

Vorlesungsreihe
ASTRONOMIE
FH Astros
Wintersemester 2014



Die FH Astronomen – der gemeinsame Schreibtisch

Wir bewohnen den Elfenbeinturm zu unserer gedankenverlorenen Erbauung.

[STARTSEITE](#) [NEUES](#) [ÜBER](#) [IMPRESSUM](#)



FHAstros.wordpress.com

Vorlesungsreihe
ASTRONOMIE
FH Astros
Wintersemester 2014



20. Oktober 2014 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1
Astronomische Messtechnik bis zum 19. Jahrhundert
(Kurt Niel)
17. November 2014 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1
Das Dreikörperproblem
(Wolfgang Steiner)
15. Dezember 2014 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1
Astrophotographie mit CCD-Sensoren / Bildverarbeitung
(Michael Steinbatz, Gerald Zauner)
12. Jänner 2015 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1
Gravitationswellen und deren messtechnische Erfassung
(Thomas Haslwanter – Gravitationswellen, Kurt Niel – Messtechnische Erfassung)
26. Jänner 2015 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1
Direkte Sonnenbeobachtung – Effekte trotz Intensität sichtbar machen
(Michael Steinbatz)

Vorlesungsreihe
ASTRONOMIE
FH Astros
Wintersemester 2014



20. Oktober 2014 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1

Astronomische Messtechnik bis zum 19. Jahrhundert

(Kurt Niel)

17. November 2014 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1

Das Dreikörperproblem

(Wolfgang Steiner)

15. Dezember 2014 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1

Astrophotographie mit CCD-Sensoren / Bildverarbeitung

(Michael Steinbatz, Gerald Zauner)

12. Jänner 2015 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1

Gravitationswellen und deren messtechnische Erfassung

(Thomas Haslwanter – Gravitationswellen, Kurt Niel – Messtechnische Erfassung)

26. Jänner 2015 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1

Direkte Sonnenbeobachtung – Effekte trotz Intensität sichtbar machen

(Michael Steinbatz)

Messen

- * Vergleich mit Standard

Astronomische Messtechnik

- * Winkel (Position, Entfernung)
- * Helligkeit (Strahlung, Spektrum)

Beobachtungen

- * Mondphasen
- * Sonnenauf-/Untergang; Höchststand
- * Sonnen-/Mondfinsternisse – Venusdurchgänge
- * Planetenbewegung vs. Fixsternhimmel
- * Jupitermondfinsternis (Io 42,5 h)
- * Helligkeitsschwankungen

Zweck:

- * Bestimmung Jahreszeit
- * Bestimmung Position

Zeitlinie:

- * Chinesen 1100 v.Chr.: Neigung Erdachse $23^{\circ}54'$; Jahr hat $365 \frac{1}{4}$ Tage
- * Hochseeschifffahrt ab 1. Jtd. v.Chr.
- * Trigonometrie ab ca. 11. Jhd.
- * Zeitmessung: Räderuhren 17./18. Jhd.; um 1700 noch Ungenauigkeit wesentlich

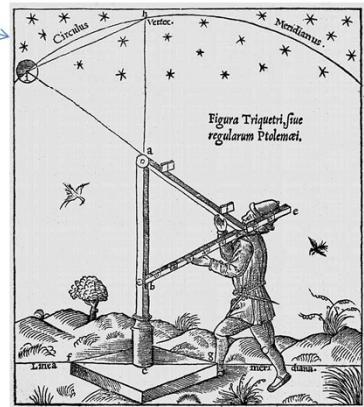
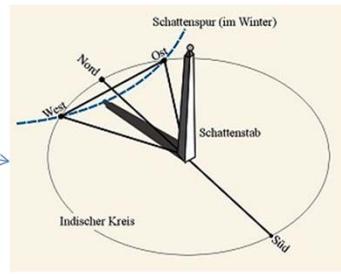
größer als +/- 1 min/Tag auf festem Boden

- Instrumente
- Auge
 - Schattenstab
 - Sonnenuhr
 - Jakobsstab
 - Dreistab
 - Astrolabium
 - Armillaspähre
 - Sextant
 - Quadrant
 - Oktant
 - Kompass
 - Teleskop
 - Pendeluhr

Auflösungsvermögen
1' (= 1 mm bei 3 m)

0,2'
0,2'
0,2'
0,2'

0,01'

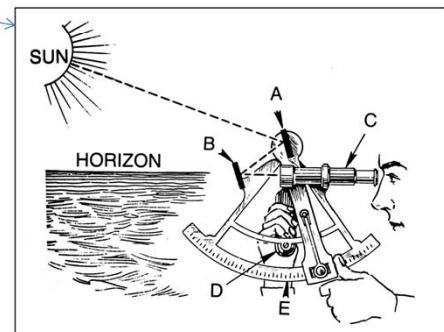
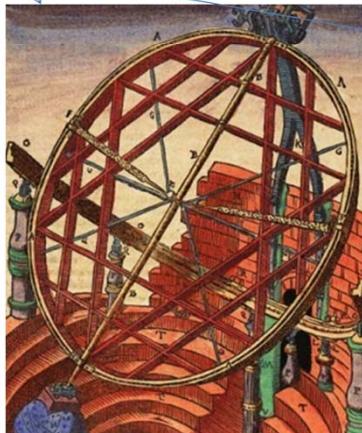


Teil Instrumente

Teil Personen

Instrumente

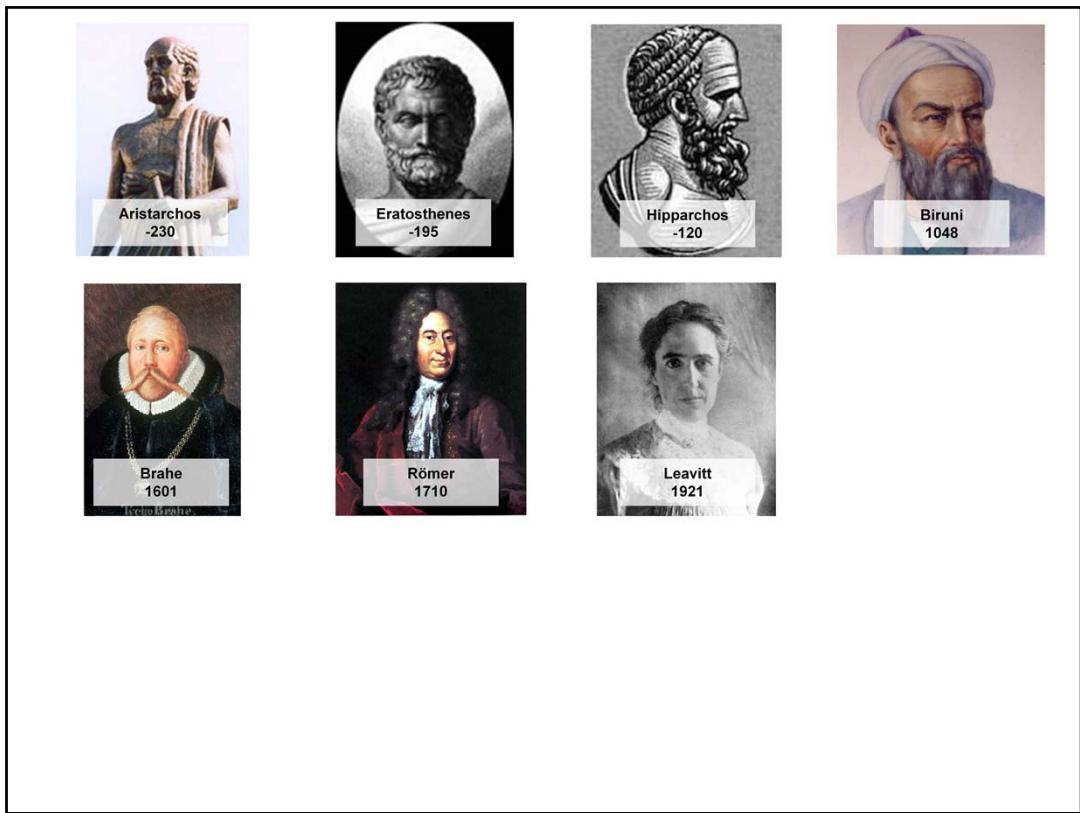
- Auge
- Schattenstab
- Sonnenuhr
- Jakobsstab
- Dreistab
- Astrolabium
- Armillaspähre
- Sextant
- Quadrant
- Oktant
- Kompass
- Teleskop
- Pendeluhr



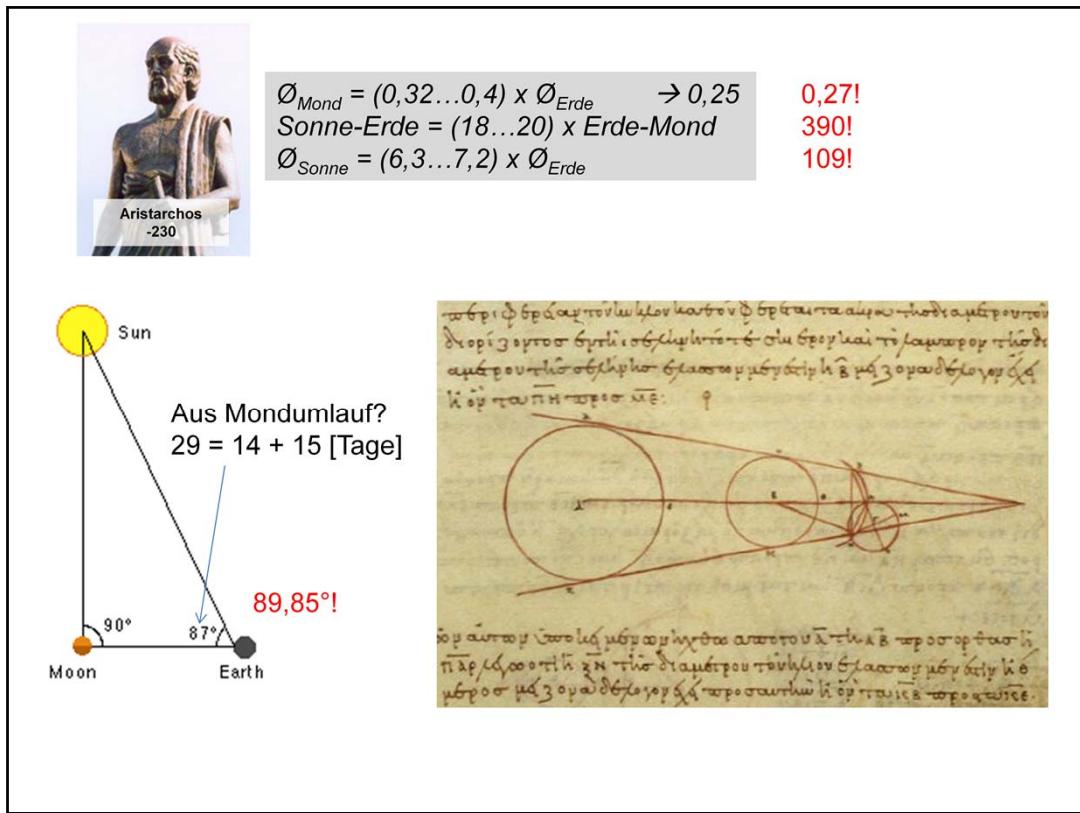
Instrumente

- Auge
- Schattenstab
- Sonnenuhr
- Jakobsstab
- Dreistab
- Astrolabium
- Armillaspähre
- Sextant
- Quadrant
- Oktant
- Kompass
- Teleskop
- Pendeluhr



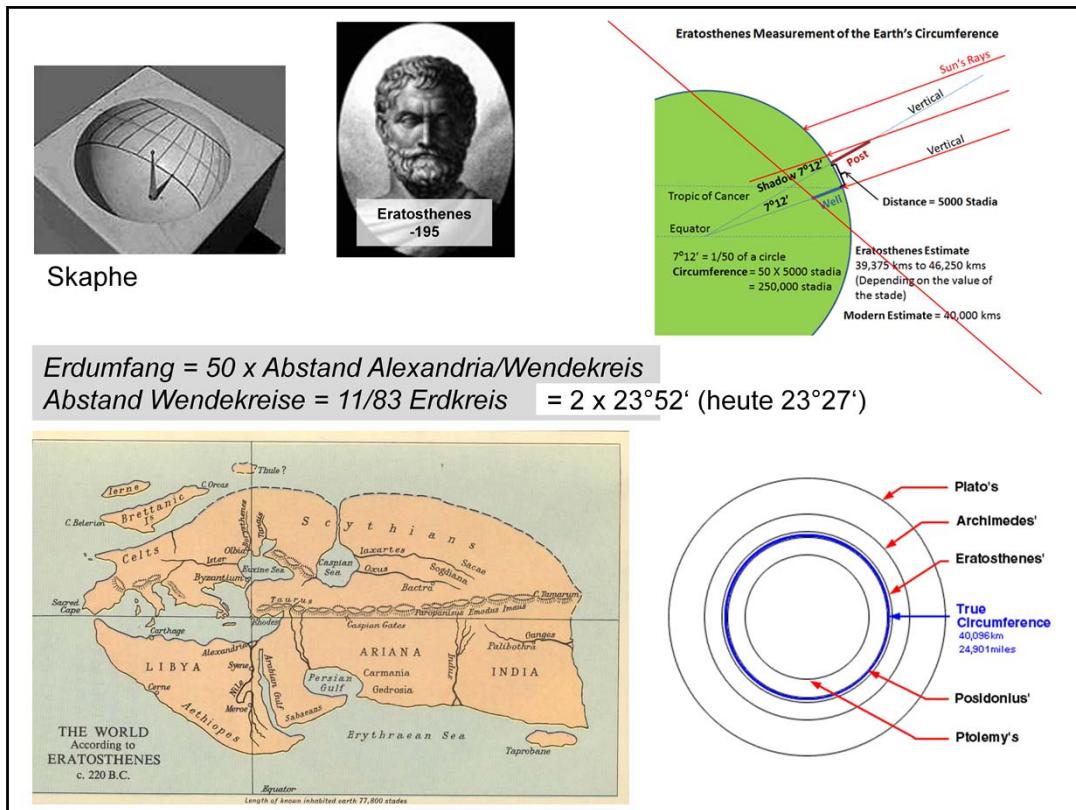


Aristarchos von Samos
Eratosthenes von Kyrene
Hipparchos von Nicäa
Abu Reyhan Biruni
Tycho Brahe
Ole Römer
Henrietta S. Leavitt



Aristarchos von Samos (310 – 230 v. Chr.) Griechische Mathematiker (Astronom)

- * Berechnung Monddurchmesser auf Grund Beobachtung totaler Mondesfinsternis
 - * Berechnung Entfernung Sonne – Erde mit Hilfe Halbmond (19 x Erde-Mond)
 - * Berechnung Durchmesser Sonne auf Grund scheinbarer Größe (7 x Durchmesser; viel größer als Erde -> Zentrum)



Eratosthenes von Kyrene (276 – 195 v. Chr.) Griech
Astronom, Mathematiker, Geograph, Poet, Chef Bibliothek Alexandria

- * Begründer Chronologie der Wissenschaft
- * Primzahltabellen
- * Erstellt Kartenmaterial der Erde
- * Berechnung Durchmesser Erde auf Grund Einstrahlwinkelunterschiede auf Erdoberfläche
- * Methode dabei Beobachtung wahrscheinlich mittels Skaphe
- * Allerdings Methode Brunnen in Syene/Schattenstab in Alexandria wesentlich mehr erzählt/geschildert/im Unterricht verwendet

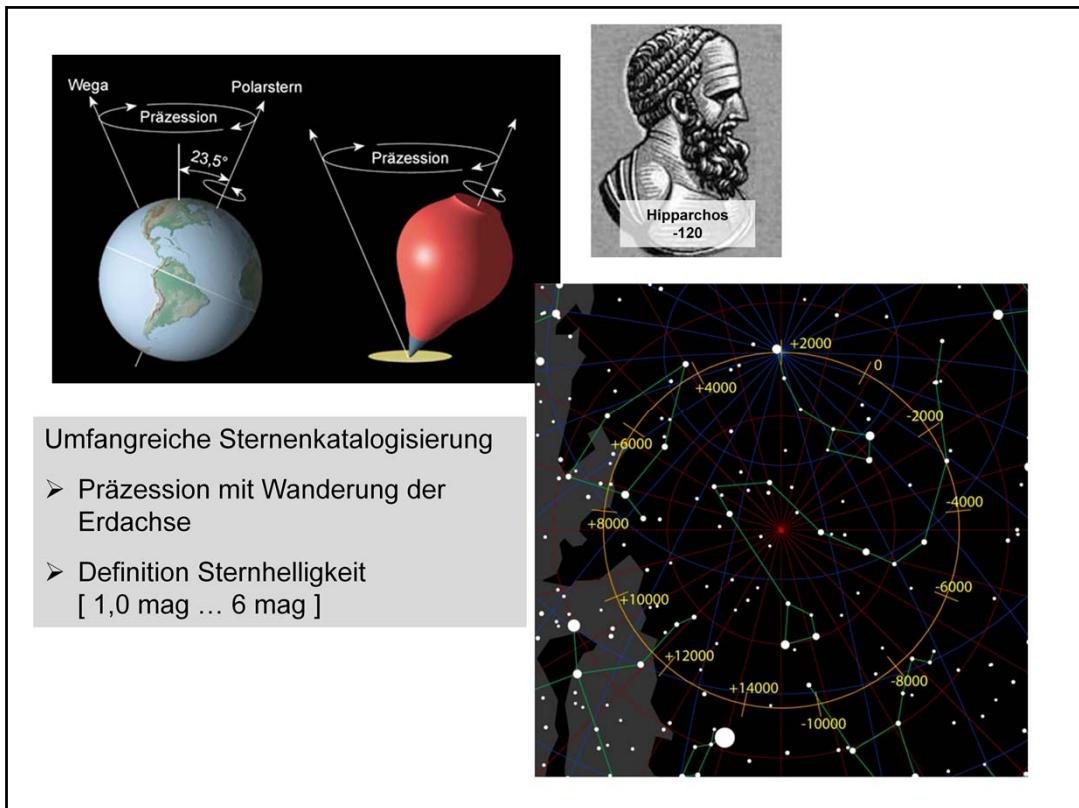
- * Christoph Columbus stützt sich auf Karte des Eratosthenes sowie der Ptolemeischen Größenangaben (Erdumfang 5/6 vom heutigen Wissen)

Jetzige Kenntnisse der Schwankungen Richtung der Erdachse

- * Präzession Erdachse – Winkel Erdachse/Umlaufbahn um Sonne gleichbleibend $23^{\circ}26'$, aber Achsrichtung kreiselnd mit Periode 25.800 Jahren
- * Nutation – zusätzliches Nicken der Erdachse um $\pm 9'$ mit Periode 18,6 Jahre
- * Schwankung Neigung Erdachse zwischen $22^{\circ}02'$ und $24^{\circ}30'$ mit Periode 41.000 Jahren – aktuell $23^{\circ}27'$ abnehmend
- * Schwankung Exzentrizität Erdumlaufbahn $+0,0679/+0,000055$ mit Hauptperiode 413.000 und Nebenperioden 95.000, 125.000 Jahren – aktuell 0,017

* Präzession Umlaufbahn

* Präzession Umlaufbahn + Erdachse = Präzession Äquinox mit Periode 19.000 und 23.000 Jahren



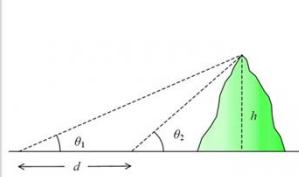
Hipparchos von Nicäa (190 – 120 v. Chr.) Griech
Astronom, Mathematiker, Geograph

- * Umfangreiche Sternenkatalogisierung
- * Entdeckung/Definition Präzession
- * Einführung von Längen-/Breitengrade

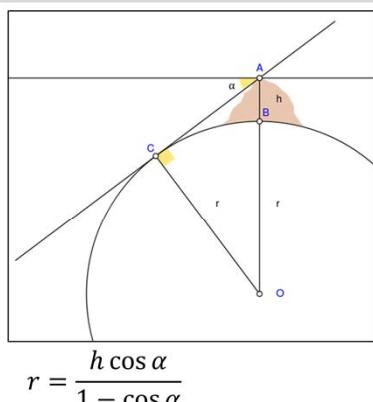
Erdradius = 6.339,9 km (6.335,725 km)

6.356,8 Km! (Pol) bzw. 6.378,1 km! (Äquator)

DIP METHOD



$$h = \frac{d \tan \theta_1 \tan \theta_2}{\tan \theta_2 - \tan \theta_1}$$



$$r = \frac{h \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}$$

Beispiel:

$$h = 2.173 \text{ m}$$

$$\alpha = 1,5^\circ$$

$$\rightarrow r = 6.339,1 \text{ km}$$

$$1,45^\circ = 1,5^\circ - 3'$$

$$6.784,0 \text{ km}$$



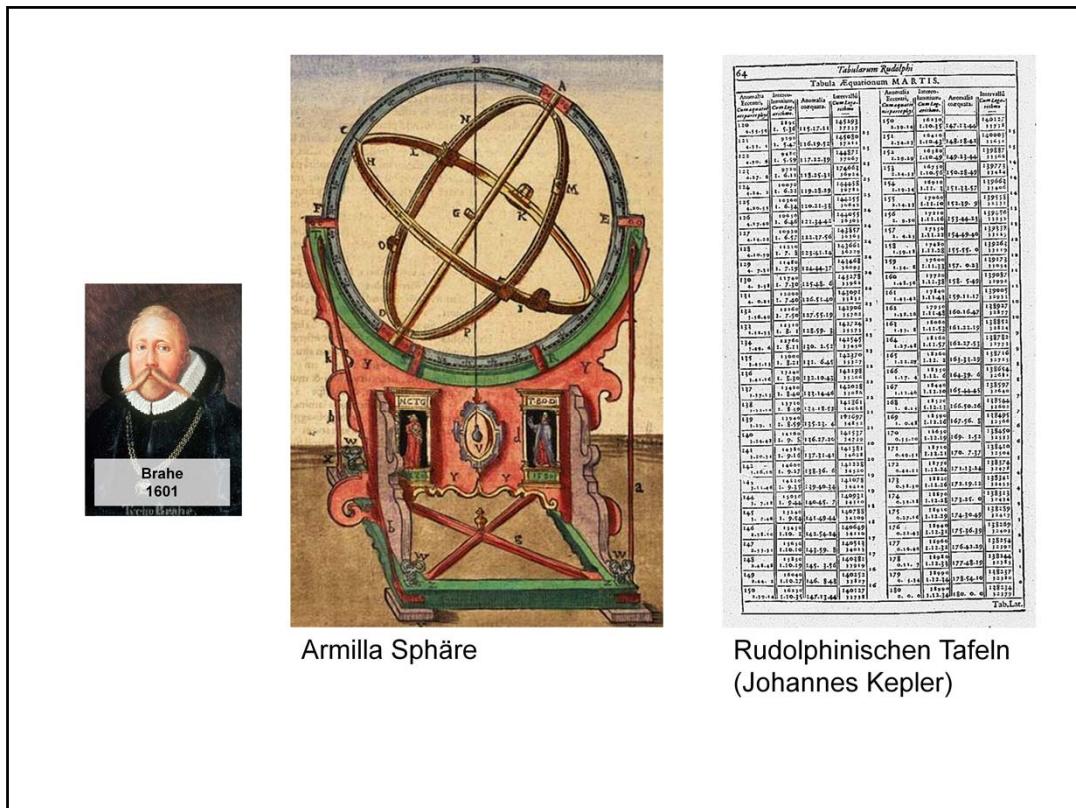
Biruni
1048



Abu Reyhan Biruni (973 – 1078) Zentralasiate

Physiker, Antropologe, Astronom, Mathematiker, Chemiker, Psychologe, Theologe

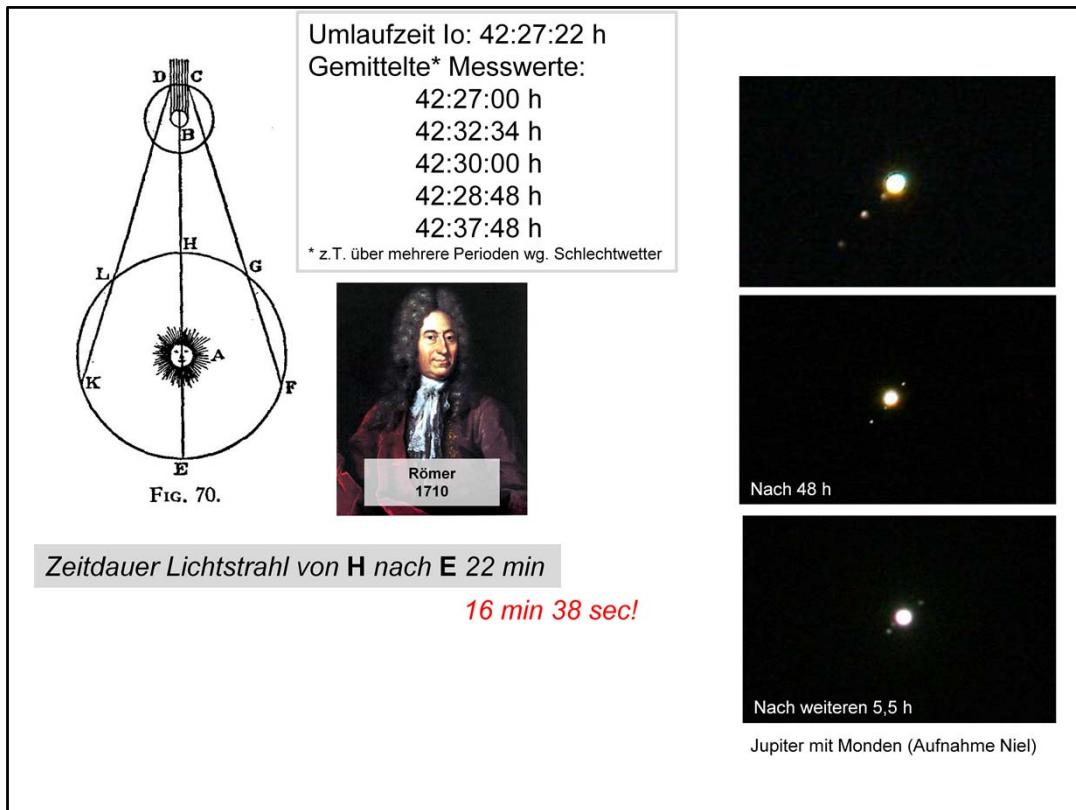
* Berechnung Erdradius auf Grund Messung auf Bergspitze



Tycho Brahe (14.12.1546 – 24.10.1601) Däne
Astronom, Messtechniker

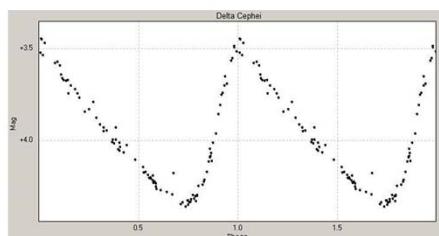
- * äußerst scharfes Sehvermögen
 - * Verfeinert Astronomische Messgeräte (Petrus Nonius)
 - * Umfangreiche und genaue Datensammlung von Sternpositionen
 - * Tychonisches Weltbild

* Johannes Kepler erstellt aus Datensammlung sog. "Rudolphinische Tafeln" (kalendermäßige Positionsangaben der Planeten) ← Wegweiser für Hochseeschifffahrt



Ole Römer (25.9.1644 – 19.9.1710) Däne
Astronom

- * Beobachtung Rotationsperiode Mond Io um Jupiter
- * Erkennt Periodenschwankung auf Grund unterschiedlicher Entfernung Jupiter-Erde im Verlauf des Jahres
- * Messung der Lichtgeschwindigkeit / Veröffentlichung 1676 durch unverständigen Reporter
- * Endlichkeit der Lichtgeschwindigkeit erst 50 Jahre später allgemein akzeptiert

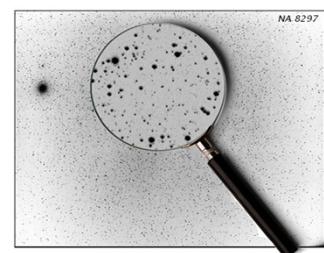


Periodische Helligkeitsschwankung
beim Sterntyp Cepheiden
(Periode etwa 0,3 – 20 Tage)



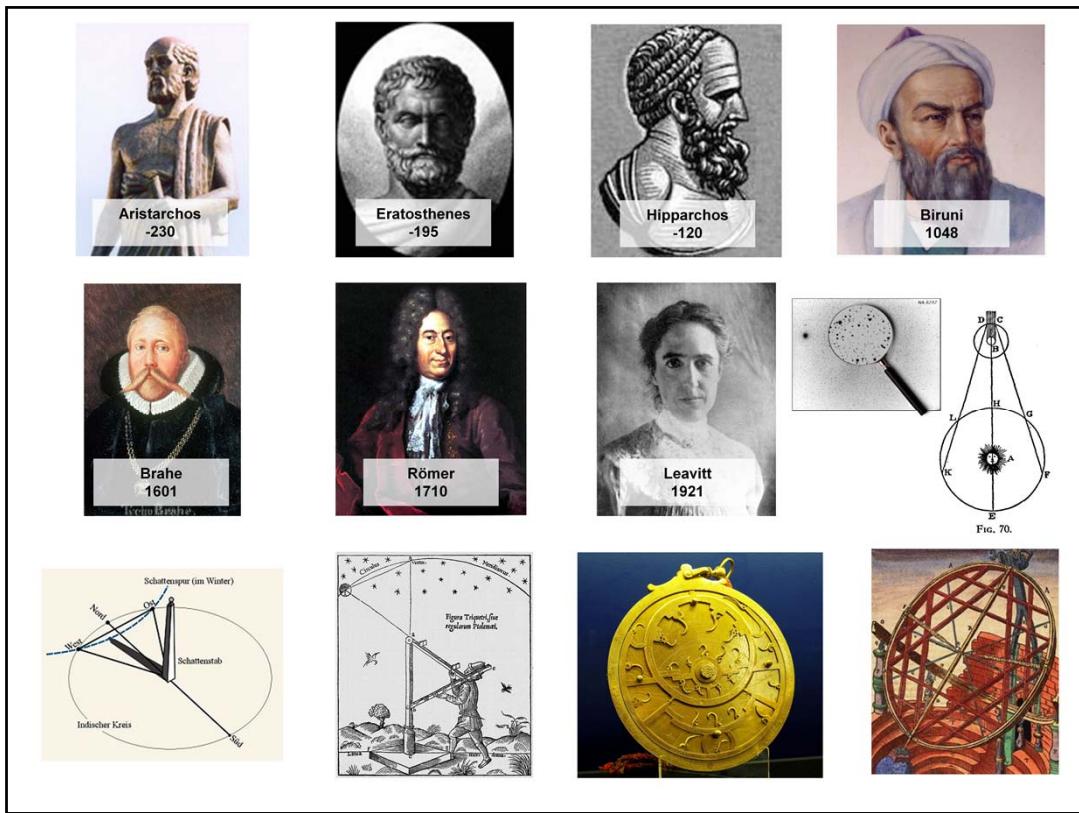
Leavitt
1921

- Beim Sternentyp Cepheiden zeigt sich periodische Schwankung der Helligkeit
- maximale Helligkeit und Periode der Schwankung stehen in definiertem Verhältnis.



Henrietta S. Leavitt (4.7.1868 – 12.12.1921) USA
Sternkartographin

- * „Pickering's Harem“ Harvard College Observatory
- * Entdeckte Tauglichkeit variable Cepheiden als Standardhelligkeit
- * führt neben Parallaxenmethode (trigonometrische Entfernungsmessung aus Positionsbestimmungen) zu zweiter Entfernungsbestimmung



Aristarchos von Samos

Eratosthenes von Kyrene

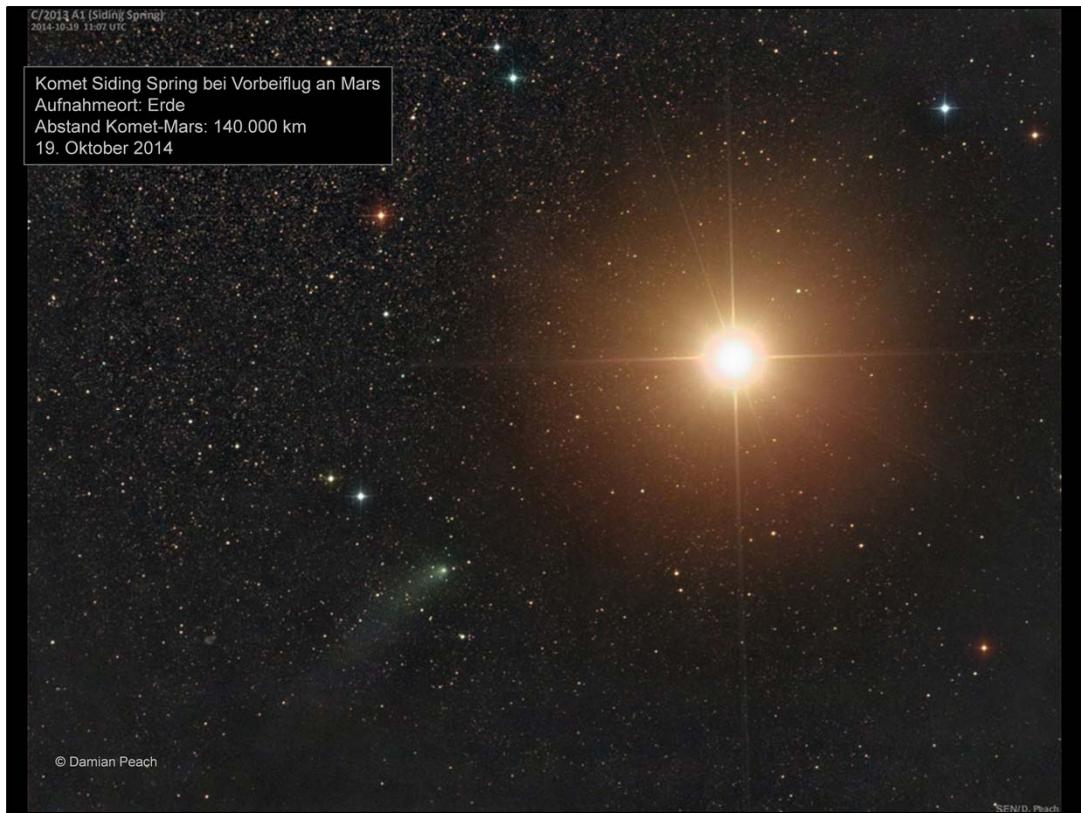
Hipparchos von Nicäa

Abu Reyhan Biruni

Tycho Brahe

Ole Römer

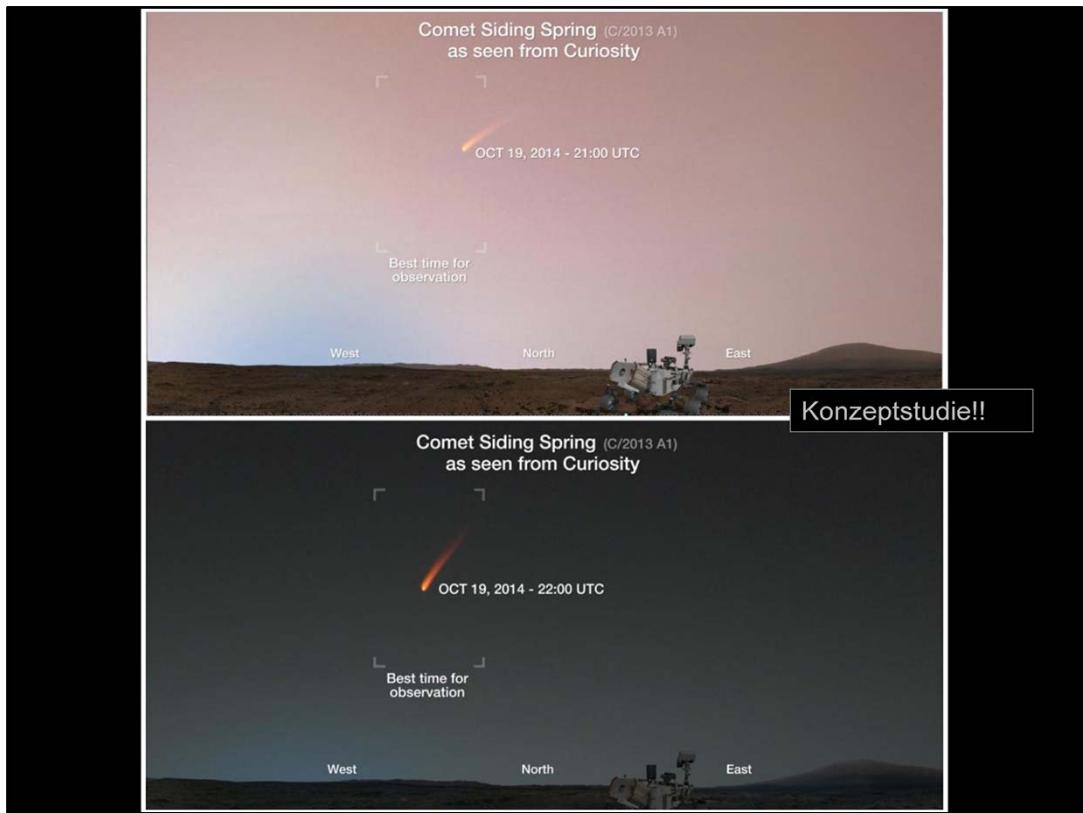
Henrietta S. Leavitt

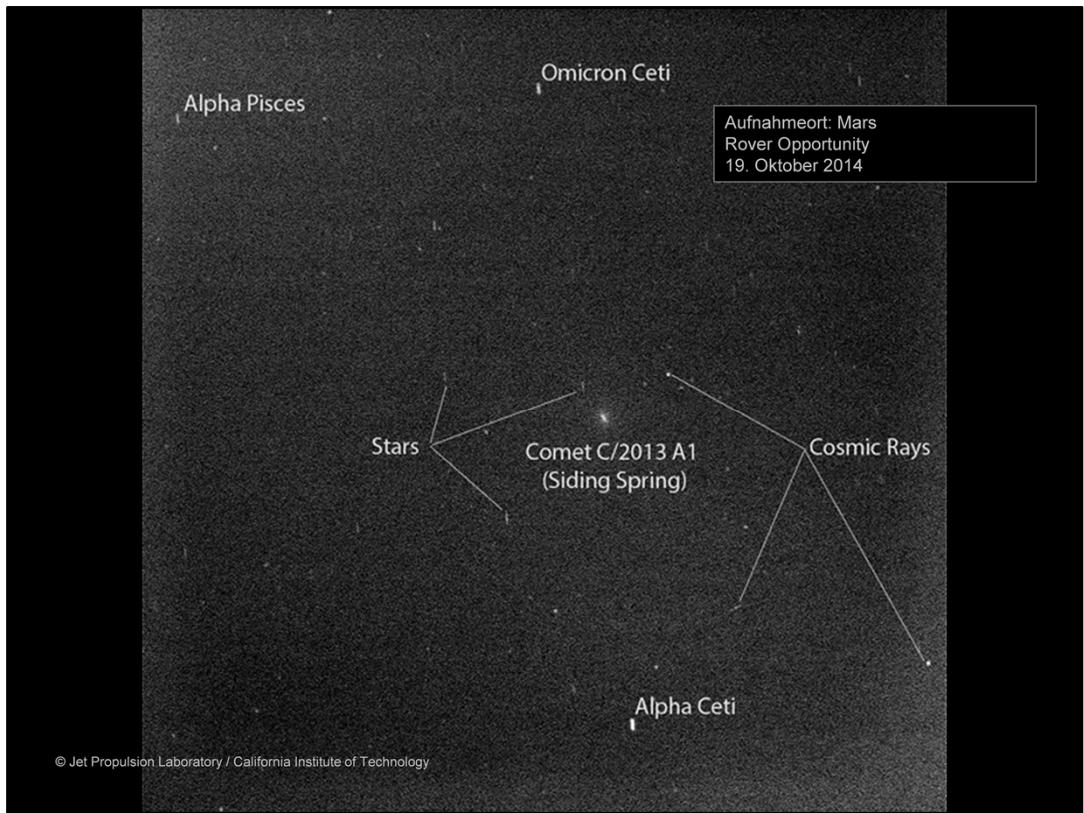


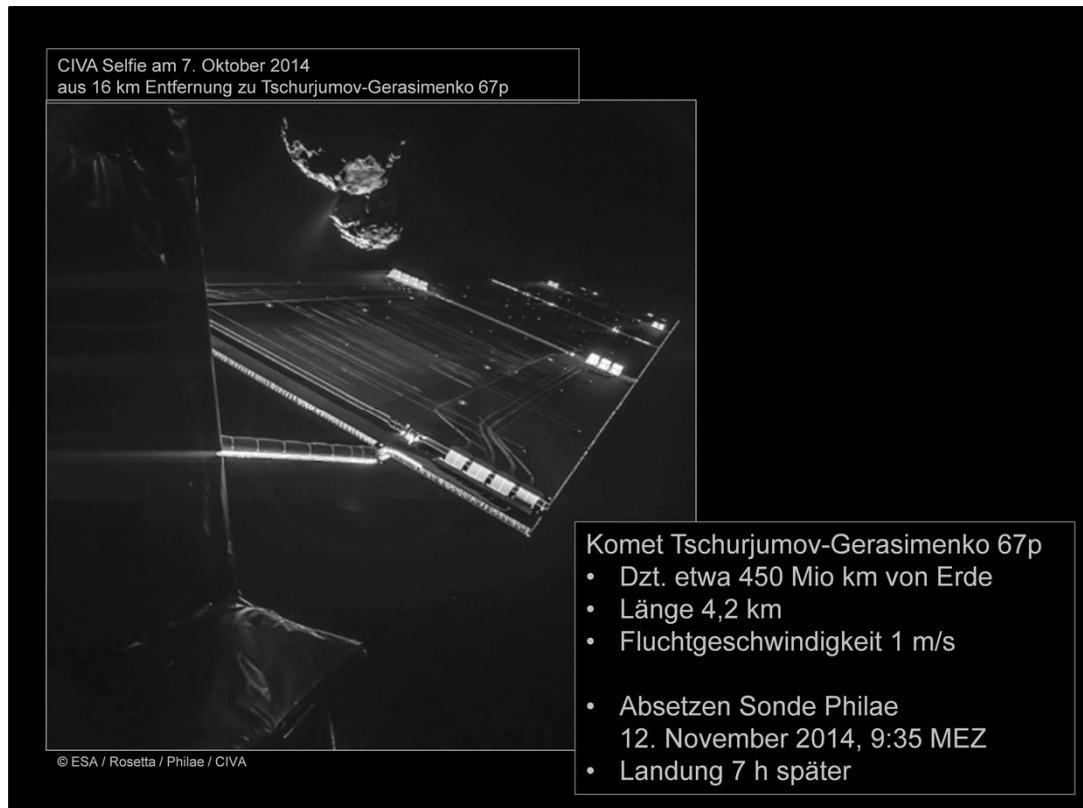
Abschluss – Aktuelles

Komet Siding Spring mit Mars

* Am 19. Oktober 2014 um 18:27 UTC Annäherung 140.000 km







ESA Projekt

- * Komet Tschurjumov/Gerasimenko 67P
- * Start 2.3.2004
- * verschiedene Swing-By bei Mars/Erde
- * Rosetta + Philae

Vorlesungsreihe
ASTRONOMIE
FH Astros
Wintersemester 2014



20. Oktober 2014 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1
Astronomische Messtechnik bis zum 19. Jahrhundert
(Kurt Niel)

17. November 2014 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1
Das Dreikörperproblem
(Wolfgang Steiner)

15. Dezember 2014 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1
Astrophotographie mit CCD-Sensoren / Bildverarbeitung
(Michael Steinbatz, Gerald Zauner)

12. Jänner 2015 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1
Gravitationswellen und deren messtechnische Erfassung
(Thomas Haslwanter – Gravitationswellen, Kurt Niel – Messtechnische Erfassung)

26. Jänner 2015 – 18:00 Uhr, FH Wels, A1
Direkte Sonnenbeobachtung – Effekte trotz Intensität sichtbar machen
(Michael Steinbatz)