

# Sternegucken vom Sofa aus: Das Virtuelle Observatorium

Markus Demleitner, Florian Rothmaier

Astronomisches Rechen-Institut Heidelberg

08.03.2013



## Komet C/2011 L4 ( "Pan-STARRS" )

- ★ Entdeckung mit dem Pan-STARRS-Teleskop (Hawaii) im Juni 2011
- ★ Perihel am 10.03.2013 (0,3 AU)
- ★ voraussichtlich bester Beobachtungszeitraum in unseren Breiten: 16.03.-23.03.2013

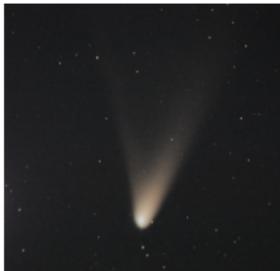


Foto von Ray Pickard, aufgenommen am  
20.02.2013 in Bathurst, Australien

➔ eine [Sammlung historischer Kometenbilder](#) findet sich in  
unserem [VO-Datenzentrum in Heidelberg](#)

# Das VO-Datenzentrum in Heidelberg

- ★ URL: <http://dc.g-vo.org>
- ★ mehr als 13 Terabyte astronomischer Daten
  - ▶ Tabellen, auf die mithilfe verschiedener Protokolle zugegriffen werden kann
  - ▶ digitalisierte Fotoplatten
- ★ Plattenarchiv HDAP (“Heidelberg Digitized Astronomical Plates”): <http://dc.g-vo.org/hdap>

# Digitalisierung der Fotoplatten an der Landessternwarte

- ★ Archive der LSW und des Max-Planck-Instituts für Astronomie Heidelberg enthalten mehr als 15000 Fotoplatten, die bis in die 80er-Jahre des 19. Jahrhunderts zurückreichen
- ★ Problem: gespeicherte Information geht durch die Oxidation des Silbers in den entwickelten Platten allmählich verloren
- ★ seit 2005: Projekt zur Digitalisierung der Platten mit dem Ziel
  - ▶ den Datenbestand sicherzustellen
  - ▶ die Daten weiteren wissenschaftlichen Untersuchungen und der interessierten Öffentlichkeit zugänglich zu machen

## Digitalisierung der Fotoplatten an der Landessternwarte

- ★ Verwendung eines 'Nexscan F4100' mit einem Scan-Feld von 31,5 cm x 45,7 cm



Quelle: <http://www.lsw.uni-heidelberg.de/projects/scanproject>

- ★ typische Parameter:
  - ▶ 24 cm x 24 cm Plattengröße
  - ▶ 6,6° x 8,2° Sichtfeld
  - ▶ 10  $\mu\text{m}$  x 10  $\mu\text{m}$  Pixelgröße
- ★ HDAP-Datenbank enthält Bilddateien von knapp 16000 Fotoplatten sowie Informationen zur Beobachtung und zur astrometrischen Lösung

# Demo: Kometenbeobachtung vom Sofa aus...

# Kometen im Heidelberger Plattenarchiv

## ★ begib dich auf Kometensuche:

- ▶ gehe auf die Seite <http://dc.g-vo.org/hdap>
- ▶ klicke auf "Full Plates"
- ▶ wähle ein Objekt aus der Objektliste, z.B. "1911c Brooks"

➡ Informationen zu den einzelnen Aufnahmen erscheinen in einer Übersicht

## ★ wähle ein Bild aus:

- ▶ halte die Maus über die URLs in der Spalte "Product key", um dir ein *Thumbnail* des Bildes anzeigen zu lassen
- ▶ öffne das Bild in seiner vollen Auflösung durch einen Klick auf das Vorschaubild oder wähle eine herunterskalierte Version (Spalten "Scaled 1/4" bzw. "Scaled 1/16")

## Kometen im Heidelberger Plattenarchiv

- ★ Programme zum Öffnen von FITS-Dateien: *ds9*, *fv*, *xv*, ...
- ★ C/1911 O1 (“Brooks”), Bild “D901.fits”



# Interaktiver Himmelsatlas Aladin

- ★ URL: <http://aladin.u-strasbg.fr>
- ★ Visualisierung digitaler astronomischer Bilder
- ★ Überlagerung von Bildern und Einträgen aus astronomischen Katalogen und Datenbanken
  - ▶ interaktiver Zugriff auf die Daten aus der “Simbad”-Datenbank und vom “VizieR”-Dienst
- ★ astrometrische Kalibration von Bildern
  - ▶ Entfernungsmessung zwischen Objekten
  - ▶ Bestimmung von Eigenbewegungen

# Demo: Aladin und die Bilder aus 1001 Nacht

## Suche nach einem Bild für M 100 mit Aladin

- ★ Messier 100:
  - ▶ Spiralgalaxie im Sternbild “Haar der Berenike” (zwischen “Löwe” und “Bärenhüter”)
  - ▶ scheinbare Helligkeit: 9,3 mag



# Suche nach einem Bild für M 100 mit Aladin

## ★ Kochrezept:

- ▶ starte Aladin
- ▶ klicke auf "Open the data load form"
- ▶ gib hinter *Target* "M100" und hinter *Search cone* "15 arcmin" ein
- ▶ klicke auf "SUBMIT"

## Suche nach einem Bild für M 100 mit Aladin

Server selector

Others

Image servers

- Aladin images
- SkyView
- UKIDSS
- Sloan
- DSS...
- VLA...
- Archives...
- Others...

Aladin image server ?

Step 1: Specify a target/radius and press SUBMIT

Target (ICRS, name)

Search cone

>>> Step 2: load one or several images  Hierarchical view

<input type="checkbox"/>	2MASS	J (IR J)	8.6' x 17.1'	000406N_J10750185	1.1"/pix	1997-04-06T07:49:51
<input type="checkbox"/>	2MASS	J (IR J)	8.6' x 17.1'	000406N_J10760103	1.1"/pix	1997-04-06T07:54:46
<input type="checkbox"/>	2MASS	J (IR J)	8.6' x 17.1'	000406N_J10760115	1.1"/pix	1997-04-06T07:55:04
<input type="checkbox"/>	2MASS	J (IR J)	8.6' x 17.1'	000406N_J10760091	1.1"/pix	1997-04-06T07:54:29
<input type="checkbox"/>	POSSI	0-DSS2(0.41um)	13.0' x 13.0'	435	1.1"/pix	1956-03-15T06:49:48
<input type="checkbox"/>	POSSII	F-DSS2(0.658um)	13.0' x 13.0'	644	1.1"/pix	1992-02-02T10:49:12
<input type="checkbox"/>	POSSII	N-DSS2(0.84um)	13.0' x 13.0'	644	1.1"/pix	1992-04-09T06:06:00
<input type="checkbox"/>	POSSII	J-DSS2(0.491um)	13.1' x 13.1'	644	1.1"/pix	1988-04-11T05:31:12
<input type="checkbox"/>	POSSI	E-DSS1(0.645um)	14.2' x 14.2'	435	1.7"/pix	1956-03-15T07:03:00
<input type="checkbox"/>	POSSI	E-DSS1(0.645um)	1.7° x 1.7°	435-LOW	6.8"/pix	1956-03-15T07:03:00
<input type="checkbox"/>	POSSI	0-DSS2(0.41um)	6.5° x 6.5°	435-PLATE	24.3"/pix	1956-03-15T06:49:48
<input type="checkbox"/>	POSSII	F-DSS2(0.658um)	6.5° x 6.5°	644-PLATE	24.3"/pix	1992-02-02T10:49:12
<input type="checkbox"/>	POSSII	N-DSS2(0.84um)	6.5° x 6.5°	644-PLATE	24.3"/pix	1992-04-09T06:06:00
<input type="checkbox"/>	POSSII	J-DSS2(0.491um)	6.6° x 6.6°	644-PLATE	24.5"/pix	1988-04-11T05:31:12
<input type="checkbox"/>	POSSI	E-DSS1(0.645um)	6.7° x 6.7°	435-PLATE	27.2"/pix	1956-03-15T07:03:00
<input type="checkbox"/>	IRAS-IRIS	25MU(25.0um)	12.5° x 12.5°	I252B2H0	1.5"/pix	
<input type="checkbox"/>	IRAS-IRIS	25MU(25.0um)	12.5° x 12.5°	I253B2H0	1.5"/pix	
<input type="checkbox"/>	IRAS-IRIS	25MU(25.0um)	12.5° x 12.5°	I288B2H0	1.5"/pix	
<input type="checkbox"/>	IRAS-IRIS	12MU(12.0um)	12.5° x 12.5°	I253B1H0	1.5"/pix	

Default image format:  JPEG  FITS

Catalog servers

- All VizieR
- Surveys
- Missions
- SimBAD
- NED
- SkyBot
- Others..

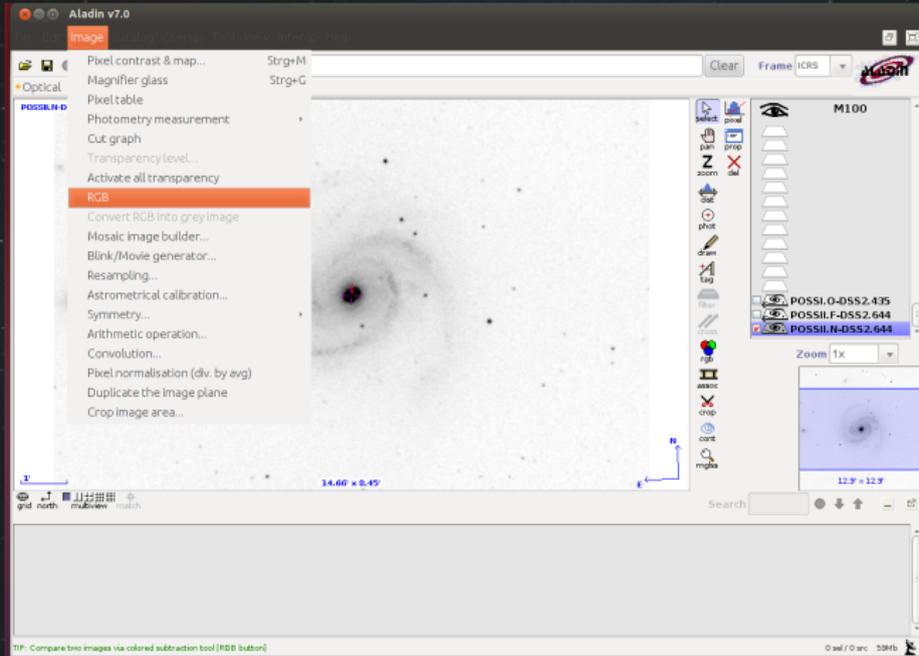
# Suche nach einem Bild für M 100 mit Aladin

## ★ Kochrezept (Fortsetzung):

- ▶ suche nach Bildern im optischen Bereich und wähle drei Aufnahmen von der *Palomar Observatory Sky Survey-II* ("POSSII") gleicher Größe, z.B. 13,0' x 13,0', aber unterschiedlicher Wellenlänge:
  - 840 nm
  - 658 nm
  - 410 nm
- ▶ klicke nacheinander auf jedes Bild und im sich öffnenden "Data Info Frame" auf "LOAD"
- ▶ kehre zu Aladins Hauptfenster zurück

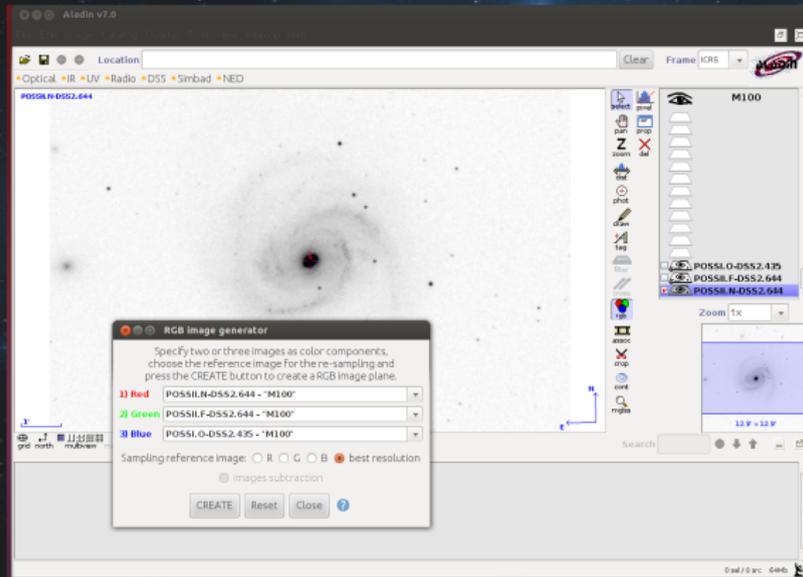
# Erstellung eines Farbkomposits für M100

★ klicke in der Menüzeile auf "Image" ⇒ "RGB"

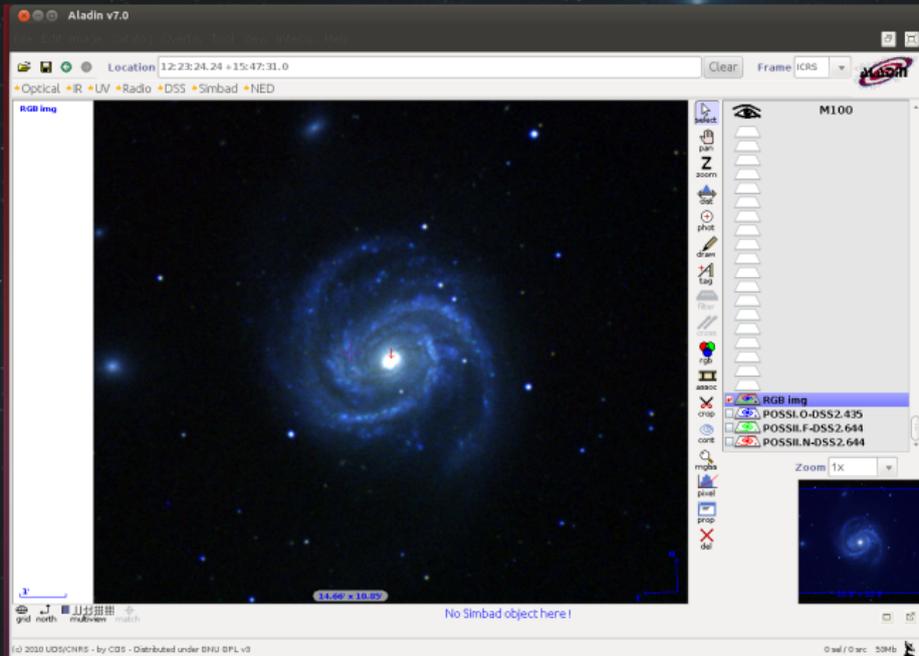


# Erstellung eines Farbkomposits für M100

- ★ trage die drei ausgewählten (POSSII-) Bilder in den “RGB image generator” ein und klicke danach auf “CREATE”



# Farbkomposit für M100



# Simbad

- ★ URL: <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>
- ★ “SIMBAD” = “**S**et of **I**dentifications, **M**easurements and **B**ibliography for **A**stronomical **D**ata”
- ★ Datenbank mit astronomischen Informationen über Objekte außerhalb des Sonnensystems
- ★ Zugriff auf Basiseigenschaften astronomischer Objekte:
  - ▶ Koordinaten
  - ▶ Magnitude
  - ▶ Eigenbewegung (falls verfügbar)
  - ▶ Parallaxe (falls verfügbar)

## Zusammenspiel zwischen Aladin und Simbad

- ★ gehe im Aladin-Menü auf “Tool”  $\Rightarrow$  “Simbad automatic pointer” und aktiviere den Pointer durch Setzen des Häkchens
- ★ teste die Wirkung des aktivierten Pointers: verweilt man einige Sekunden über einem Objekt, öffnet sich ein Kurzinfo-Feld
- ★ klicke auf das Kurzinfo-Feld, um eine Simbad-Webseite mit ausführlichen Informationen zum ausgewählten Objekt aufzurufen

# Manuelle Kalibration eines Bildes mit Aladin

(am 08.03.2013 in Schriesheim nicht vorgeführt)

- ★ Voraussetzung: Objekt(e) auf dem unkalibrierten Bild ist (sind) bekannt
- ★ Kochrezept:
  - ▶ starte Aladin
  - ▶ lade das unkalibrierte Bild über “File” ⇒ “Open local file...” in Aladin
  - ▶ gehe auf “Open the data load form...”, dann auf “Aladin images” und suche nach einem zugehörigen kalibrierten Referenzbild
  - ▶ teile Aladins Hauptfenster durch einen Klick auf das passende Symbol oberhalb von *multiview* in zwei Unterfenster

# Manuelle Kalibration eines Bildes mit Aladin

(am 08.03.2013 in Schriesheim nicht vorgeführt)

## ★ Kochrezept (Fortsetzung):

- ▶ klicke im Menü auf “Image” ⇒ “Astrometrical calibration...” und anschließend auf “by matching stars”
- ▶ klicke immer im Wechsel auf ein Objekt im unkalibrierten Bild und das zugehörige Objekt im bereits kalibrierten Bild (mindestens fünf Datenpunkte)
- ▶ starte die Kalibration mit “CREATE”
- ▶ klicke unter Aladins Hauptfenster auf “match”, um die Bilder in derselben Ausrichtung anzeigen zu lassen

## Nützliche URLs

-  German Astrophysical Virtual Observatory – Home Page,  
<http://g-vo.org>.
-  GAVO Data Center, <http://dc.g-vo.org/>.
-  Scan Project: Digitizing Astronomical Plates of the Heidelberg  
Königstuhl Archives,  
<http://www.lsw.uni-heidelberg.de/projects/scanproject/>,  
<http://dc.g-vo.org/hdap>.
-  Aladin Sky Atlas, <http://aladin.u-strasbg.fr>.
-  SIMBAD Astronomical Database,  
<http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>.