

MPIA Science Release 2012-10-17

German version 

50 years of Brown Dwarfs

The community of astronomers is celebrating an amazing discovery with an international conference at Ringberg Castle nearby the Tegernsee in Germany from October 21.-24. The conference is organized by the Max Planck Institute for Astronomy in Heidelberg.

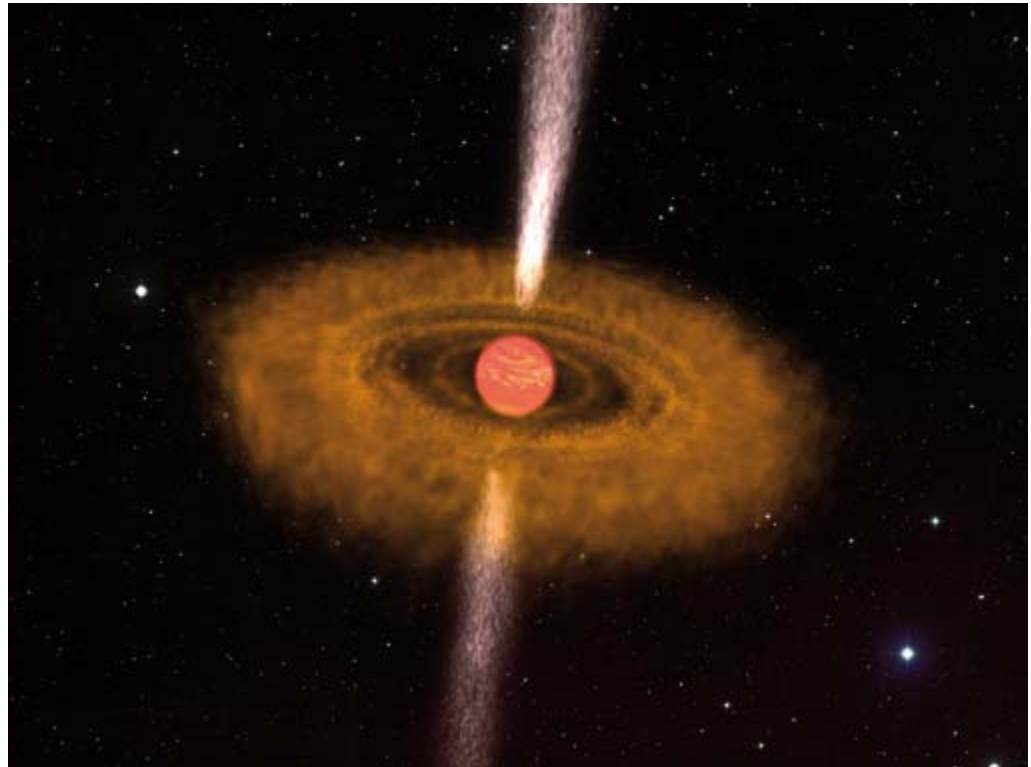


Abbildung 1: Von einer Scheibe umgebener junger Brauner Zwerg, der Jet-Ströme herausschleudert – ähnlich wie bei neugeborenen Sternen (künstlerische Darstellung)


Bild: Axel M. Quetz, MPIA / DSS-2 (Hintergrund)
[[größere Version zum Herunterladen](#)]

[Contact](#) [Further information](#) [Images](#)

Exactly 50 years ago Shiv Kumar has theoretically predicted the existence of Brown Dwarfs, which are the link between stars and planets. It took another 30 years until these exotic objects were actually detected by observations. The origin of these mysterious objects is still not fully understood. All this is reason enough for renowned experts to meet on October 21.-24. in an international conference at Ringberg Castle nearby the Tegernsee. Present will be Shiv Kumar as well as the discoverers of the first Brown Dwarfs, Ben Oppenheimer, Rafael Rebolo and Gibor Basri.

Brown Dwarfs are often called failed stars because they are too cool to sustain enough nuclear



- English 
- Home
- Kontakt >
- Aktuelles >
- Presse und Öffentlichkeit >
- Veranstaltungen >
- Struktur des Instituts >
- Mitarbeiter
- Wissensch. Abteilungen >
- Technische Bereiche >
- Observatorien >
- Instrumentierung >
- Veröffentlichungen >
- Bibliothek
- Für Gäste
- Für Studenten >
- Haus der Astronomie
- Schüler und Lehrer >
- Praktika >
- Sterne und Weltraum* >
- Stellenanzeigen
- Intranet
- Impressum, Logo >



fusion to shine as the sun or other stars. On the other hand, they share many properties with giant planets, such as relatively cool atmospheres in which clouds can form. The exploration of Brown Dwarfs is, therefore, a key to understand both the formation and evolution of planets as well as those of low-mass stars.

Brown dwarfs are cool

The existence of substellar objects, which do not produce enough internal energy to shine steadily for a long time, was predicted by Shiv Kumar in 1962. The term "Brown Dwarf" was proposed in 1975 by Jill Tarter, a researcher now at the SETI Institute. However, the actual color of Brown Dwarfs is rather red or magenta. Therefore, Brown Dwarfs are not only very faint, but also radiate mainly in infrared light. It required enormous technical advancements particularly in the field of infrared detectors, to allow their discovery in the mid 90s.

One of the first Brown Dwarfs discovered, Teide 1, appeared in 1994 as an unusual red object in the camera of Rafael Rebolo of the Instituto de Astrofísica de Canarias and has been confirmed by Gibor Basri as a young Brown Dwarf. An even cooler object was found in the same year by Ben Oppenheimer and Tadashi Nakajima with the Hubble Space Telescope. They were able to even detect methane in the atmosphere of this companion of the star Gl229.

The clouds that can form in the cool atmospheres of Brown Dwarfs, can consist of e.g. iron instead of water as on earth, as Christiane Helling and Mark Marley show in their model calculations. Last year, a group of astronomers around Mike Cushing has discovered the first so-called Y-Dwarfs with the WISE-satellite. With temperatures below 300 degrees, they are the coldest, free floating celestial objects detected so far.

Origin is a mystery

Due to their low mass, a star-like formation by the gravitational collapse of gas and dust clouds is not easy to explain. Nevertheless, such a scenario seems possible to some researchers. One of many alternative formation scenarios is the ejection of "stellar embryos" out of their birth place before they can grow up to real stars.

"Some observations actually indicate a star-like formation. For example, the discovery of Brown Dwarfs that have been formed in isolation or very wide Brown Dwarf binaries – both cases which do not hint at strong dynamical interactions. Furthermore, young Brown Dwarfs were found to be surrounded by disks and to drive jets and outflows – similar to young stars", explain Viki Joergens and Thomas Henning from the Max Planck Institute for Astronomy in Heidelberg (MPIA). Their team detected this years for the first time such disks at submillimeter wavelengths with the Herschel Space Telescope and also found jets with the ESOs VLT Observatory. Such disks have been also seen in the millimeter regime with ESOs ALMA Observatory by a team including Leonardi Testi.

The conference organized by Viki Joergens and Thomas Henning from MPIA entitled "50 Years of Brown Dwarfs" will provide a lively exchange between observers and theorists, and will bring together many of the world's most renowned experts working in that field.

[top](#)

Contact

Dr. Viki Joergens
Tel.: (+49|0) 6221 – 528 464
Tel.: (+49|0) 1573 – 724 2308 (during the conference)
wiki@mpia.de

Prof. Dr. Thomas Henning
Tel.: (+49|0) 6221 – 528 201
henning@mpia.de

Dr. Klaus Jäger
Tel.: (+49|0) 6221 – 528 379

jaeger@mpia.de

Dr. Markus Pössel
Tel.: (+49|0) 6221 – 528 216
poessel@mpia.de

[top](#)

Further information

Brown Dwarfs have a mass of less than 75 Jupiter masses (Jupiter is the largest planet in our solar system). This means that their mass is less than one tenth of a solar mass. With a surface temperature of less than 300 to 2500°C, they are much cooler than the sun which has a surface temperature of 5500°C.


The size of Brown Dwarfs is determined by quantum mechanical effects and is about one Jupiter radius, when they have passed their "adolescence". Despite their name they are not really brown, but rather red or magenta.

How brown dwarfs form is still one of the main open questions in the theory of star formation. A key role to answer this question play brown dwarfs as members of binary and multiple systems. Steadily improving instrumental performance led to the discovery of companions around brown dwarfs down to planetary masses, to size (radii) and dynamical mass determinations, and to statistically significant samples of very low-mass binaries. These detailed empirical characterizations of brown dwarfs enable us to test and calibrate increasingly sophisticated models of internal structure, atmosphere, and formation of substellar objects.

There is evidence that even among the coldest Brown Dwarfs, called T- and Y-Dwarfs, binary systems were found. Their discovery might be published during this conference.

[top](#)

Images

	PR_121017_1.jpg	JPG	RGB	510 x 383 72 dpi	53 KB
	PR_121017_1gr.jpg	JPG	RGB	2000 x 1500 72 dpi	561 KB
	PR_121017_1hr.tif	TIF	CMYK	4000 x 3000 300 dpi	60,7 MB

[Press Releases 2012](#)

MPIA Pressemitteilung Wissenschaft 2012-10-17

English version 

50 Jahre Braune Zwerge

Die Community der Astronomen feiert eine phantastische Entdeckung mit einer internationalen Tagung auf Schloss Ringberg am Tegernsee vom 21. – 24. Oktober. Organisator ist das Max-Planck-Institut für Astronomie Heidelberg.

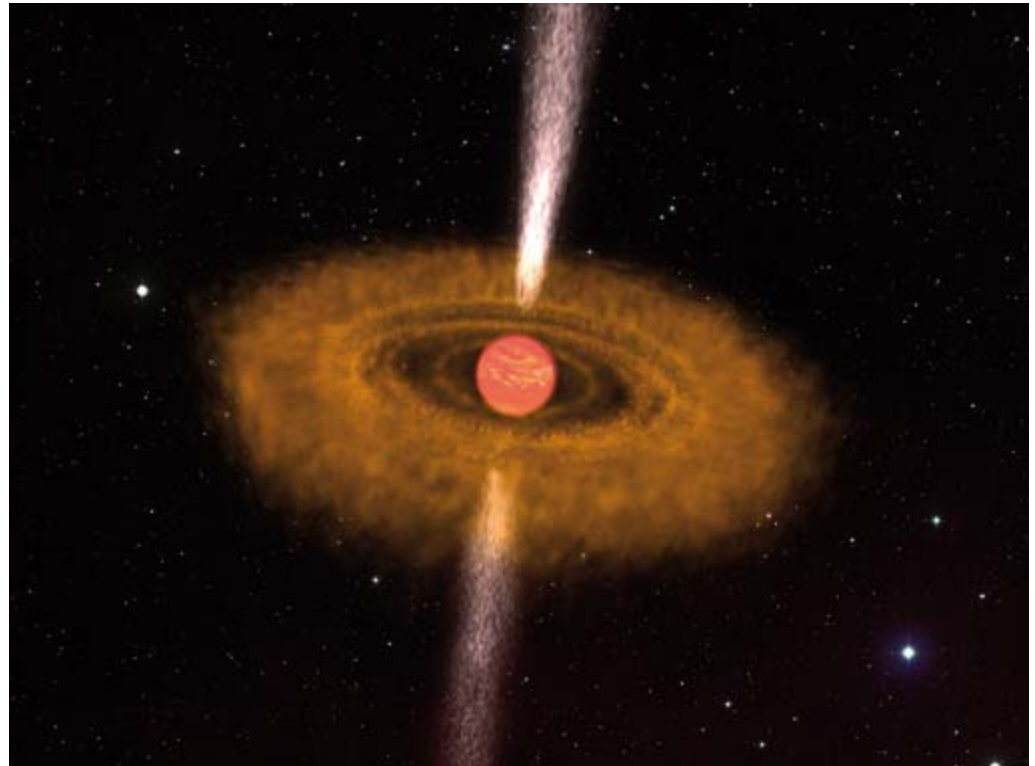


Abbildung 1: Von einer Scheibe umgebener junger Brauner Zwerg, der Jet-Ströme herausschleudert – ähnlich wie bei neugeborenen Sternen (künstlerische Darstellung)


Bild: Axel M. Quetz, MPIA / DSS-2 (Hintergrund)
[\[größere Version zum Herunterladen\]](#)

[Kontakt](#) | [Weitere Informationen](#) | [Bildmaterial](#)

Genau 50 Jahre ist es jetzt her, seit Shiv Kumar die Existenz Brauner Zwerge theoretisch vorhergesagt hat. Danach dauerte es weitere 30 Jahre, bis diese exotischen Objekte, die ein Bindeglied zwischen Sternen und Planeten darstellen, tatsächlich durch Beobachtungen nachgewiesen werden konnten. Gleichwohl ist die Entstehung dieser rätselhaften Objekte bis heute nicht vollkommen verstanden. Grund genug, dass sich vom 21.–24. Oktober namhafte Experten zu einer internationalen Tagung auf Schloss Ringberg am Tegernsee zusammenfinden. Erwartet werden neben Shiv Kumar auch die Entdecker der ersten Braunen Zwerge, Ben Oppenheimer, Rafael Rebolo und Gibor Basri.

Braune Zwerge werden oft als verhinderte Sterne bezeichnet, da sie zu kühl und zu massearm



- English 
- Home
- Kontakt >
- Aktuelles >
- Presse und Öffentlichkeit >
- Veranstaltungen >
- Struktur des Instituts >
- Mitarbeiter
- Wissensch. Abteilungen >
- Technische Bereiche >
- Observatorien >
- Instrumentierung >
- Veröffentlichungen >
- Bibliothek
- Für Gäste
- Für Studenten >
- Haus der Astronomie
- Schüler und Lehrer >
- Praktika >
- Sterne und Weltraum* >
- Stellenanzeigen
- Intranet
- Impressum, Logo >



sind, um mittels Kernfusion wie die Sonne oder andere Sterne zu leuchten. Auf der anderen Seite haben sie auch Eigenschaften ähnlich denen von Riesenplaneten, z.B. relativ kühle Atmosphären, in denen sich Wolken bilden können. Deshalb stellt ihre Erforschung einen Schlüssel zum Verständnis sowohl der Entstehung und Entwicklung von Planeten dar als auch der von massearmen Sternen.

Braune Zwerge sind cool

Die Existenz von Objekten, die im Gegensatz zu Sternen nicht genügend innere Energiequellen haben, um lange gleich bleibend zu leuchten, wurde bereits 1962 von Shiv Kumar vorhergesagt. Den Begriff "Brauner Zwerg" führte 1975 Jill Tarter ein, die jetzt am SETI Institut forscht. Die eigentliche Farbe von Braunen Zwergen ist jedoch eher rot oder magentafarben. Und so sind Braune Zwerge nicht nur sehr leuchtschwach, sondern strahlen auch überwiegend im Infrarotlicht. Erst gewaltige technische Fortschritte insbesondere bei Infrarotdetektoren ermöglichte ihre Entdeckung Mitte der 90er Jahre.

Einer der ersten Braunen Zwerge, Teide 1, tauchte 1994 als ungewöhnlich rotes Objekt in der Kamera von Rafael Rebolo vom Instituto de Astrofisica de Canarias auf und wurde von Gabor Basri als junger brauner Zwerg bestätigt. Ein noch kühleres Objekt fanden im gleichen Jahr Ben Oppenheimer und Tadashi Nakajima mit dem Hubble Weltraumteleskop. Bei dem Begleiter des Sterns Gl229 konnten sie sogar Methan in der Atmosphäre nachweisen.

Die Wolken die sich in den kühlen Atmosphären Brauner Zwerge bilden können, bestehen anders als auf der Erde statt aus Wasser z.B. auch aus Eisen, wie Christiane Helling und Mark Marley in ihren Modellrechnungen zeigen. Letztes Jahr gelang es Astronomen um Mike Cushing mit dem WISE-Satelliten die ersten so genannten Y-Zwerge zu entdecken. Sie sind mit Temperaturen unter 300 Grad die bisher kühlfsten, sich frei bewegenden bekannten Himmelsobjekte.

Entstehung ist ein Rätsel

Eine sternähnliche Entstehung durch Schwerkraft-Kollaps von Gas- und Staubwolken ist wegen ihrer geringen Masse nicht einfach zu erklären, erscheint manchen Forschern jedoch trotzdem denkbar. Eines von vielen anderen Szenarien ist das Herausschleudern von »stellaren Embryos« aus der Entstehungswolke, bevor sie zu fertigen Sternen heranwachsen können.

"Einige Beobachtungen weisen aber tatsächlich auf eine sternähnliche Entstehung hin. So entdeckte man Braune Zwerge, die in Isolation entstanden sind, sowie Doppel-Braune Zwerge mit weiten Abständen - beides Fälle, die nicht auf starke dynamische Wechselwirkungen hindeuten. Auch fand man von Scheiben umgebene junge Braune Zwerge, die Jet-Ströme herausschleudern - ähnlich wie bei neugeborenen Sternen", erläutern Viki Joergens und Thomas Henning vom Max-Planck-Institut für Astronomie in Heidelberg (MPIA). Ihrem Team gelang in diesem Jahr erstmals die Beobachtung dieser Scheiben bei Submillimeterwellenlängen mit dem Herschel-Weltraumteleskop sowie der Nachweis von herausgeschleuderten Gasströmen mit dem VLT Observatorium der ESO. Auch im Millimeterbereich wurden die Scheiben durch ein Team um Leonardi Testi mit dem ALMA Observatorium der ESO gesehen.

Die durch Viki Joergens und Thomas Henning vom MPIA organisierte Tagung unter dem Titel »50 Years of Brown Dwarfs« wird einen regen Austausch zwischen Beobachtern und Theoretikern ermöglichen und viele der weltweit renommiertesten Fachleute auf diesem Gebiet zusammen führen.

[top](#)

Kontakt

Dr. Viki Joergens
Tel.: (+49|0) 6221 – 528 464
Tel.: (+49|0) 1573 – 724 2308 (während der Konferenz)
wiki@mpia.de

Prof. Dr. Thomas Henning

Tel.: (+49|0) 6221 – 528 201
henning@mpia.de

Dr. Klaus Jäger
Tel.: (+49|0) 6221 – 528 379
jaeger@mpia.de

Dr. Markus Pössel
Tel.: (+49|0) 6221 – 528 216
poessel@mpia.de

[top](#)

Weitere Informationen

Braune Zwerge haben eine Masse von unterhalb 75 Jupitermassen (Jupiter ist der größte Planet unseres Sonnensystems). Das bedeutet, dass ihre Masse weniger als ein Zehntel der Sonnenmasse beträgt. Mit einer Oberflächentemperatur von unter 300 bis 2500 °C sind sie viel kühler als die Sonne, an deren Oberfläche 5500°C herrschen.


Die Größe von Braunen Zwergen wird durch quantenmechanische Effekte bestimmt und beträgt etwa einen Jupiterradius, wenn sie ihr »Jugendalter« hinter sich haben. Entgegen ihrer Bezeichnung erscheinen sie nicht wirklich braun, sondern leuchten eher rot oder magentafarben.

Eine Schlüsselrolle für die Erforschung der Entstehungsgeschichte könnte die Suche nach Doppel- und Mehrfachsystemen aus Braunen Zwergen sein und die genaue Charakterisierung solcher Systeme. Denn ähnlich wie bei Sternen sollten die Eigenschaften so genannter substellarer Mehrfachsysteme – also solcher Mehrfachsysteme, die aus Objekten mit Massen unterhalb der Sternmassen bestehen – eng an ihren Entstehungsprozess gebunden sein. Hier interessieren Kenngrößen wie z.B. die Häufigkeit oder die Abstands- und Massenverhältnisverteilung.

Es gibt Hinweise, dass sogar unter den allerkühlest Braunen Zwergen, den so genannten T- und Y-Zwergen, Doppelsysteme gefunden wurden. Deren Entdeckung wird möglicherweise auf dieser Tagung veröffentlicht werden.

[top](#)

Bildmaterial

	PR_121017_1.jpg	JPG	RGB	510 x 383 72 dpi	53 KB
	PR_121017_1gr.jpg	JPG	RGB	2000 x 1500 72 dpi	561 KB
	PR_121017_1hr.tif	TIF	CMYK	4000 x 3000 300 dpi	60,7 MB

Pressemitteilungen 2012