi nahe der sardinischen Stadt Sassari. Einige der antiken Altäre erreichten für uns heute kaum realisierbare Ausmaße. So hatte beispielsweise eine Altarstätte in Syrakus die Größe von 198 m × 23 m. Von christlichen Altären, die normalerweise innerhalb sakraler Bauten oder hierfür hergerichteten Räumlichkeiten aufgestellt wurden, unterscheidet sie auch die Aufstellung im Freien, die die Durchführung größerer Brandopfer ermöglichte. Bekannt ist der reliefgeschmückte Pergamonaltar (2. Jh. v. Chr.), dessen Grundfläche ca. 36 × 34 m maß. Die Teilrekonstruktion des Altars befindet sich im Pergamonmuseum in Berlin.

Ara

Abkürzung: ***Ara***
Genitiv: Arae
deutsch: Altar

Ara liegt in einer sternreichen Gegend der Milchstrasse südlich vom Schwanz des Skorpions und ist erst ab 25° bis -90° vollständig sichtbar. Das Sternbild belegt in Rektaszension von 16h34m17s bis 18h10m41s und in Deklination von −67° 41′ 26″ bis −45° 29′ 10″ eine Fläche von 237 Quadratgrad und kulminiert um Mitternacht etwa am 12ten Juli. Für uns Nordeuropäer steht das Sternbild kopfüber am Himmel, was wir so aber wegen seiner südlichen Lage nicht sehen können. Die gebräuchlichsten Hilfslinien zur figuralen Darstellung erinnern allerdings eher an einen aufrecht stehenden Stuhl oder Sessel.

Die Nachbarsternbilder im Uhrzeigersinn von Nord sind Skorpion, Winkelmaß, südliches Dreieck, Paradiesvogel, Pfau, Teleskop und südliche Krone.

α Ara ist ein Doppelstern mit dem Eigenname Choo. Sein 2m95 helles Licht ist variabel zwischen 2m79 und 3m13 und kommt von einem B2 V-Stern aus 280 Lichtjahren Entfernung.

β Ara ist mit 2m85 der hellste Stern im Altar, markiert dort die westliche Seite der Altarplatte, ist etwa 700 Lichtjahre von uns

entfernt und gehört der Spektralklasse K3 Ib an.

γ Ara ist ein Doppelsternsystem in 1100 Lichtjahren Entfernung. Der 3,5m helle, bläulich-weiße Hauptstern vom Spektraltyp B1 Ib besitzt einen lichtschwachen weißen Begleiter der Spektralklasse A7 V mit einer Helligkeit von nur 10,5m, der ihn im Abstand von 17,9“ umkreist. Das System befindet sich direkt südlich von Beta Arae an der westlichen Seite der Altarplatte und kann mit einem mittleren Teleskop in Einzelsterne aufgelöst werden.

δ Ara markiert die westliche Seite der Opferflammen und leuchtet weiß aus 187 Lichtjahren Entfernung mit 3m62 von der ca. 13.000 Kelvin heißen Oberfläche eines B8 Vn-Sterns.

ζ Ara steht an der östlichen Seite der Altarplatte und leuchtet dort orange mit 3m34 aus etwa 570 Lichtjahren Entfernung. Dieser Stern gehört zur Spektralklasse K3 III und ist somit ein Stern mit einer Oberflächentemperatur von rund 5.000 Kelvin.

η Ara markiert die östliche Seite der Opferflammen. Es handelt sich hier um einen Doppelstern. Die Hauptkomponente ist ein 3m77 heller K5 III-Stern in 313 Lichtjahren Entfernung. Er wird in 25,7“ Abstand von einem Stern mit nur 14m umkreist.

ε1Ara steht am linken Fuß des Altars und bildet mit ε2 Arae ein weites optisches Doppelpaar.

ε1Arae ist 4m06 hell, 304 Lichtjahre entfernt und ein K4 III-Typ.

ε2Ara steht westlich neben ε1 und ist seinerseits ein echtes Mehrfachsystem. Die Hauptkomponente ist 5m4 hell und gehört zur Spektralklasse F6 V, gelblich leuchtende Sterne mit deutlichen Calcium-Linien im Spektrum, und ist etwa 86 Lichtjahre von uns entfernt. Die Begleiter sind ein 8m6 heller Stern in 0,6“ Abstand und in 25“ Abstand umkreist ein 13m schwaches Sternchen die beiden vorgenannten Sterne.

κ Ara ist auch ein Mehrfachsystem in einer Entfernung von 400 Lichtjahren. Ein 5m2 heller G8 III-Spektraltyp wird in 25“ und in 30“ Abstand jeweils von einem 14m lichtschwachen Stern begleitet. Kappa steht im westlichen Fußbereich des Altars.

μ Ara ist ein gelb-orangefarbener, sonnenähnlicher Stern mit einer scheinbaren Helligkeit von 5m1 auf der Position RA 17h44m8.7s / Dec -51°50´2.6“, wo er bei guten Bedingungen auch mit bloßem Auge erkennbar ist. Er ist in die Spektralklasse G3 und in die Leuchtkraftklasse V - IV einzuordnen. Der Stern ist etwa 50 Lichtjahre von unserer Sonne entfernt. Sein Durchmesser beträgt etwa das 1,4-fache, seine Masse etwa das 1,1-fache der Sonne; das entspricht ca. 360‘000 Erdmassen. Aus dem Unterschied in der Helligkeit zwischen My Arae und der Sonne lässt sich vermuten, dass der Stern bereits weiter entwickelt und auch älter ist als 4,6 Milliarden Jahre.

Um μ Arae sind bisher vier Planeten nachgewiesen worden, ein innerer uranusgroßer Planet mit einer Umlaufzeit von 9 Tagen und drei weitere massereiche Begleiter - wahrscheinlich Gasriesen - auf weiten, nahezu kreisförmigen Orbits. Diese kreisförmigen Umlaufbahnen stehen in Kontrast zu den üblicherweise bei langperiodischen Exoplaneten beobachteten stark exzentrischen Orbits. Der innerste Planet könnte ein sogenannter chthonischer Planet sein - eine bisher hypothetische Planetenklasse, die entsteht, wenn ein Gasplanet seine Hülle unter Einfluss des Sonnenwindes verliert und nur der Gesteinskern zurückbleibt. Eine alternative Theorie besagt, der Planet habe sich in den innersten Regionen des My-Arae-Systems bereits als terrestrischer Planet gebildet, sei also eine „Super-Erde“.

ν1 Ara ist ein 800 Lichtjahre entfernter Dreifachstern. Die hellere Hauptkomponente mit einer Helligkeit von 5m66 wird in engem Abstand von einem Begleiter umkreist und sie

gehören den Spektralklassen B2 V und B3 V an. Alle 3,17 Tage zieht der dunklere Stern vor dem helleren vorüber, wobei die Helligkeit von 5m66 auf 6m18 absinkt. Derartige Doppelsterne nennt man Bedeckungsveränderliche. In einem Abstand von 12,3 Bogensekunden befindet sich ein weiterer Stern mit einer Helligkeit von 9m0.

v2 Ara strahlt mit 6m09 Sternhelligkeit von der 12.000 Kelvin heißen Oberfläche eines B9 III-Spektraltyps über eine Entfernung von 510 Lichtjahren.

R Arae ist ein weiterer Bedeckungsveränderlicher vom Typ Algol, bei dem ein lichtschwacher Begleitstern alle 4,4 Tage vor dem Hauptstern vorbeizieht und ihn bedeckt. Die scheinbare Helligkeit nimmt dabei von 5m9 auf 6m9 ab.

HD 154857 ist ein 223,45 Lichtjahre von der Erde entfernter Gelber Zwerg mit einer Rektaszension von 17h 02m 36s und einer Deklination von +47° 04‘ 55“. Er besitzt eine scheinbare variable Helligkeit von 6,74 mag auf 7m24 und gehört zur Spektralklasse G5 V. Im Jahre 2004 entdeckte Chris McCarthy einen extrasolaren Planeten, der diesen Stern umkreist. Dieser trägt den Namen HD 154857 b.

IC 4642 – PK 334-9.1 ist ein kleiner planetarischer Nebel auf der Position RA 17^h 11^m 45.26^s / DEC -55° 24´ 00.4“. Dieser nur 15“ kleine und etwa 13m lichtschwache Nebel hat eine reale Ausdehnung von 26 x 24 arcsec und wurde im Jahre 1901 von der Astronomin Williamina Fleming entdeckt. Im Foto von A. Pikhard, erzielt mit einem C14 des Macedon Ranges Observatory SLOOH in Australien, sehen wir bildmittig ein kleines bläulich-nebeliges Objekt. Es ist auch im Guide Star Catalogue (GSC) vers. 1.1 unter 8731-0931 vermerkt. Dieser planetarische Nebel ist kleinen Teleskopen, < 4 Zoll Öffnung, nicht zugänglich. Für eine brauchbare Observation ist eine Öffnung von 8 Zoll und der Einsatz eines UHC-Filters oder gar eines Orion-Ultrablock-Filters bei 160-200facher Vergrößerung notwendig.

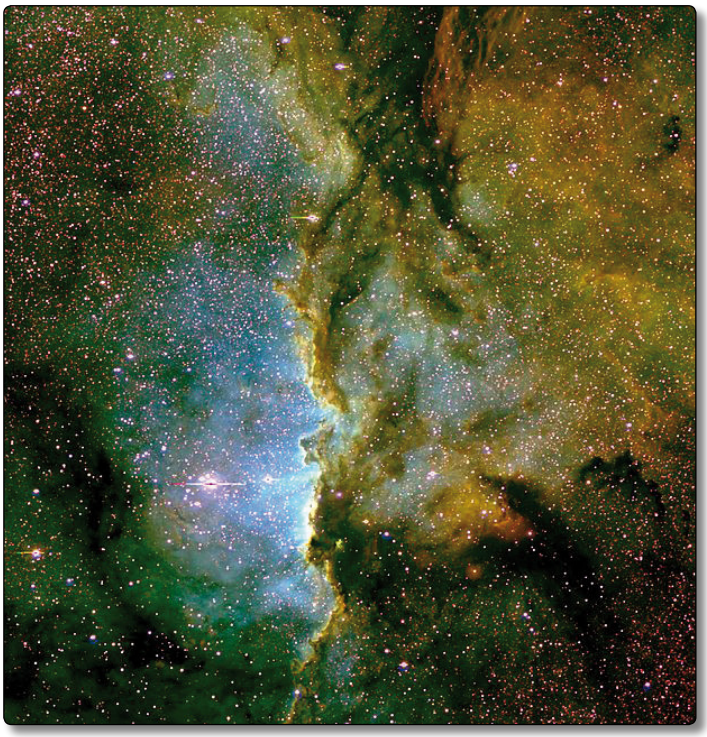
IC4642 in Bildmitte

Westerlund 1 ist ein kompakter, junger offener Sternhaufen auf der Position RA 16^h 47^m $04,0^s$ DEC -45° 51' 04,9" und ist ungefähr 3,5 bis 5 kpc (1 Parsec entspricht etwa 3,26 Lichtjahre) von der Erde entfernt und erst 4 – 5 Millionen Jahre alt. Tatsächlich ist Wd 1 der massereichste, bekannte offene Sternhaufen in der lokalen Gruppe. Er wurde von Bengt Westerlund im Jahr 1961 entdeckt, konnte aber vom Erdboden aus, aufgrund der starken Extinktion in seiner Richtung, nur wenig erforscht werden. Erst mit der Verfügbarkeit von Infrarot- und Röntgenteleskopen im Weltraum konnte er näher untersucht werden. Der Haufen enthält eine große Anzahl von seltenen, entwickelten, massereichen Sternen. Darunter befinden sich sechs gelbe Hyperriesen, vier rote Überriesen, 24 Wolf-Rayet-Sterne und ein ungewöhnlicher Stern, der das Ergebnis einer kürzlichen Sternverschmelzung sein könnte. Bei Beobachtungen im Röntgenbereich wurde der ungewöhnliche Röntgenpulsar CXOU J164710.2-455216 entdeckt. Dieser langsam rotierende Neutronenstern muss sich aus einem Vorgängerstern mit großer Masse gebildet haben. Es wird angenommen, dass Wd 1 in einem einzigen Ausbruch der Sternentstehung gebildet wurde, da

Offener Sternhaufen Westerlund 1 (Wd1)

die Sterne ein fast gleiches Alter und eine sehr ähnliche Zusammensetzung haben.

Westerlund 1-26 oder W26 ist ein extremer Roter Überriese im Supersternhaufen Westerlund 1 auf der Position RA $16^h\,47^m\,05^s$ / DEC -45°50´37“. Mit einem geschätzten Durchmesser, der dem 1.530 bis 2.000-fachen der Sonne entspricht, ist er einer der größten derzeit bekannten Sterne im Universum. Damit wäre W26 größer als UY Scuti, der mit 1708 (± 192) R_{Sonne} als der bisher größte bekannte Stern galt. Er ist rund 16.000 Lichtjahre von der Erde entfernt und wird vermutlich bald als Supernova explodieren. Dies schließen Astronomen aus einem ionisierten Nebel, der den Stern umhüllt. Dieser wurde durch die Europäische Südsternwarte entdeckt. Der aus Wasserstoff bestehende Nebel zeigt an, dass W26 an Masse verliert. Da bereits 1987 ähnliche Prozesse bei dem blauen Überriesen Sanduleak in der Großen Magellanschen Wolke beobachtet wurden, der wenig später als Supernova 1987A explodierte, könnte dies auf eine ähnliche Entwicklung hindeuten. Der Sternhaufen Westerlund 1, in dem sich W26 befindet, wurde von Bengt Westerlund im Jahr 1961 entdeckt und nach ihm benannt.



Dieses Drei-Farben Bild von NGC 6193 und NGC 6188 wurde mit dem Curtis-Schmidt-Teleskop auf dem CerroTololo (Chile) aufgenommen. Der rote Kanal wurde ionisiertem Schwefel, der grüne Kanal ionisiertem Wasserstoff und der blaue Kanal zweifach-ionisiertem Sauerstoff zugeordnet.

NGC 6188 ist ein Emissionsnebel mit einer Winkelausdehnung von 20.0‘ × 12.0‘ entsprechend 600 Lichtjahren Durchmesser auf der Position RA $16^h\,40^m\,05^s$ / DEC -48°47´0“

NGC 6193 ist ein heller, galaktischer offener Sternhaufen vom Trumpler-Typ II3P der etwa 30 Sterne enthält und im Emissionsnebel NGC 6188 eingebettet ist. Er hat einen Durchmesser von 15′ entsprechend 14 Lichtjahre und eine scheinbare Helligkeit von 5^m2 und sein hellster Stern ist HD 150136 mit 5m7. Der Haufen auf der Position RA 16^h 41.4^m / DEC -48° 46′ ist rund 4.600 Lichtjahre vom Sonnensystem entfernt und hat ein geschätztes Alter zwischen 1 und 10 Millionen Jahre. Entdeckt wurde das Objekt am 14. Mai 1826 von James Dunlop.

NGC 6326 ist ein planetarischer Nebel, der am 26.8.1826 von dem Astronomen James Dunlop entdeckt wurde. RA 17^h 20^m $46,4^s$ DEC -51°45´14“, Winkelausdehnung 0´32.

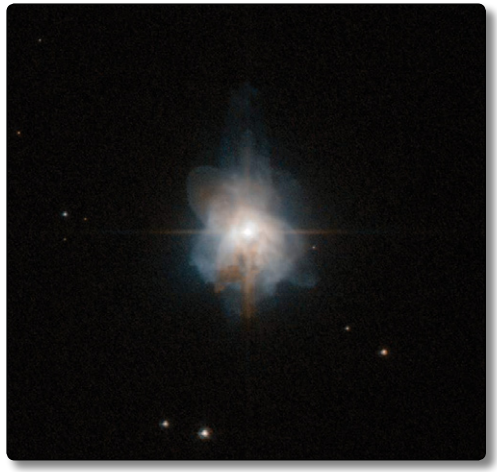
NGC 6352 ist die Bezeichnung für einen Kugelsternhaufen mit einem Durchmesser von 7,1‘ und einer scheinbaren Helligkeit von 8m2 bei RA 17^h 25^m $29,2^s$/ DEC -48° 25′ 21,7″.

Planetarischer Nebel NGC 6326

Kugelsternhaufen NGC 6352

Er gehört zum Spektraltyp G4 und seine Radialgeschwindigkeit ist -114,6 km/s.

NGC 6397 ist mit 5m2 und einer Entfernung von 8.000 Lichtjahren einer der nächsten Kugelsternhaufen. Bei einer Winkelausdehnung von 26 Bogenminuten ist er schon mit bloßem Auge als nebliges Fleckchen zu sehen. In einem kleinen Teleskop von 6 cm Öffnung kann er bereits in Einzelsterne aufgelöst werden. In einem Teleskop ab 10 cm bietet er einen großartigen Anblick, wobei



Hen 3-1333 (HST)

sich Gruppen und Ketten von Sternen zeigen. Der Kugelsternhaufen wurde 1752 von Nicolas Louis de Lacaille entdeckt.

Hen 3-1333 ist ein planetarischer Nebel, der von Karl Gordon Henize 1976 katalogisiert wurde. Im Inneren des Nebels liegt der Wolf-Rayet-Stern V837 Arae mit etwa 60 % der Sonnenmasse und einer Temperatur von 30.000 Kelvin. Der Stern ist von einer Staubscheibe umgeben, die aus der Perspektive der Erde eine periodische Schwankung in der scheinbaren Helligkeit des Sterns verursacht.

Hen 3-1357, der auch Stingray-Nebel genannt wird, ist auch ein planetarischer Nebel, der ebenfalls von Karl Gordon Henize 1976 katalogisiert wurde und befindet sich in einer Entfernung von etwa 18.000 Lichtjahren. Es handelt sich um den jüngsten aller bisher beobachteten planetarischen Nebel auf der Position RA $17^h16^m21^s$ / DEC −59°29'23,64" mit einer Ausdehnung von 1´9 x 1´9 und einer Flächenhelligkeit von 10m7. Benannt ist das Objekt entsprechend seiner beobachtbaren Form nach dem Stechrochen (englisch Stingray).

Hen 3-1357 (Stechrochen-Nebel)

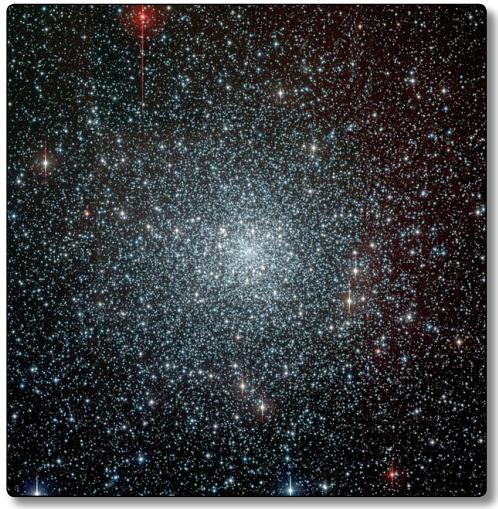
Sonnenähnliche Sterne entwickeln sich am Ende ihres Lebensprozesses zu Roten Riesen. Dabei stoßen sie ihre äußersten Schichten ins Weltall ab, die später den Nebel bilden. Währenddessen wird ein solcher Stern zunehmend heißer. Dabei bringt er durch seine verstärkende Strahlung das abgestoßene Gas zum Leuchten. Als man den Zentralstern von Hen 3-1357 in den späten 1960er Jahren das erste Mal beobachtete, war dieser noch nicht heiß genug, dass er sein abgestoßenes Gas zum Leuchten hätte bringen können. Erst seit Mitte der 1980er Jahre schafft er diesen Erhitzungsprozess.

IC 4651 ist ein offener Sternhaufen vom Typ II3m, hat einen Durchmesser von 10 Bogenminuten, entsprechend 8 bis 9 Lichtjahren, und eine scheinbare Helligkeit von 6m9. Er ist mehr als 3.000 Lichtjahre vom Sonnensystem entfernt und ist etwas über 1 Milliarde Jahre alt. Entdeckt wurde das Objekt am 28. Juli 1826 von James Dunlop bei der Position RA $17^h\ 24^m\ 52{,}0^s$ / DEC -49° 56' 36".

NGC 6362 ist ein galaktischer Kugelsternhaufen mit einem Durchmesser von 10',7 und einer Helligkeit von 8,3 mag. Er wurde 1826 von James Dunlop mit einem 9-Zoll-Spiegelteleskop entdeckt.

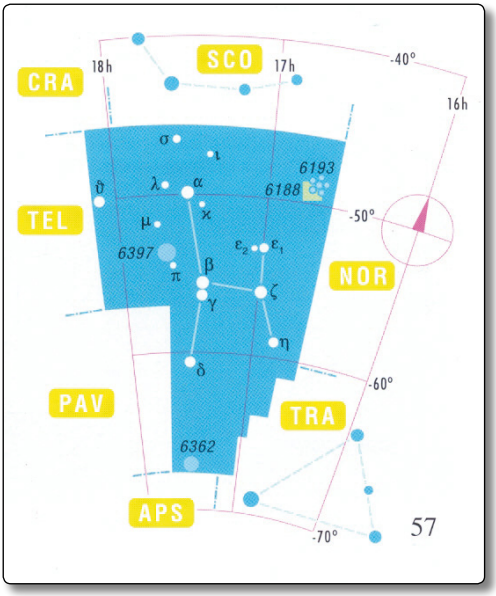
Offener Sternhaufen IC 4651

Kugelsternhaufen NGC 6362



NGC_6397_(ESO)

NGC 6397 ist ein weiterer Kugelsternhaufen im Sternbild Altar. NGC 6397 hat einen Durchmesser von 25,7 Bogenminuten und ist 5^m7 hell. Er steht auf der Position RA 17 40^m $41{,}4^s$/ DEC -53° 40' 25,3", gehört zum Spektraltyp F4 und besitzt eine Radialgeschwindigkeit von +18,9 km/s.



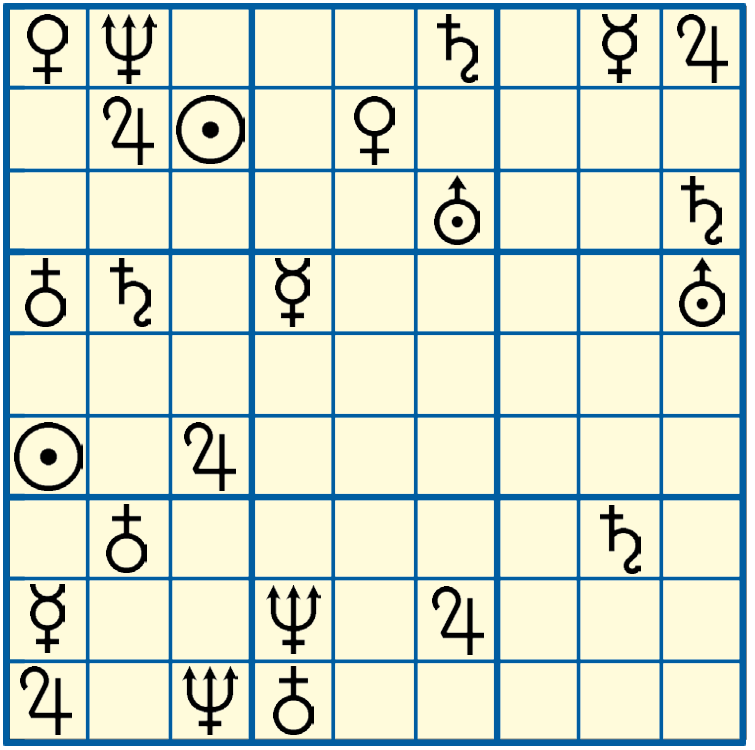
Das Sternbild ARA

NGC 6397 ist der zweitnächste Kugelsternhaufen nach M4 und nur wenig weiter weg als dieser. Im Gegensatz zu M4 wird er aber nicht von einer interstellaren Wolke verdunkelt, so dass die Einzelsterne in NGC 6397 die am einfachsten zu beobachtenden sind. Er wird daher zusammen mit M4 sehr häufig zu wissenschaftlichen Untersuchungen herangezogen. Bei einer dieser Untersuchungen wurde zufällig zwischen den Sternen von NGC 6397 eine etwa 1 Milliarde Lichtjahre entfernte elliptische Galaxie gefunden, die ihrerseits wieder von einem Schwarm aus rund 200 Kugelsternhaufen umgeben ist. Dabei handelt sich um die bislang entfernteste bekannte Ansammlung von Kugelsternhaufen.

Literatur- und Quellenhinweise:
- *Lexikon der griech.u.röm.Mythologie, Hunger, H.*
- *Lexikon der Astronomie, Sauermost, R. u.a.*
- *Taschenatlas der Sternbilder, Klepesta / Rükl*
- *Sagen des klassischen Altertums, Schwab, G.*
- *Internet z.B. Wikipedia u.a., div. Autoren*
- *Index Catalog Objects: IC4600-4649, Seligman, Courtney*
- *Buch der Sterne, Guinness*
- *Welt der Mythen, Baussier @ al*
- *Sternbilder von A – Z, Rükl, A.*

Die Serie der Sternbildbeschreibungen wird fortgesetzt.

Planeten-Sudoku



☉	Sonne
☿	Merkur
♀	Venus
♁	Erde
♂	Mars
♃	Jupiter
♄	Saturn
♅	Uranus
♆	Neptun

Man fülle die Felder so aus, dass jede waagerechte Zeile, jede senkrechte Spalte und jedes Quadrat aus 3 mal 3 Kästchen die neun Planetensymbole jeweils nur einmal enthält.

Auflösung aus POLARIS 100
– eingesandt von E.-Günter Bröckels –

An dieser POLARIS haben mitgewirkt:

Klaus Ammann, E.-Günter Bröckels, Knud Henke, Torsten Lohf, Marco Ludwig, Silke und Malin Moll und Oliver Paulien

Herzlichen Dank!

E-Mail-Adresse der POLARIS-Redaktion:
polaris@sternwarte-luebeck.de

ASL – Arbeitskreis Sternfreunde Lübeck e.V.

Der Jahresbeitrag beträgt 30€. Schüler, Auszubildende und Studierende bis zum 25. Lebensjahr sowie Rentner zahlen einen ermäßigten Beitrag von 15€. Für Familien wird ein Familienrabatt gewährt. Eine Aufnahmegebühr wird nicht erhoben. Der Beitrag ist innerhalb der ersten zwei Monate eines Jahres unaufgefordert zu entrichten; eine Beitragsrechnung wird nicht zugesandt. Ein entsprechender Hinweis findet sich in der letzten POLARIS-Ausgabe des jeweiligen Vorjahres. Die Zahlung soll über das Vereinskonto erfolgen. Aber auch Barzahlung bei einem Vorstandsmitglied ist im Rahmen von Veranstaltungen des Vereins oder der Sternwarte Lübeck möglich. Mitglieder, die mit der Beitragszahlung in Verzug geraten sind, haben keinen Anspruch auf Leistungen des Vereins. Ein Austritt aus dem Verein ist nur zum Ende eines Kalenderjahres möglich und mit einer Kündigungsfrist von drei Monaten schriftlich zu beantragen.

Impressum

POLARIS – Mitteilungen des Arbeitskreis Sternfreunde Lübeck e.V.
ISSN 0930-4916

Redaktion

Redaktionsteam: Klaus Ammann
Reinhard Albert
Torsten Lohf
E-Mail: polaris@sternwarte-luebeck.de

Namentlich gekennzeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung des Vorstandes bzw. der Redaktion wieder. Nachdruck, Vervielfältigung oder sonstige Verarbeitung, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Vorstandes. Das Copyright verbleibt bei den einzelnen Autoren.

Verantwortlicher Herausgeber

Anschrift: Arbeitskreis Sternfreunde Lübeck e.V. • Postfach 2209 • 23510 Lübeck
Homepage: www.sternwarte-luebeck.de
E-Mail Vorstand: info@sternwarte-luebeck.de
E-Mail Homepage: internet@sternwarte-luebeck.de
Vereinskonto: Sparkasse zu Lübeck AG
IBAN: DE64 2305 0101 0002 2095 00
BIC: NOLADE21SPL

Der Vorstand

Vorsitzender: Oliver Paulien
Geschäftsführer: Michael Kremin
Schriftführerin: Felicitas Rose

Fachwarte und Fachgruppen des ASL

Bibliothek: Malin Moll, Christoph Quandt
Geräte: Ralf Biegel
Digitale Astrofotografie: Torsten Brinker
Visuelle Beobachtung: Frank Pultar
Bereich Spektroskopie: Christoph Quandt, Malin Moll

Redaktionsschluss für die nächste POLARIS ist der 7. März 2018.