

**NOE VOLKSSTERNWARTE 3074 MICHELBAACH**  
**Die VOLKSSTERNWARTE im Zentralraum Niederösterreich**

01.07.2004	Die Sonde Cassini schwenkt als 1. Raumschiff in einen Saturnorbit ein
03.07.2005	Die Sonde Deep Impact schlägt auf dem Kometen Temple 1 auf
06.07.1997	Die Sonde Pathfinder setzt das Gefährt Sojourner auf dem Mars aus
13.07.1965	Mariner 4 fliegt als erste Raumsonde an Mars vorbei, erste Nahaufnahmen
14.07.2015	New Horizons fliegt in 12.500 km Entfernung an Zwergplanet Pluto vorbei
16.07.1975	Amerikanisch-sowjetisches Rendezvous: Apollo und Sojuz 19 koppeln an
19.07.1976	Die Raumsonde Viking landet auf dem Mars, erste Panoramaaufnahmen
20.07.1961	Die Mercury-Kapsel von Virgil I. Grissom versinkt im Meer
25.07.1971	Erstes Mondauto startet mit Apollo 15 mit Rover Kommander David Scott
28.07.1958	Die amerikanische Weltraumorganisation NASA wird gegründet
30.07.1964	Die Raumsonde Ranger 7 sandte erste Nahaufnahmen des Mondes zurück

**AKTUELLES AM STERNENHIMMEL**  
**JULI 2022**

Die Frühlingssternbilder prägen die westliche Himmelshälfte, am Osthimmel kommen die Sommersternbilder und das milchig-weiße Band der Milchstraße hoch.

Venus ist der „Morgenstern“; Mars verlagert seine Aufgänge in die Zeit vor Mitternacht, Jupiter wird Planet der späten Abendstunden, Saturn der Planet der gesamten Nacht.

**INHALT**

- Auf- und Untergangszeiten Sonne und Mond
- Fixsternhimmel
- Monatsthema – Komet C/2017 K2 (PanSTARRS)
- Planetenlauf
- Sternschnuppenschwärme
- Vereinsabend – 08.07.2022 – Sternwarte Michelbach, Vereinsinterne Veranstaltung
- Führungstermin – 22.07.2022 – Sommerhimmel und Milchstraße

**VEREINSABEND 08.07.2022**

REFERENT Ing. Mag. Bernhard Wenzel, Institut für Astrophysik Wien

THEMA Photometrie mit DSLR von Exoplaneten Transits mit Kleinteleskopen

Detailinformationen finden Sie in der Rubrik VEREINSABEND.

INTERESSENTEN sind herzlich willkommen! EINTRITT FREI! KEINE FÜHRUNG!

NOE VOLKSSTERNWARTE 3074 MICHELBAACH	Michelbach Dorf 62, 3074 Michelbach	Seehöhe 640 m NN
Geografische Koordinaten	UTM-Koordinaten	UTMREF-Koordinaten
N 48 05 16 - E 015 45 22	33U 556320 E 5326350 N	33 U WP 5632 2635



**WISSENSCHAFT · FORSCHUNG**  
**NIEDERÖSTERREICH**



Die Auf- und Untergangsdaten für alle Himmelsobjekte gelten für die Koordinaten der  
NOE VOLKSSTERNWARTE 3074 MICHELBAACH

## SONNENLAUF (☉)

### Dämmerung

In der Astronomie unterscheidet man **3 Phasen** der **Dämmerung**

<b>Bürgerliche Dämmerung</b>	<b>BD</b>	<b>Sonne 06° unter dem Horizont</b>
<b>Nautische Dämmerung</b>	<b>ND</b>	<b>Sonne 12° unter dem Horizont</b>
<b>Astronomische Dämmerung</b>	<b>AD</b>	<b>Sonne 18° unter dem Horizont</b>

Die Dauer der Dämmerungsphasen ist abhängig vom jeweiligen Längengrad und der wahren Ortszeit.

### Bürgerliche Dämmerung - BD

Mit Abnahme der Himmelselligkeit werden die Planeten Venus und Jupiter sichtbar.

Am Ende der bürgerlichen Dämmerung steht die Sonne 6° unter dem Horizont, Sterne bis 1,0<sup>m</sup> können aufgefunden werden.

### Nautische Dämmerung - ND

Folgt auf die bürgerliche Dämmerung. Am Ende steht die Sonne 12° unter dem wahren Horizont. Sterne bis 3,0<sup>m</sup> und die Umriss der Sternbilder können mit freiem Auge aufgefunden werden.

### Astronomische Dämmerung - AD

Schließt an die nautische Dämmerung an; endet, wenn der Sonnenmittelpunkt 18° unter dem wahren Horizont liegt. Die astronomische Nacht beginnt, der Himmel ist völlig dunkel.

### Aphel

Punkt der größten Entfernung eines Planeten von der Sonne, Sonnenferne

griech. *ap'heliou* „von der Sonne entfernt“, aus

*apo* „weg, entfernt“ und

*helios* „Sonne“

### Aufgangs-, Untergangszeiten / Sonne (☉)

Datum MESZ	AD	ND	BD	SA	Tag	SU	BD	ND	AD
<b>01.07.2022</b>	01 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup>	03 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup>	04 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	05 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>		21 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	21 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	22 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	--:--
Dauer min	94	57	41		16 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>		41	57	--
<b>02.07.2022</b>	--:--	--:--	--:--	--:--		--:--	--:--	--:--	00 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup>
Dauer min	--	--	--	--	--:--		--	--	92
<b>05.07.2022</b>	01 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>	03 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	04 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup>	05 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>		20 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>	21 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	22 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	--:--
Dauer min	88	56	41		15 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>		41	56	--
<b>06.07.2022</b>	--:--	--:--	--:--	--:--		--:--	--:--	--:--	00 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup>
Dauer min	--	--	--	--	--:--		--	--	86
<b>10.07.2022</b>	02 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup>	03 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>	04 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup>	05 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>		20 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	21 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	22 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup>	23 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>
Dauer min	81	54	40		15 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup>		40	54	82
<b>15.07.2022</b>	02 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	03 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	04 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	05 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup>		20 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	21 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup>	22 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	23 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>
Dauer min	74	54	39		15 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>		39	54	74
<b>20.07.2022</b>	02 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	03 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup>	04 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	05 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup>		20 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup>	21 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	22 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup>	23 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>
Dauer min	69	52	38		15 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>		39	51	69
<b>25.07.2022</b>	02 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	03 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	04 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	05 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>		20 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	21 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup>	22 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	23 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup>
Dauer min	64	50	37		15 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>		38	49	64
<b>31.07.2022</b>	03 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>	04 <sup>h</sup> 08 <sup>m</sup>	04 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	05 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup>		20 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	21 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup>	21 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>	22 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>
Dauer min	59	47	37		15 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>		37	47	59

## Sonne steht im Sternbild

01.07.2022 – 21.07.2022	Zwillinge	Gemini	Gem II	30/88	514 deg <sup>2</sup>
21.07.2022 – 31.07.2022	03:00 h Krebs	Cancer	Cnc ☊	31/88	506 deg <sup>2</sup>

Erde in Sonnenferne	04.07.2022	09 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup> MESZ	Aphel
Entfernung	152.098.000 km		

## Mitteleuropäische Zeit

(= Weltzeit (UTC) + 1 Stunde)

01.01.2022 – 27.03.2022

30.10.2022 – 31.12.2022

## Mitteleuropäische Sommerzeit (MEZ + 1:00 h)

(= Weltzeit (UTC) + 2 Stunden)

27.03.2022, 02:00 h – 30.10.2022, 03:00 h

## MONDPHASEN

### Mondphasen / Auf- und Untergangszeiten

Datum	Phase	Symbol	Zeit	Distanz	Aufgang	Untergang	%	Sternbild
06.07.2022	1. V.			385.079	12:25 h	--:-- h	47	Vir
07.07.2022	1. V.	☾	04:14 h	379.328	--:-- h	00:40 h	58	Vir
13.07.2022	VM	☉	20:37 h	357.481	21:20 h	--:-- h	100	Sgr
14.07.2022	VM			359.350	--:-- h	05:21 h	98	Sgr
19.07.2022	LV			386.078	23:58 h	--:-- h	58	Cet
20.07.2022	LV	☾	16:18 h	391.694	--:-- h	13:22 h	47	Psc
28.07.2022	NM	●	19:54 h	404.174	04:32 h	21:07 h	00	Gem
<i>Neumond</i>	<i>NM</i>	<i>1. Viertel</i>	<i>1. V.</i>	<i>Vollmond</i>	<i>VM</i>	<i>Letztes Viertel</i>		<i>LV</i>

### Lunation (lat. luna ‚Mond‘)

Veränderliche Zeitspanne für einen Umlauf des Mondes um die Erde, bezogen auf seine Stellung zur Sonne (synodische Periode des Mondes), von einem bestimmten Neumond bis zum folgenden Neumond.

Lunationen werden in der Astronomie fortlaufend nummeriert (Lunationsnummer).

Lunation 1231	Neumond	29.06.2022	Dauer	29T 15S 03M
Erdfernster Punkt (Apogäum)		29.06.2022	08:08 h	406 580 km
Erdnächster Punkt (Perigäum)		13.07.2022	11:05 h	357 264 km

Lunation 1232	Neumond	28.07.2022	Dauer	29T 14S 22M
Erdfernster Punkt (Apogäum)		26.07.2022	12:21 h	406 274 km
Erdnächster Punkt (Perigäum)		10.08.2022	19:08 h	359 828 km

## MONDLAUF

Datum	Phase	Zeit	Entfernung km (≈)	Durchmesser (‘)
01.07.2022	Aufsteigender Knoten			
02.07.2022	Erdferne	03:13 h	406 192 km	29’,4
09.07.2022	Größte Nordbreite			
11.07.2022	Libration Ost			
16.07.2022	Absteigender Knoten			
13.07.2022	Erdnähe	11:05 h	357 264 km	33’,4
22.07.2022	Größte Südbreite			
24.07.2022	Libration West			
25.07.2022	Aufsteigender Knoten			
26.07.2022	Erdferne	12:21 h	406 274 km	29’,4
29.07.2022	Größte Nordbreite			

## Mond durchquert auf seinem Lauf um die Erde folgende Sternbilder

Sternbilder	lateinisch	deutsch	Symbol	Datum
Gem	Gemini	Zwillinge	♊	01.07.2022
Cnc	Cancer	Krebs	♋	02.07.2022
Leo	Leo	Löwe	♌	03.07.2022 – 05.07.2022
Vir	Virgo	Jungfrau	♍	06.07.2022 – 08.07.2022
Lb	Libra	Waage	♎	09.07.2022 – 10.07.2022
Sco	Scorpius	Skorpion	♏	11.07.2022
Oph	Ophiuchus	Schlangenträger		12.07.2022
Sgr	Sagittarius	Schütze	♐	13.07.2022 – 14.07.2022
Cap	Capricornus	Steinbock	♑	15.07.2022 – 16.07.2022
Aqr	Aquarius	Wassermann	♒	17.07.2022 – 18.07.2022
Cet	Cetus	Walfisch		19.07.2022
Psc	Pisces	Fische	♓	20.07.2022
Ari	Aries	Widder	♈	21.07.2022 – 22.07.2022
Tau	Taurus	Stier	♉	23.07.2022 – 25.07.2022
Gem	Gemini	Zwillinge	♊	26.07.2022 – 28.07.2022
Cnc	Cancer	Krebs	♋	29.07.2022
Leo	Leo	Löwe	♌	30.07.2022 – 31.07.2022

## Zeitpunkte für Mondbeobachtung

Phase	günstig	weniger günstig
3 Tage	Ende April	Ende Oktober
1. Viertel	Frühjahr	Herbst
Vollmond	Winter	Sommer
Letztes Viertel	Herbst	Frühjahr
25 Tage	Ende Juli	Ende Jänner

## DER FIXSTERNHIMMEL 07/2022

Astroaufnahmen dieser und anderer angeführter Objekte finden Sie in unserer Website <https://www.noe-sterne.at> Rubrik Galerie!

Geht die Sonne am 01.07.2022 noch um 05<sup>h</sup> 01<sup>m</sup> auf und um 21<sup>h</sup> 01<sup>m</sup> unter, verschieben sich diese Zeiten bis zum 31.07.2022 auf 05<sup>h</sup> 32<sup>m</sup> Sonnenauf- und 20<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> Sonnenuntergang; die Tageslänge nimmt von 16<sup>h</sup> 00<sup>m</sup> am 01.07.2022 auf 15<sup>h</sup> 03<sup>m</sup> am 31.07.2022 ab.

Die astronomische Nacht dauert am 01.07.2021 von 00<sup>h</sup> 11<sup>m</sup> bis 01<sup>h</sup> 49<sup>m</sup>, am 31.07.2022 von 22<sup>h</sup> 58<sup>m</sup> bis 03<sup>h</sup> 09<sup>m</sup>. – für die Himmelsbeobachtung steht uns wieder ein längerer Zeitraum zur Verfügung!

Der Jahreszeitenwechsel ist auch auf dem Nachthimmel nachvollziehbar.

Die Frühlingssternbilder **Löwe** (*Leo, Leo, ♌, 12/88, 947 deg<sup>2</sup>*), **Jungfrau** (*Virgo, Vir, ♍, 02/88, 1.294 deg<sup>2</sup>*) und **Bärenhüter** (*Bootes, Boo, 13/88, 907 deg<sup>2</sup>*), am Monatsanfang in der westlichen Himmelshälfte, verabschieden sich vom Sternenhimmel.

Die auch als Sommerdreieck bekannten hellsten Sterne der Sommersternbilder **Leier** (*Lyra, Lyr, 52/88, 286 deg<sup>2</sup>*), **Schwan** (*Cygnus, Cyg, 16/88, 804 deg<sup>2</sup>*) und **Adler** (*Aquila, Aql, 22/88, 652 deg<sup>2</sup>*), Wega ( $\alpha$  Lyr, 0,03<sup>m</sup>, 25,3 LJ, A0 V), Deneb ( $\alpha$  Cyg, 1,3<sup>m</sup>, 3.200 LJ, A2 Ia) und Atair ( $\alpha$  Aql, 0,8<sup>m</sup>, 17 LJ, A7IV-V), am Monatsanfang in der östlichen Himmelshälfte, nähern sich ihrer Zenitstellung.

Die beste Beobachtungszeit für die Galaxien des Frühlingshimmels ist vorüber.

Die aus der M096-Untergruppe (M095, M096 und M105) und der M066-Untergruppe, dem so genannten Leo-Triplet (M065, M066, NGC 3628) bestehende Galaxiengruppe Leo I und die am Ende der Sternenkette des Löwenkopfes liegende horizontnahe Spiralgalaxie NGC 2903 (8,8<sup>m</sup>,  $d = 12,6' \times 5,5' = 70.000$  LJ, 20 Mio LJ), die größte und hellste im **Löwen**

(Leo, Leo, ♌, 12/88,947 deg<sup>2</sup>), sind keine Beobachtungsobjekte mehr und gehen vor Mitternacht im Westen unter.

Die als „Reich der Galaxien“ bekannten galaxienreichsten Regionen des gesamten Sternenhimmels, gelegen in der **Jungfrau** (*Virgo, Vir, ♍, 02/88, 1.294 deg<sup>2</sup>*) und im **Haar der Berenike** (*Coma Berenices, Com, 42/88, 386 deg<sup>2</sup>*), stehen in der horizontnahen Dunstschicht des Westhimmels vor dem Untergang - die beste Beobachtungszeit für den Virgo-Galaxienhaufen, dem Zentrum des Lokalen Superhaufens (Virgo-Superhaufen), dem nächsten seiner Art zu unserer Lokalen Gruppe, und den Coma - Galaxienhaufen mit rund 1.000 Galaxien (Entfernung  $\approx$  220 Mio LJ) ist vorbei.

Der **Bärenhüter** (*Rinderhirte, Bootes, Boo, 13/88, 907 deg<sup>2</sup>*), ein auffälliges Sternbild des Frühlings- und Sommerhimmels, verfolgt der Überlieferung nach mit seinen zwei **Jagdhunden** (*Canes Venatici, CVn*) den **Großen Bären** (*Ursa Major, UMa*) und den **Kleinen Bären** (*Ursa Minor, UMi*); seine etwas gekrümmte Mannesfigur erinnert an einen Kinderdrachen oder an eine große Eistüte.

In der Verlängerung der Deichselsterne Alkaid ( $\eta$  UMa, eta UMa, 1,86<sup>m</sup>, 101 LJ, B3 V) und Mizar ( $\zeta$  UMa, zeta UMa, 2,1<sup>m</sup>, 78 LJ, A2 V) des **Großen Bären** (*Ursa Major, UMa*) ist der 3.-hellster Stern des Himmels, der auffällig rötliche Arktur ( $\alpha$  Boo, - 0,04<sup>m</sup>, 36,7 LJ, K2 III), mit 200-facher Sonnenleuchtkraft, 22-fachem Sonnendurchmesser und einer Oberflächentemperatur von 4.290 K hellster Stern des Nordhimmels und des **Bärenhüters** (*Bootes, Boo*), aufzufinden.

Der **Bärenhüter** (*Bootes, Boo*), ungewöhnlich reich an Doppelsternen, enthält kaum Sternhaufen und Nebel.

Die Doppelsterne  $\delta$  Boo (3,5<sup>m</sup> / 7,8<sup>m</sup>,  $d = 105''$ , 117 LJ),  $\iota$  Boo (iota Boo, 4,75<sup>m</sup> / 7,7<sup>m</sup> / 6,5<sup>m</sup> - 7,1<sup>m</sup>,  $d = 38,5''$ , 97 LJ) und Alkalurops ( $\mu$  Boo, 4,31<sup>m</sup>/6,98<sup>m</sup>/7,63<sup>m</sup>,  $d = 108''$ , 120 LJ) sind bereits mit dem Fernglas gut trennbar.

Izar ( $\epsilon$  Boo, 2,35<sup>m</sup> / 4,9<sup>m</sup>,  $d = 2,8''$ , 210 LJ, K0 II + A2 V) wird oft als eines der schönsten Doppelsternsysteme bezeichnet; ein tiefgelber, heller Stern (2,5<sup>m</sup>, K0 II), von einem bläulichen Stern (4,9<sup>m</sup>, A2 V) begleitet, kann in einem Teleskop beobachtet werden. Der arabische Name *Izar* bedeutet „Gürtel“, sein lateinische Name *Pulcherrima* die „Wunderschöne“.

Mit geschätzten 100.000 Sonnenmassen zählt NGC 5466 (9,1<sup>m</sup>,  $d = 9,2'$ , 55.000 LJ, XII) zu den masseärmsten bekannten Kugelsternhaufen. Wegen seines großen Abstandes vom galaktischen Zentrum wurde er noch nicht völlig von den Gezeitenkräften aufgelöst.

Die beste Beobachtungszeit für den Asterismus Großer Wagen, Teil des in unseren Breiten zirkumpolaren **Großen Bären** (*Ursa Major, UMa, 03/88, 1.280 deg<sup>2</sup>*), ist das Frühjahr.

Alkaid ( $\eta$  UMa, 1,86<sup>m</sup>, 101 LJ, B3 V), Mizar ( $\zeta$  UMa, 2,1<sup>m</sup>, 78 LJ, A2 V) und Alioth ( $\epsilon$  UMa, 1,69<sup>m</sup> - 1,83<sup>m</sup>, 81 LJ, A0 p) markieren die Deichsel (= Schwanz), Megrez ( $\delta$  UMa, 3,32<sup>m</sup>, 81 LJ, A3 V), Phekda ( $\gamma$  UMa, 2,41<sup>m</sup>, 84 LJ, A0 V SB), Merak ( $\beta$  UMa, 2,34<sup>m</sup>, 79 LJ A1 V) und Dubhe ( $\alpha$  UMa, 1,81<sup>m</sup>, 124 LJ, K1 II-III) bilden den Wagenkasten (= Hinterteil), der das kantige Hinterteil und den langen Schwanz darstellt.

Polaris ( $\alpha$  UMi, 1,94<sup>m</sup> - 2,05<sup>m</sup>, 431 LJ, F7 Ib-IIv), Kochab ( $\beta$  UMi, 2,07<sup>m</sup>, 126 LJ, K4 IIIva), Pherkad ( $\gamma^2$ .UMi, 3,00<sup>m</sup>, 480 LJ, A2 II-III), Pherkad Minor ( $\gamma^1$ .UMi, 5,02<sup>m</sup>, 390 LJ, K4 III), Yildun ( $\delta$  UMi, 4,36<sup>m</sup>, 183 LJ, A1 Vn),  $\epsilon$  UMi (4,21<sup>m</sup>, 346 LJ, G5 IIIvar), Alifa al Farkadain ( $\zeta$  UMi, 4,29<sup>m</sup>, 376 LJ, A3 Vn) und Anwar Al Farkadain ( $\eta$  UMi, 4,95<sup>m</sup>, 97 LJ, F5 V) stellen den Asterismus Kleiner Wagen dar, der Teil des zirkumpolaren **Kleinen Bären** (*Ursa Minor, UMi, Kleinere Bärin, 56/88, 256 deg<sup>2</sup>*) ist.

Die drei „Deichselsterne“ symbolisierten in der griechischen Mythologie die von den Hesperiden (Nymphen) bewachten Äpfel, die ewige Jugend verliehen, und ident mit dem **Kleinen Bären** (*Ursa Minor, UMi*) waren.

Für die griechischen Seefahrer des Altertums waren die Sterne des Kleinen Wagen eine wichtige Orientierungshilfe auf ihren Seefahrten; in unseren durch die künstliche

Beleuchtung lichtüberfluteten Nächten können diese in Ortschaften kaum entdeckt werden; vier Sterne sind nur an Orten mit dunklem Nachthimmel wahrnehmbar. Der Kleine Wagen ist daher Maßstab für die Dunkelheit des Nachthimmels und die Lichtempfindlichkeit der eigenen Augen – je dunkler der Himmel, desto mehr Sterne erkennt man.

In der fast 5-fachen Verlängerung der Linie der Kastensterne Merak ( $\beta$  UMa, 2,34<sup>m</sup>) und Dubhe ( $\alpha$  UMa, 1,81<sup>m</sup>) liegt, etwa 0,9° (etwa 1½ Monddurchmesser) vom Himmelsnordpol entfernt, der Polarstern Polaris (Alrukaba,  $\alpha$  UMi, 1,94<sup>m</sup> – 2,05<sup>m</sup>, 431 LJ, F7 Ib-IIv), ein visueller Doppelstern; sein Begleitstern (9,0<sup>m</sup>, 18,4") wurde 1780 von Wilhelm Herschel entdeckt. Polaris, selbst ein Doppelstern ( $d = 0,17''$ ), konnte optisch erst 2006 mit Hilfe des Hubble-Weltraumteleskops (HST = Hubble space telescope) aufgelöst werden.

Der **Kleine Bär** (*Ursa Minor, UMi*) enthält nur wenige NGC-Objekte; Wilhelm Herschel entdeckte die Balkenspiralgalaxie NGC 5452 (13,2<sup>m</sup>,  $d = 1,62' \times 1,1'$ , Typ SAB(s)d, 20.12.1797), die Galaxie NGC 5832 (12,2<sup>m</sup>,  $d = 3,7' \times 2,2'$ , 16.03.1785) und die Balkenspiralgalaxie NGC 6217 (11,0<sup>m</sup>,  $d = 3,1' \times 2,6'$ , 12.12.1797).

Eines der größten und ältesten Sternbilder, der sehr ausgedehnte, aber doch eher unauffällige zirkumpolare **Drache** (*Draco, Dra, 08/88, 1.083 deg<sup>2</sup>*), windet sich als langer Sternenzug um den **Kleinen Bären** (*Ursa Minor, UMi*); keiner seiner Sterne ist heller 2<sup>m</sup>.

In der antiken griechischen Astronomie stellte der **Kleine Bär** (*Ursa Minor, UMi*) als Teil des **Drachen** (*Draco, Dra*) dessen Flügel dar.

Thuban ( $\alpha$  Dra, 3,65<sup>m</sup>, 309 LJ, A0 III) war um 2830 v. Chr. mit seiner geringsten Entfernung von 10' zum exakten Himmelsnordpol der Polarstern, in etwa 14.000 Jahren wird der Himmelsnordpol in der **Leier** (*Lyra, Lyr*) nahe Wega ( $\alpha$  Lyr, 0,03<sup>m</sup>, 25,3 LJ, A0 V) liegen.

Seine vier hellen Sterne Etamin ( $\gamma$  Dra, 2,23<sup>m</sup>, 150 LJ, K5 III), Alwaid ( $\beta$  Dra, auch Rastaban, 2,79<sup>m</sup>, 361 LJ, G2 II), Kuma ( $v^1$  Dra /  $v^2$  Dra,  $ny$  Dra, 4,88<sup>m</sup> / 4,87<sup>m</sup>, 120 LJ, A6 + A5) und Grumium ( $\xi$  Dra,  $xi$  Dra, 3,7<sup>m</sup>, 110 LJ, K2 III) markieren seinen nördlich des Kugelsternhaufen M092 (*Herkules, Her*) gelegenen Kopf; dieser ist - der Mythologie entsprechend - zum **Herkules** gerichtet. Seine zwei verschiedenfarbigen Augen Alwaid ( $\beta$  Dra, gelbgrün) und Etamin ( $\gamma$  Dra, rot) starren diesen an.

Bereits mit einem Fernglas können die Komponenten  $v^1$  Dra ( $ny^1$  Dra, 4,88<sup>m</sup>, 120 LJ, A6) und  $v^2$  Dra ( $ny^2$  Dra, 4,87<sup>m</sup>, 120 LJ, A5) des Doppelstern Kuma ( $v^1$  Dra /  $v^2$  Dra,  $ny$  Dra, 4,88<sup>m</sup> / 4,87<sup>m</sup>,  $d = 62''$ , 120 LJ, A6 + A5) getrennt werden.

Der Himmelsnordpol (verlängerte Erdachse) wandert aufgrund der Präzession in etwa 25.800 Jahren einmal um den nördlichen Ekliptikpol; dieser liegt in der Nähe des Katzenaugennebel (NGC 6543, 8,1<sup>m</sup>,  $6,4' \times 0,3'$ ), eines Planetarischen Nebels, beim Drachenkopf.

Am Ende seines Sternenlebens hat der Katzenaugennebel seine äußere Gashülle abgestoßen. Entdeckt am 15.02.1786 von Wilhelm Herschel, untersuchte William Huggins 1854 erstmals beim Katzenaugennebel das Spektrum eines Planetarischen Nebels. Hochauflösende Aufnahmen des Hubble-Weltraumteleskops enthüllen außergewöhnliche Strukturen wie Knoten, Jets und bogenartige Merkmale. Im Teleskop zeigt sich NGC 6543 als diffuser Nebelfleck mit einem schwachen Typ-O-Stern im Zentrum; dieser extrem heiße Weißer Zwergstern hat eine Oberflächentemperatur von 80.000 K, scheint ungefähr 10.000 Mal heller als unsere Sonne, besitzt aber nur den 0,65-fachen Sonnenradius.

Bei der linsenförmigen Spindelgalaxie M102 (NGC 5866,  $d = 6,5' \times 3,1' = 71.000$  LJ, 40,8 Mio LJ, S0), einer Spiralgalaxie, könnte es sich um eine Doppelbeobachtung der Feuerrad-Galaxie M101 (NGC 5457, 7,5<sup>m</sup>,  $28,8' \times 26,9'$ ,  $d = 184.000$  LJ, 27 Mio. LJ, auch Pinwheel-Galaxy) handeln. Von Pierre Méchain beobachtet, ohne Koordinatenangaben mit der „fehlerhaften“ Beschreibung zwischen  $\alpha$  Boo (4,60<sup>m</sup>) und  $\iota$  Dra (4,65<sup>m</sup>) in Messiers Katalog aufgenommen, wies Mechain zwei Jahre später auf diese Doppelbeobachtung hin. Es wird gerätselt, ob Messier tatsächlich diese Galaxie, die lichtschwächere Spiralgalaxie NGC 5879 (12,4<sup>m</sup>,  $3,74'' \times 1,01''$ ) oder die Galaxie NGC 5928 (Kopf der Schlange, 12,3<sup>m</sup>,  $2,2' \times 1,6'$ ) gemeint hat. Es gibt jedoch Hinweise, dass Messier eine Neuentdeckung gelang.

Sowohl die linsenförmige Spiralgalaxie M102 (NGC 5866,  $d = 6,5' \times 3,1' = 71.000 \text{ LJ}$ , 40,8 Mio LJ, S0) als auch die linsenförmige Galaxie NGC 3115 (Sextant, Sex,  $9,1^m$ ,  $d = 7,2' \times 3,2' = 60.000 \text{ LJ}$ , 22 Mio LJ, S0) werden als Spindelgalaxie bezeichnet.

Südwestlich der Deichsel des Großen Wagen stehen die kleinen, unauffälligen **Jagdhunde** (*Canes Venatici*, CVn, 38/88,  $465 \text{ deg}^2$ ), eingeführt 1690 als eigenständiges Sternbild von Johannes Hevelius in seinem Himmelsatlas Uranographia.

Cor Caroli (das Herz Karls, Asterion, der Sternreiche,  $\alpha \text{ CVn}$ ,  $2,89^m$ , 110 LJ, A0 + F0), ein im Teleskop trennbarer spektroskopischer Doppelstern, dessen Komponenten  $\alpha^1 \text{ CVn}$  ( $2,84^m - 2,98^m$ , A0) und  $\alpha^2 \text{ CVn}$  ( $5,61^m$ , F0) einander in 5,47 Tagen umkreisen, und der Gelbe Zwerg Asterion ( $\beta \text{ CVn}$ , auch Chara,  $4,26^m$ , 27 LJ, G0 V), der 2.-hellste Stern, gelegen südlich der Deichsel des Großen Wagens, waren in der Antike Teil des **Großen Bären** (*Ursa Major*, UMa).

Mit einer Oberflächentemperatur von 5.860 K (Sonne 5.760 K), der Masse, dem Entwicklungsstadium, dem Alter (etwa 1 - 2 Milliarden Jahre älter als Sonne), dem Radius (etwa 4% größer als Sonne), einer vergleichbaren Rotationsgeschwindigkeit und der Umlaufgeschwindigkeit um das galaktische Zentrum ist Asterion ( $\beta \text{ CVn}$ ,  $4,26^m$ , 27 LJ, G0 V) unserer Sonne sehr ähnlich; Asterion wird jedoch als metallarm angesehen (geringer Anteil an Elementen schwerer als Helium; etwa 60 Prozent so viel Eisen wie die Sonne), seine Leuchtkraft liegt rund 25% über der der Sonne.

Die Messier-Objekte, die Whirlpool-Galaxie M051 (NGC 5194-5195,  $8,4^m$ ,  $d = 11,2' \times 6,9' / 5,6' \times 4,5' = 87.000 \text{ LJ} / 43.000 \text{ LJ}$ , 26,8 Mio LJ), die Galaxien M063 (NGC 5055,  $8,5^m$ ,  $d = 12,6' \times 7,2' = 98.000 \text{ LJ}$ , 26,7 Mio LJ), M094 (NGC 4736,  $8,1^m$ ,  $d = 11,2' \times 9,1' = 50.000 \text{ LJ}$ ,  $16 \pm 1,3 \text{ Mio LJ}$ ) und M106 (NGC 4258,  $8,3^m$ ,  $d = 18,6' \times 7,2' = 135.000 \text{ LJ}$ , 25,7 Mio LJ) sowie der Kugelsternhaufen M003 (NGC 5272,  $6,5^m$ ,  $d = 19' = 223 \text{ LJ}$ , 34.170 LJ, VI) sind keine lohnenswerten Beobachtungsobjekte mehr.

Das unscheinbare Fünfeck der **Waage** (*Libra*, Lib,  $\zeta$ , 29/88,  $538 \text{ deg}^2$ ), eines der 48 klassischen, von Claudius Ptolemäus in seinem Almagest beschriebenen Sternbilder der Antike, steht knapp über dem Südwesthorizont auf der Ekliptik zwischen **Jungfrau** (*Virgo*, Vir,  $\text{♍}$ ) und **Skorpion** (*Scorpius*, Sco,  $\text{♏}$ ) – nur zwei ihrer Sterne sind heller als  $3,0^m$ .

Im Norden grenzt die **Waage** (*Libra*, Lib,  $\zeta$ ) an die **Schlange (Kopf)** (*Serpens Caput*, Ser), im Westen an die **Jungfrau** (*Virgo*, Vir,  $\text{♍}$ ), im Süden an die **Wasserschlange** (*Hydra*, Hya) und den **Wolf** (*Lupus*, Lup), im südwestlichen Eck an den **Zentaur** (*Centaurus*, Cen) und im Osten an den **Skorpion** (*Scorpius*, Sco,  $\text{♏}$ ) und den **Schlangenträger** (*Ophiuchus*, Oph).

Bei den Sumerern ein eigenes Sternbild, wurde es bei den Babyloniern und den antiken Griechen („Chelai“ = die Klauen), ebenso bei den Arabern, dem **Skorpion** zugeordnet, dessen Scheren sie darstellte.

Die Römer sahen dieses Sternbild als Sinnbild der Gerechtigkeit an und führten um 100 n. Chr. den heutigen Namen **Waage** (*Libra*, Lib,  $\zeta$ ) ein.

1930, mit der Festlegung der Sternbildgrenzen durch die Internationale Astronomische Union (IAU), wurde die „südliche Schere“ der **Waage** zugeordnet, aus  $\gamma \text{ Sco}$  wurde  $\sigma \text{ Lib}$ .

Die Sternnamen Zubenelgenubi ( $\alpha \text{ Lib}$ , Zuben-el-dschenubi, „südliche Schere“,  $2,8^m / 5,2^m$ ,  $231''$ , 77 LJ, A3 IV), Zubeneschemali ( $\beta \text{ Lib}$ , nördliche Schere (des Skorpions),  $2,61^m$ , 120 LJ, B8 V), Zuben-el-Akrab ( $\gamma \text{ Lib}$ , Schere des Skorpions,  $3,91^m$ , 152 LJ, G8 IV) und Brachium ( $\sigma \text{ Lib}$ , Schere des Skorpions,  $3,29^m$ , 292 LJ, M4 III) erinnern an die Zugehörigkeit zum **Skorpion**.

Zubeneschemali ( $\beta \text{ Lib}$ ,  $2,61^m$ , 120 LJ, B8 V) ist ein bläulich leuchtender, Brachium ( $\sigma \text{ Lib}$ ,  $3,29^m$ , 292 LJ, M4 III) ist ein rötlicher Stern.

Der Rote Zwerg Gliese 581 ( $10,56^m$ , 20,5 LJ, M3.5, 3.480 K) zählt zu den hundert sonnennächsten Sternen; er strahlt etwa 500-mal schwächer als unsere Sonne. Die drei planetaren Begleiter (= Exoplaneten) Gliese 581b, 581c und 581e sind gesichert. Drei weitere planetare Begleiter sind derzeit umstritten (581d) oder wurden verworfen (581f und 581g).

Eines der wenigen Deep-Sky-Objekte ist der ungewöhnlich schütterere Kugelsternhaufen NGC 5897 (8,6<sup>m</sup>, d = 8,7', 45.000 LJ), der eine nur geringe Verdichtung aufweist.

Eine helle gewundene Sternenketten, mit Scheren und hoch aufgerichtetem Stachel zeigt die klar erkennbare Gestalt eines **Skorpion** (*Scorpius, Sco, ♏, 33/88, 497 deg<sup>2</sup>*); in unseren Breiten knapp über dem Südhorizont aufzufinden und nur teilweise sichtbar, ist dieser in südlicheren Urlaubsgefilen eines der imposantesten Sternbilder.

Der **Skorpion** (*Scorpius, Sco, ♏*), eines der 48 von Claudius Ptolemäus in seinem Almagest angeführten antiken Sternbilder, grenzt im Norden an den **Schlangenträger** (*Ophiuchus, Oph*), im Westen an die **Waage** (*Libra, Lib, ♎*) und den **Wolf** (*Lupus, Lup*), im Süden an das **Winkelmaß** (*Norma, Nor*) und den **Altar** (*Ara, Ara*) und im Osten an die **Südliche Krone** (*Corona Austrina, CrA*) und den **Schützen** (*Sagittarius, Sgr, ♐*).

Durch seinen Vorsatz, alle wilden Tiere und Ungeheuer zu erlegen, hatte sich der Jäger Orion den Zorn Artemis, der Göttin der Jagd, zugezogen; auf ihren Befehl hin tötete ein Skorpion Orion. Um sich am Himmel nie zu begegnen, wurden beide so weit wie möglich voneinander an den Himmel versetzt. Geht der **Skorpion** auf, geht **Orion** unter und umgekehrt.

Der nördliche Doppelstern Akrab ( $\beta^1$  Sco, 2,56<sup>m</sup>, 530 LJ /  $\beta^2$  Sco, 4,90<sup>m</sup>, 1.133 LJ, B1 V/B2 V), der mittige Dschubba ( $\delta$  Sco, 2,29<sup>m</sup>, 402 LJ, B0.3 IV) und der südliche  $\pi$  Sco (pi Sco, 2,89<sup>m</sup>, 459 LJ, B1 V + B2 V) bilden seine Klauen. Jabbah ( $\nu$  Sco, ny Sco, 4,00<sup>m</sup>, 437 LJ, B3 V) liegt östlich von Akrab, der Doppelstern Jabhat al Akrab ( $\omega^1$  Sco, 3,93<sup>m</sup>, 424 LJ /  $\omega^2$  Sco, 4,31<sup>m</sup>, 265 LJ, B1 V + G3 II-III) südöstlich.

Seiner rötlichen Färbung wegen ähnelt Mars dem Roten Riesenstern Antares ( $\alpha$  Sco, 0,9<sup>m</sup> - 1,8<sup>m</sup>, Pulsationsperiode etwa 4,75 Jahre, 604 LJ, M1.5 Ib, auch „Kalb al Akrab“ (arab. „Herz des Skorpions“, lat. „Cor Scorpii“)), der mit der 10.000-fachen Leuchtkraft, dem 700-fachen Sonnendurchmesser und einer Oberflächentemperatur von 3.400 K einer der größten Sterne ist und, im Zentrum unseres Sonnensystems platziert, über die Marsbahn hinausragen würde. Mars zieht regelmäßig am Doppelstern Antares (Anti-Ares = Gegenmars) vorbei; für die Beobachtung seines Begleiters (5,5<sup>m</sup>, d = 2,4", B2.5 V) ist ein 6"-Teleskop erforderlich.

Der Schwanz und der Stachel des **Skorpions** sind in unseren Breiten nur teilweise sichtbar. In der Nähe des Milchstraßenzentrums gelegen, enthält der **Skorpion** (*Scorpius, Sco, ♏*) eine Vielzahl an Sternhaufen und Nebeln, die bereits im Fernglas beeindruckend. Die Kugelsternhaufen M004 (NGC 6121, 5,8<sup>m</sup>, d = 35' = 57 LJ, 5.640 LJ, IX) und M080 (NGC 6093, 7,3<sup>m</sup>, d = 9' = 125 LJ, 48.260 LJ, II) sowie die horizontnahen Offenen Sternhaufen M006 (Schmetterlingshaufen, NGC 6405, 4,2<sup>m</sup>, d = 20' = 10 LJ, 1.590 LJ) und M007 (NGC 6475, 3,3<sup>m</sup>, d = 80' = 23 LJ, 980 LJ) nahm Charles Messier in seinen Messier-Katalog auf.

### Kugelsternhaufen (Globular Cluster = GC) im Skorpion (Scorpius, Sco, ♏)

Messier	NGC	mag	hellste Sterne	Typ	Entf. LJ	Größe LJ	d	Sterne	Kl.	RA	DE
<b>M004</b>	6121	5,8 <sup>m</sup>	10,8 <sup>m</sup>	GC	5.640	57	35,0'	100.000	IX	16 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup>	-16° 17'
	<b>6139</b>	9,1 <sup>m</sup>		GC			8,2'		II	16 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup>	-38° 51'
	<b>6144</b>	9,0 <sup>m</sup>		GC	27.700		7,4'		XI	16 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	-26° 01'
<b>M080</b>	6093	7,3 <sup>m</sup>	13,4 <sup>m</sup>	GC	48.260	125	9,0'	100.000	II	16 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup>	-22° 59'
				=	<i>Sonnenmassen</i> 400.000						
	<b>6388</b>	6,9 <sup>m</sup>		GC	35.000		8,2'			17 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	-44° 44'

1,5° westlich von Antares ist M004 (NGC 6121, 5,8<sup>m</sup>, d = 35' = 57 LJ, 5.640 LJ, IX) der unserem Sonnensystem am nächsten gelegene Kugelsternhaufen. Seine Entfernung zum Galaktischen Zentrum beträgt 25.900 LJ, sein Alter wird mit 12,7 Milliarden Jahren angegeben. 1746 von Philippe de Cheseaux entdeckt und am 08.05.1764 von Charles Messier in seinen Katalog nebeliger Objekte eingefügt, enthält er mehr als 100.000 Sterne. Im Fernglas bereits als Nebelfleckchen erkennbar, werden mit einem Teleskop ab 10 cm Öffnung Einzelsterne sichtbar.



Für die Beobachtung des 30' NW von Antares und 50' ONO von M004 stehenden Kugelsternhaufen NGC 6144 (IC 4606, 9,00<sup>m</sup>, 7,4', 27.700 LJ, XI) sollte Antares nicht im Okularfeld sein, da dieser diesen schwachen Kugelsternhaufen überstrahlt.

Nördlich von Antares ( $\alpha$  Sco) und östlich von Dschubba ( $\delta$  Sco, 2,29<sup>m</sup>) gelegen, ist M080 (NGC 6093, 7,3<sup>m</sup>,  $d = 9' = 125$  LJ, 48.260 LJ) einer der dichtesten und kompaktesten der Milchstraße, im Messierkatalog jedoch einer der lichtschwächeren und kleineren Kugelsternhaufen. In 70 Mio Jahren umkreist er das Zentrum der Galaxie.

### Offene Sternhaufen (Open Cluster = OC) im Skorpion (Scorpius, Sco, $\scorpius$ )

Messier	NGC	Typ	mag	d	D	Distanz	Alter	Sterne	Typ	RA	DE
<b>M006</b>	6406	OC	4,2 <sup>m</sup>	33'	12 LJ	1.590 LJ	100 Mio	80	II 3 r	17 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	-32° 12'
<b>M007</b>	6475	OC	3,3 <sup>m</sup>	80'	20 LJ	980 LJ	220 Mio	80	I 3 m	17 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	-34° 47'

Der Schmetterlingshaufen M006 (NGC 6405, 4,2<sup>m</sup>,  $d = 20' = 10$  LJ, 1.590 LJ, II 3 r) und M007 (NGC 6475, 3,3<sup>m</sup>,  $d = 80' = 23$  LJ, 980 LJ, I 3 m), das südlichste Messier-Objekt, sind, da in unseren Breiten horizontnah, schwierig zu beobachten; in südlicheren Urlaubsorten zählen diese zu den beeindruckendsten von Europa aus sichtbaren Offenen Sternhaufen.

„Nebel, der dem Stachel des Skorpions folgt“, so hat Claudius Ptolemäus den Offenen Sternhaufen M007 (NGC 6475, 3,3<sup>m</sup>,  $d = 80' = 23$  LJ, 980 LJ, I 3 m), das südlichste Messier-Objekt, bereits im Jahr 130 v. Chr. beschrieben (Ptolemaeus Sternhaufen). Der persische Gelehrte Al Sufi erwähnte ihn 1000 Jahre später ebenso. M007 enthält etwa 750 Sterne, 80 davon heller 10<sup>m</sup>, sein Alter wird auf etwa 220 Mio Jahre geschätzt.

Die Beobachtung des seiner Form wegen auch „Schmetterlingshaufen“ bekannten etwa 80 - 100 Mio. Jahre alten Offenen Sternhaufen M006 (NGC 6405, 4,2<sup>m</sup>,  $d = 20' = 10$  LJ, 1.590 LJ, II 3 r), nördlich von Lesath ( $\nu$  Sco, 2,70<sup>m</sup>, 519 LJ) durch Claudius Ptolemäus bei der Beobachtung von M007 ist nicht gesichert. 64 Sterne heller 11,8<sup>m</sup> werden M006 zugeordnet.

Zwei lang gezogene n bilden die **Schlange** (*Serpens, Ser, 23/88, 637 deg<sup>2</sup>*),.

Der heilkundige Asklepios (lat. Äskulap) – der **Schlangenträger** (*Ophiuchus, Oph, 11/88, 948 deg<sup>2</sup>*) – trägt die **Schlange** (*Serpens, Ser, 23/88, 637 deg<sup>2</sup>*), das einzige Sternbild, das aus zwei nicht zusammenhängenden Teilen besteht, die sich um den Äskulapstab, das Symbol der Heilkunst, windet.

Geteilt vom **Schlangenträger** (*Ophiuchus, Oph*), wird die westliche Sternenkette als **Serpens Caput** (*Kopf der Schlange*), südlich der **Nördlichen Krone** (*Corona Borealis, CrB*), die östliche Sternenkette als **Serpens Cauda** (*Schwanz der Schlange*), südlich des **Adlers** (*Aquila, Aql*), bezeichnet.

Der **Schlängenkopf** (*Serpens Caput*), der größere und auffälligere Teil, grenzt im Norden an die **Nördliche Krone** (*Corona Borealis, CrB*) und den **Bärenhüter** (*Bootes, Boo*), im Westen an den **Bärenhüter** (*Bootes, Boo*) und die **Jungfrau** (*Virgo, Vir,  $\mathit{virgo}$* ), im Süden an die **Waage** (*Libra, Lib,  $\mathit{libra}$* ),) und im Osten an den **Schlangenträger** (*Ophiuchus, Oph*) und **Herkules** (*Hercules, Her*).

$\mu$  Ser (3,54<sup>m</sup>, 156 LJ, A0 V) und  $\beta$  Ser (5,09<sup>m</sup>, 159 LJ, A3 Vn), an der Sternbildgrenze zur **Waage** (*Libra, Lib,  $\mathit{libra}$* ),  $\omega$  Ser (5,21<sup>m</sup>, 263 LJ, G8 III),  $\epsilon$  Ser (3,71<sup>m</sup>, 70 LJ, A2 m), Unukalhai (Unuk,  $\alpha$  Ser, 2,63<sup>m</sup>, 73 LJ, K2 III),  $\lambda$  Ser (4,42<sup>m</sup>, 38 LJ, G0 Vvar), 16 Ser (5,26<sup>m</sup>, 235 LJ, K0 p),  $\delta^1$  Ser (4,20<sup>m</sup>, 210 LJ, F0 IV),  $\delta^2$  Ser (5,20<sup>m</sup>, 210 LJ, F0 IV) und  $\chi$  Ser (5,34, 228 LJ, A0 p) schlängeln sich, ausgehend vom rötlichen Yed Prior ( $\delta$  Oph, vordere Hand, 2,73<sup>m</sup>, 170 LJ, M1 III) und dem gelb leuchtenden Yed Posterior ( $\epsilon$  Oph, hintere Hand, 3,23<sup>m</sup>, 106 LJ, G8 III), den Händen des **Schlangenträgers** (*Ophiuchus, Oph*), hin zu Chow ( $\beta$  Ser, 3,65<sup>m</sup>, 153 LJ, A3 V),  $\gamma$  Ser (3,85<sup>m</sup>, 36 LJ, F6 V),  $\kappa$  Ser (4,09<sup>m</sup>, 349 LJ, M1 III) und  $\iota$  Ser (4,51<sup>m</sup>, 192 LJ, A1 V), die mit ihrer markanten Dreiecksform den **Kopf der Schlange** markieren.

Unukalhai ( $\alpha$  Ser, Unuk, 2,63<sup>m</sup>, 73 LJ, K2 III) ist ein oranger Riesenstern mit dem 15-fachen Durchmesser und der 35-fachen Sonnenleuchtkraft, der auch als Cor Serpentis (lat. Herz der Schlange) bezeichnet wird.

Bei Chow ( $\beta$  Ser, 3,65<sup>m</sup> / 9,9<sup>m</sup> / 10,7<sup>m</sup>,  $d = 31'' / 207''$ , 153 LJ, A3 V) kreisen drei Sterne um einen gemeinsamen Schwerpunkt.

$\delta$  Ser (4,2<sup>m</sup> / 5,2<sup>m</sup> / 14,7<sup>m</sup> / 15,2<sup>m</sup>,  $d = 4'' / 66'' / 4,4''$ , 210 LJ, F0 IV) ist Teil eines Vierfachsternsystem.  $\delta$  Ser A (4,2<sup>m</sup>), ein Unterriese, und  $\delta$  Ser B (/ 5,2<sup>m</sup>,  $d = 4''$ , F0 IV), ein kurzperiodisch pulsationsveränderlicher Stern, der seine Helligkeit in einem Rhythmus von nur 3<sup>h</sup> 13<sup>m</sup> um kaum merkliche 0,04<sup>m</sup> verändert, umkreisen einander in 3.200 Jahren.  $\delta$  Ser C und  $\delta$  Ser D haben einen Abstand von 4,4''.

M005 (NGC 5904, 5,7<sup>m</sup>,  $d = 20' = 150$  LJ, 26.620 LJ, V), westlich von  $\omega$  Ser (5,21<sup>m</sup>, 263 LJ), enthält etwa 800.000 Sonnenmassen. In Amateurteleskopen einer der schönsten Kugelsternhaufen, zählt er mit einem Alter zwischen 8,9 - 10,6 Milliarden Jahren zu den jüngsten Objekten seines Typs. Bei seinem etwa 1 Milliarde Jahre dauernden Umlauf um das galaktische Zentrum entfernt er sich bis zu 150.000 LJ.

In sehr klaren Nächten kann M005 an Orten mit wenig Lichtverschmutzung bereits mit freiem Auge als sternartiges Objekt aufgefunden werden, im Fernglas erscheint er als Nebelfleckchen, mit einem mittleren Teleskop kann er am Rand in Einzelsterne aufgelöst werden.

### Die hellsten Kugelsternhaufen der Nordhalbkugel

Messier	NGC	mag	hellste Sterne	Stb	Entf. LJ	Größe LJ	d	Sonnenmassen	Klass.	RA	DE
<b>M013</b>	6205	5,7 <sup>m</sup>	11,9 <sup>m</sup>	Her	25.890	160	21'	600.000	V	16 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	36° 28'
<b>M005</b>	5904	5,7 <sup>m</sup>	12,2 <sup>m</sup>	Ser	26.620	150	20'	800.000	V	15 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>	02° 05'
<b>M004</b>	6121	5,8 <sup>m</sup>	10,8 <sup>m</sup>	Sco	5.640	57	35'	100.000	IX	16 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	-26° 01'
<b>M003</b>	5272	5,9 <sup>m</sup>	12,7 <sup>m</sup>	CVn	34.170	190	19'	800.000	VI	13 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	28° 22'
<b>M015</b>	7078	6,0 <sup>m</sup>	12,6 <sup>m</sup>	Peg	39.010	200	18'	450.000	IV	21 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	12° 10'
<b>M002</b>	7089	6,4 <sup>m</sup>	13,1 <sup>m</sup>	Aqr	40.850	190	16'	900.000	II	21 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>	-00° 49'
<b>M092</b>	6341	6,5 <sup>m</sup>	12,2 <sup>m</sup>	Her	27.140	110	14'	400.000	IV	17 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup>	43° 08'

Sehr ausgedehnt, aber eher unauffällig ist die nicht leicht zu identifizierende ringförmige Gestalt des **Schlangenträger** (*Ophiuchus, Oph, 11/88, 948 deg<sup>2</sup>*), durch dessen westlichen Teil sich das Band der Milchstraße zieht; 5 seiner Sterne sind heller 3<sup>m</sup>.

Ausgehend vom nördlichen Ras Alhague ( $\alpha$  Oph, 2,08<sup>m</sup>, 47 LJ, A5 II) führt eine südwestlich weisende Sternenkette über 37 Oph (5,32<sup>m</sup>, 777 LJ),  $\kappa$  Oph (3,19<sup>m</sup>, 86 LJ, K2 IIIvar) und Marfik ( $\lambda$  Oph, 3,8<sup>m</sup>, 66 LJ, A2 V) zu Yed Prior ( $\delta$  Oph, 2,73<sup>m</sup>, 170 LJ, M1 III) und Yed Posterior ( $\epsilon$  Oph, 3,23<sup>m</sup>, 160 LJ, G8 III), südlich von Ras Alhague stehen Cebalrai ( $\beta$  Oph, 2,76<sup>m</sup>, 82 LJ, K2 III) und Sabik ( $\eta$  Oph, 2,43<sup>m</sup>, 84 LJ, A2.5 Va). Zwischen Sabik und Yed Posterior stehen Han ( $\zeta$  Oph, 2,54<sup>m</sup>, 458 LJ, O9.5 V) und  $\nu$  Oph ( $\nu$  Oph, 3,32<sup>m</sup>, 153 LJ, K0 III).

Von Yed Posterior ( $\epsilon$  Oph, 3,23<sup>m</sup>) weisen  $\mu$  Oph (4,62<sup>m</sup>, 122 LJ, A3 m) und Han ( $\zeta$  Oph, 2,54<sup>m</sup>, 458 LJ, O9.5 V) zum südöstlichen Sabik ( $\eta$  Oph, 2,43<sup>m</sup>, 84 LJ, A2.5 Va). Südlich davon steht  $\theta$  Oph (3,27<sup>m</sup>, 563 LJ, B2 IV) und endet bei 45 Oph (4,28<sup>m</sup>, 111 LJ, F3 III).

Die Sonne hält sich im **Schlangenträger** (*Ophiuchus, Oph*) (30.11. - 18.12.) länger auf als im benachbarten **Skorpion** (23.11. - 30.11.) – er ist somit das 13. Tierkreissternbild, zählt aber nicht zu den 12 Tierkreissternbildern.

Der **Schlangenträger** (*Ophiuchus, Oph*) grenzt im Norden an **Herkules** (*Hercules, Her*), im Westen an die **Schlange (Kopf)** (*Serpens Caput, Ser*), die **Waage** (*Libra, Lib,  $\underline{\omega}$* ) und den **Skorpion** (*Scorpius, Sco,  $\mathbb{M}$* ), im Süden an den **Skorpion** (*Scorpius, Sco,  $\mathbb{M}$* ) und im Osten an den **Schützen** (*Sagittarius, Sgr,  $\mathbb{S}$* ), die **Schlange (Schwanz)** (*Serpens Cauda, Ser*) und den **Adler** (*Adler, Aql*).

Mit 10,3" pro Jahr weist der knapp östlich von Cebalrai ( $\beta$  Oph, arab. Schäferhund, 2,76<sup>m</sup>, 82 LJ, K2 III) gelegene, äußerst lichtschwache rötliche Zwergstern Barnards Pfeilstern (Munich 15040, 9,54<sup>m</sup>, 5.980  $\pm$  0,003 LJ, M4, Radius = 136.300 km, Oberflächentemperatur 3.134 K, 0,144 Sonnenmassen, Leuchtkraft 1/2.500 unserer

Sonne), die bislang höchste gemessene Eigenbewegung auf; nach 4 Jahren hat sich der Stern um den Jupiterdurchmesser weiterbewegt, nach 100 Jahren um etwa den halben Vollmond Durchmesser (= 15'). Bis zum Jahr 11.800 wird er sich der Sonne bis auf 3,8 LJ nähern.

Charles Messier hat die wenig auffällige 7 Kugelsternhaufen M009 (NGC 6333, 7,6<sup>m</sup>, d = 12' = 150 LJ, 46.090 LJ, VIII), M010 (NGC 6254, 6,6<sup>m</sup>, d = 20' = 140 LJ, 24.750 LJ, VII), M012 (NGC 6218, 6,8<sup>m</sup>, d = 14' = 85 LJ, 20.760 LJ, IX), M014 (NGC 6402, 7,9<sup>m</sup>, d = 11,0' = 180 LJ, 55.620 LJ, VIII), M019 (NGC 6273, 6,7<sup>m</sup>, d = 14' = 180 LJ, 45.200 LJ, VIII), M062 (NGC 6266, 6,7<sup>m</sup>, d = 11' = 110 LJ, 34.930 LJ, IV) und M107 (NGC 6171, 7,8<sup>m</sup>, d = 13' = 105 LJ, 27.370 LJ, X) in seinen „Katalog nebliger Objekte“ aufgenommen.

### Kugelsternhaufen (Globular Cluster = GC) im Schlangenträger (Ophiuchus, Oph)

Messier	mag	hellste	Stb	Entf.	Größe	d	Sonnen-	Klass.	RA	DE	
NGC		Sterne		LJ	LJ		massen				
<b>M009</b>	6333	7,6 <sup>m</sup>	13,5 <sup>m</sup>	Oph	46.090	150	11'	300.000	VIII	17 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>	-18° 31'
<b>M010</b>	6254	6,6 <sup>m</sup>	14,1 <sup>m</sup>	Oph	24.750	140	19'	200.000	VII	16 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	-04° 06'
<b>M012</b>	6218	6,8 <sup>m</sup>	12,0 <sup>m</sup>	Oph	20.760	85	14'	250.000	IX	16 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	-01° 57'
<b>M014</b>	6402	7,6 <sup>m</sup>	14,0 <sup>m</sup>	Oph	55.260	180	11'	1.200.000	VIII	17 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	-03° 15'
<b>M019</b>	6273	6,7 <sup>m</sup>	14,0 <sup>m</sup>	Oph	45.000	180	14'	1.500.000	VIII	17 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>	-26° 16'
<b>M062</b>	6266	6,7 <sup>m</sup>		Oph	34.930	110	11'	1.000.000	IV	17 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	-30° 07'
<b>M107</b>	6171	7,8 <sup>m</sup>	13,0 <sup>m</sup>	Oph	27.370	105	13'	200.000	X	16 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>	-13° 03'
	<b>6342</b>	9,66 <sup>m</sup>		Oph	27.700		3,0'			17 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup>	-19° 35'
	<b>6356</b>	8,42 <sup>m</sup>		Oph	50.000	50	3,5'		II	17 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>	-17° 49'

Südöstlich von Sabik ( $\eta$  Oph, 2,43<sup>m</sup>, 84 LJ) am Rande der Milchstraße, ist der am 28.05.1764 von Charles Messier entdeckte Kugelsternhaufen M009 (NGC 6333, 7,6<sup>m</sup>, d = 12' = 150 LJ, 46.090 LJ, VIII) einer der entferntesten Kugelsternhaufen des Messier-Katalogs und der südlichste der 7 hellen Kugelsternhaufen des **Schlangenträgers** (*Ophiuchus, Oph*) mit sehr dichtem, hellem Zentrum und Sternen ab 14. Größe.

1° nordöstlich steht der recht ähnliche, jedoch nur halb so große Kugelsternhaufen NGC 6356 (8,4<sup>m</sup>, d = 3,5' × 3,5'), 1° südöstlich der Kugelsternhaufen NGC 6342 (9,66<sup>m</sup>, d = 3,0', 27.700 LJ).

Gemeinsam im Fernglas können die Kugelsternhaufen M010 (NGC 6254, 6,6<sup>m</sup>, d = 20' = 140 LJ, 24.750 LJ, VII) und M012 (NGC 6218, 6,8<sup>m</sup>, d = 14' = 85 LJ, 20.760 LJ, IX) aufgefunden werden.

M010 zählt mit etwa 200.000 Sonnenmassen zum Durchschnitt der Kugelsternhaufen, M012, 3° nordwestlich von M010, gehört mit etwa 250.000 Sonnenmassen zu den größeren Kugelsternhaufen und zum inneren galaktischen Halo, von dem er sich in 130 Mio Jahren Umlaufzeit nie weiter als 20.000 LJ entfernt.

Mit über 1 Million Sonnenmassen ist M014 (NGC 6402, 7,9<sup>m</sup>, d = 11,0' = 180 LJ, 55.620 LJ, VIII) zwar der schwerste, aber durch Extinktion der lichtschwächste der 7 Kugelsternhaufen dieses Sternbilds.

Der Kugelsternhaufen M019 (NGC 6273, 6,7<sup>m</sup>, d = 14' = 180 LJ, 45.200 LJ, VIII), etwa auf der Höhe von Antares ( $\alpha$  Sco) gelegen, ist nach  $\omega$  Centauri mit 1,5 Mio Sonnenmassen der 2.-leuchtkräftigste Kugelsternhaufen und der elliptischste der Milchstraße am Himmel. Die Entfernung vom galaktischen Zentrum beträgt 5.200 LJ. In einem Fernglas ist er als heller runder Nebel zu beobachten.

Der Kugelsternhaufen NGC 6284 (GCL 53, ESO 518-SC9, 8,9<sup>m</sup>, d = 6,2", IX) steht 1,6° nördlich, NGC 6293 (8,2<sup>m</sup>, d = 8') 2° östlich von M019. 3° südöstlich beginnt der beeindruckende Dunkelnebelkomplex des Pfeifennebels B59.

Die Kugelsternhaufen M062 (NGC 6266, 6,7<sup>m</sup>, d = 11' = 110 LJ, 34.930 LJ, IV), an der südlichen Grenze des **Schlangenträgers** innerhalb der Milchstraße, und M107 (NGC 6171, 7,8<sup>m</sup>, d = 13' = 105 LJ, 27.370 LJ, X), das Messier-Objekt mit dem spätesten Entdeckungsdatum, sind wegen ihrer südlichen Position für Beobachter in Mitteleuropa eher unattraktiv.

Der **Schwanz der Schlange** (*Serpens Cauda*), folgend auf den **Schlängenträger** (*Ophiuchus, Oph*), ist am Osthimmel auffindbar.

Im Randbereich der Milchstraße gelegen, grenzt der **Schwanz der Schlange** (*Serpens Cauda*) im Norden und Westen an den **Schlängenträger** (*Ophiuchus, Oph*), im Süden an den **Schützen** (*Sagittarius, Sgr, ⚔*) und im Osten an den **Schild** (*Scutum, Sct*) und den **Adler** (*Aquila, Aql*).

Die **Schlange** (*Serpens, Ser*), getragen vom heilkundigen Asklepios (lat. Äskulap), dem **Schlängenträger** (*Ophiuchus, Oph*), windet sich um den Äskulapstab, das Symbol der Heilkunst.

Ausgehend von  $\xi$  Ser (xi Ser, 3,54<sup>m</sup>, 105 LJ, F0 IIIp), schließt im Osten die Sternenkette des **Schwanz der Schlange** (*Serpens Cauda*) an Sabik ( $\eta$  Oph, 2,43<sup>m</sup>, 84 LJ, A2.5 V) an, setzt sich über o Ser (4,24<sup>m</sup>, 168 LJ, A2 Va) und v Ser (4,32<sup>m</sup>, 193 LJ, A0 / A1 V) zu  $\eta$  Ser (3,23<sup>m</sup>, 62 LJ, K0 III-IV) fort und endet beim Doppelstern Alya ( $\theta^1$  Ser A, 4,03<sup>m</sup>, 132 LJ, A5 V /  $\theta^2$  Ser B, 5,40<sup>m</sup>, 132 LJ, A5 Vn,  $d = 22''$ ).

Die Komponenten  $\theta^1$  Ser A (4,03<sup>m</sup>, 132 LJ, A5 V) und  $\theta^2$  Ser B (5,40<sup>m</sup>, 132 LJ, A5 Vn) des Doppelsterns Alya ( $\theta$  Ser, 4,03<sup>m</sup> / 5,4<sup>m</sup>,  $d = 22,3''$ , 132 LJ, A5 V / A5 Vn) können bereits mit einem Fernglas getrennt werden; diese ähneln einander in ihren physischen Eigenschaften, beide haben den 2-fachen Sonnendurchmesser und die etwa doppelte Sonnenmasse sowie die 13- bzw. 18-fache Sonnenleuchtkraft, ihre Oberflächentemperaturen liegen bei 8.200 K.

Eingebettet in den Emissionsnebel IC 4703 ( $d = 35' \times 28' / 60 \times 45$  LJ), ist der Adlernebel M016 (NGC 6611, 6,0<sup>m</sup>,  $d = 21' = 35$  LJ, 5.600 LJ, Alter 5 Mio Jahre), ein Sternentstehungsgebiet, einer der leuchtkräftigsten und jüngsten Offenen Sternhaufen des Messier-Katalogs. Die ältesten der 376 Sterne sind etwa 6 Mio Jahre alt, das mittlere Alter der Sterne liegt bei etwa 800.000 Jahren, das Alter der jüngsten Sterne wird auf 50.000 Jahre geschätzt. Die vom Hubble Weltraum-Teleskop (HST = Hubble space telescope) aufgenommenen, bis zu 9,5 LJ langen Staubsäulen, an deren Spitzen sich junge Sterne befinden, ist als „Pillars of Creation“ (Säulen der Schöpfung) eine der bekanntesten Aufnahmen.

Gelegen auf der Verbindungslinie von Arcturus ( $\alpha$  Boo, -0,04<sup>m</sup>, 36,7 LJ, K2 III) zu Wega ( $\alpha$  Lyr, 0,03<sup>m</sup>, 25,3 LJ, A0 V), sind **Nördliche Krone** (*Corona Borealis, CrB*) und **Herkules** (*Hercules, Her*) die Bindeglieder zwischen Frühlings- und Sommerhimmel.

Der kleine, aber auffällige halbkreisförmige Sternenbogen der **Nördlichen Krone** (*Corona Borealis, CrB, 73/88, 179 deg<sup>2</sup>*) setzt sich zusammen aus  $\iota$  CrB (4,98<sup>m</sup>, 351 LJ, A0p),  $\epsilon$  CrB (4,14<sup>m</sup>, 250 LJ, K2 III),  $\delta$  CrB (4,59<sup>m</sup>, 150 LJ, G4 III),  $\gamma$  CrB (3,81<sup>m</sup>, 200 LJ, A0), Gemma ( $\alpha$  CrB, 2,22<sup>m</sup>, 80 LJ, A0 V, lat. Edelstein, auch Alphekka, Gnosia, Asteroth), Nusakan ( $\beta$  CrB, 3,7<sup>m</sup>, 114 LJ, F0) und  $\theta$  CrB (4,14<sup>m</sup>, 300 LJ, B6 V).

Der bläulich-weiße Bedeckungsveränderliche Gemma ( $\alpha$  CrB, lat. „Edelstein“, auch Alphekka, 2,22<sup>m</sup>, 80 LJ, A0 V) strahlt wie ein Diamant; ausgelöst durch einen lichtschwächeren Begleiter, verringert er seine Helligkeit alle 17,36 Tage um 0,1<sup>m</sup>. Gemma gehört zum sogenannten „Bärenstrom“, einem nahen Offenen Sternhaufen.

Beim sonnenähnlichen Gelben Zwergstern  $\rho$  CrB (5,39<sup>m</sup>, 57 LJ, G0 V), etwas leuchtkräftiger als unsere Sonne und mit etwa 10 Milliarden Jahren etwa doppelt so alt, wurden 1997 ein Exoplanet und eine zirkumstellare Scheibe, ähnlich dem Kuiper Gürtel, entdeckt.

Die zwei Veränderlichen Sterne R CrB (5,89<sup>m</sup>/14,8<sup>m</sup>, 4.000 LJ) und T CrB, (2,0<sup>m</sup>/10,08<sup>m</sup>, 2.000 LJ) weisen starke Helligkeitsschwankungen auf.

Weit abseits der Milchstraße gelegen, enthält die **Nördliche Krone** (*Corona Borealis, CrB*), die der griechischen Mythologie nach die mit Edelsteinen besetzte Krone der Ariadne, Tochter des Königs Minos von Kreta, darstellt, einige Doppelsterne, jedoch keine helleren Sternhaufen, Gasnebel oder Galaxien, die in den Messier-Katalog oder NGC-Katalog aufgenommen wurden.

Die Galaxienhaufen Abell 2065 (16<sup>m</sup>, ~ 400 Galaxien) und Abell 2142 (16<sup>m</sup>, 1,2 Mrd. LJ), nahe  $\epsilon$  CrB (4,14<sup>m</sup>, 250 LJ), enthalten keine Galaxien heller 16<sup>m</sup>, sie sind daher nur in großen Teleskopen oder auf lang belichteten Fotografien sichtbar.

Obwohl 5.-größtes Sternbild, ist **Herkules** (*Hercules, Her, 05/88, 1.225 deg<sup>2</sup>*), der mit Riesenkräften ausgestattete Held der griechischen Mythologie und eines der 48 antiken Sternbilder, eine nicht leicht erkennbare Konstellation, nur drei Sterne sind heller als 3<sup>m</sup>.

**Herkules** (*Hercules, Her*), unehelicher Sohn des Zeus, grenzt im Norden an den **Drachen** (*Draco, Dra*), im Westen an den **Bärenhüter** (*Bootes, Boo*), die **Nördliche Krone** (*Corona Borealis, CrB*) und die **Schlange** (*Serpens, Ser*), im Süden an den **Schlangenträger** (*Ophiuchus, Oph*) und im Osten an den **Adler** (*Aquila, Aql*), den **Pfeil** (*Sagitta, Sge*), das **Füchschen** (*Vulpecula, Vul*) und die **Leier** (*Lyra, Lyr*).

Durch Kraft und Intelligenz konnte **Herkules** (*Hercules, Her*) zwölf unlösbare Aufgaben erfüllen, etliche Untiere brachte er zur Strecke; **Löwe** (*Leo, Leo, ♌*), **Krebs** (*Cancer, Cnc, ♋*), **Wasserschlange** (*Hydra, Hya*) und **Drache** (*Draco, Dra*) sind am Himmel verewigt.

Der 1786 von Johannes Hevelius eingeführte **Zerberus** (*Cerberus*), der dreiköpfige Höllenhund, eine Zusammenfassung einiger Sterne zwischen **Herkules** (*Hercules, Her*) und **Schwan** (*Cygnus, Cyg*) hat sich ebenso wie das vom englischen Kartografen John Senex eingeführte Sternbild **Wind von Yablani** – ein Apfelzweig, den **Cerberus** umschlang – und das von Julius Schiller christianisierte Sternbild **Heilige Drei Könige** nicht durchgesetzt.

Der südöstliche Cujam ( $\epsilon$  Her, 4,57<sup>m</sup>, 163 LJ, A0 V), der südwestliche  $\zeta$  Her (zeta Her, 2,81<sup>m</sup>, 35 LJ, G0 IV), der nordwestliche  $\eta$  Her (3,48<sup>m</sup>, 112 LJ, K2 III) und der nordöstliche  $\pi$  Her (3,16<sup>m</sup>, 367 LJ, G8 III) bilden ein markantes, jedoch nicht sehr auffälliges Sternentrapez.

### Das Sternentrapez des Herkules (*Hercules, Her*)

Name	Bayer	Flamsteed	Typ	mag	LJ	Spektrum	RA	DE
Cujam	$\epsilon$ Her	58		4,57 <sup>m</sup>	163	A0 V	17 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	30° 56'
	$\zeta$ Her	40		2,81 <sup>m</sup>	35	G0 IV	16 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	31° 35'
	$\eta$ Her	44		3,48 <sup>m</sup>	112	G8 III	16 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	38° 54'
	$\pi$ Her	67		3,16 <sup>m</sup>	367	K2 III	17 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	36° 48'

Ausgehend von  $\eta$  Her bilden die nach Norden gerichteten  $\sigma$  Her (4,20<sup>m</sup>, 302 LJ, B9 V) und  $\tau$  Her (3,91<sup>m</sup>, 314 LJ, B5 IV) den rechten Fuß, der linke Fuß ist der von  $\pi$  Her nach Osten zeigende  $\rho$  Her (4,10<sup>m</sup>, 403 LJ, A0) und das Knie  $\theta$  Her (3,86<sup>m</sup>, 666 LJ), von diesem aus zeigt  $\iota$  Her (3,82<sup>m</sup>, 494 LJ, B3 IV) nach Norden. Der rechte Arm, beginnend bei  $\zeta$  Her, weist nach Süden zu Kornephoros (*Reticulus,  $\beta$  Her, 2,78<sup>m</sup>, 148 LJ, G8 III*) und führt über  $\nu$  Her (3,74<sup>m</sup>, 193 LJ, A9 III) und Kajam ( $\omega$  Her, 4,57<sup>m</sup>, ~ 250 LJ, B9) zu 29 Her (4,84<sup>m</sup>). Der linke Arm führt von Cujam ( $\epsilon$  Her) über Sarin ( $\delta$  Her, 3,12<sup>m</sup>, 79 LJ, A3 IV) zu dem Doppelstern Rasalgethi ( $\alpha$  Her, 3,1<sup>m</sup> - 3,7<sup>m</sup>, 384 LJ, M5 Ib). Von Sarin ( $\delta$  Her) aus weist der linke Arm, gebildet aus  $\mu$  Her (*my Her, 3,42<sup>m</sup>, 27 LJ, G5 IV*),  $\xi$  Her (*xi Her, 3,70<sup>m</sup>, 135 LJ, G9 III*),  $\nu$  Her (*ny Her, 4,41<sup>m</sup>*) und  $\omicron$  Her (*omicron Her, 3,84<sup>m</sup>, 347 LJ, B9 V*) nach Osten.

Der gelblich leuchtende Kornephoros (*Reticulus, Keulenträger,  $\beta$  Her, 2,78<sup>m</sup>, 139 LJ, G8 III*) ist der hellste Stern, der gelbliche  $\mu$  Her (3,42<sup>m</sup>, 27 LJ, G5 IV) hat etwa die 1,1-fache Masse unserer Sonne.

Nahe bei Ras Alhague ( $\alpha$  Oph, 2,08<sup>m</sup>, 47 LJ, A5 II) an der Grenze zum **Schlangenträger** kann der enge Doppelstern Ras Algethi ( $\alpha$  Her, 3,4<sup>m</sup>/5,4<sup>m</sup>,  $d = 4,6''$ , 382  $\pm$  126 LJ, M5 Ib / G5) in einem Teleskop ab acht Zoll (8") Öffnung getrennt werden. Der Hauptstern (3,4<sup>m</sup>, M5), ein Orangeroter Überriese mit dem 500-fachen Durchmesser, der 830-fachen Sonnenleuchtkraft und einer Oberflächentemperatur von etwa 3.000 K, leuchtet orangerot, sein Begleitstern (5,4<sup>m</sup>, G5) erscheint grünlich.

### Kugelsternhaufen (Globular Cluster = GC) im Herkules (*Hercules, Her*)

Messier	NGC	mag	hellste Sterne	Typ	Entf. LJ	Größe LJ	d	Sonnenmassen	Kl.	RA	DE
<b>M013</b>	6205	5,7 <sup>m</sup>	11,9 <sup>m</sup>	GC	25.890	160	21'	600.000	V	16 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	36° 28'
<b>M092</b>	6341	6,5 <sup>m</sup>	12,2 <sup>m</sup>	GC	27.140	110	14'	400.000	IV	17 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup>	43° 08'

Charles Messier hat die Kugelsternhaufen M013 (NGC 6205, 5,7<sup>m</sup>, d = 21' = 160 LJ, 25.890 LJ, V), der beeindruckendste des Nordhimmels, und M092 (NGC 6341, 6,3<sup>m</sup>, d = 14' = 110 LJ, 27.140 LJ, IV) in seinen „Katalog nebliger Objekte“ aufgenommen.

Fast exakt auf der Verbindungslinie von η Her (eta Her, 3,48<sup>m</sup>, 112 LJ, K2 III) zu ζ Her (zeta Her, 2,81<sup>m</sup>, 35 LJ, G0 IV), den rechten (westlichen) „Kastensternen“, etwa auf  $\frac{2}{3}$  des Wegs, näher an η Her, hat der englische Astronom Sir Edmond Halley 1714 den Kugelsternhaufen M013 (NGC 6205, 5,7<sup>m</sup>) entdeckt. Als rundes kleines Nebelbällchen, flankiert von zwei helleren Sternen nordöstlich und südwestlich, kann M013 bereits mit einem Fernglas oder im Sucher aufgefunden werden. M013, im Messier-Katalog nur von M015 (*Pegasus*, NGC 7078, 6,0<sup>m</sup>, d = 18' = 200 LJ) und M053 (*Coma Berenices*, NGC 5024, d = 13' = 230 LJ) übertroffen, entfernt sich auf seinem 500 Mio Jahre langen Umlauf um das galaktische Zentrum bis zu 80.000 LJ.

Für die Beobachtung der 15' nördlich von M013 stehenden kleinen Galaxie IC 4617 (15,5<sup>m</sup>) ist ein Teleskop ab 14" Durchmesser erforderlich; die nach weiteren 40' liegende Galaxie NGC 6207 (11<sup>m</sup>) kann mit einem 4"-Teleskop aufgefunden werden.

Der Kugelsternhaufen M092 (NGC 6341, 6,3<sup>m</sup>, d = 14,0' = 110 LJ, 27.140 LJ, IV) zählt mit einem Alter von etwa 13 Mia. Jahren zu den ältesten bekannten Kugelsternhaufen. Im Teleskop nicht ganz so ausgedehnt wie M013, steht der 1777 von Johann Elert Bode und 1781 (unabhängig von Bode) von Charles Messier entdeckte M092 im Schatten seines berühmteren „Bruders“ M013. Sein Rand lässt sich in 4" - 8" - Teleskopen (Vier- bis Achtzöller) in Einzelsterne auflösen.

Die Sommersternbilder, eingebettet in das milchig weiße Sternenband der Sommermilchstraße, kommen in der östlichen Himmelshälfte hoch. Diese quert die **Eidechse** (*Lacerta*, *Lac*), **Schwan** (*Cygnus*, *Cyg*), **Leier** (*Lyra*, *Lyr*), **Füchschen** (*Vulpecula*, *Vul*), **Pfeil** (*Sagitta*, *Sge*), **Adler** (*Aquila*, *Aql*), **Schwanz der Schlange** (*Serpens Cauda*, *Ser*), **Schlangenträger** (*Ophiuchus*, *Oph*), **Schild** (*Scutum*, *Sct*), **Schütze** (*Sagittarius*, *Sgr*,  $\nearrow$ , hier ist das Zentrum der Milchstraße) bis zum **Skorpion** (*Scorpius*, *Sco*,  $\mathbb{M}$ ), von wo aus sie sich am Südhimmel fortsetzt.

### Die Sternbilder der Sommersmilchstraße

Stb	lateinisch	deutsch	Symbol	Rang 00/88	Kulm.	Deklination		Fläche deg <sup>2</sup>
						S	N	
Lac	Lacerta	Eidechse		68	28.08.	35°	57°	201 deg <sup>2</sup>
Cyg	Cygnus	Schwan		16	29.06.	27°	61°	804 deg <sup>2</sup>
Lyr	Lyra	Leier		52	02.07.	26°	48°	286 deg <sup>2</sup>
Vul	Vulpecula	Füchslein		55	26.07.	20°	30°	268 deg <sup>2</sup>
Sge	Sagitta	Pfeil		86	17.07.	16°	22°	80 deg <sup>2</sup>
Aql	Aquila	Adler		22	12.07.	- 12°	19°	652 deg <sup>2</sup>
Ser	Serpens	Schlange (Schwanz)		23	03.06.	- 16°	26°	637 deg <sup>2</sup>
Oph	Ophiuchus	Schlangenträger		11	11.06.	- 30°	14°	948 deg <sup>2</sup>
Sct	Scutum	Schild		84	01.07.	- 16°	- 04°	109 deg <sup>2</sup>
Sgr	Sagittarius	Schütze	$\nearrow$	15	05.07.	- 45°	- 12°	867 deg <sup>2</sup>
Sco	Scorpius	Skorpion	$\mathbb{M}$	33	03.06.	- 46°	- 08°	497 deg <sup>2</sup>

Galileo Galilei erkannte 1609 bei der Beobachtung durch ein Fernrohr erstmalig, dass sich die Milchstraße aus Milliarden von Sternen zusammensetzt. Alle 6.000 mit freiem Auge während des gesamten Jahres zu sehenden Sterne gehören zu unserer Heimatgalaxie, der Milchstraße; von den geschätzten 100 - 300 Milliarden Sterne der Milchstraße sehen wir somit nur einen Bruchteil.

Zum Vergleich: Die bislang größte Aufnahme von der Milchstraße, entstanden im Oktober 2012 bei der Europäischen Südsternwarte ESO, lässt 84 Millionen Sterne erkennen.

Klare Luft, dunkle Sommernächte, dunklen Beobachtungsorte weit abseits künstlicher Lichtquellen rund um den Beobachtungsort, unter diesen Voraussetzungen kann das milchig-weiße Sternenband der Milchstraße am Nachthimmel gesehen werden.

Die Sommersternbilder **Leier** (*Lyra, Lyr, 52/88, 286 deg<sup>2</sup>*), **Schwan** (*Cygnus, Cyg, 16/88, 804 deg<sup>2</sup>*) und **Adler** (*Aquila, Aql, 22/88, 652 deg<sup>2</sup>*), am Monatsanfang unübersehbar in der östlichen Himmelshälfte, nähern sich ihrer Zenitstellung.

Ihre hellen Hauptsterne Wega ( $\alpha$  Lyr, 0,03<sup>m</sup>, 25,3 LJ, A0 Vvar), Deneb ( $\alpha$  Cyg, 1,3<sup>m</sup>, 3.200 LJ, A2 Ia) und Atair ( $\alpha$  Aql, 0,8<sup>m</sup>, 17 LJ, A7IV-V) bilden das Sommerdreieck; die Sommerrmilchstraße quert dieses Himmelsareal.

Die älteste bildliche Darstellung des Sommerdreiecks wird neben den Plejaden und dem Tierkreis in einer der Höhlenmalereien der jungpaläolithischen Höhle von Lascaux (Département Dordogne, ca. 17.000 - 15.000 v. Chr., seit 1979 UNESCO-Weltkulturerbe) vermutet.

### Die Sterne des Sommerdreiecks

Name	Bayer	Flamsteed	Stb	mag	LJ	Spektrum	RA	DE
<b>Wega</b>	$\alpha$ Lyr	3	Lyr	0,03 <sup>m</sup>	25,3	A0 Vvar	18 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	38° 47'
<b>Deneb</b>	$\alpha$ Cyg	50	Cyg	1,25 <sup>m</sup>	3.200	A2 Ia	20 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	45° 17'
<b>Atair</b>	$\alpha$ Aql	53	Aql	0,8 <sup>m</sup>	17	A7 IV-V	19 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>	08° 53'

Auf älteren Sternkarten häufig als Vogel (Geier) abgebildet, sollen **Leier** (*Lyra, Lyr*), **Schwan** (*Cygnus, Cyg*) und **Adler** (*Aquila, Aql*) die aus dem Sagenkreis um den griechischen Helden Herakles stammenden stymphalischen Vögel, die, ausgestattet mit ehernen Federn, die sie wie Pfeile abschießen konnten, darstellen. Mit Unterstützung von Athene tötete und vertrieb Herakles als sechste seiner 12 Arbeiten diese Vögel.

Das kleine, aber markante Musikinstrument **Leier** (*Lyra, Lyr, 52/88, 286 deg<sup>2</sup>*) besteht aus Wega ( $\alpha$  Lyr, 0,03<sup>m</sup>, 25,3 LJ, A0 V) und dem südlich liegenden Sternenparallelogramm  $\zeta$  Lyr ( $\zeta^1$  Lyr, 4,34<sup>m</sup>, 154 LJ, Am /  $\zeta^2$  Lyr, 5,73<sup>m</sup>; d = 43,7", F0 IV),  $\delta$  Lyr ( $\delta^2$  Lyr, 4,22<sup>m</sup>, 899 LJ, M4 II /  $\delta^1$  Lyr, 5,58<sup>m</sup>, 1.100 LJ, B3 V), Sulafat ( $\gamma$  Lyr, 3,24<sup>m</sup>, 635 LJ, B9 III) und Sheliak ( $\beta$  Lyr, 3,25<sup>m</sup> - 4,36<sup>m</sup>, 882 LJ, A8), das die Saiten der antiken Lyra (= *Leier*) darstellen soll, mit der Orpheus seine Ehefrau, die Nymphe Eurydike, aus dem Hades zurückholen wollte.

Im Norden grenzt die **Leier** (*Lyra, Lyr*), durch deren Südteil die Sommerrmilchstraße verläuft, an den **Drachen** (*Draco, Dra*), im Westen an **Herkules** (*Hercules, Her*), im Süden an **Herkules** (*Hercules, Her*) und das **Füchslein** (*Vulpecula, Vul*) und im Osten an den **Schwan** (*Cygnus, Cyg*).

### Die hellen Sterne in der Leier (Lyra, Lyr)

Name	Bayer	Flamsteed	Typ	mag	LJ	Spektrum	RA	DE
Wega	$\alpha$ Lyr	3		0,03 <sup>m</sup>	25,3	A0 V	18 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	38° 47'
Sulafat	$\gamma$ Lyr	14		3,24 <sup>m</sup>	635	B9 III	18 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>	32° 42'
Sheliak	$\beta$ Lyr	10		3,25 <sup>m</sup>	882	A8 V	18 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	33° 22'
zeta 1	$\zeta^1$ Lyr	6	DS	4,34 <sup>m</sup>	154	Am	18 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	37° 37'
zeta 2	$\zeta^2$ Lyr	7	DS	5,73 <sup>m</sup>	154	F0 IV	18 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	37° 37'
delta 2	$\delta^2$ Lyr	12	DS	4,22 <sup>m</sup>	899	M4 II	18 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	36° 55'
delta 1	$\delta^1$ Lyr	11	DS	5,58 <sup>m</sup>	1.100	B3 V	18 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	36° 55'

Wega ( $\alpha$  Lyr, 0,03<sup>m</sup>, 25,3 LJ, A0 V), nach Arktur ( $\alpha$  Boo, - 0,04<sup>m</sup>) 2.-hellster Stern der nördlichen Hemisphäre, zählt mit einem Alter zwischen 386 und 572 Mio Jahren zu den noch jüngeren Sternen; als massereicher Stern fusioniert Wega Wasserstoff viel schneller als kleinere Sterne, die Lebenszeit ist mit 1 Mrd. Jahren relativ kurz. Wega wird sich zu einem Roten Riesen (Spektralklasse M) aufblähen und als Weißer Zwerg enden.

Wega ist Mitglied des Castor-Bewegungshaufens, dessen Eigenbewegung in Richtung der Sonne verläuft. In etwa 210.000 Jahren wird Wega für etwa 270.000 Jahre hellster Stern am Nachthimmel sein, die scheinbare Helligkeit wird in 290.000 Jahren bei -0,81<sup>m</sup> liegen.

Sheliak ( $\beta$  Lyr, 3,25<sup>m</sup> - 4,36<sup>m</sup> / 6,7<sup>m</sup> / 9<sup>m</sup>,  $d = 45,7''/86''$ , 882 LJ, A8, Periode 12,92 Tage), ein Bedeckungsveränderlicher und Teil eines Dreifachsternsystems, weist auch abseits der Minima Schwankungen auf.

Die hellere Komponente (3,24<sup>m</sup>) des visuellen Doppelsterns Sulafat ( $\gamma$  Lyr, 3,24<sup>m</sup> / 5,7<sup>m</sup>, 635 LJ, B9 III) ist ein Roter Überriese.

$\epsilon$  Lyr (4,59<sup>m</sup> / 4,67<sup>m</sup>), östlich von Wega, kann bei guter Sehleistung mit freiem Auge als Doppelstern wahrgenommen werden. Im Teleskop entpuppt sich  $\epsilon$  Lyr als Vierfachsystem, die beiden Doppelsternsysteme  $\epsilon^1$  Lyr (4,67<sup>m</sup> / 6,1<sup>m</sup>,  $d = 2,5''$ , 160 LJ, F1 V) und  $\epsilon^2$  Lyr (4,59<sup>m</sup> / 5,5<sup>m</sup>,  $d = 2,4''$ , 160 LJ, A8 Vn), knapp 3,5' entfernt, kreisen um einen gemeinsamen Schwerpunkt.

Der Ringnebel M057 (NGC 6720, 8,8<sup>m</sup>,  $d = 118'' = 1,3$  LJ, 2.300 LJ, Alter 10.000 - 20.000 Jahre), als einer der 4 Planetarischen Nebel des Messier-Katalogs das Gebiet eines Sternentodes, liegt zwischen Sheliak ( $\beta$  Lyr, 3,25<sup>m</sup> - 4,36<sup>m</sup>, 882 LJ, A8 V) und Sulafat ( $\gamma$  Lyr, 3,24<sup>m</sup>, 635 LJ, B9 III). 1779 von Antoine Darquier bei der Beobachtung eines Kometen entdeckt, hat dieser das Aussehen des Ringnebel M057 mit einem Planeten verglichen; Friedrich Wilhelm Herschel bezeichnete diesen Nebeltyp als Planetarischer Nebel. Der Weißer Zwergstern (15,8<sup>m</sup>) im Nebelzentrum hat eine Oberflächentemperatur von ca. 70.000 K, seine Beobachtung bleibt Teleskopen ab 20 cm Öffnung (= 8'') vorbehalten.

Dem auf halber Strecke zwischen Albireo ( $\beta$  Cyg, 3,1<sup>m</sup>/5,1<sup>m</sup>) und Sulafat ( $\gamma$  Lyr, 3,24<sup>m</sup>) gelegenen Kugelsternhaufen M056 (NGC 6779, 8,27<sup>m</sup>,  $d = 8,4' = 55$  LJ, 27.390 LJ, X) fehlt im Gegensatz zu vergleichbaren Objekten das helle Zentrum. Mit einem Fernglas als kleines Nebelfleckchen auffindbar, ist für seine Auflösung am Rand in Einzelsterne ein Teleskop von mindestens 15 cm (= 6'') Öffnung erforderlich.

Deneb ( $\alpha$  Cyg, 1,25<sup>m</sup>, 3.200 LJ, A2 Ia), der hellste Stern, stellt den Schwanz des **Schwan** (*Cygnus*, *Cyg*, 16/88, 804 deg<sup>2</sup>) dar,  $\eta$  Cyg (eta Cyg, 3,89<sup>m</sup>, 200 LJ, K0 III) bildet den langen, im Flug vorgestreckten Hals und Albireo ( $\beta$  Cyg, 3,1<sup>m</sup> / 5,1<sup>m</sup>, 385 LJ, K2 + B9 V), für viele der schönste Doppelstern, markiert den Kopf des Schwans. Am mittig gelegenen Doppelstern Sadr (Schedir,  $\gamma$  Cyg, 2,23<sup>m</sup>/9,5<sup>m</sup>,  $d = 142''$ , 750 LJ, F8 Ib), dem 2.-hellsten Stern, setzen die geschwungenen Flügel an, die den Querbalken des Kreuzes bilden.  $\zeta$  Cyg (zeta Cyg, 3,21<sup>m</sup>, 200 LJ, G8 III) ist die südliche,  $\kappa$  Cyg (3,80<sup>m</sup>, 150 LJ, K0 III) die nördliche Flügelspitze.

Seiner auffälligen zusammengesetzten Gestalt auch als „Kreuz des Nordens“ bezeichnet, fliegt dieser wie ein riesiger Vogel mit weit ausgebreiteten Flügeln die Sommern Milchstraße entlang.

Mit einer Entfernung von 1.600 LJ - 3.200 LJ ist der bläulich-weiße Deneb ( $\alpha$  Cyg, 1,25<sup>m</sup>, 3.200 LJ, A2 Ia, 8.400 K), mit 60.000 - 250.000-facher Sonnenleuchtkraft, der am weitesten entfernte Stern 1. Größe.

Wegen seiner großen Masse und der hohen Temperatur wird es Deneb in dieser Form nicht lange geben. Als ein Stern von etwa 20 Sonnenmassen beendete Deneb sein Zwergstadium (die Phase des Wasserstoffbrennens) vor etwa 40.000 Jahren als heißer B-Stern.

Schon in ein paar Millionen Jahren könnte er sich zur Supernova entwickeln. Denebs Sternwinde verursachen einen Materieverlust von 0,8 Millionstel der Sonnenmasse pro Jahr. Das ist 100.000-mal mehr als der Massenverlust der Sonne.

Der gelbliche Rote Riese  $\beta^1$  Cyg (3,1<sup>m</sup>, 4.300 K, K3 II) und der heiße blaue Stern  $\beta^2$  Cyg (5,1<sup>m</sup>, 12.000 K, B8 V) sind mehrere Lichtjahre voneinander entfernt, somit ist Albireo ( $\beta$  Cyg, 3,1<sup>m</sup> / 5,1<sup>m</sup>,  $d = 34,5''$ , 385 LJ, K3 II + B8 V) zwar kein echter Doppelstern, aber einer der schönsten visuellen Doppelsterne.

### Der Doppelstern Albireo ( $\beta$ Cyg) im Schwan (Cygnus, Cyg)

Name	Bayer	Flamsteed	Typ	mag	LJ	Spektrum	RA	DE
Albireo	$\beta^1$ Cyg	6	DS	2,90 <sup>m</sup>	385	K3 II	19 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup>	27° 59'
Albireo	$\beta^2$ Cyg	6	DS	5,10 <sup>m</sup>	385	B8 V	19 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup>	27° 59'

Scheiterte Galileo Galilei 1617 noch an den technischen Möglichkeiten, konnte Friedrich Bessel 1838 erstmals mittels exakter Parallaxenvermessung von  $\delta$  Cyg (4,8<sup>m</sup>, 11,4 LJ, K5



+ K7), dem 10.-nächsten Sternsystem, südöstlich von Deneb, auf der Sternwarte Königsberg mit 11,4 LJ eine Sternentfernung berechnen.

Die Radiostrahlung der aktiven Galaxie Cygnus A (650 Mio LJ), der 2.-stärksten kosmischen Radioquelle, wird optisch erst auf langbelichteten Teleskopaufnahmen sichtbar. Die Röntgenstrahlung der Röntgenquelle Cygnus-X-1 geht von einem Doppelstern (8.200 LJ) aus, dessen sehr kleiner massereicher Begleitstern sich offensichtlich in ein Schwarzes Loch verwandelt hat; Gas strömt aus der Hülle des Hauptsterns mit hoher Geschwindigkeit auf ihn über, durch Reibung treten extrem hohe Temperaturen auf, Röntgenstrahlen werden freigesetzt.

Die Milchstraße verläuft durch den **Schwan** (*Cygnus, Cyg*), zahlreiche Himmelsobjekte lassen sich bereits mit einem Fernglas auffinden; in den kommenden Sommermonaten sind die Offenen Sternhaufen M029 (NGC 6913, 6,6<sup>m</sup>, d = 10' = 10 LJ, 3.740 LJ) und M039 (NGC 7092, 4,6<sup>m</sup>, d = 32' = 7 LJ, 1.010 LJ), die Dunkelzigarre Barnard 168 (B 168, 2° x 0,3°, 500 LJ), ein längliches sternleeres Gebiet, der Nordamerikanebel NGC 7000 und die Supernova-Überreste NGC 6960, NGC 6992 und NGC 6995, bekannter als Cirrusnebel (auch Schleier-Nebel, engl. *Veil nebula*, 7,0<sup>m</sup>, d = 230' x 160' (3°) = 100 LJ, 1.470 LJ), lohnende Beobachtungsobjekte

**Füchslein** (*Vulpecula, Vul*) und **Pfeil** (*Sagitta, Sge*), zwei sehr kleine, eher unauffällige Sternbilder, stehen inmitten des sternreichen Gebietes der Sommermilchstraße zwischen **Schwan** (*Cygnus, Cyg*) und **Adler** (*Aquila, Aql*); das kleine, einprägsame Sommersternbild **Delphin** (*Delphinus, Del*) steht nordwestlich von Atair ( $\alpha$  Aql) im **Adler** (*Aquila, Aql*) in der Nähe des Himmelsäquators.

Gegen Ende des 17. Jh. wurde vom Danziger Astronomen Johannes Heveliu südlich des Doppelsterns Albireo ( $\beta$  Cyg) das **Füchslein** (*Vulpecula, Vul*, 55/88, 268 deg<sup>2</sup>) eingeführt. Ursprünglich **Fuchs mit Gans** (*Vulpecula cum ansere*), die er in seinen Fängen hielt, erinnert Anser (Gans, auch: Lukida Anseris,  $\alpha$  Vul, 4,44<sup>m</sup>, 297 LJ, M0 III) an die ursprüngliche Sternbild-Bezeichnung.

Der Rote Riese Anser ( $\alpha$  Vul, 4,44<sup>m</sup>, d = 414", 296 LJ, M0 III) und der orange Riesenstern 8 Vul (5,81<sup>m</sup>, 484 LJ, K0 III), mehr als 200 LJ voneinander entfernt, sind im Fernglas gemeinsam als optischer Doppelstern sichtbar. Beide Sterne stehen nur von der Erde aus gesehen in einer Richtung, sie sind nicht über die Schwerkraft aneinander gebunden.

Der Planetarische Nebel M027 (Hantelnebel, NGC 6853, 7,5<sup>m</sup>), der Asterismus Collinder 399 (Kleiderbügel, Cr 399, 3,6<sup>m</sup>, d = 60') und der Offene Sternhaufen Stock 1 (5,3<sup>m</sup>, d = 1°, 1.000 LJ) sind neben einigen Offenen Sternhaufen interessante Beobachtungsobjekte.

Der Hantelnebel M027 (Dumbbell-Nebel, NGC 6853, 7,4<sup>m</sup>, d = 8,4' x 6,1' = 3 LJ, 1.150 LJ), am 12.07.1764 von Charles Messier als erstes Objekt seiner Art entdeckt, das Gebiet eines Sterntodes, nach dem Helixnebel NGC 7293 (6,3<sup>m</sup>, d = 16,0' x 28,0', 650 LJ) im **Wassermann** (*Aquarius, Aqr*, ♋) 2.-hellster Planetarischer Nebel, dehnt sich bei einem Alter zwischen 8.700 – 14.600 Jahren pro Jahrhundert um 6,8" aus. Seine Hantelform kann mit Teleskopen ab 4" wahrgenommen werden, die feineren Strukturen bleiben Astroatnahmen vorbehalten. Sein Zentralstern, ein Weißer Zwerg (13,5<sup>m</sup>) mit einer Oberflächentemperatur von 108.600 K, kann nur mit größeren Teleskopen beobachtet werden.

Der Kleiderbügelhaufen, von Al Sufi im Jahre 964 erwähnt, scheint nicht in den modernen Standard-Katalogen Messier, NGC und IC auf. Als Collinder 399 (Cr 399, Brocchis Haufen, 3,6<sup>m</sup>, d = 1°) nahm Per Collinder 1931 diesen Asterismus mit der Form eines auf dem Kopf stehenden Kleiderbügels – eine zufällige Anordnung mehrerer Sterne – sechs Sterne bilden eine gerade Linie, 4 Sterne formen in deren Mitte eine Art Kreis – in seinen Katalog offener Sternhaufen auf – ein FERNGLAS-Objekt!

1954 von Jürgen Stock entdeckt, scheint der Offene Sternhaufen Stock 1 (5,3<sup>m</sup>, d = 1°, 1.000 LJ) ebenso nicht in den modernen Standard-Katalogen Messier, NGC und IC auf. Stock 1 enthält ca. 40 - 158 Sterne ab 7<sup>m</sup> und kann leicht mit einem Fernglas beobachtet werden.

Nach einer Version der griechischen Mythologie soll der **Pfeil** (*Sagitta, Sge, 86/88, 80 deg<sup>2</sup>*) vom **Schützen** (*Sagittarius, Sgr, ⸮*) auf den **Skorpion** (*Scorpius, Sco, ♏*), der den Himmelsjäger **Orion** (*Orion, Ori*) stach, abgeschossen worden sein.

Sham ( $\alpha$  Sge, arab. Pfeil, 4,4<sup>m</sup>, 473 LJ, G0 II + K + K) und  $\beta$  Sge (4,4<sup>m</sup>, 466 LJ, G8 IIIa) bilden das Pfeilende, die Sternenreihe  $\delta$  Sge (3,7<sup>m</sup>, 448 LJ, M2 II + B6) und  $\eta$  Sge (5,1<sup>m</sup>, 746 LJ, K2 III) den Schaft,  $\gamma$  Sge (3,5<sup>m</sup>, 274 LJ, K5 III) ist die Pfeilspitze.

Am Ende seiner Sternentwicklung hat der orange leuchtende Rote Riese  $\gamma$  Sge (3,5<sup>m</sup>, 274 LJ, K5 III) seinen Durchmesser auf das 55-fache unserer Sonne aufgebläht.

Der Gelbe Riese Sham ( $\alpha$  Sge, arab. Pfeil, 4,39<sup>m</sup>, 425 LJ, G0 II) besitzt den 20-fachen Durchmesser unserer Sonne, seine Oberflächentemperatur beträgt 5.400 K.

Bereits mit einem Fernglas können die Komponenten Giese 779 A (5,80<sup>m</sup>, G1 V) und Giese 779 B (6,8<sup>m</sup>, A2) des Doppelsterns Giese 779 (15 Sge, 5,80<sup>m</sup> / 6,8<sup>m</sup>,  $d = 213''$ , 60 LJ, G1 V + A2) beobachtet werden.

Ein sehr loser Kugelsternhaufen oder ein sehr dichter Offener Sternhaufen, diese Frage ist bei M071 (NGC 6838, 8,06<sup>m</sup>,  $d = 7,2' = 40$  LJ, 18.330 LJ) nicht restlos geklärt; im Juni 1780 von Mechain beobachtet, von Charles Messier beschrieben „Er ist sehr schwach und enthält keine Sterne“, weisen ihn neueste Untersuchungen als Kugelsternhaufen mit 40.000 Sonnenmassen aus, für einen Umlauf um das galaktische Zentrum benötigt er 160 Mio Jahre.

Atair ( $\alpha$  Aqu, 0,8<sup>m</sup>, 16,7 LJ, A7 IV) bildet gemeinsam mit Tarazed ( $\gamma$  Aql, 2,72<sup>m</sup>, 461 LJ, K3 II) und Alschain ( $\beta$  Aql, 3,71<sup>m</sup>, 44 LJ, G8 IV) den Kopf des markanten **Adlers** (*Aquila, Aql, 22/88, 652 deg<sup>2</sup>*),  $\theta$  Aql (theta Aql, 3,24<sup>m</sup>, 287 LJ, B9 III) und  $\delta$  Aql (3,36<sup>m</sup>, 50 LJ, F3 IV) stellen seine ausgebreiteten Schwingen dar, Deneb el Okab Australis ( $\zeta$  Aql, 2,99<sup>m</sup>, 83 LJ, A0 Vn, südlich) und Deneb el Okab Borealis ( $\epsilon$  Aql, 4,02<sup>m</sup>, 154 LJ, K1 III, nördlich) zeigen Deneb el Okab, den Schwanz des Raubvogels. Al Thalimain Prior ( $\lambda$  Aql, 4,02<sup>m</sup>, 154 LJ, B9 V) weist den Weg zum Offenen Sternhaufen M011 (Wildentenhaufen, NGC 6705, 5,8<sup>m</sup>,  $d = 14' = 25$  LJ, 6.120 LJ, II 2 r) im **Schild** (*Scutum, Sct*).

Der **Adler** (*Aquila, Aql*) grenzt im Norden an den **Pfeil** (*Sagitta, Sge*), im Westen an **Herkules** (*Hercules, Her*), den **Schlangenträger** (*Ophiuchus, Oph*), den **Schwanz der Schlange** (*Serpens Cauda, Ser*) und den **Schild** (*Scutum, Sct*), im Süden an den **Schützen** (*Sagittarius, Sgr, ⸮*) und den **Steinbock** (*Capricornus, Cap, ♐*) und im Osten an den **Wassermann** (*Aquarius, Aql, ♒*) und den **Delphin** (*Delphinus, Del*).

Der bläulich-weiße Atair ( $\alpha$  Aql, 0,8<sup>m</sup>, 17 LJ, A7 IV), mit 10-facher Sonnenleuchtkraft und einer Oberflächentemperatur von 8.600 K, ist einer der nächsten Sterne.

Die Dunkelwolke Barnard 142/143 ( $d = 30'$ , 2.500 LJ), 1,5° nordwestlich des Roten Überriesen Tarazed ( $\gamma$  Aql, 2,7<sup>m</sup>, 261 LJ, K3 II), mit einem Durchmesser von 30'' etwa so groß wie der Vollmond, kann bereits mit einem Fernglas beobachtet werden; diese ausgedehnte Staubwolke verdunkelt das Licht der dahinter liegenden Sterne.

Die Doppelsterne 15 Aql (5,4<sup>m</sup>/7,1<sup>m</sup>, 39'', 325/553 LJ, K1 III + K0) und 57 Aql (5,7<sup>m</sup>/6,5<sup>m</sup>, 35,7'', 335/362 LJ, B7 Vn + B8 V) können mit einem kleinen Teleskop in Einzelsterne aufgelöst werden.

Deneb el Okab Australis ( $\zeta$  Aqu, zeta Aql, 2,99<sup>m</sup>/12<sup>m</sup>/12<sup>m</sup>,  $d = 6,5''/158,6''$ , 83 LJ, A0 Vn) und 2 lichtschwache Begleiter (12<sup>m</sup>/12<sup>m</sup>,  $d = 6,5''/158,6''$ ) bewegen sich als Dreifachsternsystem um einen gemeinsamen Schwerpunkt.

Der **Adler** (*Aquila, Aql*), obwohl in der Sommernmilchstraße gelegen, enthält neben einigen Doppelsternen und Veränderlichen Sternen sowie den Offenen Sternhaufen NGC 6709 (6,7<sup>m</sup>, 13', 2.600 LJ, etwa 40 Sterne) und NGC 6755 (7,50<sup>m</sup>,  $d = 15'$ , etwa 50 Sterne), den sternarmen Asterismus NGC 6738 (8,3<sup>m</sup>, 15'  $\times$  15'), den sehr sternreichen, stark verdichteten Kugelsternhaufen NGC 6760 (9,1<sup>m</sup>,  $d = 2,4' \times 2,4'$ ) und den Planetarischen Nebeln (PN) NGC 6751 (11,9<sup>m</sup>,  $d = 0,43' \times 0,43' = 0,8$  LJ, 6.500 LJ) und NGC 6781 (11,4<sup>m</sup>, 1,9'  $\times$  1,9', 3000 – 5000 LJ) keine lohnenden Beobachtungsobjekte.

Gelegen etwas südlich des Himmelsäquators zwischen **Adler** (*Aquila, Aql*), **Schütze** (*Sagittarius, Sgr, ⸮*) und **Schlangenträger** (*Ophiuchus, Oph*), dominiert die annähernd

kreisförmige Schildwolke (Scutum-Wolke,  $d = 5^\circ$ ), am Rand des Sagittarius-Arms die hellste Stelle der Milchstraße südwestlich des **Adlers**, eindrucksvoll diese Himmelsregion. Der kleine, unscheinbare **Schild** (*Scutum, Sct, 84/88, 109 deg<sup>2</sup>*) ist als Sternbild schwer zu identifizieren. 1690 von Johannes Hevelius in seinem Werk „Firmamentum Sobiescianum“ als **Scutum Sobiescii** („*Schild des Sobieski*“, *entsprechend dem römischen Legionärsschild Scutum*) eingeführt, soll dieser an den polnischen König Jan III. Sobieski (1629-1696), den Befehlshaber des Entsatzheeres bei der 2. Türkenbelagerung Wiens in der Schlacht am Kahlenberg am 12.09.1683 erinnern.

Der **Schild** (*Scutum, Sct*) grenzt im Norden an den **Adler** (*Aquila, Aql*) und den **Schwanz der Schlange** (*Serpens Cauda, Ser*), im Westen an den **Schwanz der Schlange** (*Serpens Cauda, Ser*), im Süden an den **Schützen** (*Sagittarius, Sgr, ⚔*) und im Osten an den **Adler** (*Aquila, Aql*).

Beginnend beim nördlichen  $\beta$  Sct (4,22<sup>m</sup>, 690 LJ, G5 II) stellt die Sternenkette  $\epsilon$  Sct (4,88<sup>m</sup>, 523 LJ, G8 II),  $\delta$  Sct (4,60<sup>m</sup> - 4,79<sup>m</sup>, 200 LJ, F2 IIIp) und  $\gamma$  Sct (4,70<sup>m</sup>, 292 LJ, A1 IV/V) den **Schild** dar.  $\alpha$  Sct (3,85<sup>m</sup>, 174 LJ, K2 III) steht westlich von  $\epsilon$  Sct,  $\zeta$  Sct (4,68<sup>m</sup>, 191 LJ, K0 III) steht westlich von  $\delta$  Sct.

Mit einem Teleskop lässt sich in ihre Einzelsterne auflösen.

### Die Sternhaufen (Open Cluster= OC, Global Cluster = GC) im Schild (Scutum, Sct)

Messier	NGC	Typ	mag	d =	LJ	Sterne	Entfernung	Typ	RA	DE
<b>M011</b>	6705	OC	5,8 <sup>m</sup>	14'	25	2.900	6.120 LJ	II 2 r	18 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>	-06° 16'
<b>M026</b>	6694	OC	8,0 <sup>m</sup>	8'	21	69	5.160 LJ	I 1 m	18 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	-09° 24'
	<b>6649</b>	OC	8,9 <sup>m</sup>	6'		35	4.500 LJ	III 2 m	18 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>	-10° 24'
	<b>6664</b>	OC	7,8 <sup>m</sup>	16'		25	6.200 LJ	III 2 m	18 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	-08° 11'
	<b>6712</b>	GC	8,1 <sup>m</sup>	9,8'			26.400 LJ	IX	18 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	-08° 42'

Bereits mit einem Fernglas kann der Wildentenhaufen M011 (NGC 6705, 5,8<sup>m</sup>,  $d = 14' = 25$  LJ, 6.120 LJ, II 2 r), mit einem Alter von 118 Mio Jahren und etwa 2.900 Mitgliedern, davon 500 Sterne heller als 14<sup>m</sup>, einer der reichsten, kompaktesten und konzentriertesten Offenen Sternhaufen, am nördlichen Rand der Schildwolke (Scutum-Wolke) aufgefunden werden.

Beim am Südrand gelegenen Offenen Sternhaufen M026 (NGC 6694, 8,0<sup>m</sup>,  $d = 15' = 22$  LJ, 5.220 LJ, I 1 m) erkennt man mit dem Teleskop 15 - 20 Sterne, insgesamt enthält M026 90 Sterne, sein Alter beträgt 89 Mio Jahre. Zwischen M011 und M026 ist Kugelsternhaufen NGC 6712 (8,2<sup>m</sup>,  $d = 4,3'$ , 20.000 LJ) auffindbar.

Die absolut hellsten Stellen des Milchstraßenbandes, die Kleine Sagittariuswolke und die Große Sagittariuswolke, in Richtung des galaktischen Zentrums liegend, sind etwas südlicher im angrenzenden **Schütze** (*Sagittarius, Sgr, ⚔*) auffindbar.

Am 27.05.1835 wurde der Offene Sternhaufen NGC 6649 (8,90<sup>m</sup>,  $d = 6'$ , 4.500 LJ, II 2 m), mit etwa 35 Sternen ab 10<sup>m</sup>, von John Herschel, und der nicht sehr auffällige NGC 6664 (7,80<sup>m</sup>,  $d = 16'$ , 6.200 LJ, III 2 m) am 16.06.1784 von William Herschel, mit etwa 25 Sternen ab 10<sup>m</sup>, entdeckt.

Für die Auflösung des Kugelsternhaufens NGC 6712 (8,2<sup>m</sup>,  $d = 4,3'$ , 20.000 LJ) in Einzelsterne ist ein größeres Teleskop erforderlich.

Im **Schützen** (*Sagittarius, Sgr, ⚔, 15/88, 867 deg<sup>2</sup>*), einem der 48 antiken Sternbilder und das südlichste Tierkreiszeichen, liegt das Zentrum der Milchstraße.

Der **Schütze** (*Sagittarius, Sgr, ⚔*) enthält eine Vielzahl von nebligen Objekten; in lauen und sternklaren Sommernächten können von einem dunklen Standort aus bereits mit einem Fernglas Offene Sternhaufen wie M018, M021, M023 und M025 beobachtet werden; Kugelsternhaufen wie M022, M028, M054, M055, M069, M070, M075 und zahlreiche NGC-Objekte bieten ein breites Beobachtungsfeld; in den Gasnebeln wie im Lagunennebel M008, im Omeganebel M017 und im Trifidnebel M020 findet Sternengeburt statt.

In südlicheren Urlaubsgegenden stehen diese in Mitteleuropa teils horizontnahen Objekte höher am Himmel und können in ihrer Pracht noch besser wahrgenommen werden. Zur richtigen Identifizierung all dieser Objekte ist eine Sternkarte von Vorteil.

Die beste Beobachtungszeit für diese Objekte fällt in die Zeit der Sommermonate von Juli bis August.

Kaus Australis ( $\epsilon$  Sgr, 1,9<sup>m</sup>, 145 LJ, B9.5 III), Ascella ( $\zeta$  Sgr, 2,60<sup>m</sup>, 89 LJ, A3 IV),  $\phi$  Sgr (phi Sgr, 3,17<sup>m</sup>, 231 LJ, B8.5 III) und Kaus Media ( $\delta$  Sgr, 2,72<sup>m</sup>, 350 LJ, B2.5 IV) bilden als Trapez den Teekessel. Nunki ( $\sigma$  Sgr, 2,05<sup>m</sup>, 224 LJ, B2.5 V) und  $\tau$  Sgr (3,31<sup>m</sup>, 120 LJ, K1/K2 III), östlich von Ascella und  $\phi$  Sgr, ebenso ein Trapez, zeigen den Henkel. Nördlich von Kaus Media folgt Kaus Borealis ( $\lambda$  Sgr, 2,82<sup>m</sup>, 78 LJ, K1 IIIb), der Deckel. Alnasl ( $\gamma$  Sgr, 2,98<sup>m</sup>, 96 LJ, K0 III), westlich von Kaus Media, formt gemeinsam mit Kaus Australis als Dreieck den Ausgießer - im englischen Sprachraum ist der **Schütze** (*Sagittarius*, Sgr,  $\xrightarrow{\text{Sgr}}$ ) als „Teapot“ (Teekessel) bekannt.

### Die hellen Sterne des Teekessel (teapot) im Schützen (*Sagittarius*, Sgr, $\xrightarrow{\text{Sgr}}$ )

Name	Bayer	Flamsteed	Typ	mag	LJ	Spektrum	RA	DE
Kaus Australis	$\epsilon$ Sgr	20		1,90 <sup>m</sup>	145	B9.5 III	18 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	-34° 23'
Ascella	$\zeta$ Sgr	38		2,60 <sup>m</sup>	89	A3 IV	19 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>	-29° 52'
	$\phi$ Sgr	27		3,17 <sup>m</sup>	231	B8.5 III	18 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup>	-26° 59'
Kaus Media	$\delta$ Sgr	19		2,72 <sup>m</sup>	350	K3 III	19 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	-45° 09'
Nunki	$\sigma$ Sgr			2,05 <sup>m</sup>	224	B2.5 V	18 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	-26° 17'
	$\tau$ Sgr	40		3,31 <sup>m</sup>	120	K1/K2 III	19 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup>	-27° 39'
Kaus Borealis	$\lambda$ Sgr	22		2,82 <sup>m</sup>	78	K0 IV	18 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup>	-25° 25'
Alnasl	$\gamma$ Sgr	10		2,98 <sup>m</sup>	96	K0 III	18 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup>	-30° 25'

Der **Schütze** (*Sagittarius*, Sgr,  $\xrightarrow{\text{Sgr}}$ ) grenzt im Norden an den **Adler** (*Aquila*, Aql), den **Schild** (*Scutum*, Sct) und den **Schwanz der Schlange** (*Serpens Cauda*, Ser), im Westen an den **Schlangenträger** (*Ophiuchus*, Oph) und den **Skorpion** (*Scorpius*, Sco,  $\mathcal{M}$ ), im Süden an die **Südliche Krone** (*Corona Australis*, CrA) und das **Teleskop** (*Telescopium*, Tel) und im Osten an das **Mikroskop** (*Microscopium*, Mic) und den **Steinbock** (*Capricornus*, Cap,  $\mathcal{Y}$ ).

Kaus Australis ( $\epsilon$  Sgr, 1,9<sup>m</sup> / 7<sup>m</sup>,  $d = 3,3'$ , 145 LJ, B9.5 III), ein Blauer Riesenstern mit 250-facher Sonnenleuchtkraft, hat in einem Abstand von 3,3' einen 7<sup>m</sup>- Stern-Begleiter. Im Fernglas als Doppelstern sichtbar, sind diese nicht durch die Schwerkraft aneinander gebunden, nur von der Erde aus gesehen liegen beide in derselben Richtung.

$\tau$  Sgr, 52 Sgr (4,59<sup>m</sup>, 189 LJ, B8 / B9V),  $\omega$  Sgr (4,7<sup>m</sup>, 85 LJ, G5 IV) und 60 Sgr (4,84<sup>m</sup>, 341 LJ, 8 II/III) bilden eine Sternenkette in nordöstlicher Richtung, ebenso wie Manubrij ( $\omicron$  Sgr, 3,76<sup>m</sup>, 139 LJ, K0 III), Albaldah ( $\eta$  Sgr, 2,88<sup>m</sup>, 440 LJ, F2 II/III), 43 Sgr (4,88<sup>m</sup>, 536 LJ, K0 III) und  $\rho^1$  Sgr (3,92<sup>m</sup>, 122 LJ, F0 III/IV), startend bei Nunki, in nördlicher Richtung.

Die Kleine Sagittariuswolke M024 (2,5<sup>m</sup>, 1,5° x 0,5°, 10.000 LJ), ein sichtbarer Teil des Sagittarius-Spiralarms der Milchstraße, und die Große Sagittariuswolke, im Mittelteil des **Schützen** nahe dem galaktischen Äquator, die absolut hellsten Stellen der Milchstraße, liegen etwas südlicher in Richtung des galaktischen Zentrums.

Der unspektakuläre Offene Sternhaufen M021 (NGC 6531, 5,9<sup>m</sup>,  $d = 13' = 16$  LJ, 4.250 LJ, Alter 4,6 Mio Jahre), der Lagunennebel M008 (NGC 6523, 5,8<sup>m</sup> / 4,6<sup>m</sup>, 7' / 90' x 40', 9 LJ / 115 x 50 LJ, 4.310 LJ), nach dem Orionnebel M042 2.-hellster in Mitteleuropa auffindbarer Galaktischer Nebel, eingebettet in die aktive Sternentstehungsregion des Offenen Sternhaufen NGC 6530, sowie der dreigeteilte Emissions- und Reflexionsnebel Trifidnebel M020 (NG 6514, 8,5<sup>m</sup>,  $d = 20' = 15$  LJ, 2.660 LJ) stehen knapp über dem Südwesthorizont. Der Offene Sternhaufen M023 (NGC 6494, 5,5<sup>m</sup>,  $d = 27' = 15$  LJ, 2.150 LJ, 150 Sterne, Alter 220 Mio Jahre), einer der sechs hellsten im **Schützen**, die einige Grad östlich liegende Kleine Sagittariuswolke M024 (2,5<sup>m</sup>, 1,5° x 0,5°, 10.000 LJ), sichtbarer Teil des Sagittarius-Spiralarms der Milchstraße, und der mit M023 vergleichbare Offene Sternhaufen M025 (IC 4725, 4,6<sup>m</sup>,  $d = 32' = 19$  LJ, 2.020 LJ, 50 Sterne) stehen nördlich davon.

Der Offene Sternhaufen M018 (NGC 6613, 6,9<sup>m</sup>,  $d = 5' = 6$  LJ, 4.220 LJ, 40 Sterne), etwa 50 Mio Jahre alt und der unscheinbarste des Messier-Katalogs, und der Emissionsnebel M017 (NGC 6618, Omegannebel, Schwanennebel, 6,0<sup>m</sup>, 6.000 LJ) liegen zwischen der Kleinen Sagittariuswolke M024 und dem Adlernebel M016.

Kugelsternhaufen im **Schützen** (*Sagittarius, Sgr, ⚔*) sind die Messier-Objekte M054, M055, M069, M070, M075 und die NGC-Objekte NGC 6522, NGC 6540, NGC 6544, NGC 6553, NGC 6558, NGC 6569, NGC 6624, NGC 6638, NGC 6642, NGC 6652 und NGC 6723. Östlich von M008 sind die Kugelsternhaufen M022 (NGC 6656, 5,1<sup>m</sup>, d = 22', 97 LJ, 10.000 LJ) und M028 (NGC 6626, 7,66<sup>m</sup>, d = 11,2' = 60 LJ, 18.300 LJ) auffindbar

### **Kugelsternhaufen (Globular Cluster = GC) im Schützen (*Sagittarius, Sgr, ⚔*)**

Messier	NGC	mag	hellste Sterne	Stb	Entf. LJ	Größe LJ	d	Sonnenmassen	RA	DE
<b>M022</b>	6656	5,1 <sup>m</sup>	10,7 <sup>m</sup>	Sgr	10.440	97	32,0'	500.000	18 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	-23° 54'
<b>M028</b>	6626	7,66 <sup>m</sup>	14,7 <sup>m</sup>	Sgr	18.300	100	11,2'	500.000	18 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	-24° 52'
<b>M054</b>	6715	7,2 <sup>m</sup>	15,5 <sup>m</sup>	Sgr	84.650	300	12,2'	1.500.000	18 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	-30° 29'
<b>M055</b>	6809	7,42 <sup>m</sup>	11,2 <sup>m</sup>	Sgr	19.300	110	19,2'	250.000	19 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	-30° 58'
<b>M069</b>	6637	7,7 <sup>m</sup>	13,2 <sup>m</sup>	Sgr	36.920	110	10,0'	300.000	18 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup>	-32° 21'
<b>M070</b>	6681	9,06 <sup>m</sup>	14,0 <sup>m</sup>	Sgr	34.770	68	7,8'	200.000	18 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	-32° 18'
<b>M075</b>	6864	9,18 <sup>m</sup>	14,6 <sup>m</sup>	Sgr	77.840	160	6,8'	500.000	20 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup>	-21° 55'

Der als erster Kugelsternhaufen am 26.08.1665 vom deutschen Amateurastronomen Johann Abraham Ihle entdeckte M022 (NGC 6656, 5,1<sup>m</sup>, d = 33' = 97 LJ, 10.440 LJ, VII) kann als sternartiges Objekt bereits mit freiem Auge beobachtet werden; M022 wird nur von ω Cen (*omega Centauri, NGC 5139, 3,9<sup>m</sup>*) und 47 Tuc (NGC 104, 4,91<sup>m</sup>), beide am Südhimmel, übertroffen.

Der Rand des westlich von Kaus Borealis gelegenen Kugelsternhaufen M028 (NGC 6626, 7,66<sup>m</sup>, d = 11,2' = 60 LJ, 18.300 LJ, IV) kann in mittleren Teleskopen in Einzelsterne ab 14<sup>m</sup> aufgelöst werden; etwa 40' südöstlich von Kaus Borealis steht der Kugelsternhaufen NGC 6638 (9,2<sup>m</sup>, d = 7,3', 30.600 LJ).

Zwar schwächster Kugelsternhaufen des Messier-Katalogs, ist M054 (NGC 6715, 7,6<sup>m</sup>, d = 12' = 305 LJ, 87.400 LJ), am Boden der Teekanne, aber mit 85.0000-facher Sonnenleuchtkraft einer der leuchtkräftigsten, der nur von Omega Centauri übertroffen wird. M054 gehört mit den Kugelsternhaufen Arp 2, Terzan 7, Terzan 8 und Palomar 12 der 1993 entdeckten kleinen elliptischen Sagittarius-Zwerggalaxie SagDEG (*Sagittarius Dwarf Elliptical Galaxy*), der nächsten Nachbargalaxie der Milchstraße, an. Gemeinsam mit dem mit der Canis-Major-Zwerggalaxie assoziierten M079 (*Hase, Lepus, Lep*) ist M054 der am längsten bekannte außergalaktische Kugelsternhaufen.

Wegen ihrer südlichen Position sind die Kugelsternhaufen M069 (NGC 6637, 7,6<sup>m</sup>, d = 10' = 107 LJ, 36.920 LJ) und M070 (NGC 6681, 8,0<sup>m</sup>, d = 7,8' = 81 LJ, 34.770 LJ) ebenso wie M054 und M055 (NGC 6809, 7,42<sup>m</sup>, d = 19' = 110 LJ, 19.300 LJ, XI), der 100.000 Sterne enthält und in einem mittleren Teleskop vollständig in Einzelsterne aufgelöst werden kann, von Mitteleuropa aus nicht leicht zu beobachten.

Der 55.200 LJ vom galaktischen Zentrum entfernte, extrem kompakte Kugelsternhaufen M075 (NGC 6864, 9,18<sup>m</sup>, d = 8,6' = 160 LJ, 77.840 LJ) ist nach M054 der 2.-fernste Messier-Kugelsternhaufen; von der Erde aus gesehen liegt er auf der anderen Seite unserer Milchstraße an der Grenze zum **Steinbock** (*Capricornus, Cap, ♑*); seine Gesamtmasse beträgt 500.000 Sonnenmassen, er hat die 160.000-fache Sonnenleuchtkraft, seine hellsten Sterne erreichen 14,6<sup>m</sup>.

Die Ekliptiksternbilder **Steinbock** (*Capricornus, Cap, ♑, 40/88; 414 deg<sup>2</sup>*), **Wassermann** (*Aquarius, Aqu, ♒, 10/88, 980 deg<sup>2</sup>*) und das Herbstviereck **Pegasus** (*Pegasus, Peg, 07/88, 1.121 deg<sup>2</sup>*) kommen als erste Vorboten des herbstlichen Himmels spät abends im Südosten und Osten hoch.

Während der zirkumpolare **Große Bär** (*Ursa Major, UMa*) im Nordwesten absteigt, kommt im Nordosten **Cassiopeia** (*Cassiopeia, Cas, 25/88, 598 deg<sup>2</sup>*), das Himmels-W, gefolgt von **Perseus** (*Perseus, Per, 24/88, 651 deg<sup>2</sup>*) langsam empor, ihre beste Beobachtungszeit ist der Herbst.

Ab Mitternacht folgt die Andromedagalaxie M031 (NGC 224, 3,4<sup>m</sup>, 186' x 62', 2,52 Mio LJ).

**Wann** haben Sie das letzte Mal zum dunklen Nachthimmel hinaufgeblickt, einen Planeten entdeckt, ein Sternbild bewusst aufgefunden, eine Galaxie gesehen?

Die Tageslängen werden wieder kürzer, die Länge der Beobachtungszeit nimmt ab Mitte Juli wieder merklich zu.

In den lauen Sommernächten sollte man sich diesen optischen Himmelsspaziergang durch die Milchstraße mit einem Fernglas auf keinen Fall entgehen lassen.

Juli ist Urlaubszeit, eine Zeit, die viele Menschen in anderen Ländern verbringen.

Dies bietet bereits in südlicheren europäischen Ländern Himmelsbeobachtern und Hobbyastronomen die Möglichkeit der Beobachtung von Himmelsobjekten, die in unseren Breiten horizontnah stehen oder nicht beobachtbar sind.

### **Lust, diese und andere Objekte zu beobachten?**

Wer Himmelsbeobachtung ernsthaft durchführen will, sollte sich eine drehbare Sternkarte besorgen oder eine HandyApp installieren und mit Fernglas und/oder Teleskop systematisch diese Himmelsregionen, abseits des durch künstliche Beleuchtung unnatürlich aufgehellten Nachthimmels, durchmustern - oder man lässt sich diese faszinierenden Objekte im Rahmen einer **Öffentlichen Führung** auf einer Volkssternwarte zeigen.

Nutzen Sie das Angebot der **NOE VOLKSSTERNWARTE 3074 MICHELBACH**, der Volkssternwarte im Zentralraum Niederösterreich, im Rahmen von Öffentlichen Führungen mehr über das Weltall zu erfahren, erleben sie die Faszination des Anblicks der kraterzerfurchten Mondoberfläche, Jupiter mit seinen 4 Monden und den Ringplaneten Saturn, funkelnde Sternhaufen, Nebel und Galaxien im Teleskop und das milchig-weiße Sternenband der Milchstraße bei dunklem Nachthimmel ohne Himmelsaufhellung.

Bei uns muss der interessierte Gast nur schauen und staunen – den Rest erledigen wir.

THEMA der Öffentlichen Führung

Freitag, 22.07.2022 (20:00 h – 24:00 h)

### **Sommerhimmel und Milchstraße**

Es erwartet Sie ein ganz persönliches **„Erlebnis Astronomie“**!

### **MONATSTHEMA**

#### **Komet C/2017 K2 (PanSTARRS)**

Pan-STARRS (Panoramic Survey Telescope And Rapid Response System) ist ein bodengebundenes Teleskop-System auf dem Haleakalā-Observatorium auf Maui, Hawaii, zur kontinuierlichen Beobachtung des Sternenhimmels. Mit seiner Hilfe wird seit 2010 nach neuen Asteroiden, Kometen und veränderlichen Sternen gesucht. Durch die wiederholte tiefe Beobachtung großer Gebiete am Himmel sind die Daten von Pan-STARRS auch für viele andere Gebiete der Astronomie relevant.

Der Komet C/2017 K2 benötigte Millionen von Jahren, um aus einer Entfernung von etwa 50.000 AE (0,8 LJ) aus der Oortschen Wolke zu uns zu kommen. Seine Umlaufzeit wird etwa 26 000 Jahre betragen.

Seit Juli 2007 hält er sich im Sternbild Drache auf; bei Auswertungen von Fotos wurde er bereits im Jahr 2013 lokalisiert.

Zum Zeitpunkt seiner Entdeckung am 21.05.2017 war der aus der Oortschen Wolke stammende Komet C/2017 K2 (PanSTARRS) auf seiner hyperbolischen Umlaufbahn 16 AE (2,4 Milliarden km) von der Sonne entfernt (jenseits der Umlaufbahn des Saturn).

In dieser Entfernung begann eine Mischung aus altem Eis auf der Oberfläche, die Sauerstoff, Stickstoff, Kohlendioxid und Kohlenmonoxid enthielt, zu sublimieren und als Staub abzufallen. Dieses Material dehnte sich zu einem riesigen, 130.000 km breiten Staubhalo (Koma) aus, die seinen festen Kern umhüllt!

Eine Aktivität in dieser Entfernung ist ungewöhnlich, Astronomen hatten noch nie einen aktiven Kometen so weit draußen gesehen, wo das Sonnenlicht 1/225 der Helligkeit beträgt, wie es von der Erde aus gesehen wird – nur Hale-Bopp im Jahr 1997 ist

vergleichbar - die Helligkeit von Hale-Bopp wird C/2017 K2 (PanSTARRS) nicht erreichen, obwohl er im Perihel mit bloßem Auge sichtbar sein wird.

Forschungen schätzen den Kerndurchmesser auf 14 – 80 km (Canada-France-Hawaii Telescope (CFHT), Untersuchungen mit dem Hubble Space Telescope (HST) schätzen, dass der Kern einen kreisförmigen äquivalenten Durchmesser von weniger als 18 km hat. Morphologische Studien der inneren Koma vom 17.09.2020 zeigen zwei vom Kern emittierte Jetstream-Strukturen, die Länge des Schwanzes betrug etwa 800.000 km.

Komet C/2017 K2 (PanSTARRS) hat eine überaus lange Sichtbarkeitsperiode; im Zeitraum März 2022 bis September 2023 wird er heller als 10. Größenklasse sein, im Zeitraum Juni 2022 bis Mai 2023 heller als 8. Größenklasse.

C/2017 K2 war am 11.01.2022 5 AE (750 Millionen km) von der Erde entfernt. Um den 06.07.2022 wird der Komet den Himmelsäquator überqueren und am 14.07.2022 1,8 AE (270 Millionen km) von der Erde entfernt sein, seine Helligkeit wird zu diesem Zeitpunkt 7,0 mag betragen.

Im Zeitraum März bis September 2022 wird C/2017 K2 (PanSTARRS) von der Nordhalbkugel aus sichtbar sein, der Komet wandert durch die Sternbilder Schlangenträger und Skorpion. Zunächst am Morgenhimmel zu sehen, verlagert er seine Sichtbarkeit im Sommer dann auf die ganze Nacht und endet tief im Südwesten am Abendhimmel. Seine Helligkeit nimmt von der 10. auf die 7. Größenklasse zu.

Zwischen 14.07.2022 und 16.07.2022 wird C/2017 K2 (PanSTARRS) im Schlangenträger zwischen den beiden Kugelsternhaufen M 10 und M 12 (näher M 10) hindurchwandern, Um sein Perihel am 19.12.2022 nahe der Umlaufbahn des Mars ist er am südlichen Sternenhimmel aufzufinden und möglicherweise mit bloßem Auge bei einer Größe von 6,0 sichtbar sein.

Im Zeitraum September 2022 bis Mai 2023 wandert er durch zahlreiche Südsternbilder, um ab Mai 2023 theoretisch wieder südlich des Orion zu sehen sein. Seine scheinbare Helligkeit bleibt in diesem gesamten Zeitraum ziemlich konstant im Bereich der 6. bis 7. Größenklasse.

Mit dem Aufgang des Orion am Morgenhimmel gegen Ende August 2023 ergibt sich für Mitteleuropa noch einmal eine Morgensichtbarkeit, danach fällt seine Helligkeit wieder unter die 9. Größenklasse.

## PLANETENLAUF

### MERKUR (☿)

Der rechtläufige Merkur durchläuft am 10.07.2022 sein Perihel; am 16.07.2022 steht er in Konjunktion mit der Sonne. Der östliche Winkelabstand wächst auf fast 16°; dies reicht jedoch nicht für eine Abendsichtbarkeit.

Merkur	01.07.	05.07.	10.07.	15.07.	20.07.	25.07.	31.07.
<b>Aufgang</b>	03 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	04 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup>	04 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup>	05 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup>	05 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	06 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup>	06 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>
<b>Untergang</b>	19 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	20 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	20 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup>	20 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	21 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	21 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup>	21 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>

10.07.2022 **PERIHEL** Sonnennächster Bahnpunkt  
Punkt auf der Umlaufbahn eines Planeten oder Kometen um die Sonne, an dem er der Sonne am nächsten ist

**Entfernung Sonne – Merkur**

AE 0,467  
Km 69,8 Mio km  
Lichtlaufzeit 00<sup>h</sup> 02<sup>m</sup> 33<sup>s</sup>

16.07.2022    **Obere Konjunktion**                      **Erdferne**    **Apogäum**

### **VENUS (♀)**

Venus,  $-3,9^m$  hell, ist noch „Morgenstern“. Venus wandert rechtläufig durch den **Stier** (*Taurus, Tau, ♉*), streift den nordöstlichen Teil des **Orion** (*Orion, Ori*) und wechselt am 18.07.2022 in die **Zwillinge** (*Gemini, Gem, ♊*). ihre Aufgänge erfolgen früher, ihre Helligkeit sinkt von  $-4,0^m$  auf.

Der scheinbare Durchmesser des Venusscheibchens schrumpft auf  $11,0''$  ab, der Beleuchtungsgrad nimmt auf mehr als 90% zu. Im Teleskop ist ein kleines, fast voll beleuchtetes Scheibchen zu sehen.

Venus	01.07.	05.07.	10.07.	15.07.	20.07.	25.07.	31.07.
<b>Aufgang</b>	<b>03<sup>h</sup> 13<sup>m</sup></b>	<b>03<sup>h</sup> 13<sup>m</sup></b>	<b>03<sup>h</sup> 14<sup>m</sup></b>	<b>03<sup>h</sup> 18<sup>m</sup></b>	<b>03<sup>h</sup> 23<sup>m</sup></b>	<b>03<sup>h</sup> 30<sup>m</sup></b>	<b>03<sup>h</sup> 40<sup>m</sup></b>
<b>Untergang</b>	18 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	18 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup>	18 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	19 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	19 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup>	19 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>	19 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup>

26.07.2022    05<sup>h</sup> 00<sup>m</sup>    **Mond bei Venus**                      5,6° nördlich

26.07.2022    16<sup>h</sup> 00<sup>m</sup>    Mond bei Venus                      4,2° nördlich

### **MARS (♂)**

Mars, rechtläufig in den **Fischen** (*Pisces, Psc, ♉*), wechselt am 08.07.2022 in den **Widder** (*Aries, Ari, ♈*). Seine Helligkeit steigert er von  $0,4^m$  auf  $0,2^m$ . Am 21.07.2022 beginnt auf der Nordhalbkugel des Mars der Winter. Seine Aufgänge verlagert der Rote Mars in die Zeit um Mitternacht.

In der Zeit vom 30.07.2022 bis zum 03.08.2022 wandert Mars  $4,2^\circ$  südlich am fernen Uranus vorbei.

Mars	01.07.	05.07.	10.07.	15.07.	20.07.	25.07.	31.07.
<b>Aufgang</b>	<b>01<sup>h</sup> 21<sup>m</sup></b>	<b>01<sup>h</sup> 11<sup>m</sup></b>	<b>00<sup>h</sup> 59<sup>m</sup></b>	<b>00<sup>h</sup> 47<sup>m</sup></b>	<b>00<sup>h</sup> 35<sup>m</sup></b>	<b>00<sup>h</sup> 24<sup>m</sup></b>	<b>00<sup>h</sup> 09<sup>m</sup></b>
<b>Untergang</b>	14 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup>	14 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup>	14 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	14 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	14 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	14 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	14 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>

21.07.2022    19<sup>h</sup> 00<sup>m</sup>    Mond bei Mars                      1,1° nördlich

22.07.2022    02<sup>h</sup> 00<sup>m</sup>    **Mond bei Mars**                      4,2° nördlich

### **JUPITER (♃)**

Jupiter bremst seine rechtläufige Bewegung im Nordteil des **Walfischs** (*Cetus, Cet*) an der Grenze zu den **Fischen** (*Pisces, Psc, ♉*) stark ein und kommt am 29.07.2022 zum Stillstand. Danach beginnt er seine Oppositionsschleife und wandert rückläufig, zunächst sehr langsam durch den Tierkreis. Seine Helligkeit nimmt von  $-2,4^m$  auf  $-2,7^m$  zu. Seine Aufgänge verlagert er in die späten Abendstunden. Sein scheinbarer Äquatordurchmesser wächst von  $40,8''$  auf  $45,1''$ , sein Poldurchmesser von  $38,2''$  auf  $42,2''$  an.

Jupiter	01.07.	05.07.	10.07.	15.07.	20.07.	25.07.	31.07.
<b>Aufgang</b>	<b>00<sup>h</sup> 38<sup>m</sup></b>	<b>00<sup>h</sup> 23<sup>m</sup></b>	<b>00<sup>h</sup> 04<sup>m</sup></b>	<b>23<sup>h</sup> 45<sup>m</sup></b>	<b>23<sup>h</sup> 26<sup>m</sup></b>	<b>23<sup>h</sup> 07<sup>m</sup></b>	<b>22<sup>h</sup> 43<sup>m</sup></b>
<b>Untergang</b>	12 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>	12 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	12 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>				
<b>Folgetag</b>				12 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	11 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup>	11 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	11 <sup>h</sup> 03 <sup>m</sup>

19.07.2022    03<sup>h</sup> 00<sup>m</sup>    **Mond bei Jupiter**                      2,2° südlich

19.07.2022    05<sup>h</sup> 00<sup>m</sup>    **Mond bei Jupiter**                      2,7° südlich

### **SATURN (♄)**

Saturn beschleunigt seine rückläufige Wanderung im **Steinbock** (*Capricornus, Cap, ♄*); am  $1,4^\circ$  südlicher stehenden Deneb Algedi ( $\delta$  Aqr,  $3,27^m$ , 59 LJ, A3 V) kann seine Bewegung verfolgt werden. Saturn wird zum Planeten der gesamten Nacht. Seine Helligkeit steigert sich von  $0,6^m$  auf  $0,4^m$ .



<b>Saturn</b>	<b>01.07.</b>	<b>05.07.</b>	<b>10.07.</b>	<b>15.07.</b>	<b>20.07.</b>	<b>25.07.</b>	<b>31.07.</b>
<b>Aufgang</b>	23 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup>	22 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	22 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	22 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup>	21 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	21 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	21 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup>
<b>Untergang</b>							
<b>Folgetag</b>	09 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	08 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	08 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup>	08 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup>	07 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	07 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup>	06 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>

15.07.2022 22<sup>h</sup> 00<sup>m</sup> **Mond bei Saturn** 4,0° südlich

15.07.2022 24<sup>h</sup> 00<sup>m</sup> **Mond bei Saturn** 4,8° südlich

## URANUS (♅)

Unter günstigen Sichtbedingungen kann der 5,8<sup>m</sup> helle, grünliche Uranus ab der Monatsmitte mit lichtstarker Optik (Teleskop, Fernglas) aufgefunden werden. Rechtläufig im **Widder** (*Aries, Ari, ♈*), bremst er seine langsame Bewegung merklich ab.

Bei sehr dunklem Himmel und besten Sichtbedingungen kann Uranus theoretisch mit freiem Auge aufgefunden werden, da er heller 6<sup>m</sup> ist. Ein Fernglas oder Teleskop und Aufsuchkarten sind für seine Beobachtung meist erforderlich.

<b>Uranus</b>	<b>01.07.</b>	<b>05.07.</b>	<b>10.07.</b>	<b>15.07.</b>	<b>20.07.</b>	<b>25.07.</b>	<b>31.07.</b>
<b>Aufgang</b>	02 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup>	01 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	01 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	<b>01<sup>h</sup> 08<sup>m</sup></b>	<b>00<sup>h</sup> 49<sup>m</sup></b>	<b>00<sup>h</sup> 30<sup>m</sup></b>	<b>00<sup>h</sup> 06<sup>m</sup></b>
<b>Untergang</b>	16 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup>	16 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	15 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup>	14 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>

22.07.2022 04<sup>h</sup> 00<sup>m</sup> **Mond bei Uranus** 1,9° nördlich

22.07.2022 08<sup>h</sup> 00<sup>m</sup> **Mond bei Uranus** 0,2° nördlich

### FERNGLASOBJEKT

## NEPTUN (♆)

Der 7,9<sup>m</sup> helle, bläuliche Neptun, rückläufig in den **Fischen** (*Pisces, Psc, ♉*), kann mit lichtstarker Optik in der zweiten Nachthälfte aufgefunden werden. Seine Helligkeit steigert sich auf 7,8<sup>m</sup>.

Ein Fernglas oder Teleskop, detailreiche Aufsuchkarten und dunkler Nachthimmel sind für die Beobachtung des lichtschwachen Planeten erforderlich.

<b>Neptun</b>	<b>01.07.</b>	<b>05.07.</b>	<b>10.07.</b>	<b>15.07.</b>	<b>20.07.</b>	<b>25.07.</b>	<b>31.07.</b>
<b>Aufgang</b>	<b>00<sup>h</sup> 13<sup>m</sup></b>	<b>23<sup>h</sup> 58<sup>m</sup></b>	<b>23<sup>h</sup> 38<sup>m</sup></b>	<b>23<sup>h</sup> 18<sup>m</sup></b>	<b>22<sup>h</sup> 58<sup>m</sup></b>	<b>22<sup>h</sup> 39<sup>m</sup></b>	<b>22<sup>h</sup> 15<sup>m</sup></b>
<b>Untergang</b>	11 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>						
<b>Folgetag</b>		11 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup>	11 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup>	10 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>	10 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup>	10 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup>	09 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>

18.07.2022 03<sup>h</sup> 00<sup>m</sup> **Mond bei Neptun** 3,3° südlich

## PLUTO (♇ → „PL“ für Pluto / Percival Lowell)

### Zwergplanet 134340

Der Zwergplanet Pluto (134340) im Sternbild **Schütze** (*Sagittarius, Sgr, ♏*) steht am 20.07.2022, 04:00 h in Opposition zur Sonne.

Ein lichtstarkes Teleskop, exakte Koordinaten und detailreiche Aufsuchkarten sind für seine Beobachtung erforderlich.

## STERNSCHNUPPENSTRÖME

Die **DELTA AQUARIDEN** (auch: Juli-Aquariden) bilden den aktivsten Meteorstrom im Juli.

### Stark aktive Ströme

#### Radiant

Südliche Delta Aquariden

#### Zeitraum

12.07. – 19.08.

#### Maximum

28.07. - 29.07.

## Gering aktive Ströme

<b>Radiant</b>	<b>Zeitraum</b>	<b>Maximum</b>
Delta Aquariden	12.07. - 19.08.	28.07.
Pegasiden	07.07. - 13.07.	10.07.
Alpha Lyriden	09.07. - 20.07.	14.07. - 15.07.
Juli Phoeniciden	09.07. - 17.07.	13.07. - 15.07.
Alpha Cygniden	11.07. - 30.07.	18.07.
Alpha Pisces Australiden	16.07. - 13.08.	30.07. - 31.07.
Sigma Capricorniden	18.06. - 30.07.	10.07. - 20.07.
Tau Capricorniden	02.06. - 29.07.	12.07. - 13.07.
Omicron Draconiden	06.07. - 28.07.	17.07. - 18.07.
Alpha Capricorniden	03.07. - 15.08.	30.07.
Piscis Austriniden	12.07. - 19.08.	28.07.

## Monatsübergreifende Ströme

<b>Radiant</b>	<b>Zeitraum</b>	<b>Maximum</b>
Perseiden	17.07. - 24.08.	12.08.
Südliche Iota Aquariden	01.07. - 18.09.	04.08. - 07.08.
Alpha Capricorniden	15.07. - 11.09.	01.08. - 02.08.
Nördliche Iota Aquariden	15.07. - 10.09.	08.08. - 14.08.
Kappa Cygniden	26.07. - 01.09.	18.08.
Ypsilon Pegasiden	25.07. - 19.08.	08.08. - 09.08.

## PEGASIDEN

Die **Pegasiden** sind ein zwischen dem 07.07. und dem 13.07. aktiver schwacher Meteorstrom mit einer ZHR von 3 Meteoren/h, die Meteore besitzen eine Eintrittsgeschwindigkeit von etwa 70 km/s.

<b>Beobachtung</b>	07.07.2022 - 13.07.2022
Radiant	Pegasus ( <i>Pegasus, Peg</i> ) Etwa 5° westlich von Markab ( $\alpha$ Peg, 2,49 <sup>m</sup> , 140 LJ, B9.5 III)
Radiantenposition des Aktivitätsmaximums	RA 22 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> DE 15°
Maximum	09.07.2022 / 10.07.2022 in den Stunden nach Mitternacht
Beobachtung	Ab Mitternacht bis 04:00 h
Geschwindigkeit	Schnelle Objekte, um 70 km / sec
Helligkeit	nicht besonders auffällig
Anzahl/Stunde	3 Meteore je Stunde
Ursprungskomet	Komet C/1979 Y1 (Bradfield)

Für Mitteleuropa bietet sich als beste Beobachtungszeit die zweite Nachthälfte an, da hier der Radiant eine ausreichende Höhe über dem Horizont erreicht.

## DELTA-AQUARIDEN (Juli-Aquariden)

Die **DELTA AQUARIDEN** (auch: Juli-Aquariden) sind nicht sehr auffällig und nicht besonders leuchtstark (3<sup>m</sup> – 5<sup>m</sup>).

Das Maximum, nicht in jedem Jahr am selben Tag zu erwarten, wird 2022 am 30.07.2022 in den Stunden nach Mitternacht erwartet.

## HINWEIS

Der Radiant wird von zwei unterschiedlichen Strömen gebildet. Einer der beiden kann im August gemeinsam mit den **PERSEIDEN** beobachtet werden.

<b>Beobachtung</b>	12.07.2022 - 19.08.2022
Radiant	Wassermann ( <i>Aquarius, Aqr, ♒</i> )
	Etwa 3° westlich von Skat (Scheat, δ Aqr, 3,27 <sup>m</sup> , 160 LJ)
Maximum	Ist nicht in jedem Jahr am selben Tag zu erwarten. 30.07.2022 in den Stunden nach Mitternacht
Beobachtung	Ab Mitternacht bis 04:00 h
Geschwindigkeit	Mittelschnelle Objekte, um 40 km / sec
Helligkeit	Zwischen 3 <sup>m</sup> - 5 <sup>m</sup>
	nicht besonders auffällig
Anzahl/Stunde	20 - 25 Meteore je Stunde

### ALPHA-CAPRICORNIDEN

Bei den **ALPHA-CAPRICORNIDEN** handelt sich um wenige und langsame Meteore, die die ganze Nacht beobachtbar sind.

Das Maximum ist am 30.07.2022.

<b>Beobachtung</b>	02.07.2022 - 14.08.2022
Radiant	Steinbock ( <i>Capricornus, Cap, ♐</i> )
Maximum	30.07.2022
Beobachtung	Die gesamte Nacht zu sehen
Geschwindigkeit	Recht langsame Meteore um 23 km / sec
Anzahl/Stunde	10 Meteore je Stunde
Ursprungskomet	45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova früher: 1948 XII

### PERSEIDEN

Die **PERSEIDEN**, mit 60 Km / sec sehr schnelle Objekte, sind der schönste und reichste Meteorstrom des Jahres; kein anderer ist so bekannt wie dieser.

Der Radiant, zunächst südlich von **Cassiopeia**, wandert Anfang August in den nördlichen Bereich des **Perseus**.

Die ersten **Perseiden** können ab 16.07.2022 beobachtet werden.

Es sind etwa 110 Objekte je Stunde zu erwarten (um 0<sup>m</sup> und heller), auch sehr helle, Boliden oder Feuerkugeln genannt, sind nicht selten.

<b>Beobachtung</b>	16.07.2022 – 24.08.2022
Maximale Tätigkeit	09.08.2022 – 13.08.2022
Maximum	Nacht von 12.08.2022 auf 13.08.2022 Beste Beobachtungszeit Zwischen 22:00 h und 04:00 h
Radiant	Perseus ( <i>Perseus, Per</i> )
Geschwindigkeit	Recht schnelle Objekte Um 60 km/sec
Ursprungskomet	Komet 109P/Swift-Tuttle früher: 1862 II
Anzahl/Stunde	bis zu 100 Objekte je Stunde auch sehr helle Objekte, Feuerkugeln oder Boliden, sind nicht selten

### VEREINSABEND

**Freitag, 08.07.2022, 18:00 h**

Der Verein ANTARES NOE AMATEURASTRONOMEN veranstaltet jeden zweiten Freitag im Monat seinen monatlichen Vereinsabend.

In den Monaten Juni - August finden die Vereinsabende als **vereinsinterne Veranstaltung** auf dem Gelände der NOE VOLKSSTERNWARTE 3074 MICHELBAACH statt.

## **GRILLABEND**

Grillen, plaudern, beobachten – ALLE Mitglieder sind dazu herzlich eingeladen!  
Grillgut bitte selbst mitnehmen, Getränke sind vorrätig!  
Bei klarem Himmels wird im Anschluss gemeinsam beobachtet!  
INTERESSENTEN sind willkommen! EINTRITT FREI! KEINE FÜHRUNG!

## **Sternwartegelände Michelbach**

Michelbach Dorf 62  
3074 Michelbach

Treffen ab 18:00 h  
19:00 h Begrüßung, Vereinsnachrichten

Ab 20:00 h **Ing. Mag. Bernhard Wenzel**

Institut für Astrophysik Wien

**Photometrie mit DSLR von Exoplaneten Transits und Veränderlichen Sternen mit Kleinteleskopen**

## **Vortragender**

**Ing. Mag. Bernhard Wenzel**

Institut für Astrophysik Wien

Astronomischer Start als rein visueller Beobachter. Studium der Physik und Astronomie. Beruf als Lehrer für Physik, Informatik und Astronomie, Mitarbeit bei: Bundesdeutsche Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne e.V. (BAV) und American Association of Variable Star Observers (AAVSO)

Vorlesung an der Uni Wien über: PM-Nawi/PM-FnNawi Exoplaneten: Beobachtung, Habitabilität und Biosignaturen (PI)

## **THEMA**

**Photometrie mit DSLR von Exoplaneten Transits und Veränderlichen Sternen mit Kleinteleskopen**

Heute können Teleskope ab 10 cm wissenschaftliche Beiträge erbringen, da die Technik mit digitalen Spiegelreflexkameras (DSLR) sich stark weiterentwickelt hat. Alle Sternfreunde die mit DSLR Galaxien aufnehmen können, brauchen nur wenige Schritte um mittels Photometrie an wissenschaftlichen Projekten teilnehmen zu können. Seien es Exoplaneten Transits oder Veränderliche Sterne. Aber auch rein visuelle Beobachter können an Veränderlichen Sternen arbeiten! Es reicht dazu ein einfaches Fernglas!

## **FÜHRUNGSTERMINE 2022**

**NOE VOLKSSTERNWARTE 3074 MICHELBACH**

## **ABENTEUER ASTRONOMIE**

Mond und Planeten, die Leuchtspuren von Satelliten verfolgen, Sternbilder entdecken, Objekte von Sternengeburt und Sterntod, Sternhaufen, Galaxien und Sternschnuppen, Radioastronomie eröffnet Beobachtung in weiteren Wellenbereichen, wissenschaftliche Forschung, Astrofotografie bietet zusätzliche Anreize für Beschäftigung mit Astronomie – all das und noch mehr erleben Sie bei einer Führung auf der NOE VOLKSSTERNWARTE 3074 MICHELBACH.

Wir richten uns nach den tagesaktuellen gesetzlichen COVID-19-Verordnungen

**FÜHRUNGSABSAGEN** werden in unserer Website <https://www.noe-sternwarte.at> bekannt gegeben.

**Freitag, 22.07.2022, 20:00 h – 24:00 h**

## **Öffentliche Sternwarteführung mit Himmelsbeobachtung**

### **Sommerhimmel und Milchstraße**

Sonne, Sommerhimmel und Milchstraße, Schütze, Mond, Venus, Jupiter, Saturn

M 0664 73122973 E [antares-info@aon.at](mailto:antares-info@aon.at)

Datum	22.07.2022	Beginnzeit	20:00 h	2. Tag nach L.V.	
Sonnenuntergang	20:46 h	Mondaufgang	00:56 h	Beleuchtungsgrad	20,0%

### **FÜHRUNGSINHALT**

#### **Sommerhimmel und Milchstraße**

Sonnenflecken und Protuberanzen, Einführung in Radioastronomie, Astronomievortrag, Himmelsbeobachtung

Leier, Schwan, Adler, Schütze und die Milchstraße prägen den Himmelsanblick, Sternengeburt und -tod, Offene und Kugelsternhaufen – ein Beobachtungsparadies auch für Ferngläser. Der Ringplanet Saturn und, vor Mitternacht, Jupiter sind Beobachtungsobjekte dieser Führungsnacht.

**EINLASS auf das Sternwartegelände 30 Minuten vor Führungsbeginn**

### **ÖFFENTLICHE FÜHRUNG**

*Keine Anmeldung erforderlich*

#### **EINTRITTSPREISE**

EUR	9,00 / Erwachsene	
EUR	7,00 / Studenten (19 – 26)	
EUR	6,00 / Jugendliche (6 – 19)	
EUR	25,00 / Familienkarte	(bis 5 Personen*)
*	Option 1	1 Erwachsener + bis zu 4 Kindern
	Option 2	2 Erwachsene + bis zu 3 Kindern

Die Eintrittsgelder werden ausschließlich für den Erhalt der Sternwarte und für zusätzliche Ausstattung verwendet.

Wir ersuchen um Verständnis, dass zu unseren Führungen KEINE Hunde gestattet sind.

Bitte beachten Sie das Rauchverbot am Gelände der Sternwarte.

Das Sternwartegelände ist videoüberwacht. Eltern haften für ihre Kinder.

Unsere **BITTE** an die JUGEND: KEINE Schuhe mit Blinklichtern tragen

– ein **Störfaktor** für dunklen Nachthimmel!

#### **Führungsauskunft:**

Gerhard Kermer	Fachbereich Führungen	
M 0676 5711924	M 0664 73122973	E <a href="mailto:antares-info@aon.at">antares-info@aon.at</a>

NOE VOLKSSTERNWARTE 3074 MICHELBACH		
3074 Michelbach	Michelbach Dorf 62	Seehöhe 640 m NN
Geografische Koordinaten	UTM-Koordinaten	UTMREF-Koordinaten
N 48 05 16 - E 015 45 22	33U 556320 E 5326350 N	33 U WP 5632 2635

Die Gegend um Michelbach ist ein beliebtes Wander- und Ausflugsgebiet. Entdecken Sie die Umgebung von Michelbach auch als Wanderparadies!

Ein Sternwarteweg führt von Michelbach zur Sternwarte – Infotafeln sensibilisieren für die Schönheiten des Weltalls!

Mit der auf dem Sternwartegelände installierten Webcam kann jederzeit die aktuelle Wettersituation eingeholt werden (<https://www.noe-sternwarte.at>).

Und vor der Führung eine Wanderung zur Kukubauerhütte oder Einkehr beim Mosttheurigen Rosenbaum.

## **BEOBACHTUNGSHINWEISE**

Himmelsbeobachtung ist eine Freiluftveranstaltung!

Wir empfehlen festes Schuhwerk und ausreichend wärmende Kleidung (Kopfschutz, zusätzliche Unterwäsche, usw.) - Lieber zwei Pullover zu viel als einer zu wenig!

Auch laue JULI-Sommernächte können sehr KÜHL sein!!!

Für die Himmelsbeobachtungen wünschen wir allen Sternfreunden  
STERNKLARE NÄCHTE!

Gerhard KERMER

ANTARES NOE AMATEURASTRONOMEN

NOE VOLKSSTERNWARTE 3074 MICHELBAACH

Vorsitzender

Fachbereich Öffentlichkeitsarbeit und Führungen

M 0664 73122973

E [antares-info@aon.at](mailto:antares-info@aon.at)

I <https://www.noe-sternwarte.at>

### **Impressum**

VEREIN ANTARES

NÖ Amateurastronomen

A-3100 St. Pölten

T 0664 73122973

E [antares-info@aon.at](mailto:antares-info@aon.at)

I <https://www.noe-sternwarte.at>

ZVR-Zahl: 621010104

Vertretungsberechtigter Vorstand: Gerhard Kermer (Vorsitzender)

Verantwortlich für den Inhalt: Verein Antares

Haftungshinweis: Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle übernehmen wir keine Haftung für die Inhalte externer Links. Für den Inhalt der verlinkten Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich.

NOE VOLKSSTERNWARTE 3074 MICHELBAACH  
Geografische Koordinaten  
N 48 05 16 - E 015 45 22

3074 Michelbach, Michelbach Dorf 62  
UTM-Koordinaten  
33U 556320 E 5326350 N

Seehöhe 640 m NN  
UTMREF-Koordinaten  
33 U WP 5632 2635

ANTARES Bankverbindung  
Sparkasse NÖ- Mitte West AG  
Name: Antares Verein  
BIC SPSPAT21XXX  
IBAN AT032025600700002892