

UPDATE

Komet C/2019 Y4 (ATLAS)

Die Fragmente des **Kometen C/2019 Y4 (ATLAS)** konnten unlängst mit dem *Weltraumteleskop Hubble* (HAST, *Hubble Space Telescope*) beobachtet werden. Die Detailaufnahmen zeigen anschaulich, daß die *Fragmentation* des Hauptkerns des *Kometen* enorm gewesen sein muß (Abb. 1):



Abb. 1 Aufnahme des Kometen ATLAS vom 20. April.
Neue Aufnahmen des Kometen vom 20.04. zeigen, daß der Hauptkern in mehrere große und viele kleine Bruchstücke fragmentiert ist. (Oben: Falschfarbenaufnahme)

© NASA/HST

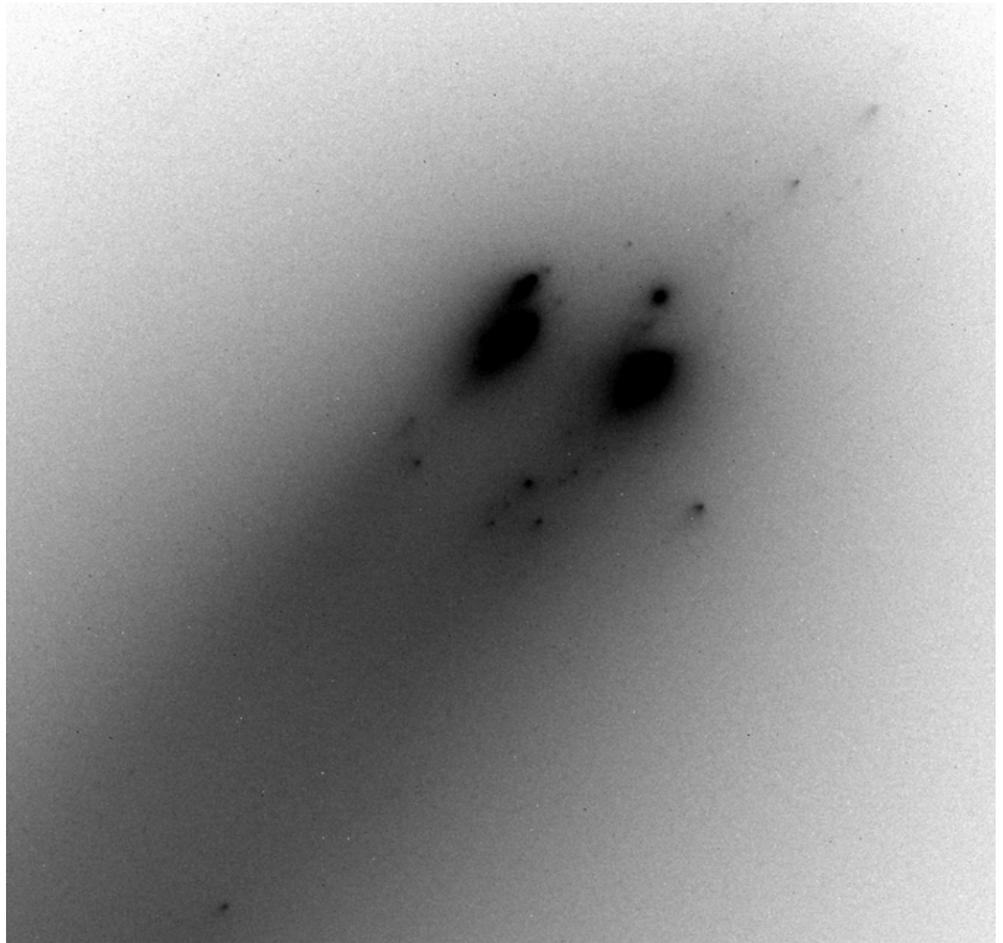


Insbesondere diese s/w-Aufnahme macht die Zersplitterung des Kometenkerns deutlich (Abb. 2).

Abb. 2
Aufnahme des Kometen ATLAS vom 20. April.

Die s/w-Aufnahme des fragmentierten Kometenkerns zeigt die Wucht des Auseinanderbrechens und gibt mögliche Hinweise auf die Zusammensetzung des Kometen.

© NASA/HST

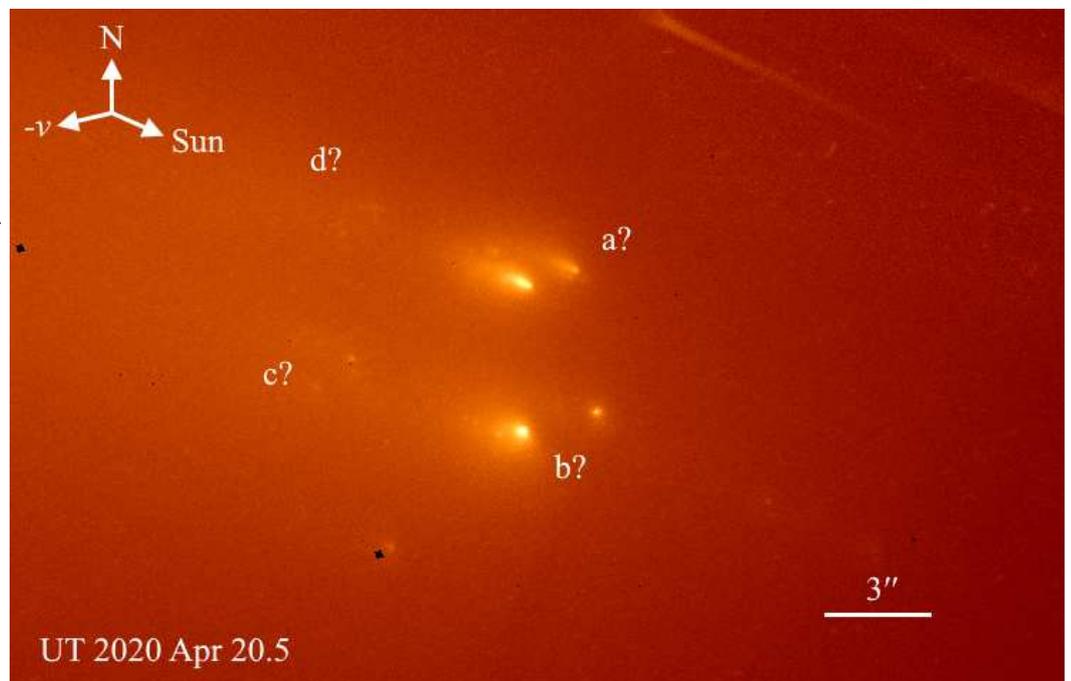


Der zerbrochene Kometenkern weist **4 Hauptfragmente** (a-d) auf (Abb. 3), die mithilfe erdgebundener Teleskope bereits am 18. April identifiziert werden konnten.

Abb. 3
Aufnahme des Kometen ATLAS vom 20. April mit Bezeichnungen.

Die 4 größten Bruchstücke des Kometenkerns konnten bereits am 18.04. identifiziert werden (a-d).

© NASA/HST



Die **Bezeichnung der Kometenfragmente** stammt ursprünglich von dieser Aufnahme (Abb. 4) vom 13. April:

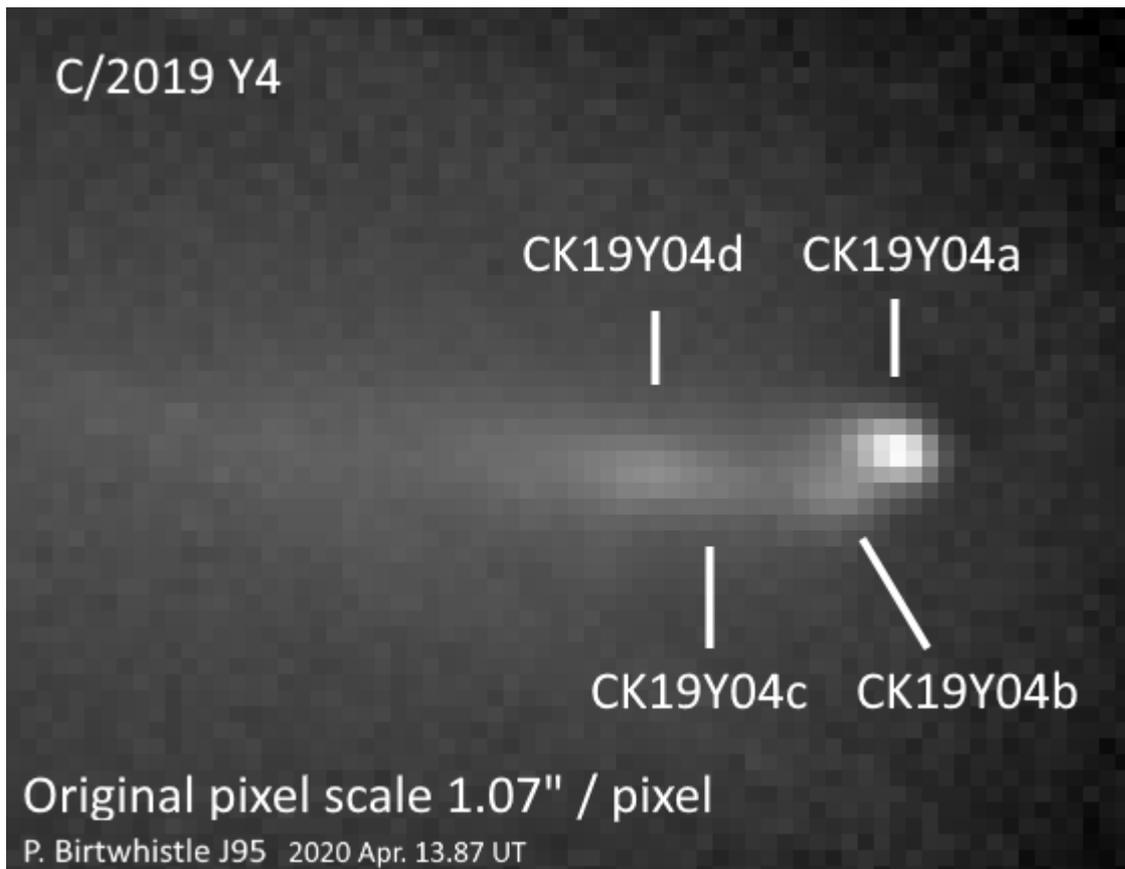


Abb. 4 Aufnahme des Kometen ATLAS vom 13. April mit 4 Bruchstücken.
Die 4 größten Bruchstücke des Kometenkerns konnten bereits am 13.04. identifiziert werden (a-d).
© P. Birtwhistle

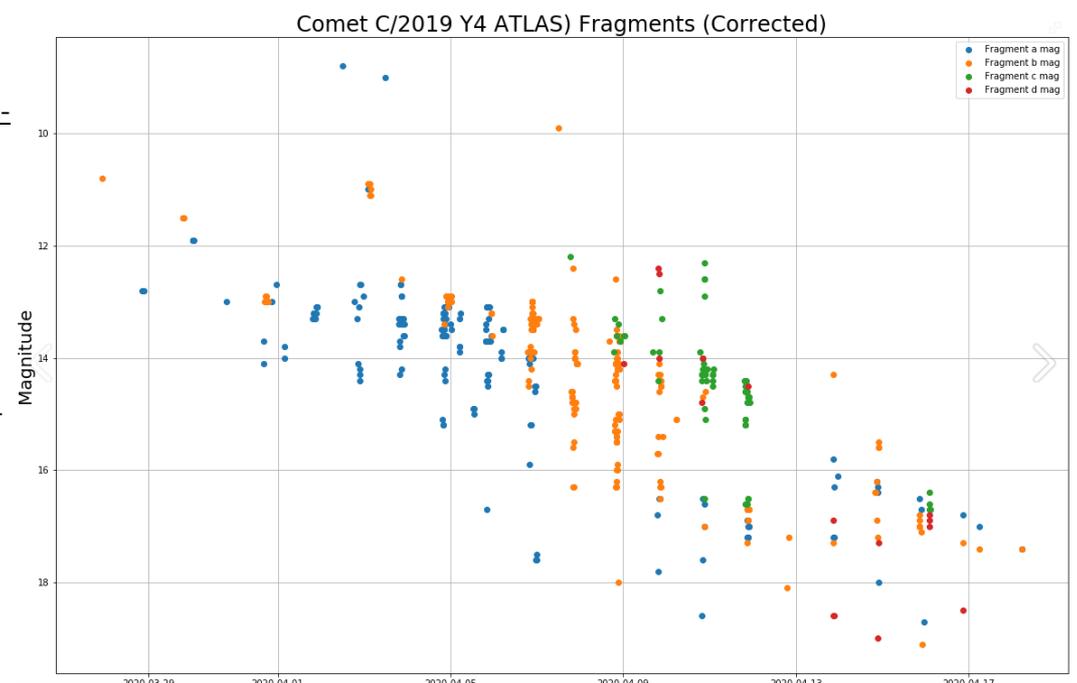
Allerdings zeigen die HST-Aufnahmen vom 20.04. lediglich zwei dieser großen Bruchstücke, von denen jedes aus 1-2 helleren Komponenten oder einigen lichtschwächeren Komponenten bestehen könnte, die sich etwa 4 *Bogensekunden* voneinander entfernt befinden. Die Fragmente c und d konnten bereits in einige lichtschwächere Objekte aufgelöst werden.

Der Kometen ATLAS befand sich zum Zeitpunkt der Beobachtung etwa 1 *Astronomische Einheit* (AE) von der Erde entfernt.

Abb. 5 Lichtkurve der Kometenkernbruchstücke a-d.

Die 4 größten Bruchstücke des Kometenkerns zeigen einen jeweils unterschiedlichen Helligkeitsverlauf, abhängig von ihrer Größe, Position und anderen Eigenschaften.

© MPEC 2020-H28



Die **Helligkeitsmessung** der großen Fragmente a-d bis zum 18.04. zeigt die Unterschiede der einzelnen Bruchstücke (Abb. 5) und eine ihnen gemeinsame Abnahme der Helligkeit um etwa eine *Größenklasse (Magnitude)* pro 3 Tage.

Die Wissenschaftler schließen daraus, daß die Fragmente wahrscheinlich aus konzentrierten Ansammlungen vieler kleiner Bruchstücke bestehen, die jedoch zu klein sind, um sie auflösen zu können.

Das Aussehen bzw. die Form und die Struktur der **Kometenkoma** hat sich seit dem Zerbrechen des Kerns deutlich verändert; die Anwesenheit von mindestens 2 großen Bruchstücken hat die Koma deformiert (Abb. 6).

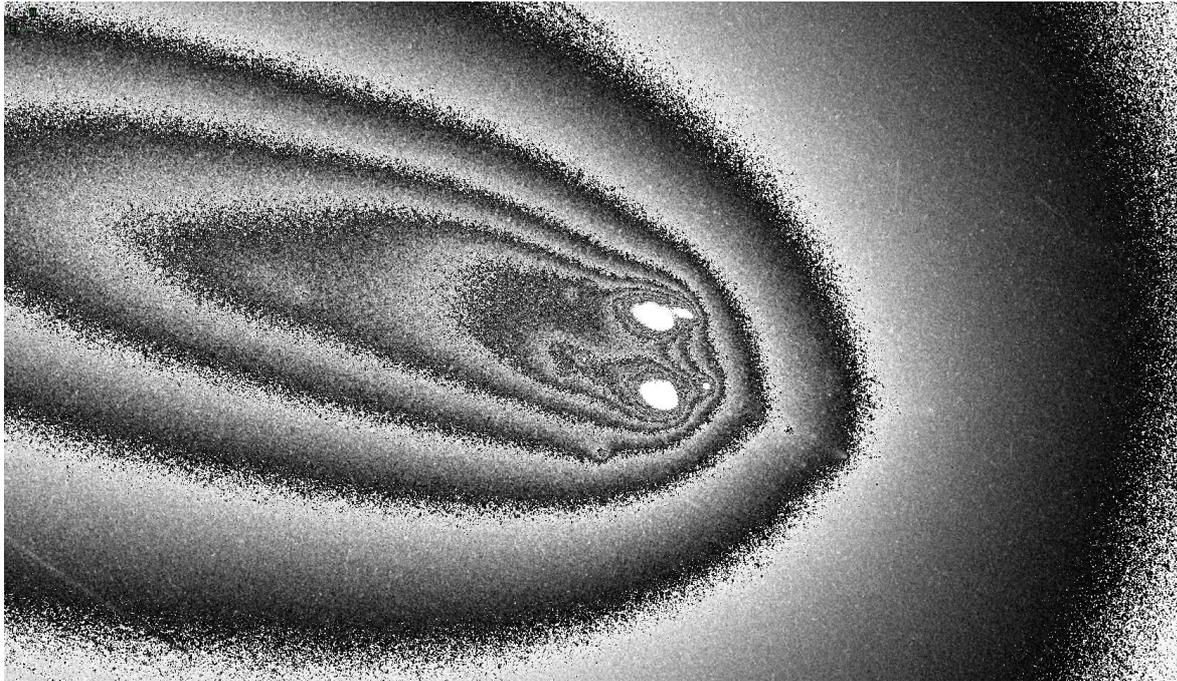


Abb. 6 Schematische Darstellung der Kometenkoma nach der Fragmentierung.

Die zu Beginn eher sphärische bzw. bei der zunehmenden Annäherung des Kometen an die Sonne elliptisch geformte Koma hat seit dem Auseinanderbrechen des Kometenkerns ihre Form und Struktur deutlich geändert. Mithilfe dieser Konturendarstellung ist der Einfluß der beiden Hauptbruchstücke des Kerns erkennbar.

© NASA/JPL

Weshalb zerbricht ein Komet?

Die eisigen Kometenkerne stammen aus der Frühzeit der **Entstehung des Sonnensystems** und enthalten Hinweise auf die Eigenschaften dieser Phase. Daher ist das Studium von Kometen für unser Verständnis wichtig, beispielsweise wie sich die Planeten gebildet haben und das Leben auf der Erde entstanden ist.

Ein Komet wird typischerweise von zwei „Kräften“ beeinflusst: zum einen handelt es sich um **Kräfte**, die versuchen den Kometen „auseinanderzuziehen“, beispielsweise *Gezeitenkräfte* oder *Zentrifugalkräfte*, und solche, die ihn zusammenhalten, beispielsweise die *Eigengravitation*, die *Kohäsion* und die *Adhäsion* von staubigen und eisigen Komponenten.

Mit zunehmender **Annäherung eines Kometen an die Sonne** kann er in ungleichmäßiger Art und Weise erwärmt werden und daher ebenfalls ungleichmäßig Masse verlieren. Diese Ungleichverteilung des *Masseverlustes* (Gas und Staub) resultiert in Kräften, die wiederum auf den Kern einwirken, beispielsweise eine Beschleunigung und/oder eine Änderung seiner

Rotation. Kometen mit kleineren Kernen werden hierdurch stärker beeinflusst als große Kometen.

Ebenso spielen **thermische Effekte** im Kometen eine Rolle für sein Verhalten, insbesondere in Sonnennähe. Änderungen des *Drucks* im Kometeninneren können dafür sorgen, daß die Bestandteile ungleichmäßig *sublimieren* oder an anderen Stellen wieder *kondensieren* und damit Ungleichgewichte erzeugen. Ebenso spielen Vorgänge im (vergleichsweise wärmeren) *Staubmantel* des Kometen eine Rolle. Hier können beispielsweise *organische Komponenten* sublimieren und in anderen Bereichen *rekondensieren*.

Auch die Größe des Bereiches, die während der Annäherung des Kometen an die Sonne aufgeheizt wird und ausgasen beginnt, ist für die weitere Entwicklung des Kometen wichtig.

Der **Zusammenhalt des Kometenmaterials** wird von mehreren Faktoren bestimmt. Kometen sind im allgemeinen fragil und besitzen eine große *Porosität*. Im Kometeninneren existieren Risse und „Kanäle“, in denen sich Eis einlagern kann, das später beim Verdampfen nach außen gelangt und dabei die Oberfläche aufbricht.

Auf ihrer Reise durch das *Sonnensystem* sind Kometen unterschiedlichen Strahlungsarten ausgesetzt, beispielsweise dem *Sonnenwind*, *UV-Strahlung*, der *kosmischen Strahlung* und dem Bombardement durch kleine Teilchen.

Wie genau die beschriebenen Effekte dafür sorgen können, daß ein Komet auf seiner Bahn um die Sonne auseinanderbricht, ist bisher nicht abschließend geklärt. Die Beobachtungen des fragmentierten Kerns des Kometen ATLAS könnten einen wichtigen Beitrag zur Beantwortung dieser Fragen liefern.

Die aktuelle *scheinbare Helligkeit* des Kometen ATLAS betrug in den letzten Nächten etwa **9,2-9,5 mag**. Daher sollte man sich beeilen, um den Kometen nochmals zu beobachten.

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

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei der Beobachtung der Kometen ATLAS.

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 (yaw)

Quellenangaben:

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

[2] <http://www.astronomerstelegam.org/?read=13651>

[3] <https://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi?ID=dK19Y040>

[4] Weiterführende Literatur

A'Hearn, F., *Philosophical Transactions of the Royal Society* (May 29, 2017)