

32

2010 – 2020: JAHRZEHT DES AUFBRUCHS?

Wie wird die Raumfahrt der Zukunft aussehen und welche Ziele im Sonnensystem werden angefliegen? Wir wagen einen Ausblick in das nächste Jahrzehnt.

NASA

Mit freundlicher Genehmigung von Bettina Freier-Wirtz

44

CARL WIRTZ UND DIE HUBBLE-BEZIEHUNG

Schon vor Edwin Hubble erkannte Carl Wirtz eine Abhängigkeit der Rotverschiebung vom Abstand des beobachteten Objekts zu uns.

BLICK IN DIE FORSCHUNG

IM BILD

14 Hubble wieder aktiv: Bessere Bilder mit neuen Instrumenten

NACHRICHTEN

- 16 • Der Omeganebel – ein Feuerwerk im sichtbaren Licht
 - Ein Exoplanet mit stark geneigter Umlaufbahn
- 17 • Japans erster HTV-Raumfrachter erfolgreich
- 18 • Fehlfunktion beendet Mission von Chandrayaan-1
 - NGC 7129 – Eine Sternenkrippe im Kepheus
- 19 • Das schärfste Bild des Arches-Sternhaufens
- 20 • Ein B(e)-Stern und seine Umgebung
 - Gewinnspiel
 - Roelin-Preis für Ulf von Rauchhaupt
- 21 • Zwei neue Saturnringe

KURZBERICHTE

- 22 Vermessung des kalten Universums
- 26 Eine Supernova baut sich auf
- 28 Die Scheibe von 51 Ophiuchi
- 29 Zum Nachdenken – Sublimationsradius

WELT DER WISSENSCHAFT

*** RAUMFAHRT**

32 **2010 – 2020: Jahrzehnt des Aufbruchs?**
 Wohin führen die Wege der künftigen bemannten und unbemannten Raumfahrt?
 Von Eugen Reichl

INFOGRAFIK

42 **Unbemannte Raumfahrt bis 2020**

*** KOSMOLOGIE**

44 **Carl Wirtz und die Hubble-Beziehung**
 Wenig bekannt ist das Wirken dieses Astronomen im Hinblick auf die Theorien zur Expansion des Alls.
 Von Immo Appenzeller

W I S

*** KIPPENHAHNS KOSMOS**

54 **Das Gesetz der Expansion wird 80**
 Wie Edwin P. Hubble auf das Gesetz der Expansion des Weltalls stieß.
 Von Rudolf Kippenhahn

RUBRIKEN

- 5 Editorial
- 10 Leserbrief
- 12 Leser fragen, Experten antworten
- 107 Termine
- 110 Neu erschienen
- 115 Wer war's?, Kreuzworträtsel

AKTUELLES AM HIMMEL

58 **Monatsthema:**
 Verlockender Morgenhimmel

59 **Feldstechertipp:**
 Die Spiralgalaxie Messier 33

DER HIMMEL IM ÜBERBLICK

- 60 Abend- und Morgenhimmel
- 63 Astronomische Ereignisse

DAS SONNENSYSTEM

- 64 Der Lauf des Mondes
 Die Planeten
- 65 Zwergplaneten
- 66 Planetoiden • Meteore
- 67 Kometen

OBJEKTE DES MONATS

- 68 Der Sternhimmel
- 70 Ein dreieckiger Sternhaufen und eine ungewöhnliche Spirale
- 72 Der Krebsnebel Messier 1 im Sternbild Stier

116 **Lösungen:** Zum Nachdenken, Wer war's?, Kreuzworträtsel, Gewinnspiel

119 **Impressum, Kleinanzeigen, Astromarkt**

120 **Empfehlungen der Redaktion**

122 **Vorschau**

74

TITELTHEMA

**KUGELRUNDES VERSTECKSPIEL:
DER SEIFENBLASEN-NEBEL**

Auch heute noch sind kosmische Gasnebel für Überraschungen gut. Erst kürzlich wurde dieser schwache Planetarische Nebel im Sternbild Schwan entdeckt.

Stefan Binnewies, Josef Pöpsel

 **ASTRONOMIE UND PRAXIS**

**TITELTHEMA –
BEOBACHTUNGEN**

74 Kugelrundes Versteckspiel:
der Seifenblasen-Nebel
Von Josef Pöpsel und Stefan Binnewies

*** BEOBACHTUNGEN**

82 Mars am Taghimmel beobachten
Von Ralf Gerstheimer

BEOBACHTUNGEN

88 Die Kometen des Jahres 2008
Von Andreas Kammerer und Michael Möller

SCHULUNTERRICHT

94 »Wieso sind Sie
jetzt schon Lehrer?«
Von Erik Bertram

WUNDER DES WELTALLS

98 Schauspiele: Perseiden
und Jupiter geben sich die Ehre

ASTROZENE

104 Horizontobservatorium:
Reparatur oder Neubau?
Von Uwe Reichert

106 SuW-Leserreise: Polarlichter
über Skandinavien

108 Bochumer Herbsttagung am
7. November • Licht und Farbe
erleben u.v.m.

***** das sind unsere Coverthemen

W I S Unser Projekt
»Wissenschaft in die Schulen!«

 Zum Nachdenken

www.astronomie-heute.de

Dietmar Hager

54

**DAS GESETZ DER EXPANSION
WIRD 80**

Die Ausdehnung des Weltalls zusammen mit der erst 1965 entdeckten kosmischen Hintergrundstrahlung stellt uns vor die Frage nach der Herkunft der Welt und ihrer Naturgesetze.

Ralf Gerstheimer

82

**MARS AM TAGHIMMEL
BEOBACHTEN**

Auch unter schwierigen Bedingungen lohnt ein Blick zum Nachbarplaneten. Wir geben einen Ausblick auf die Oppositionsperiode 2009/2010.

Erik Bertram

94

**»WIESO SIND
SIE SCHON LEHRER?«**

Wie ein 19-jähriger Abiturient noch vor seinem Studium erste Erfahrungen mit eigenem Schulunterricht in Astronomie, Mathematik und Physik sammelte.