

Mitteilungen

der Astronomischen Vereinigung Karlsruhe e.V.

Heft 2/1985

Nr.13

15. Oktober 1985

Vereinsnachrichten

Unsere Vereinsabende finden jeden zweiten Montag im Monat im Nebenzimmer des Restaurants "Klosterbräu" in der Schützenstrasse statt. Beginn 20 Uhr. Die Teilnahme steht Mitgliedern und Gästen offen. In der Regel wird ein Referat über ein astronomisches Thema gehalten und anschließend diskutiert.

Hier ist das Programm für die kommenden Monate:

- 14.10. Venus-"Geographie" (Stangl)
- 11.11. Ordentliche Mitglieder-Versammlung
- 09.12. Kurzreferate (u. a. von der Kometengruppe)
- 13.01. Sternspektren (Hase)

Einladung

zur Ordentlichen Mitgliederversammlung
der Astronomischen Vereinigung Karlsruhe eV
am Montag, 11. November 1985, 20 Uhr
im "Klosterbräu", Schützenstrasse

Tagesordnung:

1. Begrüssung
2. Bericht des Vorstands
3. Bericht des Kassenprüfers für 1984
4. Entlastung des Kassenwarts für 1984
5. Bericht des Kassenwarts für 1985
6. Neuwahl des Kassenprüfers
7. Verschiedenes

Laut Satzung ist jedes Mitglied auf der Mitgliederversammlung stimmberechtigt. Die ordnungsgemäß einberufene Mitgliederversammlung ist unabhängig von der Zahl der anwesenden Mitglieder beschlussfähig.

Mitglieder, die ihre Beiträge für das laufende Jahr noch nicht entrichtet haben, werden gebeten, den ausstehenden Betrag auf das Konto der Vereinigung zu überweisen (Postscheckamt Karlsruhe, 173747-757), oder ihn direkt an den Kassenwart, Herrn Dr. Jungbluth, zu bezahlen.

Die Beitragssätze blieben unverändert: 18 DM für Einzelmitglieder, 24 DM für Familien, 9 DM für Schüler, Azubis, Soldaten, Studenten und Rentner.

Herausgeber dieses in unregelmässiger Folge erscheinenden Mitteilungsblatts ist die
Astronomische Vereinigung Karlsruhe eV. - Redaktion H.E. Schmidt

Betreuungsplan der Volkssternwarte für die nächsten Monate

Gruppe I	27.09.	25.10.	29.11.	17.01.	14.02.
Gruppe II	04.10.	08.11.	06.12.	24.01.	21.02.
Gruppe III	11.10.	15.11.	13.12.	31.01.	28.02.
Gruppe IV	18.10.	22.11.	20.12.	-----	07.03.

In den Herbst- und Wintermonaten beginnen die Volkssternwarten-Abende um 20 h.

Die Schlüssel für Schule und Sternwarte müssen in der Regel bei Herrn Villringer abgeholt und dort wieder abgeliefert werden (Leibnizstr.5, Tel.815562). In Abwesenheit von Herrn Villringer verwaltet Herr Reichert die Schlüssel (Daxlander Strasse 99, Tel. 575711).

Die derzeitige Zusammensetzung der Betreuergruppen:

Gruppe I	Böttger, Kammerer, Linder, Uhl
Gruppe II	Hase, Kastner, Reddmann, Wehrle
Gruppe III	Büttner, Jungbluth, Köhler, Stangl
Gruppe IV	Reichert J., Reichert M., Stief, Wacker

Da mit je vier Personen nominal die Gruppen zu schwach besetzt sind, besteht ein ständiger Bedarf an Betreuern. Mitglieder, die Freude an der Volkssternwartenarbeit haben, sollten sich zur Einteilung mit einem der oben genannten Team-Mitglieder oder dem Vorstand in Verbindung setzen.

Tage der Offenen Tür

Da die letzte Veranstaltung dieser Art ein so positives Echo gefunden hatte, ist daran gedacht, vor Jahresende noch einmal eine knappe Woche lang an die Öffentlichkeit zu treten, die dann durch Halley-Berichte besonders sensibilisiert sein dürfte. Erwogen wurden 5 "Offene Abende" vom 9. bis 13.12. Einzelheiten werden an den Vereinsabenden im Oktober und November diskutiert.

Novae und Supernovae

(Andreas Kammerer)

Die novae stellae, die "neuen Sterne", heute kurz Novae genannt, erregten schon im Altertum erhebliches Aufsehen, passten sie doch so gar nicht in das Bild des unveränderlichen, ewig gleichbleibenden Universums. Bereits bei den Chinesen waren spezielle Astronomen angestellt, um jegliche Veränderung am Himmel dem Kaiser zu berichten und zu deuten.

Der Begriff "Supernova" kam erstmals in den dreißiger Jahren auf, als man die grosse Entfernung der Spiralnebel erkannte. Im Jahr 1885 war nämlich eine helle Nova, wie man damals glaubte, im Sternbild Andromeda aufgeleuchtet, die eine scheinbare Helligkeit von 6^m erreichte, mithin ein Fünftel so hell war wie der Nebel. Nachdem man die Entfernung des Andromedanebels dann bestimmt hatte, wurde klar, dass dieser Stern etwa zehntausendmal so hell gewesen war wie eine gewöhnliche Nova, sodass diese neue Klasse von Veränderlichen den Namen "Supernova" erhielt. Auf den ersten Blick sehen die Lichtkurven einer Nova und einer Supernova recht ähnlich aus: Einem raschen Anstieg zum Maximum folgt eine kurze Zeit des Maximallichtes und ein wesentlich langsamerer Abstieg. Bei genauerem Hinsehen fallen jedoch einige wichtige Besonderheiten auf:

Der Anstieg erfolgt bei den Novae sehr rasch, er dauert meist nur Stunden bis zu zwei Tagen. Das Maximum wird in den allermeisten Fällen lediglich etwa einen Tag bis zu einer Woche eingehalten, beim Abstieg ähnelt praktisch keine Nova-Lichtkurve einer anderen. Es gibt rasche Novae, die bereits nach zehn Tagen nur noch eine Helligkeit aufweisen, die 5^m unter der Maximalhelligkeit liegt, mittelschnelle (ca. 100 Tage) und langsame Novae (ca. 1000 Tage). Nach 5 bis 10 Jahren haben die Novae ihre Pränova-Helligkeit wieder erreicht. Die hellste Nova dieses Jahrhunderts war die Nova Aquila 1918 mit -1^m4 , die Nova mit der größten Absoluthelligkeit war die Nova Cygni 1975 mit -10^m1 . Eine durchschnittliche Pränova besitzt eine absolute Helligkeit von $+5^m$. Im Maximallicht wird durchschnittlich -7^m erreicht. Pro Jahr werden etwa 2 Novae in unserer Milchstrasse entdeckt, die wahre Zahl dürfte allerdings bei etwa 200 liegen.

Bei den Supernovae erfolgt der Anstieg nicht so rasch, er dauert etwa eine Woche. Der weitere Verlauf hängt davon ab, zu welchem Typ die Supernova gehört. Bei den Supernovae Typ 1 verharrt der Veränderliche nahezu 2 Wochen im Maximallicht. Danach nimmt die Helligkeit streng exponentiell ab. Die Lichtkurven der Supernovae Typ 1 sind extrem einheitlich. Bei den Supernovae Typ II wird das Maximallicht nur etwa eine Woche eingehalten. Danach kommt es zu einem raschen Helligkeitsrückgang um 5^m , dem sich ein etwa 100 Tage dauernder Helligkeitsstillstand anschließt. Dann nimmt die Helligkeit weiter ab. Keine Lichtkurve einer Supernova vom Typ II ähnelt der anderen. Die maximalen Absoluthelligkeiten lauten beim Typ I -19^m , beim Typ II -17^m , die Sterne leuchten dann also genauso hell wie eine mittlere Galaxie. Den Vorläuferstern einer Supernova hat man leider bisher noch nie beobachten können, da seit der Erfindung des Teleskops alle beobachteten Supernovae in anderen Galaxien explodierten. In unserer Milchstrasse wurden bisher nur 5 mit Sicherheit beobachtet: 1006, 1054, 1181, 1572 und 1604. Man schätzt heute jedoch, dass etwa alle 30 bis 100 Jahre eine explodiert. Die Explosion einer Supernova ist ein gewaltiges Schauspiel: Explodierte sie in 150 000 pc Entfernung (weiter weg als das Zentrum unserer Milchstrasse), so wäre sie noch so hell wie die Venus. Sollte sie sogar in weniger als 5 pc explodieren (diese Möglichkeit ist glücklicherweise äußerst gering, denn momentan befindet sich in diesen Raumbereich kein Stern mit der nötigen Masse), so wäre die Supernova so hell wie die Sonne!

Nun zur Deutung des Nova- und Supernova-Phänomens:

Nova

Eine Nova-Explosion kann nur in einem engen Doppelstern-System auftreten, bei dem Materie von einem Hauptreihenstern auf einen Weißen Zwerg von 1 Sonnenmasse auftrifft. Das Gas stürzt dabei nicht direkt auf den Weißen Zwerg, sondern sammelt sich in einer Scheibe, von der es langsam auf den Zwerg hinabregnet. Insgesamt nimmt die Masse der Scheibe jedoch zu und ist irgendwann einmal so groß, dass sie instabil wird und zusammenbricht. Der gesamte Wasserstoff regnet auf einmal herab und explodiert. Die Explosion dauert nur wenige Minuten, doch steigt die Helligkeit weiter an, weil die weggeschleuderte Hülle sich ausdehnt und dadurch die leuchtende Fläche größer wird. Dies dauert so lange, bis die zunehmende Fläche die insgesamt abnehmende Flächenhelligkeit nicht mehr kompensieren kann. Danach stürzt die Materie einige Zeit lang direkt auf den Weißen Zwerg und zündet immer wieder (Zwergnova). Schließlich aber hat sich die Materie-scheibe neu gebildet. Ist ihre Masse endlich wieder groß genug, bricht sie wieder zusammen, und es kommt zu einem neuerlichen Nova-Ausbruch. Das Nova-Phänomen ist nach heutigem Verständnis also ein viele Male erfolgender Prozess.

Supernova Typ I

Bei einem Doppelsternsystem mit zwei massereichen Sternen erreicht die eine Komponente das Riesenstadium. Nun fließt sehr viel Materie zur anderen Komponente, bis nur noch der C-O-Kern übrig geblieben ist. Nach einigen hunderttausend Jahren erreicht die zweite Komponente ihr Riesenstadium. Materie fließt nun zum Weißen Zwerg, solange, bis dieser 1.4 Sonnenmassen erreicht hat. Nun zündet der Kohlenstoff-Kern und möchte sich ausdehnen. Da die Kernmaterie aber entartet ist, ist dies nicht möglich, sodass die Temperatur im Kern ansteigt. Schließlich ist sie so hoch, dass die Entartung aufgehoben wird. Nun dehnt sich der Kern schlagartig aus, es entsteht eine Supernova. Innerhalb einer Sekunde wird eine Sonnenmasse Nickel gebildet. Der Stern wird meist völlig zerstört. Ein Grossteil des gebildeten Nickels ist radioaktiv und heizt die zuerst dichte Hülle stark auf, sodass das Maximum der Helligkeit erst zwei Wochen nach der Explosion erreicht wird. Nach dem Überschreiten des Maximums werden die Gammastrahlen des radioaktiven Nickels nicht mehr absorbiert, die Helligkeit nimmt nun exponentiell ab. Die Lichtkurven der Supernovae Typ I sind also deshalb identisch, weil die explodierenden Sterne alle die gleiche Masse von 1,4 Sonnenmassen haben.

Supernovae Typ II

Dies sind meist sehr massereiche Einzelsterne (mehr als 10 Sonnenmassen), die den Entwicklungsweg eines Sterns sehr rasch durchlaufen: H-Fusion (10 Millionen Jahre), He-Fusion im Kern, He-Fusion in der Hülle (1 Million Jahre), C-Fusion im Kern, H/He-Fusion in der Hülle (10,000 Jahre), usw, bis schliesslich im Kern Silizium verbrannt wird. Je massereicher die fusionierten Atomkerne sind, umso weniger Energie gewinnt der Stern aus der Fusion, um ein Zusammenstürzen zu vermeiden. Energiegewinnung durch Fusion gelingt nur bis zum Eisen. Schliesslich verschmilzt der Stern Silizium zu Eisen, was nur einen Tag dauert. Er hat nun einen Fe-Kern von einer Sonnenmasse, und darum herum befinden sich wie bei der Zwiebel Schalen mit Si-, O-, C-Brennen. Nun können die Gravitationskräfte nicht mehr durch Fusionsenergie kompensiert werden. Der Kern stürzt zusammen zu einem Neutronenstern, welcher dabei etwas zurückschwingt und so die gesamte Hülle von etwa 9 Sonnenmassen absprengt. Ein Supernova-Ausbruch ist somit ein einmaliges Ereignis,

Astronomische Kurznachrichten

Mount Wilson Teleskop stillgelegt

In der Nacht des 25. Juni 1995 ging die "Mount Wilson-Ära" zu Ende, als der berühmte 100-Zoll-Reflektor wahrscheinlich zum letzten Mal in Betrieb genommen wurde. In einer kleinen informellen Feier mit den letzten Beobachtern und dem Bedienungspersonal wurde das Instrument auf Capella gerichtet, auf das erste Objekt, das mit dem Reflektor in der Nacht der Indienstellung im Jahre 1917 anvisiert wurde.

Das Carnegie Institut, das den Mount Wilson Refraktor unterhält, hatte vor einem Jahr angekündigt, dass es nicht länger in der Lage sei, die Unterhaltskosten für den Betrieb des Instrumentes zu bezahlen. Seitdem wurde fieberhaft nach einem anderen Geldgeber gesucht. übrighens befindet sich der 60-Zoll Spiegel und die beiden Sonnen-Turmteleskope auf dem Mount Wilson in einer ähnlichen Situation. Sie werden im Laufe des nächsten Jahres ihren Dienst einstellen, wenn sich niemand findet, der für sie bezahlt. George Preston, der Direktor des Mount Wilson Observatoriums ließ verlauten, dass das Carnegie-Institut jeden vernünftigen Finanzierungsvorschlag prüfen wird.

(Sky and Telescope, Okt. 1985)

Im Hintergrund steht hier natürlich die Tatsache, dass sich die Beobachtungsmöglichkeiten auf dem Mount Wilson in den letzten Jahren wegen Smog und Lichtverschmutzung durch das nahe Los Angeles weiter verschlechtert haben. Schon Walter Baade (ein Deutscher, der damals eigentlich in ein Internierungslager gehörte) konnte seine berühmten Beobachtungen am Andromeda-Nebel nur machen, weil Los Angeles aus Furcht vor japanischen Luftangriffen während des zweiten Weltkrieges verdunkelt war.

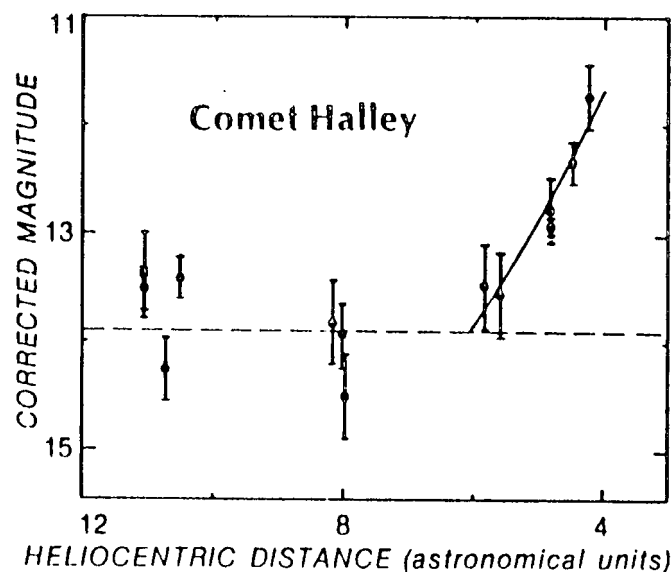
Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass die Stadtverwaltung von San Diego, der Stadt, deren Lichterfülle die Beobachtungsmöglichkeiten am Mount Palomar bedroht, auf Drängen der Astronomen beschlossen hat, für ihre Strassen statt der geplanten Natrium-Hochdruckleuchten teurere Natrium-Niederdrucklampen anzuschaffen, weil deren Licht die Astro-Spektroskopiker weniger stört als das breite Spektrum der – ein gefälligeres Licht ausstrahlenden – Hochdrucklampen.

Halley geht los !

Als der Komet Halley im Oktober 1982 wiederentdeckt wurde, bot sich den Astronomen die einmalige Gelegenheit, die Umwandlung eines Kometen von einem kalten, leblosen Stück Eis und Staub in eine spektakuläre Himmelserscheinung mitzerleben. In der Tat berichten nun Astronomen von der Arizona State University in Tempe wie auch vom Institut für Astrophysik in Paris, dass sie beobachten konnten, wie der Kern von Halley zum ersten Mal wieder aktiviert wurde, seitdem er 1911 das innere Sonnensystem verlassen hatte. Susan Wyckoff und ihre Kollegen beschrieben ihre Beobachtungen in der Ausgabe vom 18. Juli 1985 in *Nature*.

Ein mit einem Photonen-Zähler ausgerüsteter Spektrograph erlaubte es der Wyckoff-Gruppe, Spektren im sichtbaren Bereich des Lichts aufzunehmen, als der Komet zwischen 5,6 und 4,2 astronomische Einheiten von der Sonne entfernt war. Diese Spektren zeigten unter anderem, dass der Kometenkern Cyangas emittierte. "Nach unserm Wissen", so schreiben die Beobachter, "ist dies das erste Mal, dass der Beginn der Sublimation an einem Kometen verfolgt werden konnte".

Ausser der beschriebenen Gashülle fanden die Astronomen, dass neben dem Gas auch eine Wolke von Staubteilchen freigesetzt wurde, die ab einer Sonnenentfernung von 6 A.E. zu einem stetigen Anstieg der Helligkeit des Kometen führt,



Die oben gezeigten Helligkeitsbeobachtungen enthalten Werte, die korrigiert wurden, um den Effekt der abnehmenden Entfernung des Kometen von der Erde während der Beobachtung zu eliminieren. Solange der Kern inaktiv ist, bleibt so die Helligkeit unverändert. Bei 6 A.E. bemerkt man die ersten Anzeichen von Aktivität und die korrigierte Helligkeit steigt stetig an, ein Zeichen dafür, dass Staub freigesetzt wird.

(Sky and Telescope, Oktober 1985)

Halley-Kamera getestet

Während seines einwöchigen Fluges im Space Shuttle Discovery im April dieses Jahres hat der Astronom-Astronaut Jeffrey Hoffman eine Spezialkamera erfolgreich testen können, die mit einem Bildverstärker und einem Spektrographen ausgerüstet war. Die Kamera soll dazu benutzt werden, um bei Shuttle-Flügen zwischen jetzt und März nächsten Jahres Bilder und Spektren von Halley aufzunehmen.

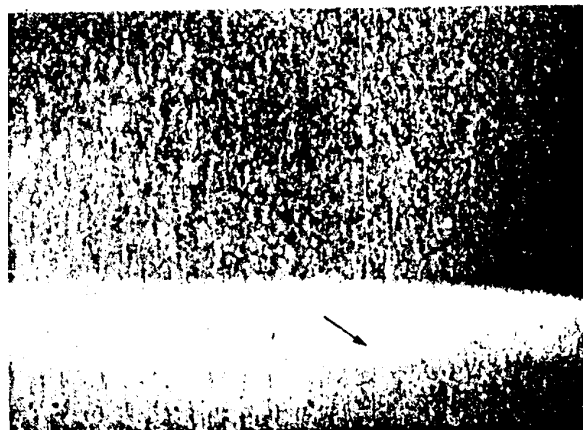
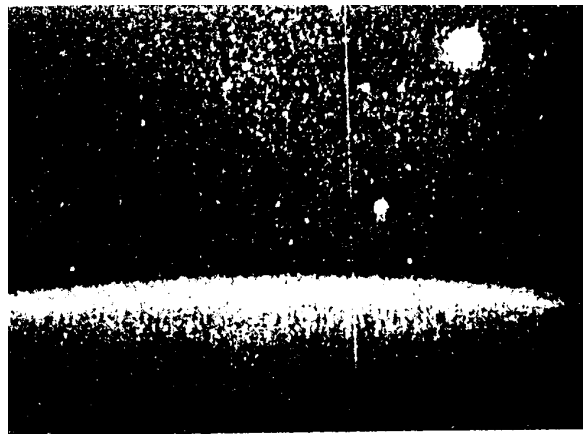


Foto von Canis major aus dem Space Shuttle Discovery im April dieses Jahres. Auf beiden Fotos ist der "Air glow" in der oberen Erdatmosphäre zu erkennen. Im oberen Bild sieht man Sirius als hellsten Stern, im unteren Bild befindet sich Sirius schon in der Air-Glow-Zone, aber ist noch immer sichtbar (Pfeil).

Hoffman machte etwa 100 Aufnahmen durch ein kleines Quarzfenster im Shuttle das, mindestens teilweise, für Licht bis zu 2000 Angström, also weit ins Ultraviolette, durchlässig ist. Die Aufnahmen wurden jeweils um etwa eine Minute vor dem orbitalen Sonnenaufgang gemacht, sie zeigen Sterne direkt am Erdrand und demonstrieren damit, dass es möglich sein sollte, Halley auch bei kleinen Elongationen von der Sonne zu photographieren, wenn die Sonne gerade dicht unter dem Erdhorizont ist. Hoffman erhielt auch eine Anzahl von Sternspektren im sichtbaren und im nahen ultravioletten Spektralbereich.

Diese Shuttle-Beobachtungen sind ein Teil von CHAMP, dem Comet Halley Active Monitoring Program, das von Hoffman und seinen Kollegen von der Universität von Colorado in Boulder und vom Lockheed-Forschungslaboratorium in Palo Alto in Kalifornien ausgearbeitet worden war, um Änderungen in der Erscheinung von Halley und Giacobini-Zinner in der Nähe des Perihels zu beobachten. Man plant auch den Einsatz eines frei fliegenden Ultraviolet-Spektrographen (SPARTAN = Shuttle Pointed Autonomous Research Tool for Astronomy), der im nächsten Januar von Space Shuttle Challenger ausgesetzt und zwei Tage später wieder eingefangen werden soll. Spartan soll Coma und Schweif von Halley analysieren.

Auch während einer Space Shuttle Mission im März 1986 soll Halley beobachtet werden. Auf dem "Astro 1" benannten Flug sollen drei UV-Teleskope und Kameras für den sichtbaren Bereich des Spektrums mitgeführt werden. Hoffman und sein Kollege Robert Parker werden an Bord des Shuttle sein.

(Sky and Telescope, Oktober 1985)

Interessante Ereignisse im 3. Jahresdrittel 1985

Totale Mondfinsternis

Am 28. Oktober findet die zweite totale Mondfinsternis dieses Jahres statt. Hoffentlich hat das Wetter dann mehr Einsehen als im Mai. Beim Aufgang um 17.05 MEZ ist der Mond bereits teilweise verfinstert. Die totale Verfinsterung beginnt um 18.20 MEZ, das Maximum (1.08-fach des Mondscheiben-Durchmessers) wird um 18.42 MEZ erreicht und das Ende der totalen Verfinsterung ist um 19.05 MEZ. Der Mond wird somit gerade vom Erdschatten bedeckt, der Südosten dürfte am hellsten bleiben. Um 20.30 MEZ tritt der Mond dann aus dem Kernschatten,

Planeten

Merkur: war noch bis etwa 10. September am Morgenhimmel sichtbar. Während er am 1.9. noch -0^m hell war, stieg seine Helligkeit bis zum 10.9. auf -1^m2 , doch nahm sein Abstand von der Sonne in diesen Tagen rasch ab. Am 5.9. ging Merkur in nur $0^\circ3$ Grad Abstand am Mars vorüber, das Schauspiel konnte gegen 5 Uhr MEZ tief über dem Ost-Horizont beobachtet werden, Am darauffolgenden Tag ging er 1 Grad nördlich an Regulus vorüber. Vom 5. bis 31. Dezember ist Merkur dann noch einmal am Morgenhimmel beobachtbar. Am Beginn der Sichtbarkeit kann man den 0^m5 hellen Planeten gegen 7.15 Uhr MEZ über dem SO-Horizont aufstöbern. Am 17.12. steht er in grösster westlicher Elongation von der Sonne. An diesem Tag kann er ab 6.45 Uhr MEZ über eine Stunde lang beobachtet werden. Am 21.12. steht er 6 Grad nördlich von Antares. In den folgenden zehn Tagen wird er dann zwar heller, strebt jedoch der Sonne entgegen. Gegen 7.45 kann man den Planeten vielleicht noch erkennen.

Venus: Am Septemberanfang ging der -3^m4 helle Morgenhimmel-Planet gegen 2.30 Uhr MEZ auf. In den folgenden Wochen verspätete sich ihr Aufgang zwar (1.10. 3.45 MEZ), doch ging auch die Sonne immer später auf, sodass die dreistündige Sichtbarkeitsdauer erhalten blieb. Am 22.9. zog Venus in einem Abstand von nur $0^\circ6$ Grad nördlich am Regulus vorüber. In den kommenden Wochen verkürzt sich die Sichtbarkeit der Venus dann aber doch. Am 1.11. geht sie erst gegen 5.15 MEZ auf (am 4.11. steht sie 4 Grad nördlich von Spika), und am 1.12. gar erst um 5.45 MEZ. Ab Mitte Dezember, wenn sie erst um 7.30 MEZ über den Horizont kommt, dürfte sie nur noch von Spezialisten erkannt werden.

Mars konnte erstmals am 5.9. erkannt werden, als der 2^m0 helle Planet knapp östlich von Merkur stand. Ab Monatsmitte war er dann auch ohne Fernglas sichtbar. Sein Aufgang erfolgte gegen 4.15 Uhr MEZ. Am 9.9. ging er $0^\circ7$ Grad nördlich an Regulus vorüber. Bis zum Jahresende verfrüht sich sein Aufgang auf 3.30 Uhr MEZ, sodass die Sichtbarkeitsdauer dann ca. 4 Stunden beträgt. Die Helligkeit ist dann auf 1^m6 angestiegen. Am 5.10. stand der rote Planet sehr nahe bei Venus, und am 2.12. wird er etwa 3,5 Grad nördlich von Spika zu beobachten sein.

Jupiter war im September der hellste Abendhimmel-Planet und ging gegen 2.45 Uhr MEZ unter, die Helligkeit betrug -2^m3 . Auch im Oktober ist er noch sehr gut beobachtbar, Untergang des -1^m9 hellen Planeten ist am 15.10. gegen 23.45 Uhr MEZ. Am 3.10. beendete er seine Oppositionsschleife. Im November schrumpft seine Sichtbarkeitsdauer dann aber deutlich (Untergang am 15.11.: 22.00 Uhr), und im Dezember ist er nur noch ein Planet des frühen Abendhimmels. Der -1^m helle Planet geht am 31.12. gegen 19.45 Uhr unter.

Saturn war im September nur noch am frühen Abendhimmel sichtbar. So ging er am 15.9. bereits gegen 20.45 Uhr MEZ unter. Mitte Oktober verschwindet er dann in der Dämmerung, Am 15.10. geht der 0^m7 helle Planet gegen 19.00 Uhr MEZ unter. Am 23.11. steht er in Konjunktion mit der Sonne. Gegen Mitte Dezember kann man den Ring-Planet dann tief am morgendlichen SO-Horizont suchen. Am 17.12. steht er weniger als 1 Grad südlich von Merkur. Am 15.12. geht Saturn gegen 6.30 Uhr MEZ auf, am Jahresende eine Stunde früher. Er steht nördlich der Scherensterne des Skorpion.

Uranus konnte bis Ende September noch aufgefunden werden, er ging dann gegen 20.45 Uhr MEZ unter. Am 10.12. steht er in Konjunktion zur Sonne.

Neptun konnte ebenfalls bis Ende September noch beobachtet werden; Untergang 21,45 Uhr MEZ. Konjunktion ist am 25.12.

Kometen

Halley kann etwa ab Mitte Oktober mit mittleren Teleskopen gesucht werden. Der dann 11^m helle Komet ist am Morgenhimmel sichtbar. Im November steigt seine Helligkeit von 9^m auf 7^m . Der dann zum Feldstecherobjekt aufgestiegene Komet ist die ganze Nacht über sichtbar und bewegt sich durch Stier und Widder. Am 16.11. steht er nur 2 Grad südlich der Pleiaden. Im Dezember schließlich wird der 6^m helle Komet ein Abendhimmel-Objekt, das sich durch Fische und Wassermann bewegt. Genauere Angaben von der Kometengruppe!

(A. Kammerer)