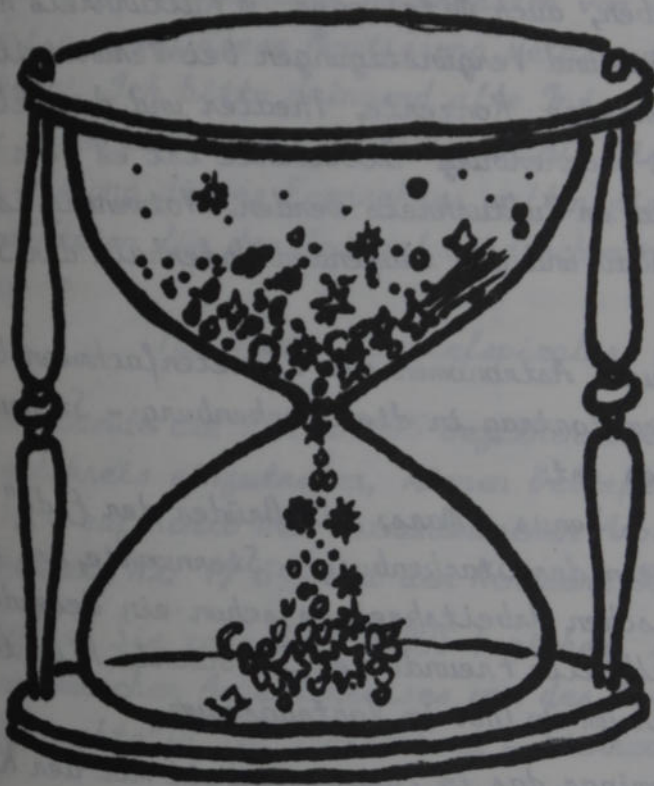


Sirius 5

Informationen und Nachrichten der Starkenburg Sternwarte
Astronomischer Arbeitskreis im Kulturkreis Heppenheim

Der Lauf der Zeit



Wir veranstalten:
Vorträge
Seminare
Fotokurse
Führungen
Beobachtungen
Studien-
Fahrten
Kurse für
Spiegel-
schleifer
für
Gruppen
Vereine
Schul-
klassen
nach Vereinbarung

Inhalt:

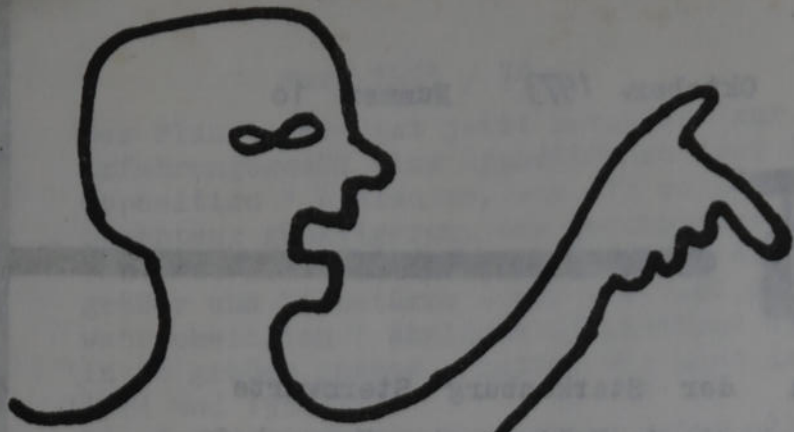
- A. Sturm In eigener Sache
- U. Lehmann Sternhaufenbeobachtungen
- F. Meissner Die Keplerschen Gesetze
- U. Hopp Beobachtung des letzten SS Cyg Maximums
- L. Hayek Die Sonnenfleckenzahlen für September

Verantwortlich für Inhalt:

Alfred Sturm, 6148 Heppenheim Kl. Bach 3 Tel: (062 52) 4247

PETER GEFFERT
6148 HEPPENHEIM
TH-STORM-STRASSE 6

Peter Geffert



In eigener Sache!

Liebesfreunde

Die Mitglieder des astronomischen Arbeitskreises sind, sobald sie ihren Eintritt erklärt haben, auch Mitglieder im Kulturkreis Heppenheim mit den vollen Rechten und Vergünstigungen bei Veranstaltungen, wie Studienfahrten, Vorträge, Konzerte, Theater und Ausstellungen. Für unsere Arbeit auf der Starkenburg Sternwarte ist es sehr wichtig, daß wir alle Mitglied im Kulturkreis werden. Notwendig ist das auch für den weiteren Ausbau und den laufenden Unterhalt der Sternwarte.

Dr. Sandner, unter Amateur - Astronomen als Planetenfachmann bekannt, kommt am 30.10.73 zu einem Vortrag in die Starkenburg - Sternwarte. Das Thema seines Vortrages ist:

"Merkur - Venus - Mars, die Brüder der Erde"

Dieser Besuch in den Mauern der Starkenburg - Sternwarte, ist für die Mitglieder des Astronomischen Arbeitskreises schon ein besonderes Ereignis. Wir bitten deshalb alle Freunde der Sternwarte hier teilzunehmen. Beginn wie üblich um 20 Uhr im Vortragsraum.

Das zweite Anfänger - Seminar, das in Zusammenarbeit mit der Kreis - volkshochschule im Vortragsraum der Starkenburg - Sternwarte veranstaltet wird, ist wieder ein Erfolg. Die Beteiligung liegt im Durchschnitt bei 25 Personen. Viele Erfahrungen können damit gesammelt werden, die uns bei einer unserer wichtigsten Aufgaben, der Volksbildenden Astronomie, sehr weiterhelfen. Es sieht auch so aus, als könnten diesmal wieder einige neue Mitarbeiter gewonnen werden. Fast kann man da von einer Faustregel sprechen:

Von Zehn Teilnehmern eines Vortrages oder Seminars wird einer ein begeisterter Mitarbeiter.

Das soll nicht heißen, daß die anderen Zuhörer kein Interesse an unserer Sache hätten, als Freunde der Astronomie - und der Star-

kenburg - Sternwarte - bleiben sie uns auch weiterhin gewogen.

Ein zweites Seminar läuft parallel daneben für eine Gruppe Heppenheimer Schüler, aus einer Haupt- und Realschule.

Einige Bauarbeiten sind auf der Sternwarte noch zu erledigen: Der Bau der Abwasseranlage, Streichen des Blechdaches, die Isolierung des Schiebedaches, die Isolierung des Vortragsraumes mit Styropor und die Errichtung eines Tores am Zugangsweg zur Sternwarte. Die Mitglieder des Arbeitskreises werden rechtzeitig alarmiert, wenn es soweit ist.

Über Größe, Typ und Ausführung des geplanten größeren Fernrohres wurde noch keine Einigung erzielt. Unser Mechaniker, Horst Spanowski ist schon beim theoretischen Ausarbeiten von Einzelheiten der Montierung. Die Einingung, diese Montierung selbstzubauen, war schon ein Fortschritt. Ich bitte dringend alle Interessierte hier mitzudenken und vor allem auch diese Gedanken in die Diskussion mit einzubringen. In der Öffnung dieses Fernrohres wollen wir nicht über 20 cm hinausgehen, Duranplatten für den Spiegel sind schon angeschafft. Die Frage ist jetzt nur:

Typ Newton, Schiefspiegler, Cassegrain oder Coude?

Sternfreunde die den SIRIUS beziehen wollen, ohne in den Astronomischen Arbeitskreis einzutreten, können beliefert werden, wenn sie pro Jahr DM 12,- auf Konto des Astronomischen Arbeitskreises Bezirksbank Heppenheim Nr: 17 695 mit dem Kennwort SIRIUS, einzahlen.

So können Sie zwar den SIRIUS beziehen, sind aber nicht Mitglied des Astronomischen Arbeitskreises und des Kulturkreises und haben keine "Hausrechte" in der Starkenburg - Sternwarte.

Alfred Sturm

Materialzentrale des V D S (Vereinigung der Sternfreunde e.V)

Kurt Seib, 6905 Schriashheim, Dossenheimerweg 37

Telefon (06203) 56 630

Material für den Selbstbau, Schablonen, Baupläne, Beratungen usw.

S t e r n h a u f e n b e o b a c h t u n g e n

Im Heft 2 dieses Jahres habe ich versucht, einen Einblick in die fotografische Beobachtung von Sternhaufen zu geben. Die damals gezeigten Beobachtungen und Berechnungen waren mehr metrischer Natur (anfertigen von Karten und Helligkeitsschätzungen). Ich will heute etwas mehr mich mit der Astrophysik beschäftigen.

Dem damaligen Artikel wäre noch eine Klassifikationsmethode nachzutragen. Man teilt die offenen Sternhaufen in eine von TRUMPLER (schweizerisch-amerikanischer Astronom; 1866 - 1956) entworfene Skala ein:

a) nach der Konzentration der Sterne zum Zentrum hin

I : starke Konzentration, deutliches Abheben gegen den Hintergrund

bis

IV : Haufen, die mehr eine zufällige Häufung zu sein scheinen

b) nach der Helligkeitsverteilung der Sterne

1 : alle Sterne etwa gleich hell

2 : gleichmäßige Streuung über einen großen Bereich

3 : neben einigen Hellen eine große Anzahl schwacher Sterne

c) nach dem Sternenreichtum

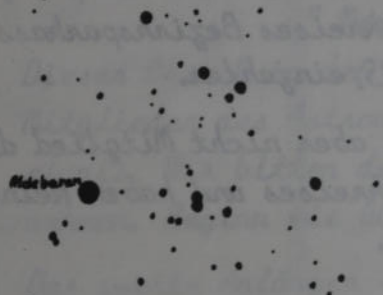
p = poor (engl. arm) etwa weniger als 50 Mitglieder

m = moderately (mäßig) zwischen 50 und 100 Mitglieder

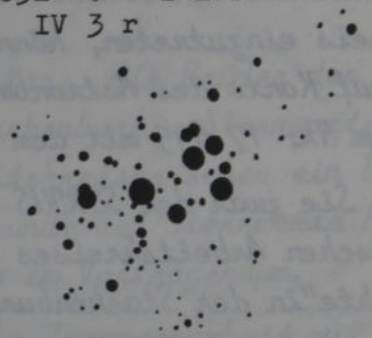
r ≠ rich (reich) über 100 Mitglieder

Nach diesen Merkmalen besitzen die bekanntesten Haufen folgende Klassifikation:

Pleiaden/M45	:	II 3 r
Hyaden	:	III 3 m
Praesepe/M 44/NGC2632	:	I 2 r
h u. X Per	:	IV 3 r



Hyaden



Pleiaden

Anhand dieses Musters könnte man einmal versuchen, selbst einen Katalog von offenen Sternhaufen anzulegen und diese zu klassifizieren. Es gibt nämlich eine ganze Anzahl von Haufen, die schon im Feldstecher zu sehen sind. Im folgenden ist eine Anzahl aufgeführt, die mit einem 60 mm Refraktor beobachtet werden können:

M 50/NGC 2323	Mon F	NGC 752	And	M 103/NGC 581	Cas	
M 41/NGC 2287	CMa F	MM 67/NGC 2682	CncF	M 11 /NGC 6705	Sct	F
NGC 6543	Dra	I 4665	Oph F	NGC 6633	Oph	F
NGC 2264	Mon	NGC 1502	Cam	M 39/NGC 7092	Cyg	F
M 35/NGC 2168	Gem F	M38/NGC 1912	Aur	M 36/NGC 1960	Aur	
M37 /NGC 2099	Aur	NGC 2204	CMa	NGC 2360	CMa	
Coma Berenices Haufen		NGC 2175	Ori	M 34/NGC 1039	Per	
NGC 1342	Per	NGC 1513	Per	NGC 1528	Per	
NGC 1545	Per	NGC 6883	Cyg	M 16/NGC 6611	Ser	
NGC 2548	Hya					

Alle genannten Haufen sind im Himmelsatlas von Schurig-Götz verzeichnet, der auf der Sternwarte eingesehen werden kann. Ein F hinter dem Haufen bedeutet, daß dieser schon mit einem Feldstecher beobachtet werden kann. Nummern mit einem M bedeuten, daß dieser Sternhaufen zuerst im Katalog von Messier aufgeführt war. NGC-Nummern geben an, daß dieser Haufen im New General Catalogue of Nebulae and Shellstars verzeichnet ist.

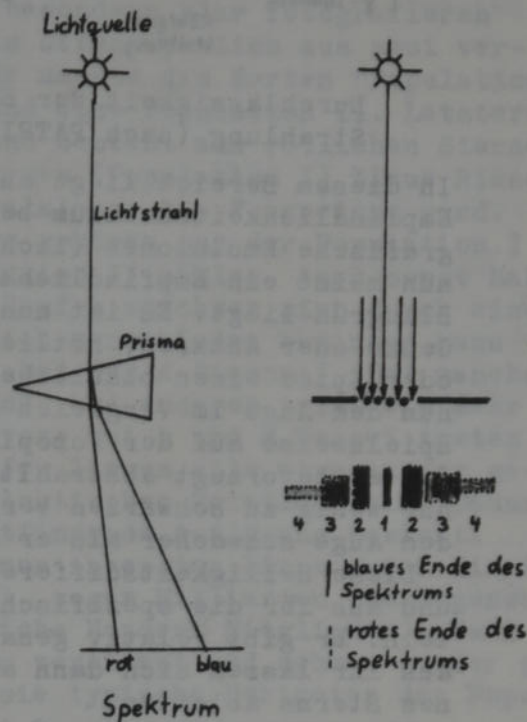
Als nächstes interessiert den Astronomen die physikalische Beschaffenheit der Sterne. Das sieht auf den ersten Blick recht schwierig aus, da ja außer dem Licht keine Verbindung zwischen uns und den Sternen besteht. Zum Glück ist aber das Licht, wenn man es genauer untersucht, sehr reichhaltig an Informationen.

Dazu muß man die Lichtstrahlen aufschlüsseln, was am genauesten mit der Spektralanalyse gelingt. Sie wurde zum ersten mal von KIRCHHOFF (deutscher Physiker; 1824-1887) und seinem Mitarbeiter BUNSEN (deutscher Chemiker; 1811-1899) in Labors erforscht. Nun ist die Spektralanalyse in ihrer ursprünglichen Form eine recht aufwendige Sache. Man setzt dabei nämlich ein oder mehrere Prismen hinter das Fernrohr und betrachtet damit den eingestellten Stern. Da man so zwangsläufig immer nur ein Objekt untersuchen kann, ist das Verfahren sehr langwierig. Also suchte man nach einer zeitsparenden Methode. Zwei Möglichkeiten boten sich an, als die Fotografie aufkam. Zum ersten wird das Brechende Prisma direkt vor das Objektiv gesetzt, so daß man auf der Fotoplatte viele kleine Spektren der Sterne erhält, die sich im Gesichtsfeld befanden. Zum zweiten mißt man die Strahlungsintensitäten in verschiedenen Wellenlängen oder anders ausgedrückt die Helligkeiten der Sterne in unterschiedlichen Farbberreichen.

Letzteres hört sich sehr kompliziert an, ist aber für den Astroamateur die einfachste Methode der Sternuntersuchung. Ich will daher darauf etwas genauer eingehen.

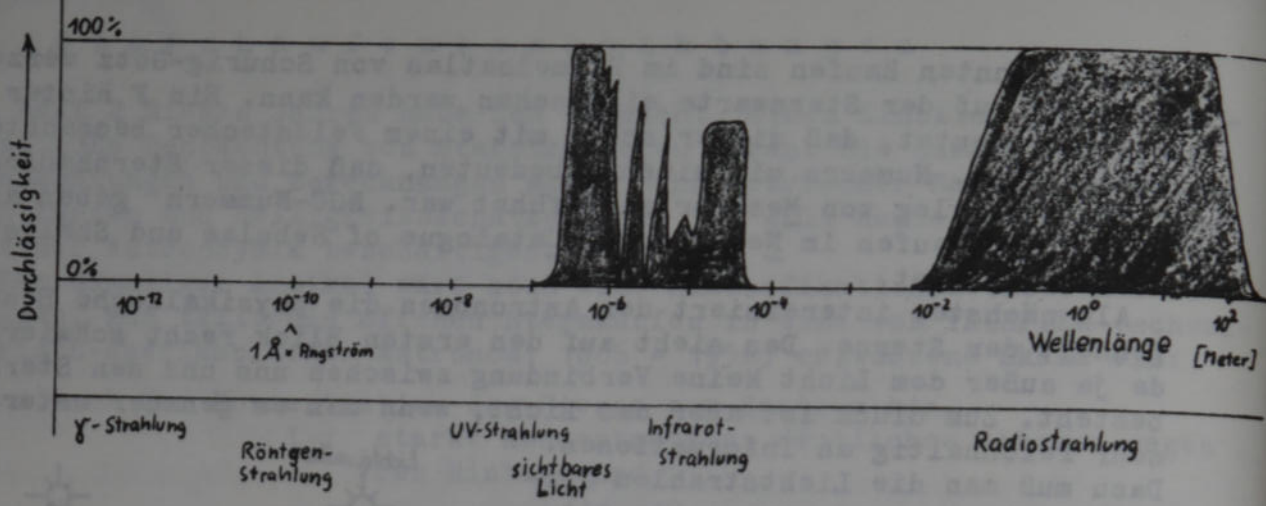
Es ist bekannt, daß ein Körper, wenn er erhitzt wird, Strahlung abgibt. Bei tiefen Temperaturen liegt sie noch weit im Infraroten bei langen Wellenlängen und ist für unser Auge unsichtbar. Man kann diese Strahlung nur fühlen, z. B. wenn man seine Hand über eine heiße Ofenplatte hält. Wird ein Körper nun stärker erhitzt, glüht er schwach rot. Die Wellenlänge seiner ausgesandten Strahlung ist kürzer geworden und gerät in einen Bereich den das menschliche Auge wahrnehmen kann. Bei noch höheren Temperaturen beginnt er gelb, weiß und schließlich bläulich zu leuchten.

Da jeder Farbton eine bestimmte Wellenlänge darstellt, nützt man diesen Umstand folgendermaßen aus. Es ist bekannt, daß unsere Atmosphäre nur bestimmte elektromagnetische Wellenlängen (Licht gehört auch zur elektromagnetischen Strahlung) durchläßt. Auf der nächsten Seite ist eingezeichnet, welche Wellenlängenbereiche unsere Atmosphäre durchdringen können. Unser normales Sehen spielt sich in Bereichen von ca. 400nm (violett) bis 700 nm (rot) ab (nm = Nanometer = 10^{-9} m). Für diesen Wellenlängenbereich ist die Atmosphäre gerade durchlässig.



Licht wird, wenn es durch ein Prisma läuft, abgelenkt (gebrochen), und zwar erfährt der blaue Farbanteil eine stärkere Brechung als der rote. Das auf diese Weise entstandene Spektrum schlüsselt das Licht nach Wellenlängen auf.

Beim Gitter wird der rote Lichtanteil stärker gebeugt, was bedeutet, daß die farbliche Zusammensetzung gerade umgekehrt wie beim Prismenspektrum ist.



Durchlässigkeit der Erdatmosphäre für elektromagnetische Strahlung (nach PATRICK MOORE ; Den Sternen auf der Spur)

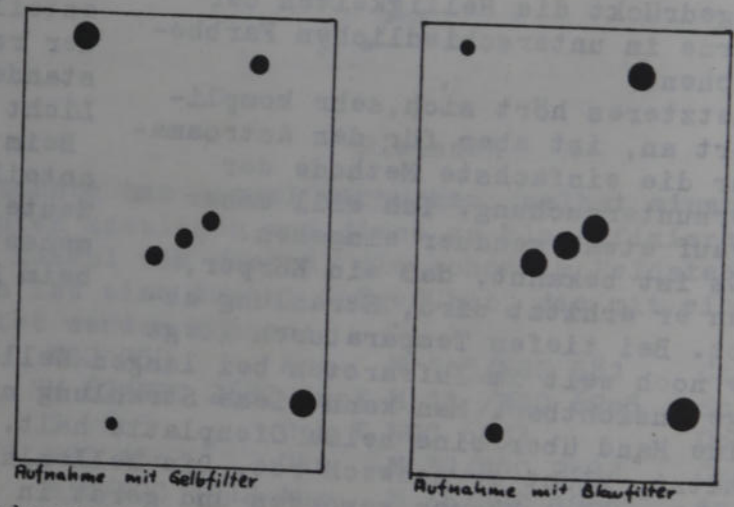
In diesem Bereich liegt auch das Farbempfinden unseres Auges mit dem Empfindlichkeitsmaximum bei grün oder der Wellenlänge 550 nm. Fotografische Emulsionen (lichtempfindliche Schichten auf dem Film) haben nun meist ein Empfindlichkeitsmaximum, das bei 450 - 500 nm; Blau bis Blaugrün liegt. Es ist nun bekannt, daß gewisse Sterne, z. B. Betei Geuze oder Antares, rötlich schimmern, und daß andere, z. B. Rigel oder Spica einen bläulichen Schein haben. Ein roter Stern erscheint nun dem Auge im Vergleich zu einem blauen Stern heller als er beispielsweise auf der Fotoplatte abgebildet wird, da das rote Licht, das er bevorzugt abstrahlt, die lichtempfindliche Schicht des Films nur wenig zu schwärzen vermag. Umgekehrt erscheint ein blauer Stern dem Auge schwächer als er auf der Fotografie abgebildet wird.

Diese Helligkeitsdifferenz kann man nun in Größenklassen angeben und aus ihr die spezifische Farbe des Sterns, den "Farbindex" ermitteln. Er gibt relativ genau die Oberflächentemperatur des Sterns an. Aus ihr lassen sich dann auch die meisten anderen Zustandsgrößen eines Sterns ableiten.

Als Maßstab gilt der Internationale Farbindex, der die Helligkeitsdifferenz zwischen 580 nm (gelb) und 430 nm (blau) bezeichnet:

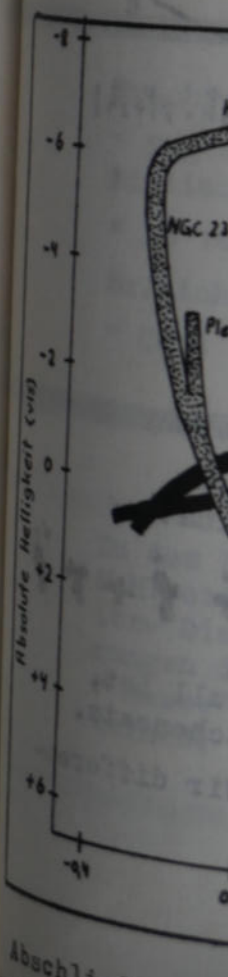
$$FI = \Delta m = m_{580} - m_{430}$$

Ein Beispiel soll anhand der Oriongegend gegeben werden. So muß man sich die Wirkung eines Filters etwa vorstellen. Im ersten Bild, das mit Gelbfilter aufgenommen worden ist, erscheint der linke Schulterstern so, wie man ihn vom Sehen mit bloßem Auge kennt. Die blauen Gürtel- und Fußsterne sind leicht abgeschwächt. Im zweiten Bild ist der rote Schulterstern abgeschwächt, während die blauen Umgebungssterne verstärkt hervortreten.



Der Farbindex mußte nun noch geeicht werden. Es wurde vereinbart, daß ein A0-Stern im Gelb- und Blaubereich gleich hell scheinen soll. B-Sterne haben dann negative Farbindices, alle anderen positive. Bei roten Zwergsternen der Spektralklasse M beträgt der Farbindex, also der Helligkeitsunterschied zwischen dem Blau- und Gelbbereich 2 Größenklassen.

Trägt man
der Sterne
Diagramm" (I
somie zueh
Spektrum seh
von Sternem
haben, die f
Assoziatione
Zwischen e
WALTER BAADE
als er wege
Spiegelteles
konnte, daß
schiedenen S
und unterteil
ist in den Ke
(Spektralklas
vorkommen und
Sternassozia
an, während d
die Haufentyp
besonders sch
(Pleiaden bei
ist nur eine
oder weniger
sogar rote Übe
laktischen Ebe
wird zum große
Die Kugelste
zahl der Mitgl
dazu haben die
liegen sie wah
laktischen Rot
lation II.



Abchließ

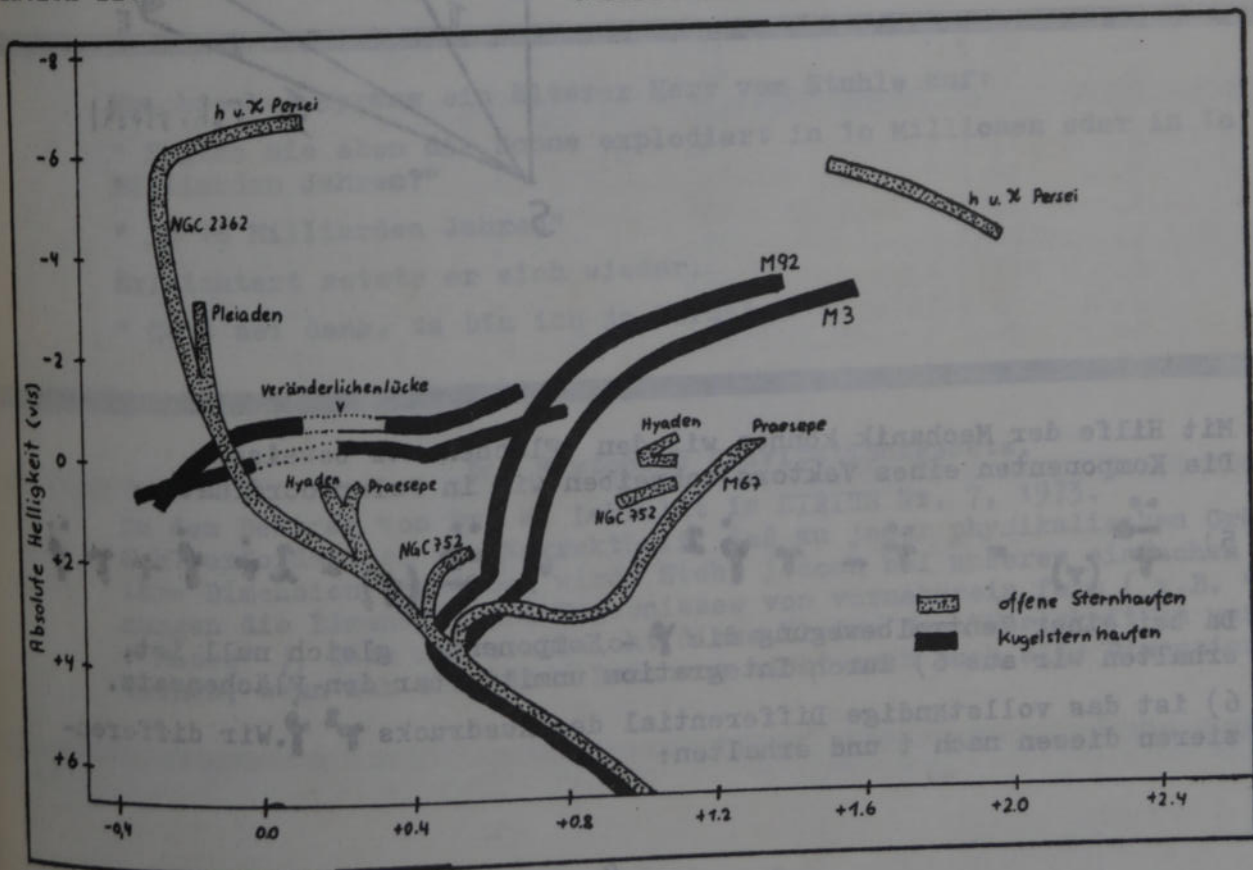
Trägt man nun die Farbindex in Abhängigkeit von der absoluten Helligkeit der Sterne in ein Diagramm ein, so erhält man das "Farben-Helligkeits-Diagramm" (FHD). Der Farbindex eines einzelnen Sterns ist nun in der Astronomie ziemlich bedeutungslos, da ein mit ähnlichem Aufwand gefundenes Spektrum sehr viel informationsreicher ist. FHDs werden deshalb besonders von Sterngemeinschaften angefertigt, da diese stets besondere Kennzeichen haben, die für die Forschung von Interesse sind. Dabei kann es sich um Assoziationen, offene Sternhaufen oder Kugelhaufen handeln.

Zwischen ersteren und letzteren besteht nun ein grundlegender Unterschied. WALTER BAADE (deutsch-amerikanischer Astronom; 1893-1960) entdeckte 1942, als er wegen der Kriegsverdunkelung die Andromeda-Galaxis mit dem 2.54 m Spiegelteleskop der Mt. Wilson Sternwarte besonders klar fotografieren konnte, daß Kern und Spiralarme der Galaxis offensichtlich aus zwei verschiedenen Sorten von Sternen bestanden. Er nannte die Sorten "Populationen" und unterteilte sie in eine Population I und eine Population II. Letztere ist in den Kernen der Galaxien enthalten und besteht aus rötlichen Sternen (Spektralklasse K), während in den Spiralarmen (Population I) blaue Riesen vorkommen und die durchschnittliche Spektralklasse A - F erreicht wird.

Sternassoziationen und offene Sternhaufen gehören nun der Population I an, während die Kugelsternhaufen zur Population II zählen. Auch sonst haben die Haufentypen Unterschiede. Die offenen Haufen zeichnen sich durch eine besonders scharfe Hauptreihe aus, die freilich verschieden beginnen kann (Pleiaden bei den B-Sternen, Praesepe erst bei den A-Sternen). Bei manchen ist nur eine Hauptreihe vorhanden (Pleiaden), bei anderen tritt ein mehr oder weniger stark besetzter Riesenast hervor; bei η und χ Persei treten sogar rote Überriesen auf. Die offenen Haufen liegen alle etwa in der galaktischen Ebene und nehmen auch an der galaktischen Rotation teil. Dadurch wird zum großen Teil die mit der Zeit stattfindende Auflösung bewirkt.

Die Kugelsternhaufen unterscheiden sich nun innerster Linie durch die Anzahl der Mitglieder: mehrere Millionen, evtl. sogar Milliarden (im Gegensatz dazu haben die offenen Sternhaufen nur etliche Hundert Mitglieder). Dann liegen sie wahllos um den galaktischen Kern verstreut und nehmen an der galaktischen Rotation nicht teil, dazu sind sie typische Vertreter der Population II.

Ulrich Lehmann



Abschließend sind die Diagramme von einigen charakteristischen offenen und kugeligen Haufen aufgezeichnet (Nach H. L. JOHNSON, übernommen aus dem Fischer-Lexikon Astronomie.)

Die Keplerschen Gesetze.

1)

Das erste Gesetz:

Die Bahnen der Planeten sind Ellipsen, in deren einen Brennpunkt die Sonne steht.

2)

Das zweite Gesetz:

Der Fahrstrahl Sonne - Planet überstreicht in gleichen Zeiten gleiche Flächen.

3)

Das dritte Gesetz:

Die Kuben der mittleren Abstände verhalten sich wie die Quadrate der Umlaufzeiten um die Sonne.

Beweis des zweiten Keplerschen Gesetzes, der Beweis wird hier geometrisch geführt:

Behauptung:

$$\triangle S A C = \triangle S C E$$

Beweis:

$$\triangle S A C = \triangle S C D$$

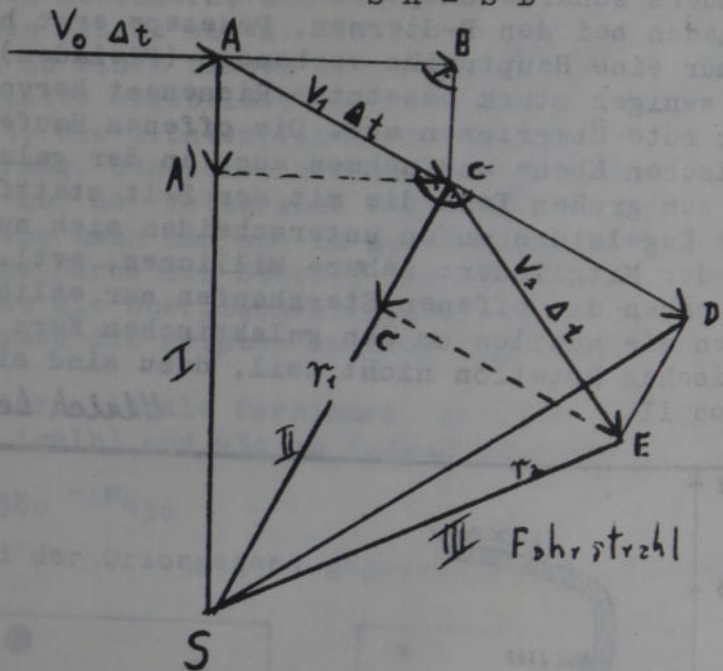
$$\triangle S C D = \triangle S C E$$

4)

$$\triangle S A C = \triangle S C E$$

nach Konstruktion:

$$S A = S D$$



Mit Hilfe der Mechanik können wir den Flächensatz beweisen:
Die Komponenten eines Vektors schreiben wir in Polarkoordinaten:

$$5) \quad \vec{r}(r) = \ddot{r} - r\dot{\varphi}^2$$

$$6) \quad \vec{r}(\varphi) = 2\dot{r}\dot{\varphi} + r\ddot{\varphi}$$

Da bei einer Zentralbewegung die φ -Komponente gleich null ist, erhalten wir aus 6) durch Integration unmittelbar den Flächensatz.

6) ist das vollständige Differential des Ausdrucks $r^2 \dot{\varphi}$. Wir differenzieren diesen nach t und erhalten:

$$7) \frac{d}{dt} (r^2 \dot{\varphi}) = 2 r \dot{r} \dot{\varphi} + r^2 \ddot{\varphi} = 0 = 2 \dot{r} \dot{\varphi} + r^2 \ddot{\varphi}$$

wie schon gesagt, verschwindet die φ Komponente, also wird $\ddot{\varphi} = 0$ also erhalten wir aufgrund 7)

$$8) \int (2 r \dot{r} \dot{\varphi} + r^2 \ddot{\varphi}) dt = r^2 \dot{\varphi} = 2 c_1 \quad (\text{da } \int \sigma dr = c)$$

oder geschrieben: $\frac{1}{2} r^2 \cdot d\varphi = c_1 \cdot dt$

$\frac{1}{2} r^2 d\varphi$ ist aber die Fläche, die der Fahrstrahl in der dt überstreicht.

Franz Meissner

Äquidensitenttechnik.

Der in dem Beitrag SIRIUS Nr. 6 und 7 zitierte D. Maiwald arbeitet bei uns hier in Berlin mit diesem Verfahren. Die meisten Verfahren sind eine nette Spielerei, nur der Agfacontour - Film garantiert auswertbare Ergebnisse. Da das Verfahren ohnehin nicht so einfach ist, lohnt der höhere Kosteneinsatz ohne weiteres. Will man dabei zu astronomischen Ergebnissen kommen, so sei die Verwendung von Kodak 103 a - E oder 103 a - D Platten empfohlen.

Ferner ist es zur Auswertung unbedingt nötig, vor Entwicklung der Platten einen Stufengraukeil aufzukopieren.

Eines stimmt auf jeden Fall:

Will man zu guten Ergebnissen kommen, so ist das Verfahren sehr Zeit- und Geldintensiv.

Ulrich Hopp.

Erschrocken sprang ein älterer Herr vom Stuhle auf:

" Sagten Sie eben die Sonne explodiert in 10 Millionen oder in 10 Milliarden Jahren?"

" In 10 Milliarden Jahren"

Erleichtert setzte er sich wieder.

" Gott sei dank, da bin ich ja beruhigt"

Das Newtonsche Gravitationsgesetz.

Zu dem Beitrag von Dr. W. Lehfeldt in SIRIUS Nr. 7, 1973. Wohl erfordert es die Korrektheit, daß zu jeder physikalischen Größe ihre Dimension angegeben wird. Steht jedoch bei unseren einfachen Rechnungen die Dimension des Ergebnisses von vorneherein fest (z.B. " Länge " Masse"), dann ist vielleicht diese kleine Nachlässigkeit zu vermeiden, wenn man bei einer Rechnung nicht auch noch alle Dimensionen

mit herumschleppt.

Selbstverständliche Voraussetzung ist natürlich, daß alle Größen in den gleichen Maßsystemen z.B. im C G S oder M K S -System angegeben werden.

Franz Meissner.

Beobachtung des letzten SS Cyg - Maximums.

Nachdem mit 10 Beobachtungen der letzte Rest vom Abstieg des letzten Maximums und die Minimumphase beobachtet werden konnte, schloß sich mit weiteren 10 Beobachtungen des letzten Maximums zu

2 441 898 J.D. = 1973 - 08 - 03

an. Der Stern weilte acht Tage lang bei einer Helligkeit von

8 m 6

im Maximum, dieses war also sehr breit. Der Anstieg war steil

(in 1 h 30 m stieg SS Cyg. um 1 m 15)

Der Abstieg erfolgte dann etwas sanfter.

Der Stern überzog seine Cyklenlänge von 51 d 9 (1) um rund 11 Tage. Dabei scheint der Stern momentan in einer Phase mehr breiter Maxima zu stehen und seinen Zyklus des öfteren zu überziehen. Da jedoch spitze Maxima häufiger sind, sollte der Beobachter mit solchen und einer damit verbundenen Ausgleichung zur mittleren Cyklenlänge, also einer Verkürzung der Maximaabstände rechnen.

Bei einer Annahme des mittleren Zyklus ist das nächste Maximum in der Zeit um den 24. September zu erwarten.

Ulrich Hopp.

Die Sonnenfleckenzahlen für September 1973.

1.	67 / 3	11.	46 / 3	21.	51 / 4
2.	69 / 4	12.	26 / 2	22.	02 / 5
3.	98 / 7	13.	0/0	23.	67 / 5
4.	131 / 9	14.	0/0	24.	87 / 6
5.	112 / 7	15.	12 / 1	25.	70 / 5
6.	130 / 5	16.	25 / 2	26.	57 / 4
7.	122 / 5	17.	13 / 1	27.	104 / 8
8.	112 / 6	18.	12 / 1	28.	---
9.	96 / 7	19.	11 / 1	29.	---
10.	51 / 3	20.	23 / 2	30.	94 / 7

Ludwig Hayek.

MERKURDURCHGANG AM 10. NOVEMBER 1973

EINTRITT 8 h 48 m MEZ
AUSTRITT 14 h 17 m MEZ