

# Mitteilungen

## der Astronomischen Vereinigung Karlsruhe e.V.

---

Heft 2/1992

Nr.30

10. Mai 1992

---

### 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.

Das Programm für die nächsten Monate:

- 11.05. Das Geheimnis der Dunklen Materie (Reddmann)
- 15.06. Exkursion zum Pic du Midi (Sternfreunde Pforzheim)
- 13.07. Strukturen im Universum (Hase)
- 14.09. Kometenbeobachtung (Kammerer)
- 12.10. Die Entdeckung der äußeren Planeten (Reichert)
- 09.11. Mitgliederversammlung mit Neuwahl des Vorstands

Die Astronomische Vereinigung Karlsruhe betreut die Volkssternwarte auf dem Max-Planck-Gymnasium in Rüppurr. Die Volkssternwarte ist jeden Freitag geöffnet, außer an Feiertagen und während der Schulferien. September bis März Einlass 20.00 bis 20.30 Uhr, April bis August Einlass 21.00 bis 21.30 Uhr. Die vier Betreuergruppen des Vereins (für die immer noch Mitglieder gesucht werden) arbeiten in den nächsten Wochen und Monaten nach folgendem Zeitplan:

Gruppe I	08.05.	26.06.	11.09.	09.10.	20.11.	18.12.
Gruppe II	15.05.	21.08.	18.09.	16.10.	27.11.	08.01.
Gruppe III	22.05.	28.08.	25.09.	06.11.	04.12.	15.01.
Gruppe IV	12.06.	04.09.	02.10.	13.11.	11.12.	22.01.

Die Schlüssel für Schule und Sternwarte müssen in der Regel bei Herrn Villringer geholt und dort wieder abgeliefert werden (Leibnizstr.5, Tel. 815562). In Vertretung von Herrn Villringer verwaltet Herr Hase die Schlüssel (Sophienstrasse 135, Tel. 853 333 ). Bitte stets Herrn Hausmeister Schlindwein von der Anwesenheit auf der Sternwarte verständigen! (Hausapparat No.9 oder Tel. 36730)

Im Anschluss an den Volkssternwarten-Abend trifft man sich zur "Entspannung" im "Elsternest" (Gottlieb-Schreber-Weg 2, Karlsruhe 51, Tel. 0721/883414)

---

Herausgeber dieses in unregelmäßiger Folge erscheinenden Mitteilungsblattes ist die Astronomische Vereinigung Karlsruhe e.V., Redaktion H.E.Schmidt, Erasmusstr. 6, 7500 Karlsruhe, Tel: 0721/682987; Postgiro-Konto der AVK: 173747-757, BLZ 660 100-75.

### **Wir begrüßen als neue Mitglieder**

Herrn Heinz Kasten, Konrad-Lenzinger-Str. 12, 7550 Rastatt,  
Herrn Hans-Peter Stange, Ellmendinger Str. 28, 7500 Karlsruhe 41, Tel. 0721/494841  
Herrn Emil Erb, Albtalstr. 37, 7516 Karlsbad-Spielberg, Tel. 07202/8593  
Herrn Andreas Maurath, Sperberweg 7, 7500 Karlsruhe 5 1, Tel. 0721/886187  
Herrn Bartosz Skowronek, Ritterstr. 23, 7500 Karlsruhe 1, Tel. 0721/356350  
Herrn Christoph Büschel, Sophienstr. 97, 7500 Karlsruhe 1 (Nachtrag).

### **Sommerfest**

Unser diesjähriges Sommerfest findet am Samstag, 27.Juni wieder bei Herrn Feuerstein statt (Augustastr.13, 6831 Oberhausen-Rheinhausen, Tel. 07254/2741), Beginn gegen 15.30 Uhr. - Man trifft sich wieder zur gemeinsamen Abfahrt um 14.30 Uhr auf dem Parkplatz vor dem Rathaus West an Mühlburger Tor. - Wer allgemein interessierende Dias zum Vorführen hat, z.B. von früheren gemeinsamen Veranstaltungen, sollte sie mitbringen!

### **Geburtstage**

Am 15.April feierte unser langjähriges ehemaliges Vereinsmitglied, Herr Asbeck, seinen 90.Geburtstag. Herr Deininger wurde am 25.1. 60 Jahre alt. Herr Stellmach hat am 20.6. seinen 80.Geburtstag. Herzlichen Glückwunsch!

### **FernSehen'92 (A.Kammerer)**

Unter diesem Titel findet vom 14. bis zum 20. September 1992 eine bundesweite astronomische Aktionswoche statt. Das Ziel ist die Erreichung einer möglichst großen Medienwirksamkeit, um der Allgemeinheit die Amateurastronomie näher zu bringen. Dies soll durch eine zentrale Koordinationsgruppe geschehen, die während dieser Woche tägliche Pressekonferenzen durchführt.

Praktisch alle größeren Vereine haben ihre Teilnahme zugesagt. Auch die Astronomische Vereinigung Karlsruhe wird sich bei FernSehen'92 beteiligen, und zwar in Form von zusätzlichen Sternwarten-Beobachtungen mit Vorträgen. Diese werden voraussichtlich vom 18. bis zum 20.9. durchgeführt; am Wochenende auch tagsüber zwecks Sonnenbeobachtung. Hierfür benötigen die Sternwartenbetreuer noch zusätzliche Helfer - bitte melden!

### **Eine Schenkung an die AVK (J.Reichert)**

Am 14.März fuhr ein Konvoy bestehend aus vier PKW von AVK-Mitgliedern nach Baden-Baden und kehrte am Abend des Tages um schätzungsweise 400 kg schwerer nach Karlsruhe zurück. Inhalt der gefüllten Kofferräume und belegten Rücksitze war in der Hauptsache eine schwere Montierung (hergestellt von der ehemaligen Werkstatt Hemminger in Wasseralfingen), die mit Säule allein etwa 300 kg in den Wagen brachte, bestückt mit einem 20-cm Schiefspiegler und einer Astro-Kamera mit einem 3-linsigen Kataplasten (50 cm Brennweite, 1:4,5) als Objektiv. Außerdem erhielten wir noch eine komplette zweite Montierung mit Säule (bestehend aus einem ehemaligen Kanonenrohr), eine Ronny- oder Staku-Montierung nach Staus mit Gewichtstrieb und einem Protuberanzenfernrohr ausgerüstet und - neben allerlei optischem Zubehör - noch etwa zweieinhalb Meter ältere astronomische Literatur.

Dies alles ist eine Spende von Frau Dr. Micklinghoff an die AVK, für die wir uns bei ihr herzlich bedanken. Wohl nur noch wenigen AVK-Mitgliedern durfte dieser Name - zusammen mit dem von Dr. Malten - bekannt sein. Beide waren jedoch von 1955 bis 1959 häufig am astronomischen Stammtisch im Moninger-Café anzutreffen, den unser verstorbener Ehrenmitglied, Prof. Herrmann, 1954 gegründet hatte, und aus dem unser Verein hervorgegangen ist. Dr. Malten hatte die Privatsternwarte 1957 gebaut und mit Instrumenten ausgestattet, war aber schon 1959 gestorben. Frau Dr. Micklinghoff hat die Sternwarte noch einige Zeit benutzt, aber keine astronomisch Interessierten in ihrer Umgebung gefunden, die mit ihr beobachten oder photographieren wollten. Jetzt wurde neben der Sternwarte ein Haus gebaut, sie soll abgerissen werden.

Die große Montierung ist wegen ihres Alters und einiger Roststellen zwar überholungsbedürftig, aber insgesamt in einem guten Zustand; nur die Antriebsschnecke ist wegen Rostfraßes unbrauchbar geworden. Die Optik entspricht dagegen nicht mehr unseren heutigen Vorstellungen. Der Schiefspiegler ist ein Vor-Lichtenknecker-Instrument ohne Korrekturlinse und zeigt starke Koma. Der Kataplast und die verschiedenen kleineren Kameras sind mit 6x9 Plattenadaptern ausgerüstet, und eine Umrüstung auf Kleinbildformat lohnt wohl kaum, dafür gibt es heute bessere Optiken.

Es wäre schade, wenn diese Montierung in diversen Kellern verschwinden und nicht bald ihrem eigentlichen Zweck wieder zugeführt würde. Der Vorstand bemüht sich daher darum, von der Gemeinde Loffenau die Erlaubnis zu bekommen, auf dem Parkplatz der Teufelsmühle, auf dem bereits eine Säule von uns steht, einen Schutzkasten aufstellen zu dürfen, in dem die Montierung untergebracht werden kann. Sollten wir die Genehmigung bekommen, so müssen einige Aktivitäten anlaufen: Überholen der Montierung, Bau eines geeigneten Kastens und Überlegungen zur Anschaffung eines geeigneten Fernrohrs. Auf den kommenden Vereinsabenden wird über Fortschritte in dieser Sache berichtet werden.

## **Köner, Käuze und Kometen.... (2)**

Der amerikanische Schriftsteller Joseph Ashbrook beschreibt in seinem *Astronomical Scrapbook\** Schicksale von Menschen, die in der einen oder anderen Weise der Astronomie verbunden waren, deren wissenschaftliche Leistungen meist längst vergessen, deren merkwürdigen - oft tragischen - Biographien aber immer noch lesenswert sind. Michael Deininger hat einige dieser Geschichten ins Deutsche übertragen, die hier in loser Folge abgedruckt werden sollen.

*\* The Astronomical Scrapbook, Skywatchers, Pioneers, and Seekers in Astronomy, by Joseph Ashbrook, edited by Leif J. Robinson, Sky Publishing Corporation, Cambridge, Mass.*

### **Der Weise von Mare Island**

Am 5. Juli 1962 stand in der New York Times ein langer Nachruf auf Thomas Jefferson Jackson See, der am Vortag im Alter von 96 Jahren in Vallejo, Kalifornien, verstorben war. Der Artikel in der Times wies ihn als international bekannten Astronomen, Mathematiker, Autor und Dozenten aus, in dessen Biographie auch eine Kontroverse mit Einstein vorkam. Den amerikanischen Astronomen war See vor allem als schillernde Persönlichkeit im Gedächtnis geblieben. Bis jetzt neigten sowohl fachliterarische Abhandlungen als auch mündliche Überlieferungen dazu, einige seiner kleinen doch unbezweifelbaren Entdeckungen

zu übersehen, die ihm in der Fachwelt Anerkennung eingebracht hatten. Der tatsächliche See blieb hinter der Legende, die er um sich spann, verborgen.

Wir wollen die Betrachtung von Sees Karriere am Weihnachtstag 1892 auf dem von Schnee und Eis bedeckten deutschen Frachter "Saale" beginnen, der nach langer stürmischer Überfahrt von Bremen in den Hafen von New York einläuft. Unter den Passagieren, die an der Reling stehen, ist ein 26-jähriger Mann aus Missouri, der mit einem gerade erworbenen Dokortitel der Astronomie der Universität Berlin in die Vereinigten Staaten zurückkehrt. In seiner Tasche hat er ein Schreiben des Präsidenten der Universität Chicago, mit dem ihm ein Lehrauftrag angeboten wird.

Der junge Mann war T.J.J.See.

In Berlin hatte er drei Jahre lang bei einigen der besten Professoren Mathematik, Physik und Astronomie studiert. Er hatte sich dort mit viel Begeisterung auf Doppelsterne spezialisiert, die er mit einem 9-Zoll Refraktor vermaß, und deren Umlaufbahnen er berechnete. Seine Dissertation beschäftigte sich mit dem Ursprung der Doppelsterne.

Die Universität von Chicago war im Vorjahr gegründet worden, doch ihr "Yerkes-Observatorium" sollte nicht vor 1897 fertig werden. Von Anfang an war die Astronomie in Chicago mit dem Astrophysiker Ellery Hale und dem Himmelsmechaniker Kurt Laves gut besetzt. Als See seinen Dozentenposten antrat, veröffentlichte er eine Abhandlung über die Bestimmung der Bahnen von 40 Doppelsternen, die er mit Hilfe seiner Studenten zusammengestellt hatte. Der stattliche Astronom mit einem gewaltigen Schnurbart war ambitioniert, selbstsicher und fähig, sich klar auszudrücken. Er war auch davon überzeugt, dass seine Fähigkeiten von keinem seiner Kollegen erreicht werden konnten. Als seine Bitte um Hales Position zurückgewiesen wurde, verließ er Chicago im Frühjahr 1896.

Percival Lowell lud See nach Flagstaff, Arizona, ein um dort Doppelsterne mit dem 24-Zoll Refraktor zu vermessen. Da am Observatorium von Lowell die Marsforschung Priorität hatte, war Beobachtungszeit, in der der rote Planet gut zu sehen war, für die Marsbeobachtung reserviert. Die übrige verfügbare Zeit wurde von See und seinem Assistenten W.A.Cogshall genutzt. Im Winter 1896/97 verlegte Lowell sein Observatorium zweitweise nach Mexico City, wo er sich bessere Beobachtungsbedingungen als in Arizona versprach. Lowell folgte ihm dorthin und konnte dort wegen der niedrigen Breite Doppelsterne bis zu einer Deklination von  $-65^\circ$  beobachten. Diese Arbeit war von großer Bedeutung, da südliche Doppelsterne bis dahin noch wenig erforscht waren. Aber die Qualität der Ergebnisse war durch die Selbstüberschätzung der Beobachter beeinflusst, die sie zu mangelnder Sorgfalt verführt hatte. Als Folge gab es viele Falschidentifikationen bei den neuen Doppelsternen, sogar bei solchen, die mit dem bloßem Auge zu sehen waren. W.H. van den Bos betont, dass die von See gemessenen Positionswinkel über den Zeitraum eines Monats hinweg alle den gleichen systematischen Fehler aufwiesen; offensichtlich hielt See es nicht für nötig, den Nullpunkt seines Mikrometers jede Nacht neu einzustellen.

Eine ernste Erkrankung zwang Percival Lowell 1897 seine astronomische Arbeit für zwei bis drei Jahre einzustellen. See wurde zeitweise mit der Leitung der Sternwarte in Flagstaff betraut, aber sein arrogantes Verhalten gegenüber der Belegschaft führte zu einer explosiven Situation, die im Juli 1898 mit seiner Entlassung endete. See trat in das Observatorium der

US- Marine in Washington D.C. ein, nachdem er im Februar 1899 zum Professor der Mathematik der Marine ernannt worden war. Die folgenden drei Jahre widmete er hauptsächlich der Arbeit am Mikrometer des dortigen 26-Zoll Refraktors, den Doppelsternen, den schwachen Planetensatelliten, dem kleinen Planeten Eros und der Bestimmung von Planetendurchmessern. 1899 wurde See durch eine Kontroverse mit dem außergewöhnlich begabten Mathematiker Forest Ray Moulton zutiefst in seinem Stolz verletzt. See hatte behauptet, dass bestimmte Unregelmäßigkeiten in den Umlaufbewegungen des Doppelsternsystems 70 Ophiuchi durch einen unsichtbaren Satelliten erklärt werden könnten, der einen der beiden Partnersterne mit einer Periode von 36 Jahren umkreisen müsste. Moulton veröffentlichte daraufhin eine Schrift, in der er nachwies, dass ein solches Dreikörpersystem höchst instabil ist und der unsichtbare Satellit somit nicht existieren könnte. See lehnte es ab, seinen Irrtum einzusehen und schrieb einen bösen Brief an das Astronomische Journal, der ihn für den Rest seines Lebens als Mitarbeiter diskreditierte. Die etwas formelle Atmosphäre am Marineobservatorium und das dortige straff organisierte Arbeitsprogramm waren keine kongeniale Atmosphäre für See. 1902 erlitt er wegen der Anspannung und der Überarbeitung einen Zusammenbruch. Sechs Monate später wurde er an die Marineakademie als Mathematikdozent versetzt, aber dieses Arrangement währte nur ein Semester lang. Eine zweite Versetzung führte See nach Mare Island in Kalifornien, wo er bis zu seiner Pensionierung 1930 als Offizier auf einer Marine-Werft die Leitung der Chronometer- und Zeitstation innehatte.

Der Zusammenbruch seiner Hoffnungen ließ See seinen Ruhm als Entdecker der Gesetze der kosmischen Evolution suchen. Isoliert von anderen Astronomen arbeitend, veröffentlichte er eine beachtliche Anzahl von Abhandlungen über den inneren Aufbau der Sonne, die Ursache von Erdbeben, den Ursprung des Sonnensystems und die Größe der Milchstrasse. Unter den umfassendsten seiner Schriften ist die 1910 erschienene Abhandlung "Researches on the Evolution of the Stellar System, Vol. II, The Capture Theory of Cosmical Evolution" (Folge I war seine 1896 erschienene Sammlung von 40 Doppelsternorbits). Dieses gewaltige Werk von 750 Seiten enthält unorthodoxe Betrachtungen aller Aspekte der Astronomie. Der Autor beschreibt sein Ziel so: "Nach langer und sorgfältiger Meditation kam ich zu dem Schluß, daß wir nicht in der Lage sind, eine wissenschaftliche Betrachtung des Kosmos anzustellen, solange nicht jemand den Mut aufbringt, die bis jetzt als gültig angesehenen irrigen Doktrinen wegzuwischen, wie man angesammelten Staub und die Spinnweben der Zeitalter wegwischt ... Die Notwendigkeit, aus dieser dumpfen Treitmühle nutzloser Anstrengungen herauszukommen rechtfertigt einen Standpunkt, der kein Deut weniger resolut ist als der, den Kopernikus vertrat, als er die Grundlage des wahren Weltbildes festlegte."

Wie sehr See von seiner Sache überzeugt ist, macht das folgende Zitat deutlich: "Die Eroberungstheorie wird so eindeutig demonstriert durch die unterschiedlichsten Phänomene des Sternhimmels, dass ich nicht an ihrer endgültigen Richtigkeit zweifle". Nur wenige Astronomen lasen Bücher wie diese von vorn bis hinten durch, obwohl einige interessante Stellen im Text enthalten sind, die ansonsten keinerlei Bezug zur modernen Astronomie hat. Noch heute beachtenswert sind Sees Spekulationen über die Entstehung der Sterne aus kondensierten Staubwolken und über die Bildung von Kometen.

Die frostige Aufnahme dieser Arbeit vergrößerte zweifellos die Isolierung Sees in der astronomischen Fachwelt. Die Ausgrenzung wurde noch verstärkt durch einen rüden Artikel

Moultons mit dem Titel "Capture Theory and Capture Practice" in der Zeitschrift "Popular Astronomy" vom Februar 1912. Der Artikel machte klar, dass See einen wichtigen Teil seines Buches aus Moultons "Introduction to Celestial Mechanics" abgeschrieben und bei der Bearbeitung verstümmelt hatte, ohne die Quelle zu benennen. Nach diesem bissigen Angriff schrieb See nie wieder für "Popular Astronomy", obwohl er bis dahin in fast jeder Ausgabe zu Wort gekommen war.

1913 erschien ein 298 Seiten umfassendes Buch mit dem Titel "Brief Biography and Popular Account of the Unparalleled Discoveries of T.J.J. See". "Professor See ist allgemein als der unerschrockenste und unermüdlichste aller Naturwissenschaftler anerkannt" vermeldet das Vorwort, und diese Art von Schmeicheleien zieht sich durch den ganzen Text. Der Name des auf der Titelseite genannten Autors ist W.L. Webb, aber das Buch ist klar eine in der dritten Person geschriebene Autobiographie. Stil und Ansichten sind eindeutig die Sees, was bewiesen werden kann, wenn man den Text mit Auszügen seiner Artikel in demselben Buch vergleicht. Die Tatsachen sprechen dafür, dass See das Buch selbst geschrieben oder dass er ein Manuskript Webbs drastisch überarbeitet hat. Aus der zeitlichen Distanz betrachtet, leistete See sich mit diesem Buch einen Bärenienst. Es lenkte die Aufmerksamkeit seiner Zeitgenossen von seinen durchaus nützlichen Tätigkeiten ab, wie zum Beispiel der lobenswerten Veröffentlichung der gesammelten Werke von Sir William Herschel in einer wunderbaren zwei Bände umfassenden Ausgabe, die in London erschien. - Wir müssen in See nicht einen neuen Hipparch sehen, aber wir können eine gewisse Sympathie einem Mann nicht versagen, der einen schmerzvollen Niedergang erlitt, seine Karriere zusammenbrechen sah und mehr als ein halbes Jahrhundert in ihren Ruinen gefangen saß.

### **Der Mond**

Es ist schon was, wenn man bedenkt,  
daß er die ganze Nacht  
so selbstverständlich oben hängt  
und gar nicht festgemacht.

Ich denke immer an Metall  
und schätze sein Gewicht.  
Am schönsten ist der ganze Ball,  
die Sichel liegt mir nicht.

Mir sagte mal mein Großpapa  
so morgns gegen vier:  
Den sehn sie jetzt in Afrika  
genauso gut wie hier!

Auf Erden wird ein jeder Mann,  
wie er's verdient, belohnt.  
Der eine sieht sein Konto an,  
der andre in den Mond.

(Werner Finck, 1902 - 1978)

### Fachmesse für Amateurastronomen

Zur Erinnerung: Die Messe findet vom 6. bis 8. Juni in Laupheim statt. Nähere Auskünfte erteilt die Volkssternwarte Laupheim, Geschäftsstelle, Leibnizstr. 15, 7958 Laupheim 1.

### Ein Sommerkomet für den Feldstecher (A. Kammerer)

Während des Juni und Juli besteht die Möglichkeit, einen im Maximum 6 – 7m hellen Kometen beobachten zu können. Es handelt sich hierbei um den bereits am 6.10.1991 entdeckten Kometen Shoemaker-Levy (1991a<sub>1</sub>).

Der Komet wird sein Perihel am 24. Juli durchlaufen und der Sonne dabei bis auf 0.84 AE nahe kommen. Leider verschwindet er just zu dieser Zeit in der Dämmerung, so daß seine maximale Entwicklung von Mitteleuropa auf nicht beobachtbar sein wird.

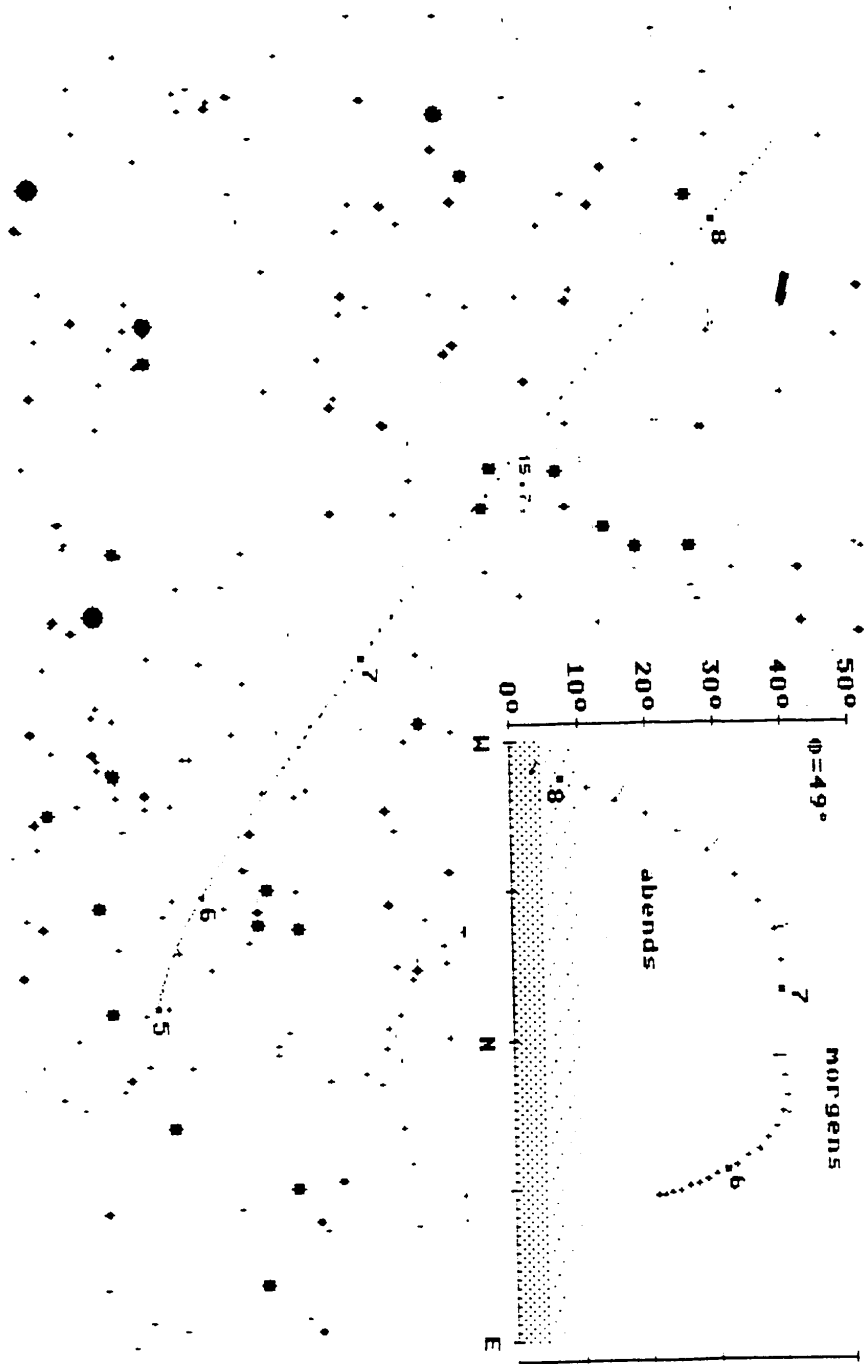
Während seiner Sichtbarkeit wird er die meiste Zeit über ein Objekt am Nordhimmel sein und die ganze Nacht über sichtbar bleiben. Die beste Beobachtungszeit (größte Höhen) verschiebt sich von anfangs kurz vor Dämmerungsbeginn auf die Zeit vor Mitternacht.

Sein Weg führt ihn von der Cassiopeia in den Großen Wagen, wobei er den Polarstern in nur 10 Grad Abstand passieren wird. Mitglieder, die noch nie einen Fernglaskometen beobachtet haben, sollten Mitte Juli nach ihm Ausschau halten, wenn er durch den großen Wagen läuft. Man schaue nach einem etwas nebelhaften Stern, der einen etwa 1 Grad langen dünnen Gasschweif aufweisen kann.

Nachfolgend ist eine Ephemeride für jeweils 0 UT gegeben. Die Örter gelten sowohl für Atlanten mit dem Äquinoktium 1950.0 als auch für solche mit dem Äquinoktium 2000.0. Die Helligkeiten müssen, wie stets bei Kometen, mit Vorsicht betrachtet werden. Das Verhalten eines Kometen gilt nicht umsonst als schlecht vorhersagbar.

Ephemeride des Kometen Shoemaker-Levy (1991a<sub>1</sub>):

Datum	Rekt./Dekl. 1950.0	Rekt./Dekl. 2000.0	$\Delta$ (AE)	r(AE)	Hell.	El.
Mai 20	1 10.74 +46 57.2	1 13.67 +47 13.0	2.022	1.431	10.6	41
25	1 16.92 +49 26.5	1 19.92 +49 42.3	1.901	1.366	10.2	44
30	1 24.21 +52 17.5	1 27.30 +52 33.1	1.776	1.301	9.9	46
Juni 4	1 33.26 +55 34.8	1 36.48 +55 50.1	1.648	1.238	9.5	49
9	1 45.32 +59 23.9	1 48.73 +59 38.8	1.519	1.177	9.1	51
14	2 02.97 +63 50.7	2 06.71 +64 05.0	1.391	1.118	8.7	53
19	2 32.37 +68 57.6	2 36.75 +69 10.7	1.267	1.062	8.3	54
24	3 30.89 +74 27.7	3 36.68 +74 37.7	1.151	1.009	7.8	55
29	5 44.48 +78 30.4	5 52.52 +78 31.3	1.048	0.962	7.4	55
Juli 4	8 51.55 +76 01.8	8 57.33 +75 50.3	0.966	0.920	7.1	55
9	10 31.72 +66 59.5	1 35.25 +66 44.0	0.913	0.886	6.8	54
14	11 15.22 +55 15.7	11 18.08 +54 59.3	0.895	0.860	6.6	53
19	11 37.10 +42 59.3	11 39.76 +42 42.7	0.914	0.843	6.6	51
24	11 49.45 +31 29.1	11 52.04 +31 12.5	0.968	0.837	6.7	50
29	11 56.90 +21 26.4	11 59.46 +21 09.8	1.049	0.841	6.9	48
Aug. 3	12 01.57 +13 00.0	12 04.13 +12 43.3	1.149	0.855	7.1	46
8	12 04.59 + 6 00.4	12 07.15 + 5 43.7	1.259	0.879	7.4	44



Bewegung des Kometen Shoemaker-Levi (1991 a1) vom 1.5. bis 10.8.1992 und Sichtbarkeitsdiagramm für den Zeitraum 10.5. - 5.8.1992 ( $\Delta t = 3$  Tage; Sonne  $15^\circ$  unter dem Horizont)