

# MITTEILUNGEN

Der ASTRONOMISCHEN VEREINIGUNG KARLSRUHE e.V.

www.avka.de

Heft 1/2003

No 51

31. Januar 2003



***Liebe Mitglieder und Freunde der AVKa,***

wenn auch etwas spät, aber dennoch herzlich, die besten Wünsche für das dasJahr 2003.

Dieses Jahr hat wohl wieder einiges Astronomisches zu bieten; insbesondere der Mai mit Merkurdurchgang, partieller Sonnenfinsternis und totaler Mondfinsternis bietet Finsternisse in allen Variationen, und der August die Jahrhundertopposition des Mars. Als historischer Bezug ist in diesem Blatt der Vortrag von Dietmar Henß über das Leben Tycho Brahes zu finden, der ja mit seinen Marsbeobachtungen die Grundlage für das Werk Keplers gelegt hat.

Auch für die AVKa kann dieses Jahr etwas ein besonderes Jahr werden: in den nächsten Monaten wird sich entscheiden, ob die Genehmigung für ein Observatorium auf der Teufelsmühle erteilt wird und, falls ja, wie und ob es sich mit den Mitteln des Vereins realisieren läßt. Dieses Projekt war auch ein Punkt unserer Mitgliederversammlung im November, die auch mit Vorstandswahlen verbunden waren. Die wichtigsten Punkte der Mitgliederversammlung, darunter auch eine moderate Beitragsanpassung, finden Sie in der Zusammenfassung weiter unten.

Eine Neuerung haben Sie sicherlich auch schon bemerkt: da man festgestellt hat, dass ein anderer Verein auf unsere bisher gebräuchlichen Initialen ein Vorrecht hat, haben wir uns entschlossen, zukünftig als Kürzel **AVKa** zu verwenden. Unter [www.avka.de](http://www.avka.de) ist auch unsere von Andreas und Jürgen Reichert neugestaltete Web-Seite im Internet zu finden. Auf unserer Webseite sind auch Änderungen im Programm vermerkt, die immer wieder mal vorkommen können.

Mit den besten Grüßen

Ihr Vorstand der AVKa

***Bitte beachten Sie die ab 2003 gültigen Mitgliedsbeiträge:***

Regulär:	15 Euro
Ermäßigt: Schüler, Studenten, Auszubildende, Rentner	10 Euro
Ehepaare:	20 Euro

**Als neue Mitglieder der AVKa begrüßen wir:**

Volker Früh, Dipl.-Ing., Karlsruhe

Kevin Jones, Schüler, Malsch

Im Alter von knapp 80 Jahren verstarb **Frau Büschel** im Herbst diesen Jahres. Sie hat noch zu Lebzeiten ihres Mannes den Aufbau unseres Vereins aktiv begleitet. Nach seinem Tod hat sie zunächst die Sternwarte in Hochstetten erhalten, die ja schließlich von Herrn Rastetter weitergeführt wird. Die Erwachsenenbildung in Bereich der Astronomie war ihr ein wichtiges Anliegen, welches sie beharrlich verfolgt hat, und worin sie auch die Arbeiten ihres Mannes fortsetzte. Wir wollen ihr ein ehrendes Andenken halten.

## **Mitgliederversammlung November 2002**

Auf der der Tagesordnung der Mitgliederversammlung im November 2001 standen neben Vorstandsbericht und Kassenbericht auch Vorstandswahlen.

In seinem Bericht, der sich in die Abschnitte Mitgliederwesen, Vereinsabende, Sternwarte und Bildungsarbeit sowie Vereinsaktivitäten gliederte, zog der Vorsitzende für das Jahr 2002 eine insgesamt befriedigende Bilanz der AVKa-Tätigkeiten. Besonders hervorzuheben aus dem Bericht waren folgende Punkte:

- Das Vereinsfest hatte in 2002 das zwanzigjährige Jubiläum bei Familie Feuerstein, dem der Vorstand wieder herzlich dankte.
- Das Naturkundemuseum als Veranstaltungsort hat sich gut bewährt.
- Der Besuch der Sternwarte war durch das schlechte Wetter der letzten Monate nicht sehr hoch. Auf der Sternwarte sind Reparaturen durchzuführen.
- Aktionen wie unsere Teilnahme am Geopark finden sehr gute Resonanz.
- Die Öffentlichkeitsarbeit sollte verbessert werden.

Der Kassenwart Rolf Kaiser berichtete über den aktuellen Stand der Vereinsfinanzen, Frau Jungbluth als Kassenprüferin über die Kassenführung für das Jahr 2001.

Nach kurzer Aussprache wurden Kassenwart und Vorstand entlastet. Frau Jungbluth wurde erneut zur Kassenprüferin gewählt. Der Anpassung der Beiträge wurde zugestimmt.

### **Ergebnis der Vorstandswahlen**

Der Vorstand wurde in seiner Zusammensetzung wiedergewählt. Die Funktionen legte der Vorstand in seiner folgenden Sitzung fest: Herr Dr. Reddmann 1.Vorsitzender, Herr Reichert als stellvertretender Vorsitzender betreut noch die Mitgliederkartei, Herr Henß vertritt das Amt des Schriftführers und sorgt für das rechtzeitige Versenden der Mitteilungen, Herr Schmidt betreut die Bibliothek, Herr Bramigk das Mitteilungsblatt. Herr Hase ist Beisitzer.

### **Projekt Teufelsmühle**

Herr Reddmann berichtete anschließend über das Teufelsmühlenprojekt. Nachdem Herr Deininger angeboten hatte, sein 60 cm Teleskop dem Verein zu stiften, wenn dieser einen Kuppelbau an gutem Standort bereitstellt, bemühte sich der Vorstand, eine Genehmigung für ein Teleskopgebäude auf der vom Verein genutzten Parkplatz unterhalb der Teufelsmühle zu erhalten. Gespräche mit der Gemeinde Loffenau verliefen sehr positiv, die in einem Gemeinderatsbeschluss der Errichtung schon zugestimmt hat.

Der folgende Beschlussvorschlag wurde in der Mitgliederversammlung dann mehrheitlich befürwortet:

Die Mitgliederversammlung befürwortet die Errichtung einer Beobachtungsstation auf der Teufelsmühle und das Stellen eines Bauantrages zur Errichtung eines Kuppelgebäudes. Der Vorstand beruft einen Arbeitskreis zur Planung und Umsetzung des Vorhabens. Bis spätestens zum 1. Mai 2003 wird unter Berücksichtigung der Arbeitsfortschritte vom Vorstand über die Fortführung des Projektes entschieden und die Mitglieder schriftlich über das Realisierungskonzept informiert.

Stand Januar 2003: Der für einen Antrag notwendige Auszug aus dem Liegenschaftsplan hat sich als schwieriger zu erhalten ergeben als gedacht. Für den Antrag ist eine Vermessung des nicht im Plan eingezeichneten Holzabladeplatz durch ein zugelassenes Vermessungsbüro notwendig. Die Beauftragung ist erfolgt.

## Komet Neat C/2002 V1

Für diesen Komet wird in nächster Zeit ein starker Helligkeitsanstieg erwartet, da er der Sonne sehr nahe kommt: Die Zahl **q** unten gibt die Entfernung an, die der Komet hat, wenn er der Sonne am nächsten ist. Sie ist in Einheiten der Entfernung Erde-Sonne angegeben. Mit 0.099 beträgt sie also nur 1/10 der Entfernung der Erde von der Sonne!

**Der Komet könnte sogar in Sonnennähe am Tageshimmel sichtbar werden.** Diese Beobachtung ist mit Teleskopen wegen des Sonnenlichts aber sehr gefährlich!

### Die Bahnelemente:

C/2002 V1 (Neat)

T= 2003 Feb. 18.2963 TT

**q= 0.099268** (2000.0)

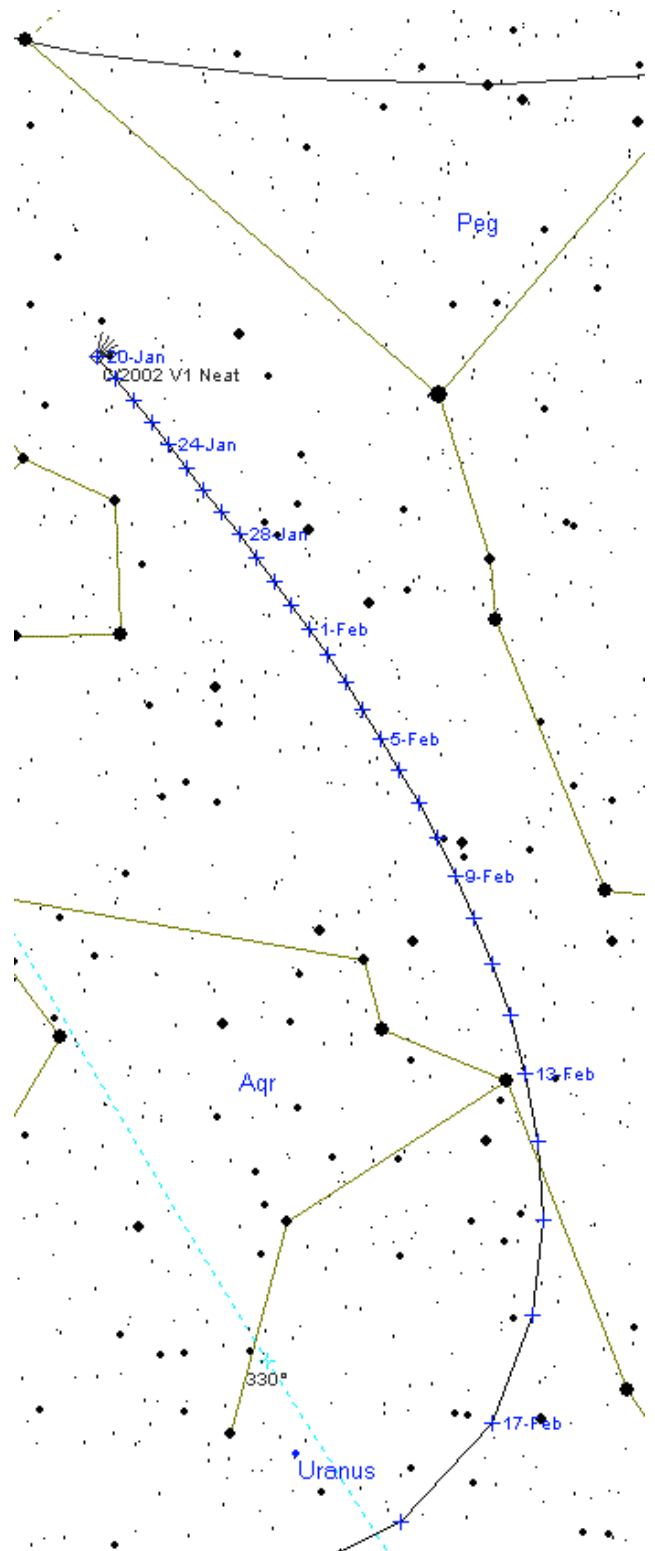
Perihellänge= 152.1670

Node= 64.0879

e= 0.999917

i= 81.7194

Aus 1240 Beobachtungen vom 6.11.02 -24.1.03.



Anblick am 1. Februar (links) und Lauf des Kometen bis Mitte Februar (rechts)

## **Marsjahr 2003: Tycho Brahe und die Oppositionen des Mars**

von Dietmar Henß

### **Tycho Brahe - Leben und Werk**

Mit dem Namen des großen Krater „Tycho“ auf dem Mond wird einer der bedeutendsten praktisch tätigen Astronomen gewürdigt, der Däne Tycho Brahe. Bei einem Duell verliert er einen Teil der Nase; das fehlende Stück wird von einem goldenen Implantat ersetzt, das auf zeitgenössischen Porträts als dunkler Fleck erkennbar ist. TYCHO BRAHE ist ein Adeliger, der von einem Onkel zwar seinen leiblichen Eltern gegen deren Willen entführt, jedoch standesgemäß ausgebildet und erzogen wird. In diesem Herkommen sehen manche Biographen die Ursache seines schwierigen, unverträglichen Charakters. Für eine Aufgabe im Staatsdienst studiert er in Leipzig Jura, kommt jedoch dort mehr und mehr mit Astronomie in Kontakt. Aufgrund seines ausreichenden Vermögens kann er sich ganz der Fortentwicklung und dem Erwerb hochwertiger astronomischer Geräte widmen. Zu seiner Zeit ist die Astronomie ausschließlich Astrometrie. Die Geräte sind ausschließlich zur Messung von Winkeln und damit von Abständen am Himmel bestimmt. TYCHO BRAHE hat nie ein Fernrohr genutzt. Aufgrund der hohen Fertigkeit der Handwerker in Augsburg zieht er ernsthaft eine Übersiedlung nach Deutschland in Betracht. 1575 Begegnung mit Wilhelm IV, Landgraf von Hessen Kassel. Dieser an der Astronomie stark interessierte Fürst hat in Kassel weltweit die erste Sternwarte im modernen Sinne eingerichtet, die mit den Instrumenten ihrer Zeit systematisch wissenschaftlichen Fragestellungen - d.h. einer möglichst genauen Vermessung von Sternpositionen - nachgeht. Wilhelm IV. führt als erster den Sextanten zur Messung relativer Abstände von Sternen untereinander ein. In Kassel gelang z.B. durch Einsatz einer genauen Uhr der Nachweis, dass sich die Erde bzw. der Fixsternhimmel gleichförmig dreht. Ein Nachweis über die Bewegung der Erde auf einer bestimmten Bahn war damit noch nicht verbunden.

Zu dieser Zeit sind die wesentlichen Fragen der Astronomie zum Lauf der Planeten noch ungeklärt. Es war nicht bekannt, ob sich die Sonne um die Erde und welche der Planeten sich um die Erde oder die Sonne bewegen. Zum Stand der Planeten am Himmel und ihre Veränderungen unter den Fixsternen lagen jedoch bereits Meßreihen verschiedener antiker wie zeitgenössischer Autoren vor. Die dabei festgestellten regelmäßigen Unregelmäßigkeiten wie etwa die Schleifenbewegungen von Mars, Jupiter und Saturn oder die stetige Verlagerung der Stellung dieser Planeten zum Zeitpunkt ihrer Opposition stellen offenen Fragen dar. Alle Autoritäten gehen dabei entsprechend der vorausgesetzten perfekten Harmonie in der Sternenwelt von einer Kreisbahn der Planeten aus. Es konkurrieren jedoch sehr unterschiedliche Modelle über den Aufbau des Planetensystems. Die Möglichkeiten variieren dabei zwischen mehreren geo-, helio-, und geoheliozentrischer Modellen. TYCHO BRAHE selbst vertritt Zeit seines Lebens die Auffassung, dass das Zentrum der „Welt“ - d.h. des Planetensystems - die Erde sei. Diese wird von der Sonne und den großen der damals bekannten Planeten Mars, Jupiter und Saturn umkreist. Die Sonne ist wiederum das Zentrum für Merkur und Venus.

Aufgrund der Empfehlung durch Wilhelm IV. der die intellektuelle Brillanz von TYCHO BRAHE und seinen unbedingten Willen zur Perfektion erkennt, ermöglicht der dänische König TYCHO BRAHE die Einrichtung von zwei Sternwarten auf der Insel Hven/Helsingör (5 km/3 km) gemäß dem Vorbild in Kassel. Diese besitzen zusammen 28 Instrumente wie Quadranten, Sextanten und Himmelsgloben. Dabei wurden die Instrumente mehrfach angeschafft um durch Mitteln der gemessenen Werte die Genauigkeit zu erhöhen. Auf Hven arbeiten zu Beginn 28 Mitarbeiter und 10 Studenten. Der finanzielle Aufwand für die Errichtung der Sternwarten betrug ca. 25 Mio. Euro. Die Genauigkeit die Instrumente betrug 1/20 Grad, was die Berücksichtigung der Brechung des Sternenlichts durch die Atmosphäre bei horizontnaher Beobachtung erforderlich machte. TYCHO BRAHE maß die Positionen von 21

Referenzsternen und 756 weiteren Sternen mit bis dahin nie gekannter Genauigkeit und erstellte Positionsdaten über die Bewegungen der bekannten Planeten über mehr als 20 Jahre. Unter anderem erstellte er so Positionsdaten zum Lauf des Mars mit bislang nicht gekannter Vollständigkeit und Genauigkeit.

Aufgrund eines Thronwechsels in Dänemark entfällt schlagartig seine finanzielle Unterstützung 1597. Er erhält jedoch die Gelegenheit, seine Arbeiten als Hofastronom des deutschen Kaisers Rudolph II. in Prag fortzusetzen, der ihm den Bau einer neuen Sternwarte ermöglicht. 1601 erhält er von Rudolph II. zusammen mit dem nach Prag geflüchteten Johannes Kepler den Auftrag, ein umfassendes Tafelwerk über die genauen Positionen der hellsten Sterne und den Lauf der Planeten zu erstellen. TYCHO BRAHE stirbt kurz darauf 1601 in Prag. Kepler führt den Auftrag auf der Basis der von TYCHO BRAHE ermittelten Daten zu Ende. Die „Rudolphinischen Tafeln“ erscheinen erst lange Jahre nach dem Tod von TYCHO BRAHE 1626 unter dem bereits zweiten Nachfolger von Rudolph II, Kaiser Mathias. Die Drucklegung des Werks allein dauert mehrere Jahre. Sie ist erschwert durch den Beginn des 30-jährigen Krieges der es unmöglich machte, einen dauerhaft sicheren Ort mit einem technisch ausreichend versierten Drucker zu finden. Da die eigenen Werke von Johannes Kepler auf dem Index der katholischen Kirche stehen, kann er in katholischen Territorien offiziell kein Papier erwerben. Bei einem Bauernsturm auf Linz droht der Totalverlust des gesamten bis dahin erarbeiteten Entwurfs der Tafeln zusammen mit den ersten Druckfahnen. Dass das Werk schließlich doch erscheint, ist das Resultat glücklicher Zufälle und der Hartnäckigkeit von Kepler, der von Beginn an die damals einmalige Qualität der Daten erkennt und anerkennt.

TYCHO BRAHE war im Umgang grundsätzlich schwierig und gegenüber Mitarbeitern wie auch Kepler sehr zurückhaltend über Einzelheiten der von ihm im Laufe der Jahre ermittelten Daten. Die Arbeit an den Rudolphinischen Tafeln wurde erst möglich, nachdem Kaiser Rudolph II. den Erben von TYCHO BRAHE die Nutzungsrechte an den Daten hierfür abkaufte. Der dafür erforderliche Betrag schmälerte jedoch das Honorar, das für den Herausgeber Kepler verblieb. Kepler mußte ferner zustimmen, dass einer der Erben, der sich selbst für ausreichend qualifiziert zu einer Auswertung der Daten hielt, ein Vorwort zu den Tafeln schrieb. Dies unter anderem deshalb, weil TYCHO BRAHE „auf dem Sterbebett“ Kepler verpflichtet hatte, die zugrundeliegenden Daten nur zum Nachweis der Richtigkeit des tychonischen Modells des Planetensystems zu verwenden. Kepler hatte zu diesem Zeitpunkt bereits abweichende Auffassungen publiziert.

## **Die Berechnung der Marsbahn**

Durch die parallele Arbeit an den Rudolphinischen Tafeln hatte Kepler fast als einziger das gesamte Datenmaterial in der Hand, um die bis dahin noch nicht gelösten Fragen über den Aufbau des Planetensystems und die Art der Bahnen lösen zu können. Den Ausgang nahm die Lösung von der scheinbar einfachen Fragestellung, anhand der von TYCHO BRAHE über 20 Jahre ermittelten Daten der Marsbahn diese insgesamt zu berechnen. Da man allgemein annahm, es handele sich um eine Kreisbahn, und diese trigonometrisch allein mit drei bekannten Punkten auf der Bahn berechnet werden kann, meinte Kepler noch zu Lebzeiten von TYCHO BRAHE, dies anhand von drei Oppositionen aus TYCHO BRAHE's Datenbestand in 8 Tagen lösen zu können. Er benötigte hierfür jedoch 5 Jahre. Die schließlich gefundene Lösung wich von allen bisherigen Annahmen grundlegend ab. Der Lösungsweg ist von Kepler in seinem Buch „Astronomia Nova“ in 70 Kapiteln im einzelnen beschrieben worden. Sie sind ein Beleg für die methodisch konsequente Arbeit Keplers mit Hypothesen, die anhand des Datenbestandes von TYCHO BRAHE mathematisch geprüft, widerlegt und modifiziert neu formuliert werden. Diese Arbeit mit Hypothesen ist zu seiner Zeit keineswegs allgemein akzeptierter Stand des wissenschaftlichen Arbeitens. TYCHO BRAHE und anderen Zeitgenossen lehnten

diese Methode ab. Ihnen galten vielmehr allein solche Aussagen als gültig, die sich unmittelbar aus Beobachtungen ableiten ließen. Kepler standen für die Ermittlung der Marsbahn und die dabei gefundenen ersten beiden Keplerschen Gesetze eine Fülle von Bahndaten des Mars in 20 Jahren jedoch damit auch nur zu 10 Oppositionen zur Verfügung dh. Bahnpositionen zu einem Zeitpunkt in dem Sonne, Erde und Mars sicher definiert in einer Linie zueinander stehen. Alle anderen Bahnparameter waren noch offen. Hinzu kamen noch zwei von ihm selbst durchgeführte Oppositionsmessungen.

Ausgangspunkt der Überlegungen von Johannes Kepler war die Tatsache, dass

die von TYCHO BRAHE gemessenen wahren Positionen des Mars von den nach dem Ptolemäischen oder dem Kopernikanischen System zu erwartenden Positionen um 5 Bogenminuten abweichen. Die durch Übereinstimmung zahlreicher Bahndaten und Sternpositionen aus mehreren Jahren Arbeit belegte Genauigkeit der von TYCHO BRAHE durchgeführten Messungen erlaubte nicht mehr dies auf die Streubreite der verwendeten Instrumente zurückzuführen.

Vereinfacht dargestellt kamen diese Bahndaten TYCHO BRAHE's an folgenden Stationen des Gedankengangs von Johannes Kepler zur Geltung:

Wie sieht die Erdbahn vom Mars aus gesehen aus, wenn ich in aufeinanderfolgenden Jahren immer am selben Punkt der Marsbahn zur Erde schaue?

Kepler berechnete anhand eines aus TYCHO BRAHE's Daten abgeleiteten fiktiven Punktes der Marsbahn die Bahn der Erde und stellte fest, dass die Erde sich darauf nicht gleichmäßig bewegt. Vielmehr wird sie schneller, wenn sie sich der Sonne nähert. Daraus ergab sich die Grundlage für das 2. Keplersche Gesetz: *Die Verbindungslinie Erde-Sonne überstreicht in gleichen Zeiten gleiche Flächen.*

Ist die Marsbahn ein Kreis? Wenn ja muß sie sich wie jeder Kreis anhand von drei bekannten Punkten insgesamt berechnen lassen.

Kepler legte die Oppositionsdaten vom 25.10.1595, 31.10.1590 und 31.12.1590 zugrunde und erhielt die Daten für eine Kreisbahn. Wenn er jedoch nur die Oppositionsdaten von einem Zeitpunkt durch die Daten zu einem beliebigen anderen Zeitpunkt ersetzte erhielt er einen völlig anderen Kreis. *Die Bahn des Mars war daher kein Kreis sondern eine Ellipse.*

(= 1. Keplersches Gesetz)

Seinen Überlegungen hatte Kepler folgende Annahmen zugrundegelegt, die ihn von TYCHO BRAHE unterschieden:

Die Sonne ist das physikalische Zentrum der Planetenbahnen, und nicht irgend ein angenommener fiktiver geometrischer Punkt. Im Umkehrschluß ergibt sich daraus, dass die Erde eine eigene Bahn besitzt. Diese hat ihr Bahnzentrum nicht im Mittelpunkt eines Kreises, sondern ist exzentrisch.

## **Literatur:**

Richard Lerner, Das Teleskop, Die Geschichte der Astronomie seit Galilei, 1982

Max Caspar, Johannes Kepler, 1995

Kepler Gesellschaft e.V., Das Kepler Museum in Weil der Stadt, 1999

Anna Maria Lombardi, Johannes Kepler, 2000

VORTRÄGE UND VEREINSTREFFEN

DATUM	ZEIT	ORT	EREIGNIS
13.01.03	20.00	Naturkunde Museum Karlsruhe	D. Henß: Tycho Brahe und die Oppositionen des Mars
10.02.03	20.00	Naturkunde Museum Karlsruhe	Dr. H. Jungbluth, U. Schmidt: Beobachtung Veränderlicher Sterne mit CCDs
10.03.03	20.00	Naturkunde Museum Karlsruhe	Dr. Th. Reddmann: Neues aus der astronomischen Forschung
14.04.03	20.00	Naturkunde Museum Karlsruhe	J. Reichert, Dr. Th. Reddmann: Kommende astronomische Ereignisse: Finsternisse und Merkurdurchgang
12.05.03	20.00	Naturkunde Museum Karlsruhe	F. Hase: Sterne im PC
16.06.03	20.00	Naturkunde Museum Karlsruhe	U. Schmidt: Astronomischer Filmabend
14.07.03	20.00	Naturkunde Museum Karlsruhe	J. Reichert: 2003 die beste Marsopposition in 2000 Jahren

Neumond (2003): 02.01., 01.02, 03.03., 01.04., 01.05., 31.05., 29.06., 29.07., 27.08., 26.09.  
 Vollmond (2003): 18.01., 17.02., 18.03., 16.04., 16.05., 14.06., 13.07., 12.08., 10.09., 10.10.

VOLKSSTERNWARTEN

**Max-Planck-Gymnasium Karlsruhe, Krokusweg 49, Tel. 884021**

Betreuergruppen

Gruppe I: Hans u. Doris Jungbluth (Tel. 0721 842657), Ulrich Schmidt, Arne Bramigk

Gruppe II: Jürgen Reichert (Tel. 0721 9430458), Marion Reichert, Dietmar Henß

Gruppe III: Thomas Reddmann (Tel. 0721 9862977), Martin Füger, Rolf Kaiser

Termine im 1. Halbjahr 2003, Einlass 20:00 bis 20:30 :

Dat.	10.01.	24.01.	07.02.	21.02.	07.03.	21.03.	04.04.	11.04.
I								
II								
III								

Einlasszeit für die Termine im April : 21:00 bis 21:30

Von Mai bis August ist die Sternwarte wegen der Sommerzeit nicht geöffnet.

**Diesterweg-Sternwarte Linkenheim-Hochstetten, Schulstr.**

Die Sternwarte ist jeden 1. und 3. Dienstag im Monat bei klarer Sicht ab 21.00 Uhr geöffnet.

Dort befindet sich zur Zeit das Vereinsfernrohr auf der Montierung und kann besichtigt werden.