

C/2016 R2 (PanSTARRS)

Der Komet **C/2016 R2 (PanSTARRS)** (R2) wurde am 7. September 2016 mithilfe des *PanSTARRS-Programms* auf Hawaii (USA) entdeckt. Er umkreist die Sonne mit einer Bahnperiode von 20.550 Jahren und ist am sonnenfernsten Bahnpunkt rund 1.500 mal so weit von der Sonne entfernt wie die Erde. Der Komet R2 stammt aus der *Oortschen Kometenwolke*, ist jedoch kein dynamisch neuer Komet. Anfang Mai nähert er sich der Sonne im *Perihel* bis auf *2,6 Astronomische Einheiten*.

Der Komet R2 besitzt gegenwärtig immer eine Helligkeit von rund **10,5-11 mag**. Möglicherweise erreicht er im weiteren zeitlichen Verlauf eine maximale scheinbare Helligkeit von etwa 9 mag, so die Optimisten.

Die **aktuelle Lichtkurve** des Kometen R2 zeigt dessen **Helligkeitsanstieg** innerhalb der letzten Wochen (Abb. 1):

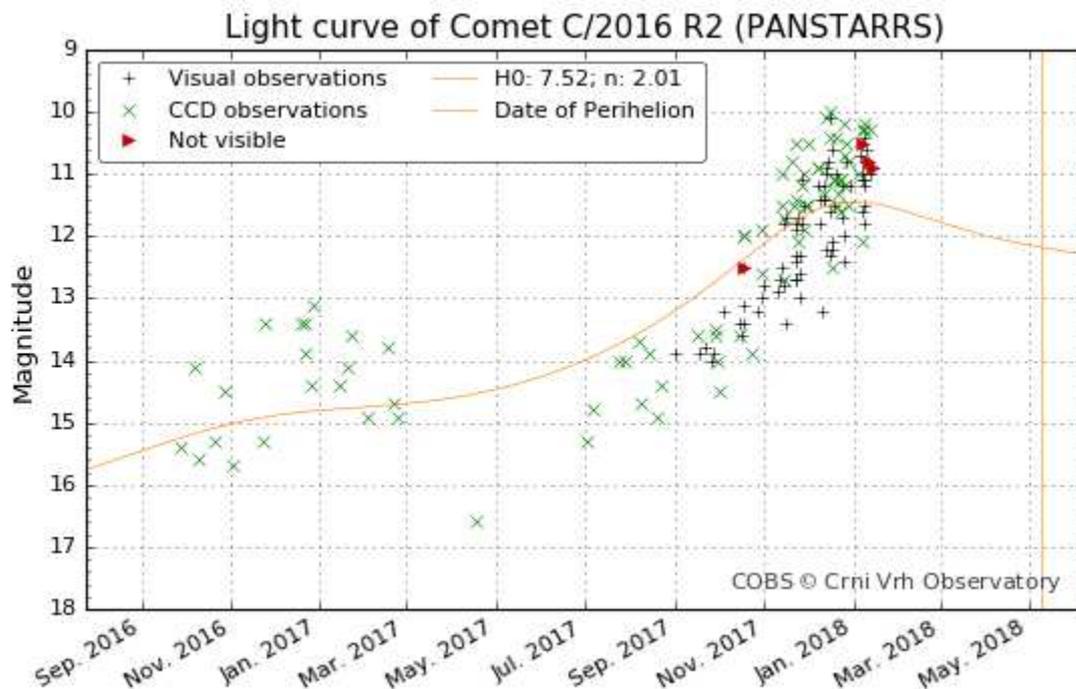


Abb. 1 Lichtkurve des Kometen R2 (Stand 14.01.2018).

Gegenwärtig kratzt die Helligkeit des Kometen R2 (Kreuze) stark an der 10 mag-Marke. Der Komet ist seit einigen Wochen mindestens eine Helligkeitsklasse heller als vorhergesagt (**gelbe** Kurve). Die senkrechte Kurve markiert das *Perihel* des Kometen, das er im Mai durchläuft.

© COBS

Der Komet R2 ist aktuell zwar nicht mit dem bloßen Auge beobachtbar, dennoch machen seine Entwicklung und sein Aussehen von sich reden: insbesondere die **blaue Färbung** des Kometen und die intensive **Dynamik** verleihen dem *Schweifstern* Aufmerksamkeit.

Fast täglich scheinen neue Gaswolken im *Kometenschweif* aufzutauchen und dynamische *Gasjets* aus dem *Kometenkern* herauszuschießen.

Die Aufnahme vom **6. Januar** zeigt die deutliche **Blaufärbung** des Kometen (Abb. 2):



Abb. 2 Der Komet R2 am 6. Januar.

Bereits am 6. Januar zeigte der Komet R2 (rechts) eine deutliche Blaufärbung und einen zwar relativ kurzen, aber dynamischen Schweif mit zahlreichen Strukturen. Deutlich zu sehen ist auch der helle Kometenkern inmitten der *Koma*. Links ein heller Stern. –

Details: 12"-Teleskop, Belichtung gesamt 56 Minuten.

© G. Rhemann/Namibia

Nur 5 Tage später, am **11. Januar**, war nicht nur der Kometenschweif länger, sondern auch wesentlich dynamischer (Abb. 3):



Abb. 3

Der Komet R2 am 11. Januar.

Am 11. Januar hatte sich das Aussehen des Kometenschweifs komplett verändert; er war nicht nur länger, sondern auch dynamischer mit zahlreichen kleinen Gasschweifstrukturen, die teilweise abgerissen erscheinen. – Details: ASA 12 f 3.6, Kamera FLI PL 16200, Montierung ASA DDM85, Belichtung RGB 32/12/12 Minuten.

© G. Rhemann/Namibia

Eine weitere Aufnahme aus der gleichen Nacht zeigt die **Schweifdynamik** und dessen Ausdehnung (Abb. 4):



Abb. 4 Der Komet R2 am 11. Januar (2).

Am 11. Januar änderte sich das Aussehen des Kometenschweifs nochmals vollständig. Die Aufnahme zeigt ebenfalls die enorme Länge des Kometenschweifs.

© G. Rhemann/Namibia

Der Komet R2 ist auch in mittelgroßen Teleskopen sehr eindrucksvoll wie diese Aufnahme vom **13. Januar** zeigt (Abb. 5):



Abb. 5 Der Komet R2 am 13. Januar.

Die Aufnahme zeigt den Kometen R2 am 13. Januar. – Details: 10" f/3,9 Orion-Astrograph, Belichtung 1 Stunde 18 Minuten, ST10xme CCD

© C. Schnur/U.S.A.

Eine beeindruckende **Animation der Aktivität** im Schweif des Kometen finden Sie unter [3].

Die blaue Färbung des Kometen R2

Kometen sind relativ alte Himmelskörper und stammen aus der Frühzeit der Entwicklung eines *Planetensystems*. Sie bestehen aus zahlreichen Eissorten sowie *Staub*. Wenn Kometen in das *Innere des Sonnensystems* gelangen, werden sie durch die Sonnennähe aufgeheizt und das Oberflächeneis *sublimiert*. Dabei entstehen die Kometenkoma und ein oder mehrere Schweife.

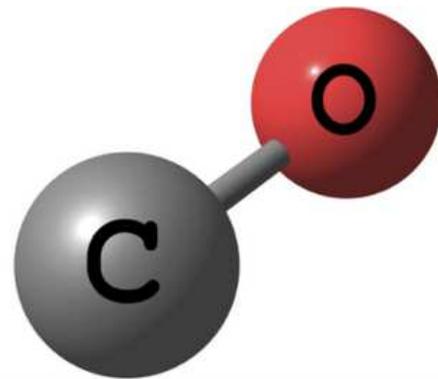
Die **Spektren** von Kometen zeigen *Emission* der *sublimierten Eissorten*, sowohl von neutralen als auch *ionisierten Atomsorten* sowie ein *Kontinuum*(slicht), das von Sonnenlicht stammt, welches von dem *Kometenstaub* reflektiert wird.

Beobachtungen der letzten Wochen [4] zeigen, daß das besondere Verhalten des Kometen R2 hauptsächlich einem *Molekül* zugeschrieben werden kann, dem **Kohlenmonoxid-Molekül** (CO-Molekül) [Abb. 5]. Jede Sekunde schleudert der Komet im Mittel rund $4,7 \cdot 10^{28}$ CO-Moleküle in den Weltraum.

Abb. 5

Schematische Darstellung des CO-Moleküls.

Das CO-Molekül kommt neben dem Wasserstoffmolekül im *interstellaren Raum* am häufigsten vor. Bei Kometen macht sich die Sublimation des CO-Moleküls bereits in größeren Sonnenentfernungen bemerkbar.



Die CO-Moleküle sorgen für die **intensive bläuliche Färbung** des Kometen und dessen Hyperaktivität, denn es handelt sich um äußerst *flüchtige Moleküle*. Sie sublimieren bereits bei Temperaturen von -248 Grad Celsius (25 Kelvin (K)). Daher reicht bereits wenig Sonnenlicht aus, um gefrorenes Kohlenmonoxid zu erwärmen und wilde *Jets* und abströmende Gaswolken entstehen zu lassen. Daher können größere Mengen von CO-Molekülen selbst bei Kometen in größeren Entfernungen von der Sonne beobachtet werden.

Der erste entferntere Komet, bei dem CO-Moleküle gemessen wurden, war der Komet *29P/Schwassmann-Wachmann*; zum Zeitpunkt der Messung befand er sich rund 6 Astronomische Einheiten von der Sonne entfernt, er war damals außerhalb der Bahn des Planeten *Mars*. Andere Molekülsorten können erst bei einer größeren Sonnennähe der Kometen beobachtet werden.

Woher stammen die CO-Moleküle?

Das CO-Molekül ist außer dem *Wasserstoffmolekül* (H_2) das häufigste Molekül im interstellaren Raum. Das liegt insbesondere daran, daß die Atome *Kohlenstoff* (C) und *Sauerstoff* (O) in den Zentren der Sterne durch *Kernfusionsprozesse* erzeugt und am Ende der *Sternentwicklung* beispielsweise durch *Supernovae* wieder in den Weltraum gelangen und dort CO-Moleküle bilden können. Die ersten CO-Moleküle wurden mithilfe von *Radiobeobachtungen* bereits im Jahr 1970 entdeckt.

Wahrscheinlich existieren **zwei Prozesse**, mithilfe derer CO-Moleküle bei Kometen freigesetzt werden: zum einen ist es die Sublimation von oberflächennahem CO-Eis, zum anderen die Freisetzung eingeschlossener CO-Moleküle durch die *Kristallisation* von *Wassereis* [4].

Die **Gasausbrüche** von Kometen erklären die Wissenschaftler damit, daß eine ursprünglich CO-eisreiche Region sublimiert, wenn sich der Komet der Sonne nähert, oder ein Kristallisationsausbruch von Wassereis erfolgt. Jeder der beiden Prozesse sorgt für einen Anstieg der CO- und der Staubproduktion.

Eine ähnlich starke CO-Aktivität existiert wahrscheinlich in sämtlichen Kometen, die *amorphes Eis* mit darin eingebundenem CO-Gas sowie gefrorenem CO-Eis im Kometenkern beherbergen, solange sich dieses Material in der Nähe der Kometenoberfläche befindet und durch Kristallisationsprozesse und/oder ausreichende Sublimationstemperaturen freigesetzt werden können. [5]

Über die aktuelle Entwicklung der (hellen) Kometen halten wir Sie in unseren KOMETENNEWS sowie der aktuellen Monatsvorschau auf dem Laufenden.

Falls Sie Fragen und/oder Anregungen zu diesem Thema haben, schreiben Sie uns unter **kontakt@ig-hutzi-spechtler.eu**

Ihre
IG Hutzi Spechtler – Yasmin A. Walter (yahw)

Quellenangaben:

[1] Mehr Information über astronomische Begriffe (*kursive Schreibweise*)
www.wikipedia.de

[2] Mehr Information über den Kometen R2 in den Kometen-News TEIL 19
<http://theskyatnight.de/?q=node/170>

[3] Animation der Schweifaktivität des Kometen R2
http://spaceweathergallery.com/full_image.php?image_name=michael-jAcger-2016R220180110detmjaeger_1515625629.gif

[4] Cochran, A. L., McKay, A. J., CO Emission in *Comet C/2016 R2* (Jan 2018)

[5] Womack, M., et al., *PASP* **128**, Nr. 973 (2017)