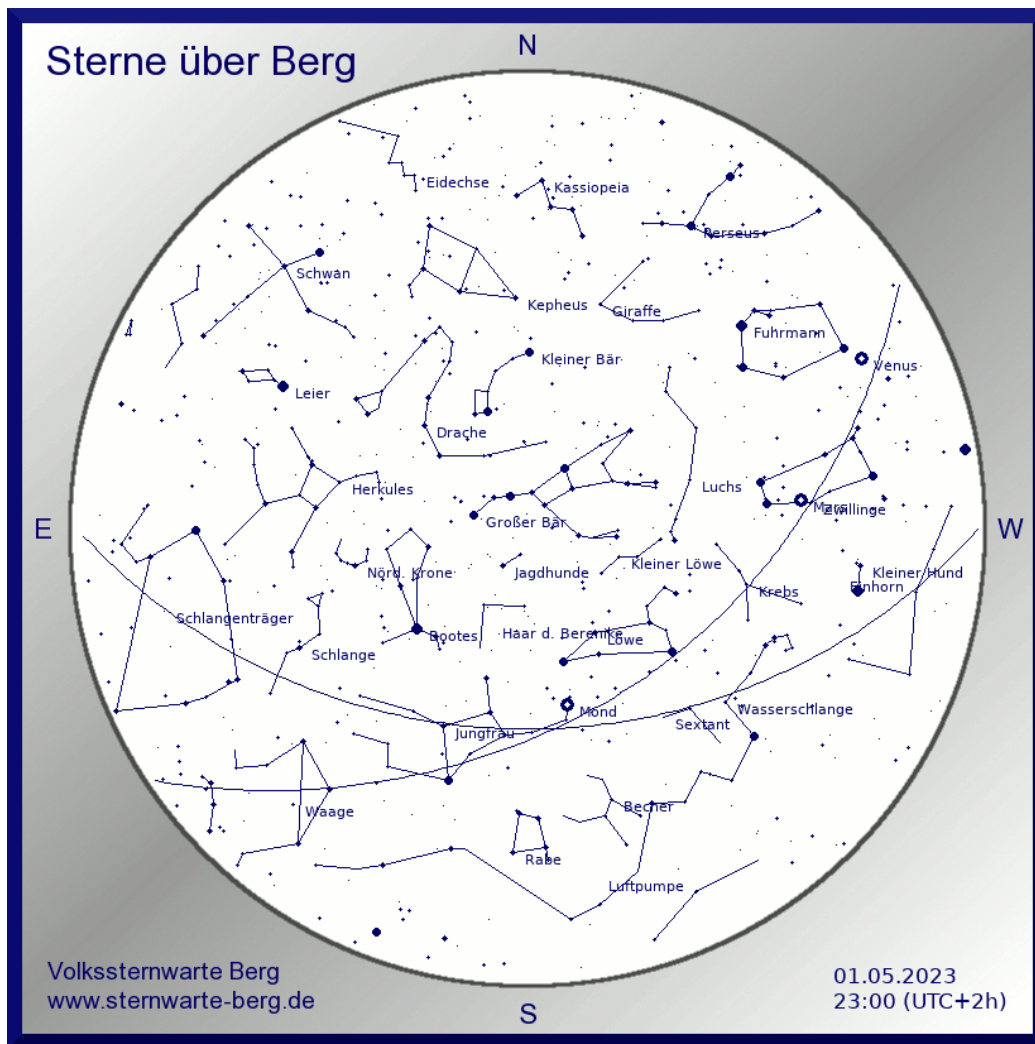


Der Sterngucker - Frühlingsausgabe 2023

Vereinszeitung der Christian-Jutz-Volkssternwarte Berg e.V.



| | | | |
|------------|--|----------|---|
| 25. April | Höchste Mondstellung (Zwillinge) bei Mars | 27. Mai | Mond im ersten Viertel (Löwe) |
| 27. April. | Mond im ersten Viertel (Krebs) | 31. Mai | Mond bei Spika |
| 29. April | Mond bei Regulus | 1. Juni | Mare Crisium randnah |
| 30. April | Goldener Henkel am Mond | 3. Juni | Mond nah bei Antares |
| 4. Mai | Mond bei Spika | 4. Juni | Vollmond (Schlangenträger) |
| 5. Mai | Vollmond mit Halbschattenfinsternis (Waage) | 5. Juni | Tiefste Mondstellung (Schütze) |
| 6. Mai | Mond bei Antares | 7. Juni | Mond in Erdnähe (Schütze) |
| 9. Mai | Tiefste Mondstellung (Schütze), Uranus-Konj. | 8. Juni | Mondnordpol zugewandt |
| 11. Mai | Mond in Erdnähe mit zugewandtem Nordpol | 10. Juni | Mond bei Saturn u, im letzten Viertel |
| 12. Mai | Mond im letzten Viertel (Steinbock) | 14. Juni | Mond bei Jupiter, Krater Grimaldi randnah |
| 13. Mai | Mond bei Saturn mit Erdlicht bis 14, Mai | 18. Juni | Höchste Mondstellung (Zwillinge) |
| 16. Mai | Krater Grimaldi randnah | 20. Juni | Mond mit zugew. Südpol mit Erdlicht bis 25. |
| 19. Mai | Neumond (Stier) | 21. Juni | Sommeranf. 16.58, längst. Tag, Mo. b. Venus |
| 21. Mai | Mondsichel mit Erdlicht bis 26, Mai | 22. Juni | Mond in Erdferne (Löwe) |
| 22. Mai | Höchste Mondstellung bei Venus | 26. Juni | Mond im ersten Viertel (Jungfrau) |
| 25. Mai | Mond mit zugewandtem Südpol | 27. Juni | Mond bei Spika |
| 26. Mai | Mond in Erdferne bei Regulus | 29. Juni | Mare Crisium randnah |

Jahreshauptversammlung

Am 12. März gab es nach Corona zum ersten Mal wieder eine Jahreshauptversammlung im gewohnten Monat, im März.

24 Mitglieder nahmen teil. Dieses Mal fanden auch Vorstandswahlen statt.

Ein langjähriges Mitglied, unser technischer Beisitzer *Leopold Schulz*, trat nicht mehr an. Ihm verdanken wir die Technik im Zusammenhang mit den großen Fernrohren "Kurt" und "Peter" sowie viele Verkabelungen und Elektrik.

Der gewählte Nachfolger ist *Jürgen Gründmayer*, der sich bereits in den letzten zwei Jahren verstärkt bei technischen Themen engagiert hatte.

Bei den anderen Vorstandsmitgliedern gab es keine Änderungen. Die jetzigen Mitglieder sind Stefan Schmid, Alexander Quelle, Julius Gräff, Jürgen Gründmaier, Benno Ruhdorfer, Sebottendorff und Sabine Öchsel.

Öffnungszeiten der Sternwarte

Die Öffnungszeiten der Sternwarte ändern sich ein wenig, und zwar für die Monate April und August. Bisher wurde in diesen Monaten mit "A" die Sternwarte um 21 Uhr geöffnet. Da es jedoch um diese Zeit noch sehr hell ist und man noch nicht allzu viel zeigen kann, wurde die Öffnungszeit für diese Monate auf 22 Uhr gelegt.

Es gilt jetzt: Dienstag und Freitag ab 20 Uhr (September bis März) und ab 22 Uhr (April bis August)

Eintrittsgelder

Bisher waren die Eintrittsgelder bei 3 Euro für Erwachsene und 1 Euro für Kinder. Auf der Hauptversammlung wurde nach vielen Jahren eine Erhöhung beschlossen. Der neue Eintritt ist bei 5 Euro für Erwachsene und 2 Euro für Kinder bis 18 Jahre. Bei Sonderführungen beträgt die zusätzliche Gruppenpauschale zukünftig 30 Euro. Die eigentliche Umstellung soll im Sommer erfolgen, sobald neue Flyer gedruckt wurden.

Mitgliedertreffen

Es finden künftig wieder die monatlichen Mitgliedertreffen (Jour fix) statt. Sie sind immer an vollmondnahen Donnerstagen um 19:00 Uhr im Restaurant "Müllers auf der Lüften" in Farchach. Das nächste Treffen findet am Donnerstag, den 1. Juni 2023 statt.

Der Abendstern

Venus und Mars am Sternhaufen Krippe

Zur Zeit zeigt sich in der Abenddämmerung die Venus, die derzeit ihre Rolle als Abendstern einnimmt. Sie befindet sich nahe der "Hörner" des Stieres. Man kann im Fernrohr nur die Phasen erkennen, denn sie ist ständig von Wolken umgeben.

Am 23. Mai gibt es ein schönes Abendbild. Gegen 23 Uhr zeigt sich die Venus mit der zunehmenden Mondsichel links und noch weiter links der Mars.

Noch enger stehen die 3 Himmelskörper am 21. Juni um 23.30 Uhr zusammen. Es zeigt sich die Mondsichel rechts der Venus und der Mars links der Venus.

Die Helligkeit der Venus wächst im Mai auf -4,4m an. Am 7. Mai zieht sie nördlich am Sommerpunkt vorbei und am 8. Mai wandert sie von den Stierhörnern in das Sternbild Zwillinge. Sie hat daher eine hohe, nördliche Stellung.

Am 18. Mai hat sie ihren Untergang um 23:54 Uhr. Das ist der späteste Venusuntergang im letzten halben Jahrhundert. Am 26. Juni wandert sie in das Sternbild Löwe.

Der Beleuchtungsgrad nimmt ab. Bis Ende Mai wächst er auf 23°. Am 4. Juni ist sie genau halb beleuchtet (Dichotomie, 24° Durchmesser). Dann wird sie sichelförmig. Der scheinbare Durchmesser wird immer größer.

Der 4. Juni ist auch der Tag mit dem größten östlichen Winkelabstand zur Sonne mit 45°24'. Am 13. Juni zeigt sie sich am oberen Rand des Sternhaufens *Krippe* im Sternbild Krebs. Es sieht dann so aus, als leuchte eine helle Laterne über dem Sternhaufen, der schon mit dem bloßen Auge als Nebelfleck zu erkennen ist. In einem Opernglas kann man den Sternhaufen auflösen.

Auch der *Mars steht zu dieser Zeit* nahe des Sternhaufens *Krippe* im Sternbild Krebs. Er wandert leicht nördlich an der Sternhaufenmitte vorbei. Dann haben wir eine deutlich schwächere, orange leuchtende Laterne an der *Krippe*.

Ende Juni kommt die Venus dem Planeten Mars sehr nahe.

Wieder zum Mond

Der Mond ist der einzige außerirdische Himmelskörper, der von Menschen vor über einem halben Jahrhundert betreten wurde. Damals, am 20. Juli 1969 hob die mächtige *Saturn V* erstmals mit den Astronauten *Neil Armstrong* und *Buzz Aldrin* zum Mond ab. Es ist die größte Rakete, die jemals gebaut wurde.

Nun gibt es ein neues Mondprogramm und eine neue Mondrakete, die *SLS (Space Launch System)*. Der Name des Programms, *Artemis*, ist laut der griechischen Sage die Zwillingsschwester der griechischen Göttin *Apollo*. Wissenschaftler und Ingenieure aus 12 Ländern sind am Artemis-Programm beteiligt.

Letzten November startete im Rahmen der Artemis 1-Mission eine SLS-Rakete mit Dummies. Mit 98 m Höhe ist sie zwar eine Riesenrakete, aber die alte Saturn V bleibt mit 110 m immer noch die größte je gebaute Rakete. Allerdings soll die neue Mondrakete noch 15% mehr Schub erzeugen als die Saturn V und bis zu 40 t Menschen (4 Astronauten) & viel Nutzlast mitnehmen können (so sagt es eine NASA-Sprecherin).

Die Technik der SLS-Rakete unterscheidet sich deutlich von der Saturn V, ähnelt aber der des Space-Shuttle. Im Gegensatz zum Space-Shuttle hat die Artemis-Rakete zwar kein flugzeugähnliches Teil, welches wieder landen kann, aber die Triebwerke ähneln den Shuttle-Antrieben und an den Seiten befinden sich – wie beim Shuttle – Feststoffraketen.

Das Artemis-Programm begann schon 2012 und kostet insgesamt über 20 Mrd. Dollar. Es soll zwei Testflüge geben, von denen einer (der erwähnte Flug letztes Jahr im November) schon erfolgt ist. Bei diesen Testflügen soll der Mond umrundet und die Technik getestet werden.

Der Start von Artemis 1 war schon für Oktober geplant, aber technische Schwierigkeiten erzwangen mehrfach Aufschub.

Der dritte Flug (Artemis 3) soll dann bemannt (bzw. "befraut") erfolgen. Zum ersten Mal sollen auch Frauen und Farbige auf dem Mond landen. Mit dem damaligen Apollo-Programm wurden nur weiße Männer (zwölf Amerikaner) zum Mond gebracht.

In New Orleans arbeiteten 3500 Arbeiter in einem Werk, das so groß wie 25 Fußballfelder ist. Dort wird die Hauptstufe der neuen Rakete gebaut. Sie besteht im Wesentlichen aus Treibstofftanks, die fast 3 Millionen Liter fassen. Diese Hauptstufe mit vier Triebwerken wurde 2020 fertiggestellt.

Die Kapsel mit dem Lebenserhaltungssystem befindet sich oben in der Rakete. Das 13½ t schwere Modul für die Lebenserhaltung wurde in Bremen gebaut und auch getestet, was 4 Jahre dauerte.

Es soll künftig jährlich ein Flug zum Mond erfolgen. Auf dem Mond soll eine Station errichtet werden, die auch als Sprungbrett zu weiteren Flügen in Richtung Mars dienen soll.

Das klingt alles sehr utopisch, und das ist es auch. Meistens dauert es sehr viel länger, wenn es überhaupt dazu kommt. Ende der 60er und Anfang der 70er Jahre haben Raumfahrtexperten den ersten bemannten Flug zum Mars für 1980 vorhergesagt. Das Jahr 1980 ist längst vergangen. Wir schreiben jetzt das 2023 und wir finden erst jetzt wieder zum Mond zurück, geschweige denn zum Mars. Wahrscheinlich werden auch die Jüngeren unter uns die Mondstation und den Marsflug nicht mehr erleben.

Auch wenn die neue Artemis-Mondrakete viel moderner und auf technisch neuerem Stand ist, so war die alte Saturn V-Rakete deutlich umweltfreundlicher, mit besserer CO₂-Bilanz als die neue Artemis-Rakete. Umwelttechnisch ist sie eher ein Rückschritt.

Ursache dafür sind die beiden Feststoffraketen. Die Saturn V war eine reine Flüssigkeitsrakete, wobei in der unteren Stufe auch Raketenerosin zum Einsatz kam. Die zweite und dritte Stufe wurde nur mit flüssigem Sauerstoff und Wasserstoff angetrieben.

Selbst mit Kerosin haben Flüssigkeitsraketen eine deutlich bessere Umweltbilanz als Feststoffraketen. Allerdings wären reine Flüssigkeitsraketen für große Raketen extrem teuer. Daher verwenden heutzutage alle großen Raketen für schwere Lasten Feststoffraketen. Auch die Europa-Rakete Ariane 5 arbeitet mit zwei Feststoff-Boostern.

Damals ging es im Wesentlichen darum, als Erster auf dem Mond zu landen. Kosten spielten nur eine geringe Rolle. Eine Konstruktion wie die Saturn V wäre heute fast unbezahlbar.

Feststoffraketen gelten auch als gefährlich, da man sie einmal in Gang gesetzt, nicht mehr abschalten kann, im Unterschied zu Flüssigkeitsraketen. Im Jahr 1986 kam es zu einer Katastrophe mit der Raumfähre *Challenger*, einem Space-Shuttle (1¼ Minuten nach dem Abheben). Hier war auch eine undichte Feststoffrakete die Ursache.

Der heute umstrittene Raketenpionier *Wernher von Braun*, unter dem die Entwicklung der Saturn V stattfand, vertrat die Meinung, dass Feststoffraketen nicht zum Transport von Menschen verwendet werden sollten.

Feststoffraketen tests fanden in amerikanischen Bundesstaats Utah statt. Die Rakete wurde an einem Berghang befestigt und in Gang gesetzt. Viele Schaulustige kamen, um sich solche Tests anzusehen. Der Treibstoffverbrauch einer der Feststoffraketen liegt bei 5½ t pro Sekunde. Sie erzeugen eine Temperatur von 3100 °C.

Allerdings sollen sie technisch zuverlässiger sein als Flüssigkeitsraketen, da sie keine beweglichen Teile enthalten (also keine Pumpen, Gebläse, Ventile und anderes, wo sich etwas dreht oder bewegt). Solche beweglichen Teile können leichter einmal versagen und das Raketentriebwerk fällt aus.

Die Feststoffraketen werden nach 2 Minuten abgetrennt. In einer niedrigen Umlaufbahn trennt die Besatzung das Besatzungsmodul von der Hauptstufe. Ein separates Triebwerk an diesem Modul sorgt für den notwendigen Schub zum Mond.

Das Raumfahrzeug bleibt dann in einer Mond-Umlaufbahn, während Astronauten mit einer Landefähre auf der Mondoberfläche ankommen. Nach abgeschlossener Mission bringt das Besatzungsmodul die Astronauten zur Erde zurück. Kurz vor dem Eintritt in die Erdatmosphäre trennt sich das Besatzungsmodul von den Triebwerkssystem und tritt mit Hitzeschutz in die Atmosphäre. Die Landung erfolgt über Fallschirme. Dieser Teil der Mission ist nicht unähnlich zu den Apollo-Missionen, auch wenn sich die Technik im Detail unterscheidet und viel moderner ist.

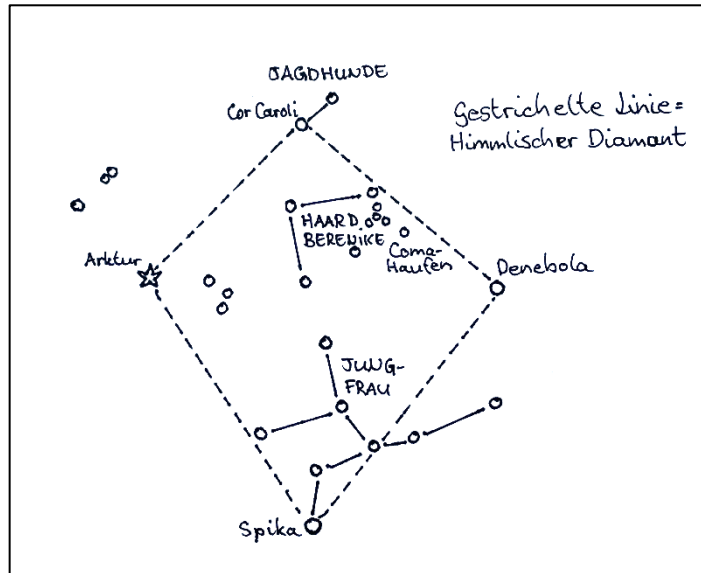
An der Hauptstufe wurde 2019 das letzte der vier Triebwerke angebracht. 2021 wurde sie aufgerichtet und mit Treibstoff befüllt. Dann wurden die vier Triebwerke am Hauptteil getestet. An den Triebwerken musste noch einmal nachgebessert werden, da das Triebwerk 2 beim ersten Test einen Grenzwert überschritt.

Die Forschung der nächsten Mission soll Wasser auf dem Mond erforschen. An den Mondpolen gibt es Krater, die im Inneren niemals ins Sonnenlicht kommen. Das soll näher untersucht werden.

Himmelsobjekte für das Auge, Feldstecher und Fernrohr

Himmlicher Diamant

Der Himmlische Diamant ist kein Sternbild, sondern eine große ungleichförmige Raute, die man im Frühling sehen kann. Die obere Spitze des Diamanten ist der Stern *Cor Caroli* im Sternbild Jagdhunde. Der rechte Stern ist der Schwanzstern des Löwen *Denebola*. Die Diamantenunterseite wird durch den Stern *Spika* in der Jungfrau dargestellt. Der hellste Stern ist *Arktur* im Sternbild Bärenhüter.



Draufsicht-Galaxien

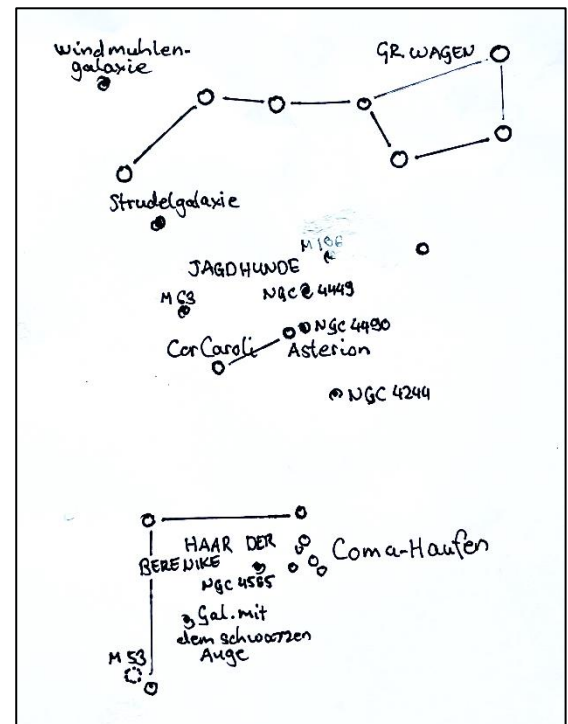
Im Frühjahr steht der große Wagen hoch am Himmel, und Objekte, die sich im oder um den großen Wagen sind, können gut beobachtet werden. Eine prächtige Draufsichtgalaxie ist die fast vollmondgroße *M 101* mit dem scheinbaren Durchmesser von $29' \times 27'$. Die Galaxie läuft auch unter den Namen *Windmühlengalaxie* oder *Feuerradgalaxie*. Sie zeigt sich oberhalb der Wagendeichsel.

Obwohl sie so groß erscheint, ist sie mit dem bloßen Auge nicht zu sehen, da ihre Helligkeit nur $+7,7m$ beträgt. In einem Feldstecher ist sie allerdings als Nebelfleck zu erkennen.

Deutlich mehr ist im großen Fernrohr zu sehen. Man sieht bei guten Bedingungen leicht die Spiralstruktur und Knoten, die im Fernrohr grau und auf Fotos rötlich erscheinen. Es sind Regionen ionisierten Wasserstoffs (HII-Gebiete).

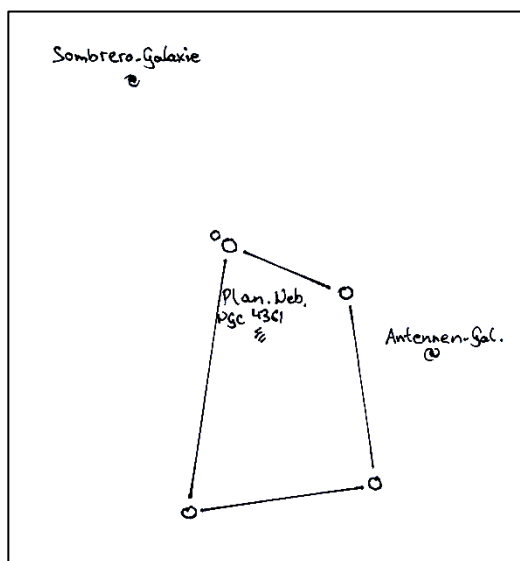
Die Galaxie ist 22 Mio. Lichtjahre entfernt. Wir sehen sie daher so, wie sie vor 22 Mio. Jahren aussah. Der tatsächliche Durchmesser der Galaxie beträgt 185000 Lichtjahre. Sie ist somit deutlich größer als unsere Galaxie mit einem Durchmesser von 100000 Lichtjahren.

Schaut man unterhalb der Wagendeichsel mit einem Feldstecher in den Himmel, dann zeigt sich ein weiterer Nebelfleck, die Galaxie *M 51*, die auch den Namen *Strudelgalaxie* trägt. Sie befindet sich im Sternbild *Jagdhunde*. Man blickt hier eigentlich auf zwei Galaxien. In einem kleineren Fernrohr sieht man zwei Nebelflecken. In Teleskopen mit großer Öffnung kann man bei dunklem Himmel bei einer der Galaxien leichte Spiralarme erkennen. Das Licht ist 25 Millionen Jahre unterwegs, um zu uns zu kommen. Die Spiralform der Strudelgalaxie wurde 1845 von *Lord Rosse* in einem für damalige Verhältnisse Riesenteleskop von 1,8 m Durchmesser erstmals erkannt.



Galaxien mit besonderer Form

Im Sternbild *Rabe* befinden sich die *Antennengalaxien NGC 4038* und *NGC 4039*. Hier sollte man ein großes Fernrohr verwenden, um die Form zweier gebogener Antennen zu erkennen. Man kann die Antennen auch als Tentakel deuten. Daher läuft das Galaxienpaar manchmal auch unter der Bezeichnung *Tentakelgalaxien*.



Es handelt sich um verschmelzende Galaxien. Dabei wurden durch Gezeitenkräfte interstellare Materie und einige Milliarden Sterne aus den Galaxien herausgerissen. Verdichtungen führen zu einer hohen Sternentstehung. Das ganze System ist 70 Mio. Lichtjahre entfernt.

Ungewöhnlich von der Form ist auch NGC 4449 im Sternbild *Jagdhunde*, (2. Bild) eine unregelmäßige Galaxie im. Die 16 Mio. Lichtjahre entfernte Galaxie hat eine etwas rechteckige Form mit länglichem Zentralgebiet. Der scheinbare Durchmesser beträgt 4'.

Ein Prachtexemplar einer Galaxie mit Begleiter befindet sich in unmittelbarer Nähe, nämlich NGC 4490 und 4485 unweit des Sterns *Asterion* (β *Canum Venaticum*). Die beiden Galaxien sind nur 4' auseinander und sind mit einer Lichtbrücke verbunden.

Wenn man schon mit dem Fernrohr in der Himmelsgegend ist, dann lohnt sich noch ein Abstecher zu den Galaxien *M 106*, *M 94* und *NGC 4244*.

M 106 ist in kleinen Fernrohren als ovaler Nebel zu erkennen. In großen Fernrohren zeigt sie sich sehr prächtig mit hellem Kern, leichten Staubstrukturen. Unter dunklen Bedingungen sind mit Teleskopen mit großer Öffnung auch Spiralarme auszumachen. Auch diese Galaxie befindet sich im Sternbild *Jagdhunde* und ist 30 Mio. Lichtjahre entfernt.

Wie ein Grießnockerl erscheint die 20 Mio. Lichtjahre entfernte *Galaxie M 94*. Im großen Teleskop sind leichte Staubstrukturen zu erkennen.

Ein Prachtexemplar für eine Galaxie in Kantenlage ist die ebenfalls in der Nähe befindliche Galaxie *NGC 4244*. Sie leuchtet aus 16 Mio. Lichtjahren Entfernung.

Eine große Kantenlage-Galaxie zeigt sich deutlich südlicher, im Sternbild *Haar der Berenike*, *NGC 4565* genannt. Sie erscheint sehr langgestreckt. Im größeren Teleskop ist ein Staubband deutlich zu sehen. Der Zentralbereich ist unregelmäßig. 60 Mio. Lichtjahre trennen uns von ihr.

Unterschiedliche Sternhaufen

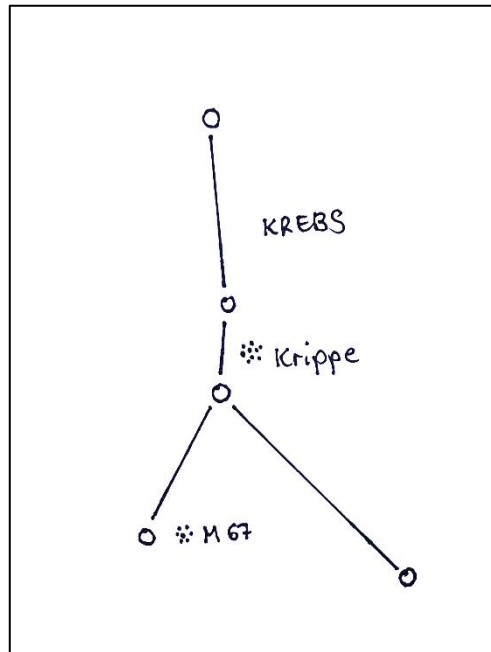
Zwei offene Sternhaufen sind am Frühlingshimmel mit dem freien Auge zu sehen. Der eine ist sehr gestreut und ist der Coma-Haufen im Sternbild *Haar der Berenike*. Er befindet sich rechts der erwähnten Galaxie NGC 4565 und stellt fast ein Drittel des ganzen Sternbilds dar. Einen schönen Anblick hat man auch im Opernglas. Für größere Fernrohre ist er zu ausgedehnt. Der Coma-Haufen ist 290 Lichtjahre von uns entfernt.

Eine völlig andere Art von Sternhaufen ist *M 53* im selben Sternbild. Er ist 60000 Lichtjahre entfernt. Es handelt sich um einen Kugelsternhaufen. Während offene Sternhaufen kosmisch gesehen eher jung sind, gehören die Kugelsternhaufen zu den ältesten Gebilden im Kosmos. Sie enthalten meist einige Hunderttausend bis 1 Mio. Sterne.

Der Sternhaufen *M 53* erscheint im kleinen Teleskop als Nebelfleck. In größeren Fernrohren kann man ihn am Randbereich in Einzelsterne auflösen.

Es gibt noch einen weiteren offenen Sternhaufen, den man mit dem freien Auge sehen kann, nämlich den Sternhaufen *Krippe* (auch *Bienenstock* oder *Praesepe* = lat. Krippe genannt) im Sternbild *Krebs*. Er erscheint als auffälliger Nebelfleck. Bereits im Opernglas kann man ihn als Einzelsterne sehen. Ungefähr 580 Lichtjahre trennen uns von ihm. Wie vorher schon erwähnt, bekommt dieser Sternhaufen Besuch, und zwar vom Mars am 2. Juni und von der Venus am 13. Juni.

Ein zweiter offener Sternhaufen im Krebs ist *M 67*. Man braucht allerdings ein Fernglas, um ihn zu sehen.



Sternbedeckungen durch den Mond

| Ereignis | Datum | Uhrzeit | Helligk. | Beleuchtg. | Position | Sternhöhe | a(s) | b (s) | Stern |
|----------|-----------|-----------------------|----------|------------|----------|-----------|------|-------|---------------|
| Austritt | So, 2.7. | 22.17.41 Naut. Dä. | +4,57m | 99% | 5,1° | 7,3° | +4 | -21 | SAO 186328 |
| Austritt | So, 5.8. | 3.51.23 Astr. Dä. | +4,86m | 84% | 264,1° | 38,3° | +151 | -51 | 27 Piscium |
| Austritt | Fr, 8.9. | 4.13.35 Nacht | +4,58m | 38% | 326,4° | 42,1° | +312 | -402 | 136 Tauri |
| Eintritt | Do, 28.9. | 23.54.18 Nacht | +4,86m | 100% | 78,8° | 37,5° | +188 | -115 | 27 Piscium |

Die Tabelle gibt nur Ereignisse am dunklen Mondrand wieder. Bei einem Austritt scheint der Stern plötzlich aufzutauchen und bei einem Eintritt zu verschwinden. In der Spalte *Position* wird der Positionswinkel des auftauchenden bzw. verschwindenden Sterns wiedergegeben. Er wird von der Mondmitte von der Zenitrichtung (also von oben) gegen den Uhrzeiger gemessen (0° wäre oben wie 12 Uhr, 90° wäre links wie 9 Uhr, 180° wäre unten wie 6 Uhr und 270° wäre rechts wie 3 Uhr auf einem Zifferblatt). Die Uhrzeiten sind Stunden.Minuten.Sekunden angegeben und gelten für den Standort der Sternwarte. Wenn man ein Bedeckungsereignis an einem anderen Ort beobachten will, dann kann man mit den Spalten a (s) und b (s) die Zeiten umrechnen mit der Formel:

$$\text{Uhrzeit} + a(\text{geogr. Länge} + 11.3654) + b(\text{geogr. Breite} - 47.9602) \text{ Sekunden.}$$

Östliche Längen und südliche Breiten werden in Formeln mit negativen Vorzeichen gerechnet. Der Ort sollte allerdings nicht zu weit von der Sternwarte entfernt sein, sonst wird die Formel ungenau. Für Orte in Oberbayern funktioniert sie recht gut, aber für Orte beispielsweise in den USA oder Afrika geht sie nicht. Je näher an der Sternwarte, desto genauer ist die Formel.