

Die Starkenburg-Sternwarte Heppenheim

stellt sich vor...



Heppenheim...?

...wo liegt denn das??

Zwischen Frankfurt und Mannheim



geographische Länge: 8° 39' 10.7" Ost
geographische Breite: 49° 38' 52,5" Nord
Höhe: 256m



Einige Eindrücke...

...in Bildern









Die Starkenburg-Sternwarte...

...in Bildern



: Starkerburg :

: Sternwarte :



Blick auf die Beobachtungs-Plattform



Tag der offenen Tür
Ostern 2006

Blick in den Vortragsraum



Tag der offenen Tür
Ostern 2006

Einige Geräte der Sternwarte

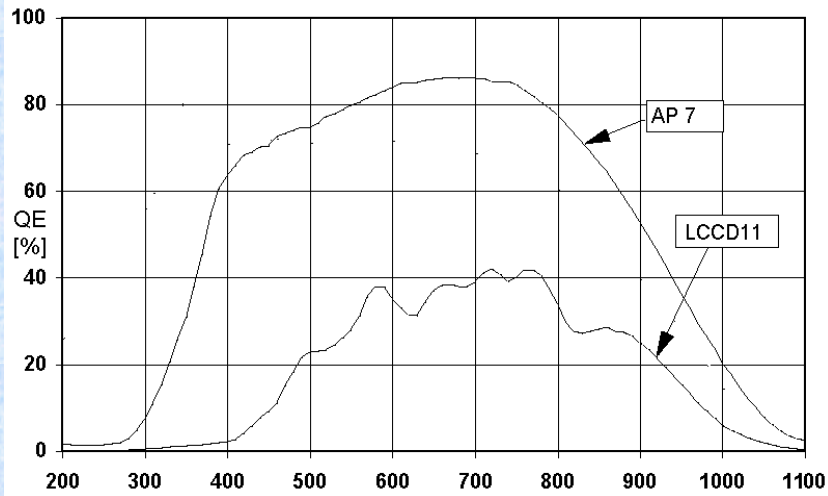
45er Newton

- Brennweite: 2000 mm
- Öffnung: 450 mm
- Verhältnis: 1:4,4

- Dieses Teleskop ist voll computersteuerbar
- Spende von Dr.Dr. Fritz Mühleis aus Mannheim

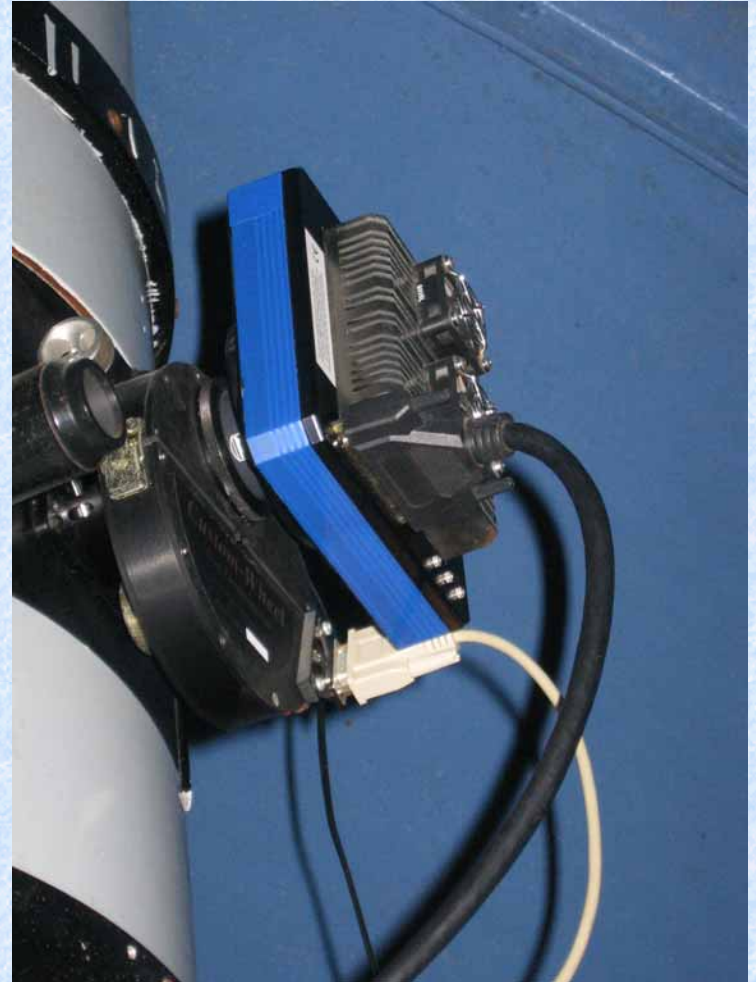
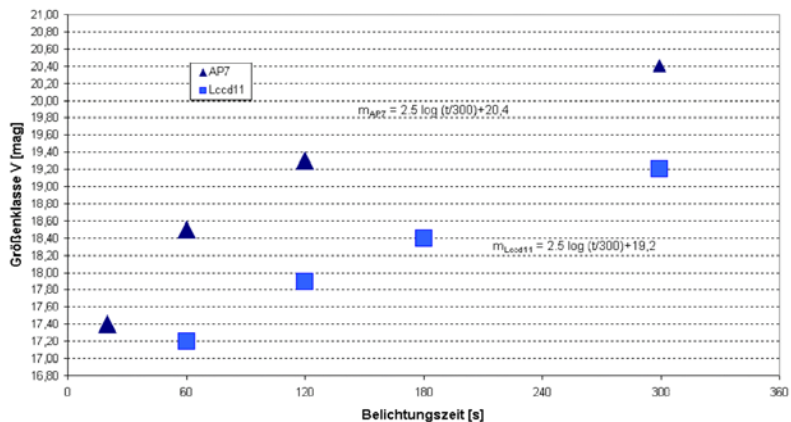


Apogee AP7 CCD-Camera



Astrometrierbare Grenzgröße der AP7 und Lccd11
Teleskop: Refl.: 450 / 2000 mm

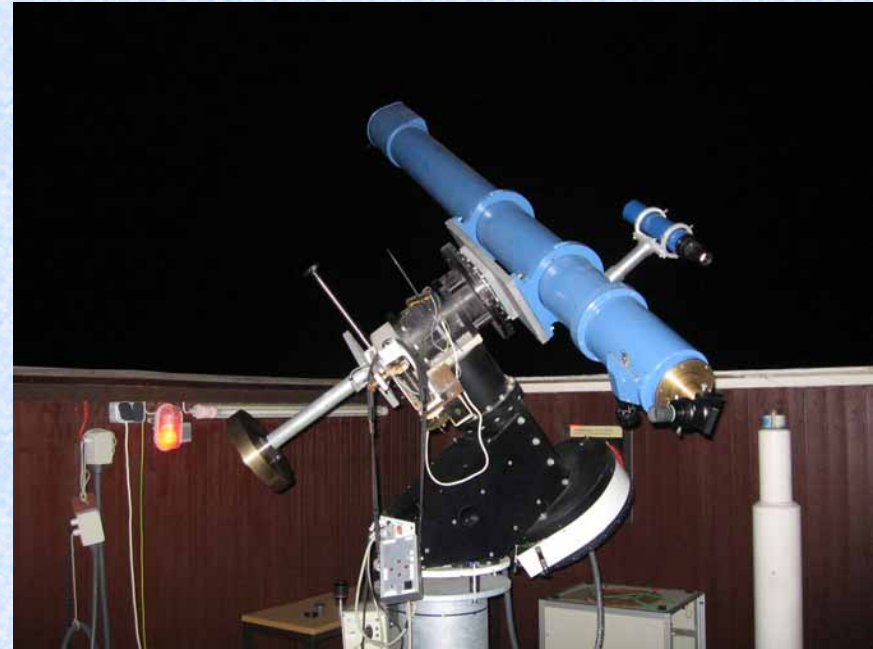
Messungen:
Erwin Schwab
Starkenbug-Sternwarte



grosser Zeiss-Refraktor

- Brennweite: 2200 mm
- Öffnung: 150 mm
- Verhältnis: 1:15

- Das Teleskop kann mit einem Daystar-H α -Filter ausgestattet werden
- Spende vom MPI für Astronomie, Heidelberg



Daystar H α -Filter

- Wellenlänge: 656,3 nm
- Halbwertsbreite: 0,05 nm (=0,5Å)



Meade LX200

- Brennweite: 3048 mm
- Öffnung: 305 mm
- Verhältnis: 1:10

- Das Teleskop ist voll computersteuerbar

- Spende von Willi Bauer, Bensheim



„Heidelberger“ Refraktor

- Brennweite: 1650 mm
- Öffnung: 105 mm
- Verhältnis: 1:16

- Spende von der Landessternwarte in Heidelberg
- Unser ältestes Teleskop



8-Zöller (Refraktor)

- Brennweite: 2200 mm
- Öffnung: 200 mm
- Verhältnis: 1:11
- Leihgabe von
Wolfgang Lange
aus Weinheim



Radioastronomische Empfangsanlage



- Durchmesser der Antenne:
3 m
- Empfangsfrequenz:
1420 MHz (Wasserstofflinie)



Projekte der Starkenburg-Sternwarte...

... analoge Astrofotografie mit Film

Helixnebel



Plejaden



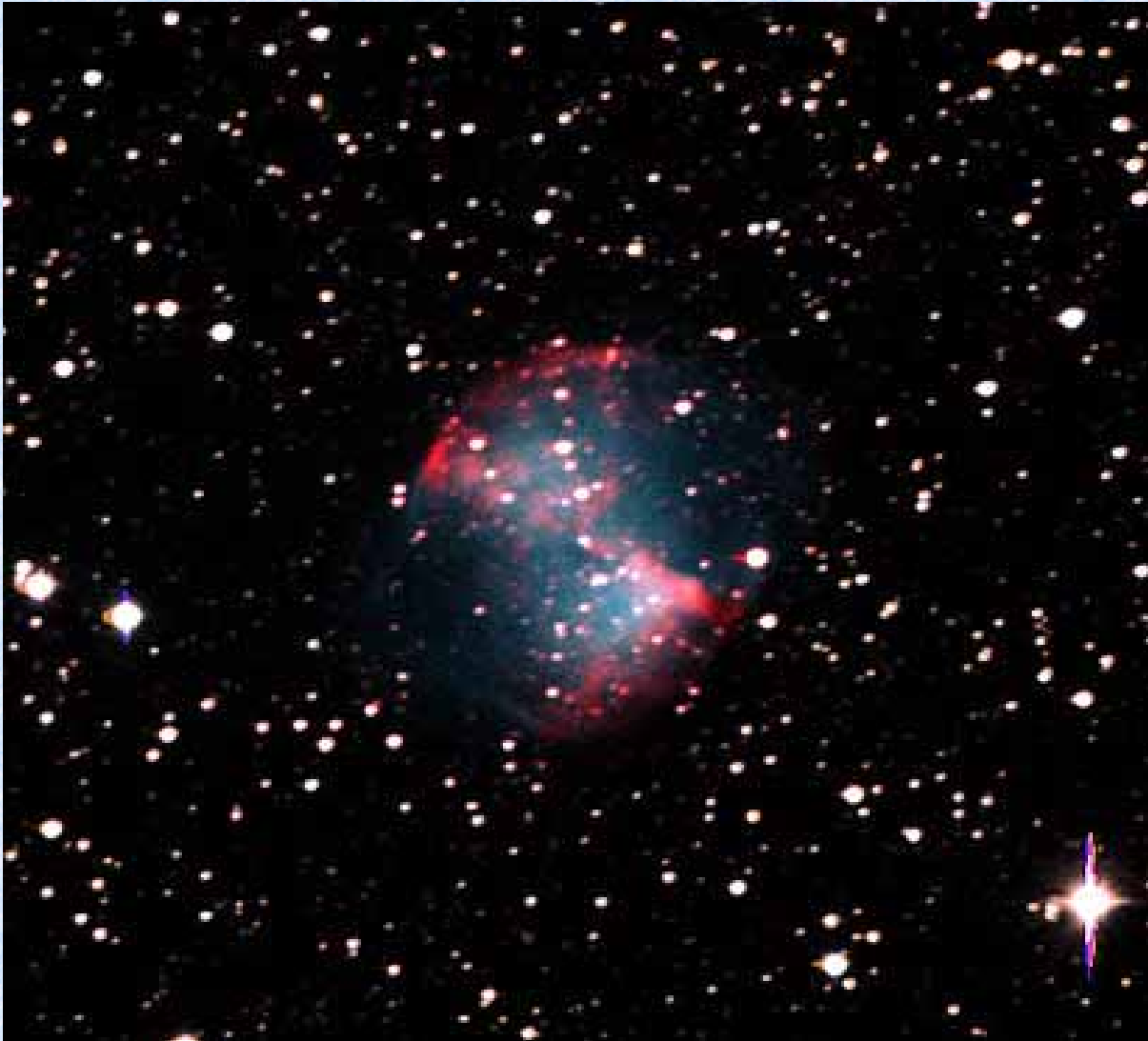
Pferdekopfnebel



Rosettennebel



Hantelnebel



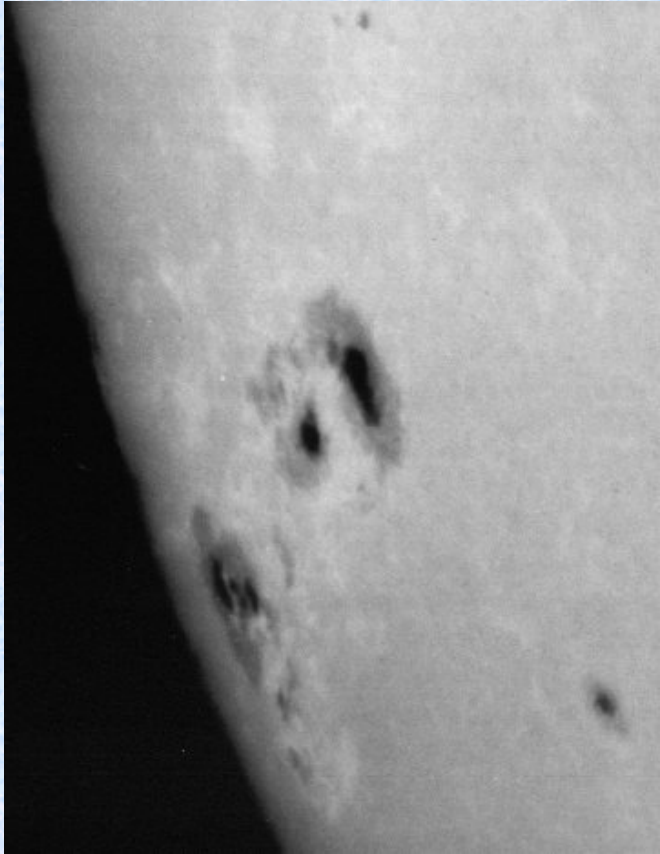
Orion-Nebel



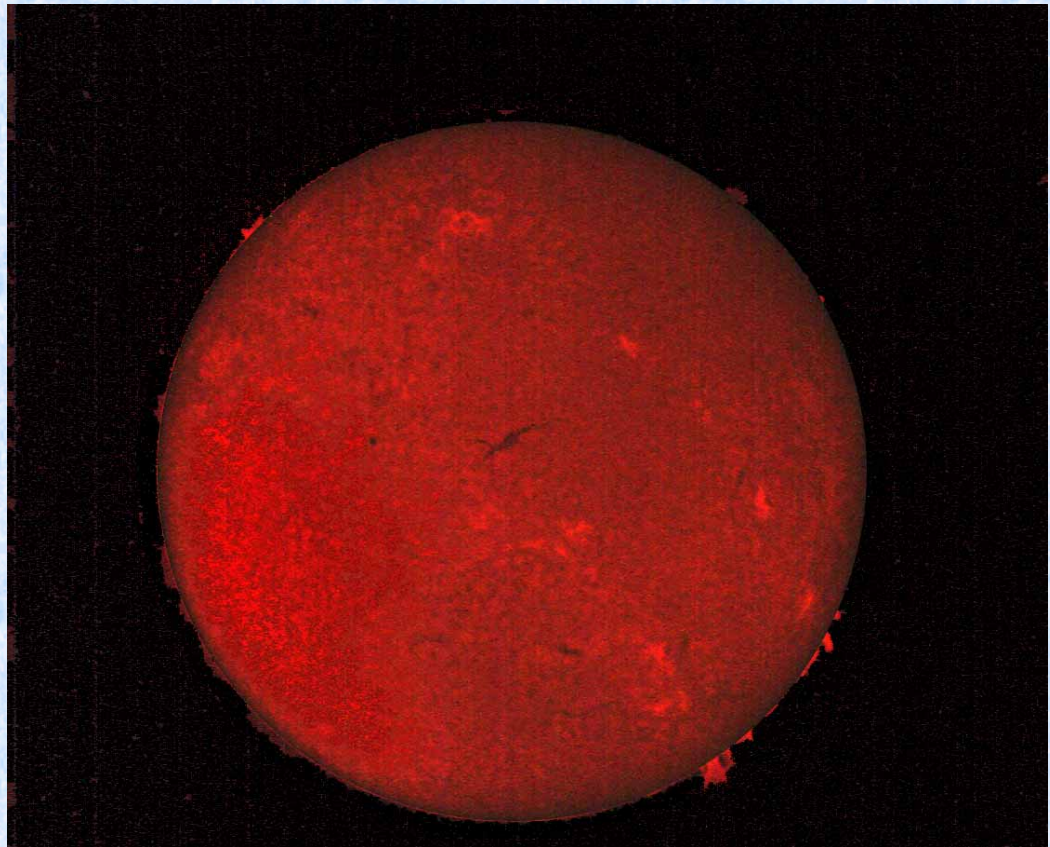
Projekte der Starkenburg-Sternwarte...

... Beobachtung der Sonne am Taghimmel

Die Sonne



Weisslicht

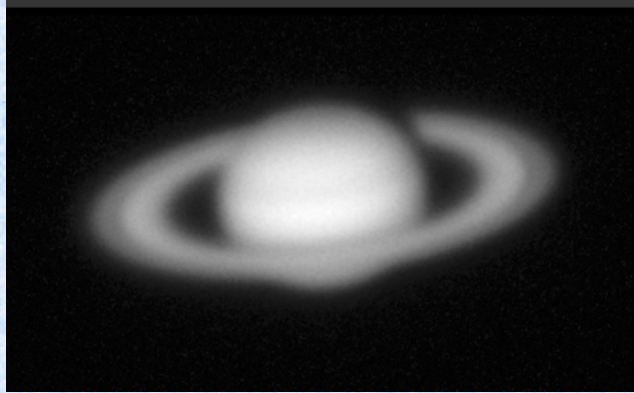


H α -Licht

Projekte der Starkenburg-Sternwarte...

... Planetenfotografie
mittels Webcam und Digitalfotografie

Planetenaufnahmen



© Albert Heller / Starkenburg-Sternwarte e.V., Heppenheim



© Albert Heller / Starkenburg-Sternwarte e.V.

Projekte der Starkenburg-Sternwarte...

... Astrometrie von
Kleinplaneten und Kometen

einige Vorbemerkungen...

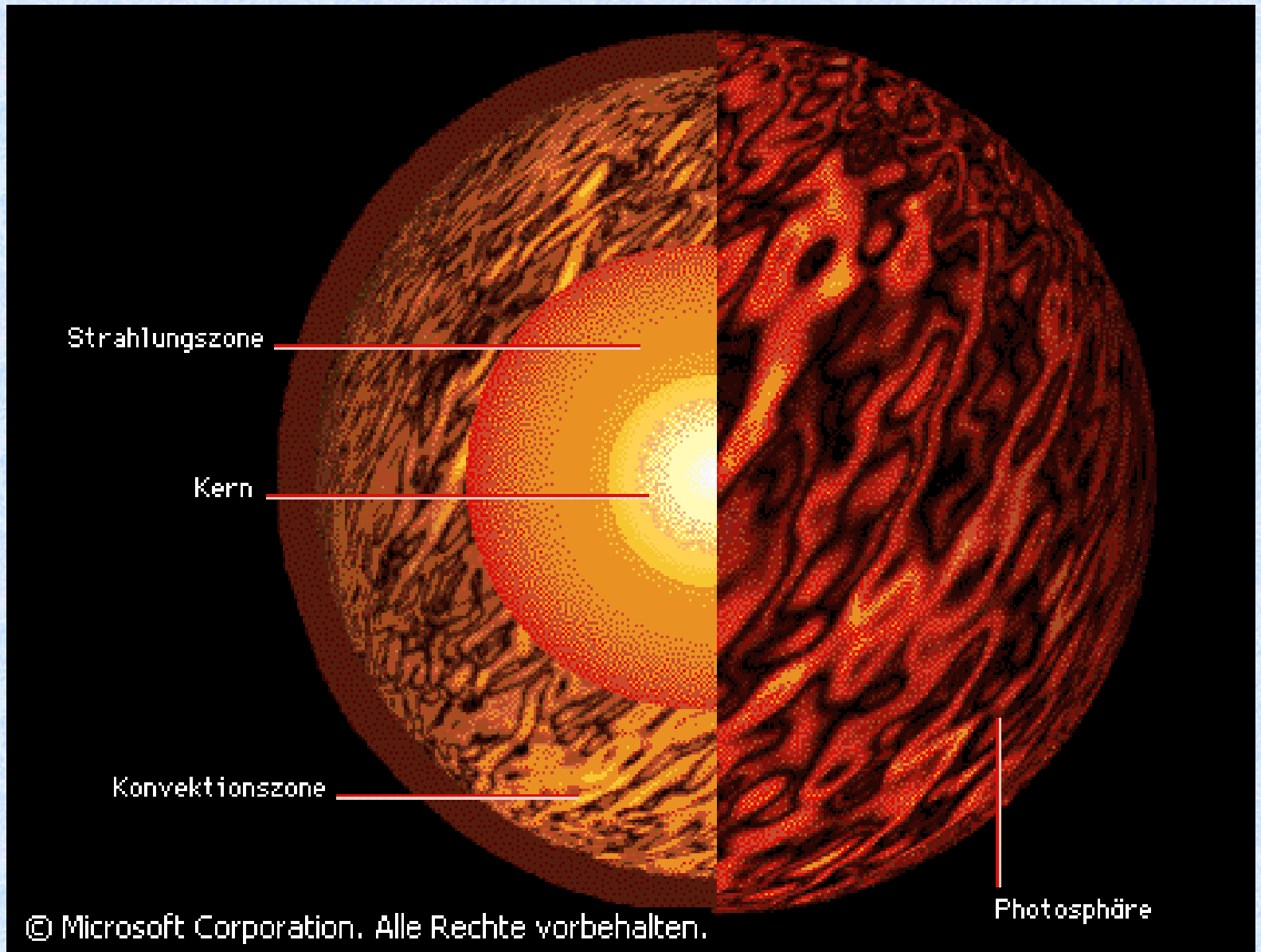
... über die Astronomie
des Sonnensystems

Das Sonnensystem

- Die Bestandteile unseres Sonnensystems:
- Die Sonne
- Neun Planeten: Merkur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun und Pluto
- Kleinplaneten, Planetoiden oder Asteroiden
- Kometen
- Staub
- Gas

Unsere Sonne

- Die Sonne ist ein sehr heisser Gasball, in dessen Zentrum (Temperatur Millionen °C) Kernfusionsprozesse ablaufen (Wasserstoff wird zu Helium umgewandelt).
- Bei diesem physikalischen Prozess wird sehr viel Energie frei.
- Nach dem Durchlaufen der Energiequanten durch die äussere Sonnenhülle wird die Energie abgestrahlt (auch in Richtung Erde).
- Die Sonnenoberfläche ist nur noch 6000°C heiss.



Strahlungszone

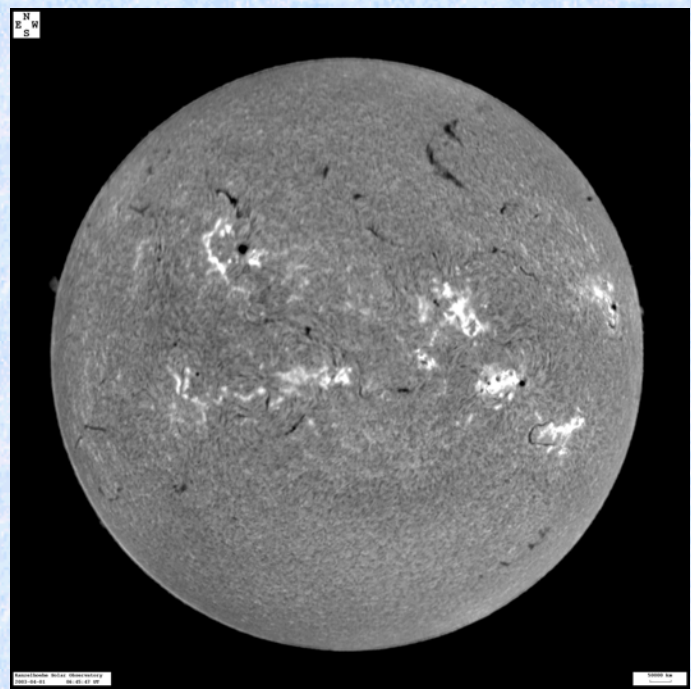
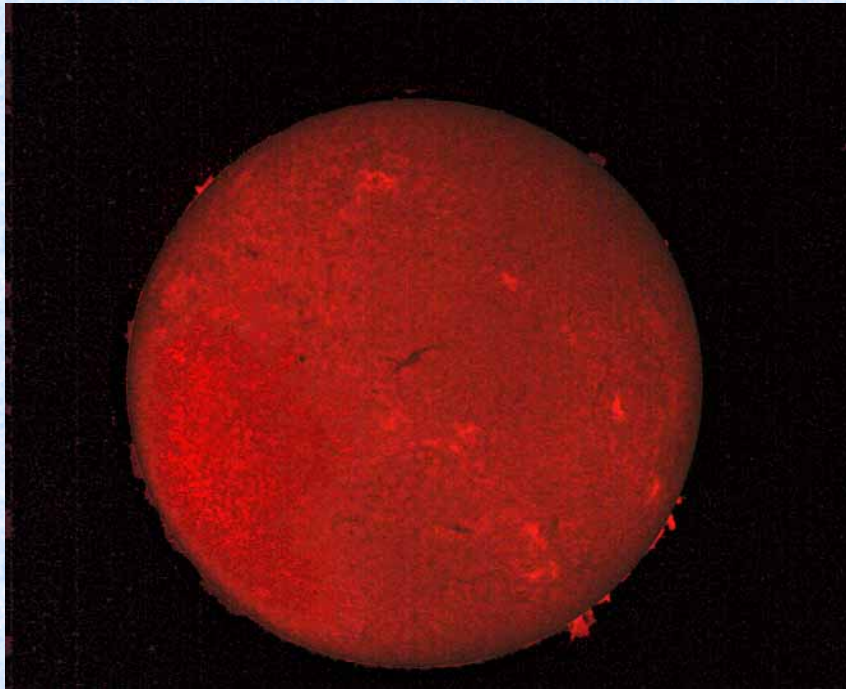
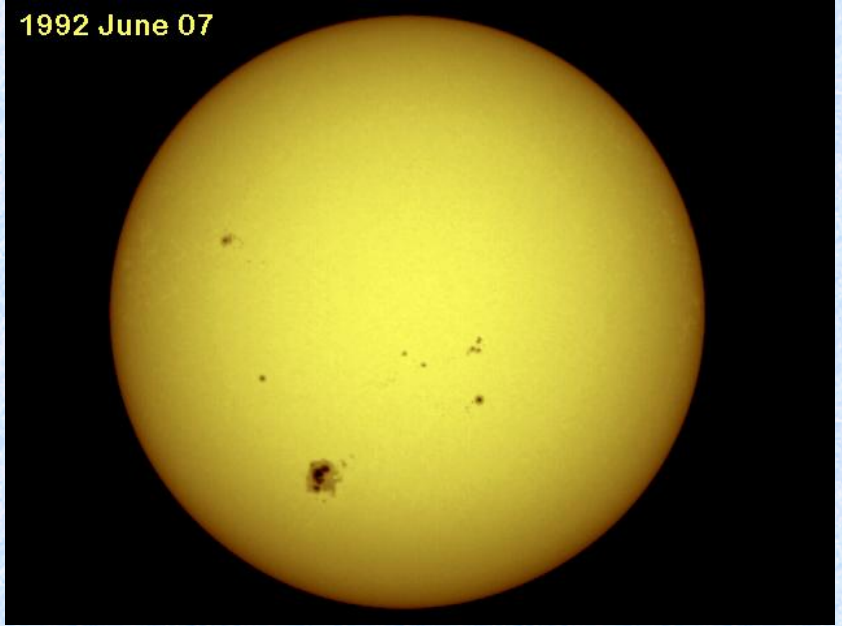
Kern

Konvektionszone

Photosphäre

© Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

1992 June 07



SONNE



ABSTAND VON DER ERDE

Minimum	147 100 000 km
Maximum	152 100 000 km
Durchschnitt	150 000 000 km

PHOTOSPHÄRE

Granulen	2 000 km
Supergranulen	30 000 km
Sonnenflecken	1000 km und mehr

ALTER

4,5 Millionen Jahre

SPEKTRALTYP

G2

DURCHSCHNITTSTEMPERATUR

Im Zentrum	16 000 000 K
In der Photosphäre	6 000 K
An der Penumbra	5 500 K
In Sonnenflecken	4 500 K
In der Korona	800 000 bis 3 000 000 K

GRÖSSE UND SOLARE STRAHLUNG

Radius	696 000 km
Masse	$1,99 \times 10^{30}$ kg
Solare Strahlung	$3,83 \times 10^{23}$ kW
Volumen	$1,41 \times 10^{18}$ m ³

CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG

Wasserstoff, Helium und etwa 2% schwerere Elemente

unterschiedliche Planeten

- nicht alle Planeten sind gleich aufgebaut, es gibt zwei Gruppen, die sich bedeutend unterscheiden.
- Die erste Gruppe (bestehend aus Merkur, Venus, Erde und Mars) ist erdähnlich oder terrestrisch.
- Die zweite Gruppe (Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun) sind Gasriesen ohne eine feste Oberfläche.
- Pluto ist eher den Kleinplaneten zuzurechnen.

Tabelle der Planeten

DIE PLANETEN



MERKUR

VENUS

ERDE

MARS

JUPITER

SATURN

URANUS

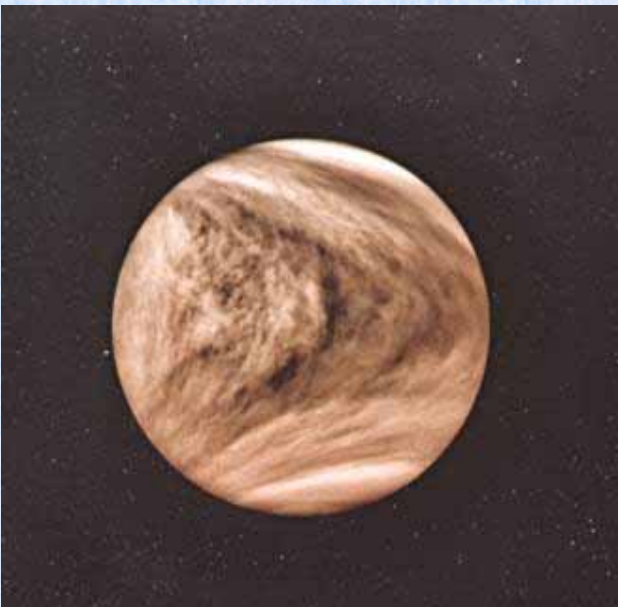
NEPTUN

PLUTO

Mittlerer Abstand von der Sonne (in AE)	0,39	0,72	1,00	1,52	5,20	9,54	19,18	30,06	39,88
Umlaufzeit um die Sonne (in Jahren)	0,24	0,62	1,00	1,88	11,86	29,46	84,01	164,79	247,7
Exzentrizität der Bahn	0,21	0,01	0,02	0,09	0,05	0,06	0,05	0,01	0,25
Neigung der Bahn (in Grad)	7,0	3,4	0,0	1,85	1,30	2,49	0,77	1,77	17,2
Masse (Erde = 1)	0,05	0,82	1,00	0,11	317,8	95,1	14,5	17,2	(0,004)
Radius (Erde = 1)	0,38	0,95	1,00	0,53	11,2	9,42	4,10	3,88	(0,18)
Mittlere Dichte (Wasser = 1)	5,4	5,3	5,5	3,9	1,3	0,7	(1,2)	1,7	(1,99)
Rotationszeit (um die eigene Achse)	58,7 Tage	243 Tage [#]	24 Stunden	24,6 Stunde	9,8 Stunden [†]	10,665 Stunden ^{**}	(17,24 Stunden)	(16 Stunden)	(6,4 Tage)
Neigung des Äquators gegen die Bahnebene (in Grad)	2	3	23,5	24	3	27	98	29	ca. 50
Monde	0	0	1	2	16	23+	15	8	1
Oberflächenmagnetfeld (Erde = 1)	0,01	0,01	1	<0,01	14	0,67	0,1	?	?



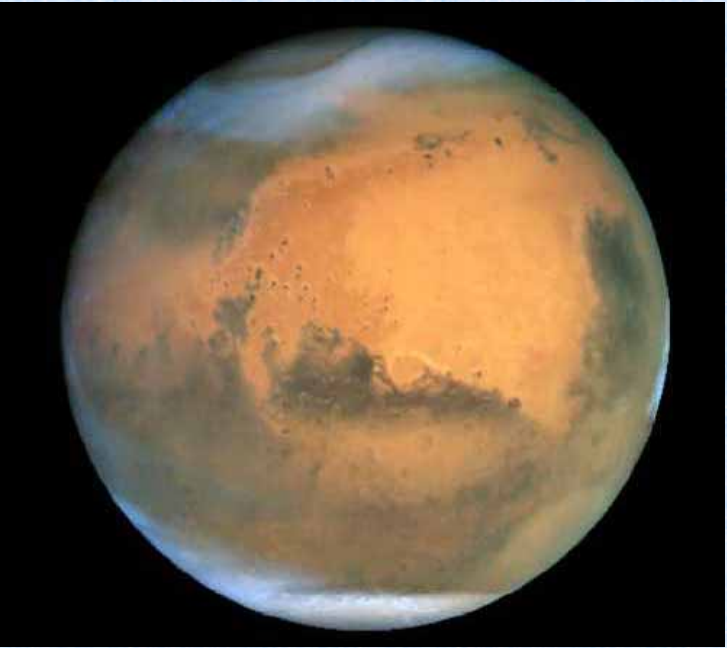
NASA/Science Source/Photo Researchers, Inc.



NASA/Science Source/Photo Researchers, Inc.



NASA/Science Source/Photo Researchers, Inc.



Liaison Agency

Kleinkörper im Sonnensystem

- Kometen (Beispiel: Hale-Bopp) und Asteroiden sind im Vergleich zu Planeten sehr kleine Körper.
- Viele Planetoiden bewegen sich auf einer Bahn zwischen Mars und Jupiter, dem sogenannten Asteroidengürtel.
- Wohl die meisten sind aber ausserhalb der Neptunbahn zu finden
- Asteroiden und Kometen können der Erde gefährlich werden, es hat schon etliche Einschläge gegeben.



Jet Propulsion Laboratory/Liaison Agency

Wie gross sind Kleinplaneten?

- Der größte Kleinplanet „Ceres“ hat einen Durchmesser von etwa 1000 km
- Die grosse Mehrzahl ist aber viel kleiner, 100km Durchmesser dürfte Durchschnitt sein.
- die Kleinsten sind nur etwa 5 - 10 km groß
- Insgesamt ergeben alle Kleinplaneten zusammen ein Körper von etwa Mondgrösse!

Wie erkennt man Kleinplaneten?

- Die Helligkeiten der Asteroiden ist wegen der Kleinheit der Körper sehr gering
In der Regel liegen sie unter 10 mag.
Auch sind sie punktförmig wie bei einem Stern.
- Asteroiden verraten sich durch ihre Bahnbewegung, da sie uns vergleichsweise nah sind.

Wie erkennt man Kleinplaneten?

- Um Kleinplaneten auf Aufnahmen zu erkennen, muß man den Himmelsausschnitt zweimal in einem gewissen zeitlichen Abstand photographieren.
- Die gewonnenen zwei Photos (bzw. CCD Aufnahmen) werden mit einem Blinkkomperator verglichen.
Die ortsfesten Sterne liegen übereinander, nur Planetoiden oder Kometen erscheinen doppelt.

Vermessen von Planetoiden

- Um einen gefundenen Planetoiden zu vermessen, muß man ihn mit einer CCD-Kamera aufgenommen haben. Die Auswertung von Photos ist zu aufwendig.
- Die Planetoidenposition wird dann mit einem entsprechenden Programm (EasySkyPro oder Astrometrica) ausgewertet.

Vermessen von Planetoiden

- Zur Auswertung benötigt man einen digitalisierten Sternkatalog (GSC, USNO), dessen Daten auf einer CD-ROM gespeichert sind.
- Außerdem muß bekannt sein:
Beobachtungsort
(Koordinaten auf 10 m genau)
Beobachtungszeit (Funkuhr)

Bahnbestimmung

- Aus sehr vielen über einen längeren Zeitraum gesammelten Positionsbestimmungen läßt sich eine Bahn des Planetoiden bestimmen.
- Die Positionen werden sofort nach der Bestimmung an das MPC (Minor Planet Center) in die USA gesendet (am Besten per E-mail)
- Dort werden die Positionen und Bahnen verglichen

Neuer Kleinplanet ????

- Sollte die Kleinplanetenposition zu keiner dem Beobachter bekannten Planetoidenbahn passen so hat man einen „neuen“ Planetoiden gefunden.
- Der „neue“ Planetoid muß in zwei Nächten beobachtet werden (am besten aufeinander-folgend) um Irrtümer auszuschließen.
- Das MPC informiert den Beobachter sofort ob es sich um einen bekannten Planetoiden handelt, oder ob es eine wirkliche Neuentdeckung ist.

Die Namen der Kleinplaneten

- Bekannte Kleinplaneten mit gesicherter Bahn werden nummeriert und erhalten einen Namen zum Beispiel: (6864) Starkenburg
- Bekannte Kleinplaneten mit noch unzureichend gesicherter Bahn erhalten einen vorläufigen Namen (zum Beispiel: 1997 GB)
Sollte der Planetoid nummeriert werden, so kann der Entdecker einen Namen vorschlagen.

Der vorläufige Namen

- Beispiel: “1997 GB“ (entdeckt am 1. April 1997)
 - 1997: Entdeckungsjahr
 - G: Entdeckungshalbmonat
 - A: 1-15 Januar
 - B: 16-31 Januar
 - C: 1-14 Februar
 - D: 15-28 Februar
 - E: 1-15 März
 - F: 16-31 März
 - G 1-15 April ...
 - B0 „Nummer“ der Entdeckung im Halbmonat

Weiterverfolgung des Neuen

- Hat man einen neuen Kleinplaneten entdeckt, so muß er noch über eine längere Zeit in jeder klaren Nacht weiterverfolgt werden, um die Bahn abzusichern.
- Die Numerierung eines neuentdeckten Planetoiden erfolgt in der Regel erst nach 3-4 Oppositionen (also nach etwa 10 Jahren)
- Die Weiterverfolgung muß auch in den nächsten Oppositionsperioden fortgesetzt werden

Der Kleinplanet „1997 GB“

- In vielen Fällen ist der entdeckte Kleiplanet nur verloren gegangen, der KP wurde also „nur“ wiederentdeckt. Trotzdem gebühren dem Wiederentdecker alle Entdeckerrechte
- Auch bei 1997 GB war dies der Fall, ältere Positionen konnten verwendet werden, um die Bahn schnell abzusichern.
- Auch konnten alte Plattenaufnahmen nach unserer Entdeckung durchgesehen werden, auch auf diese Weise wurden alte Positionen gefunden.

Aus 1997 GB wird „Heppenheim“

- Das MPC numerierte den Kleinplaneten 1997 GB daraufhin innerhalb von 2 Jahren!
- Das Entdeckerteam von „1997 GB“ schlug nach der Veröffentlichung der Numerierung den Namen „(14080) Heppenheim“ vor, der vom MPC wenig später akzeptiert wurde.
- Mit dieser Namensverleihung soll die grosse Hilfe der Heppenheimer Stadtväter beim Aufbau der Starkenburg-Sternwarte gewürdigt werden.

Die Station Nr. 7 des Heppenheimer Planetenwegs

Station 7: Kleinplaneten



Kopierbild einer Kleinplaneten, NASA

Position im Sonnensystem: Viele Kleinplaneten, auch Asteroiden genannt, befinden sich zwischen Mars und Jupiter (sogenannter „Hauptgürtel“). Einige wenige befinden sich in Erdnähe, aber auch weit draußen in den Regionen der Planeten Neptun und Pluto.

Durchmesser: wenige Meter bis weit über 2000 km. Der größte Teil der Kleinplaneten ist unregelmäßig geformt, einige haben sogar eigene Trabanten.

Zusammensetzung: sehr unterschiedliche Zusammensetzungen, u.a. Nickel gemischt mit Eisen- und Magnesiumsilikaten.

Die Mitglieder der Starckenburg-Sternwarte befassten sich zu einem großen Teil mit der Vermessung der Bahnen der Kleinplaneten, was schon zu vielen Neuentdeckungen und Namensverleihungen geführt hat. Zu Ehren der Stadt und als Dankeschön für die großzügige Hilfe der Stadträte taufte sie ihre erste Kleinplanetenentdeckung vom 1. April 1997 auf den Namen „Heppenheim“.

Die Planeten in unserem Sonnensystem



AC = astronomische Einheit für die Entfernung Erde – Sonne
1 AE = 149,6 Mio. km

Der Wegverlauf



Station 1: Pluto Entfernung zum Ziel: 5,636 m
Station 2: Neptun Entfernung zum Ziel: 2,369 m
Station 3: Uranus Entfernung zum Ziel: 1,134 m
Station 4: Saturn Entfernung zum Ziel: 717 m
Station 5: Jupiter Entfernung zum Ziel: 413 m
Station 6: Kometen Entfernung zum Ziel: 318 m
Station 7: Heppenheim Entfernung zum Ziel: 29 m
Station 8: Mars Entfernung zum Ziel: 125 m
Station 9: Saturn Entfernung zum Ziel: 125 m
Station 10: Saturn Entfernung zum Ziel: 125 m
Station 11: Merkur Entfernung zum Ziel: 39 m
Station 12: Venus Entfernung zum Ziel: 17 m
Station 13: Erde Entfernung zum Ziel: 17 m
Station 14: Kleinplaneten Entfernung zum Ziel: 17 m

← Entfernung zum Mars: 118 m
222 Mio. km in der Realität

Entfernung zu den Kometen: 79 m
119 Mio. km in der Realität →

Zum Besseren Verständnis der Größenverhältnisse innerhalb unseres Sonnensystems hier noch einige Erläuterungen:
1 Meter des Planetenwegs bedeuten in der Realität 1,89 Mio. km
Die Kleinplaneten erreichen in diesem Maßstab eine Größe von 0,5 mm

Regelamt der Kreisstadt Heppenheim
Rathaus und Stadthaus
Gefühlstraße 7/9, 74648 Heppenheim
In Zusammenarbeit mit der
Starckenburg Sternwarte e. V.
Geschäftsstelle: Hammerstraße 3
Kleber Heppenheim
Tel: 0714 20798844
www.starckenburg-sternwarte.de

© Starckenburg Sternwarte e. V.
2014

Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!

Noch Fragen???