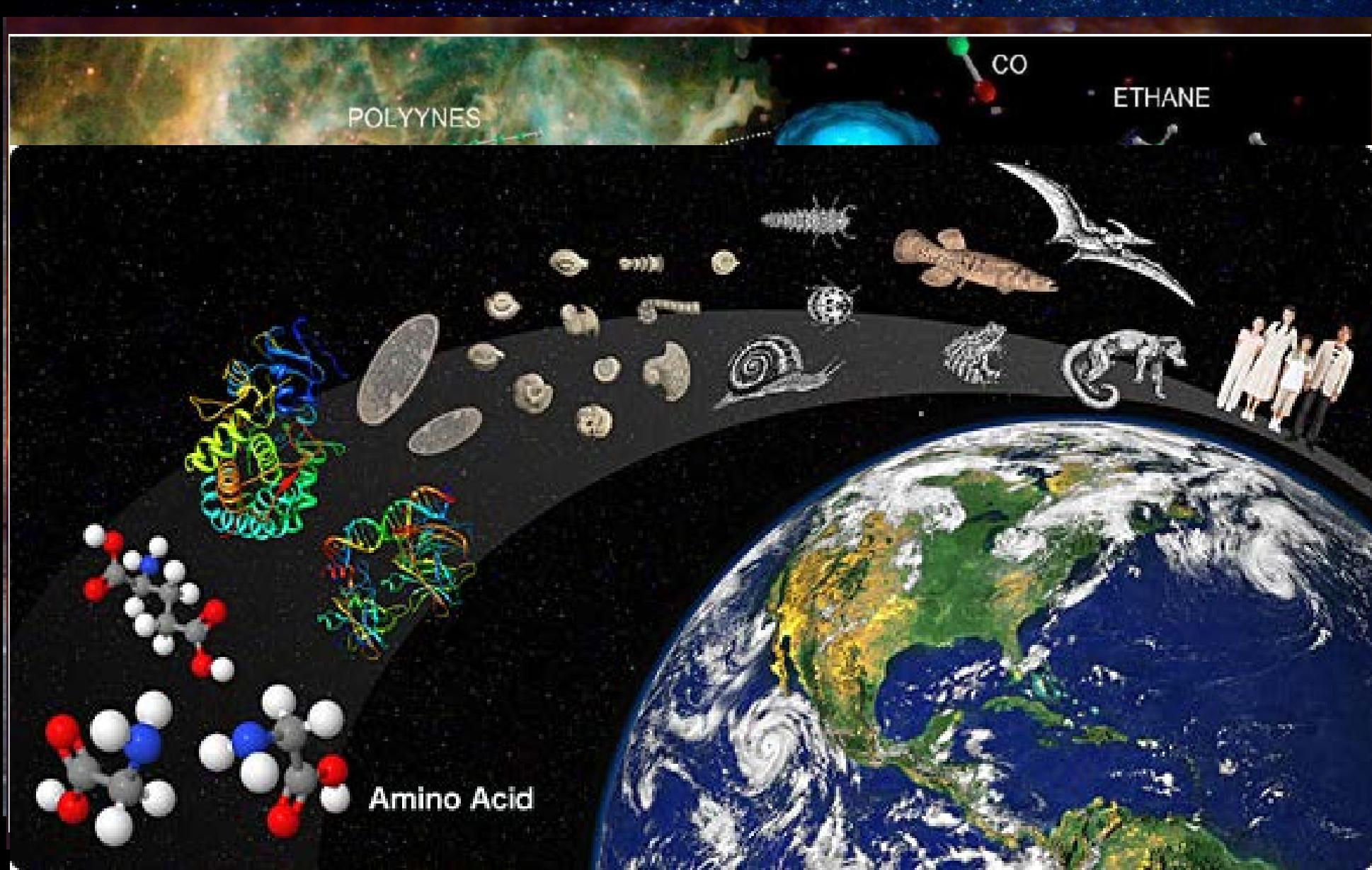


# Wie innovative ist die Europäische Weltraumsonde Rosetta nach 10 Jahren im All?



# Veränderungen





Rosetta

Oder

Wenn alles anders ist, als man denkt..

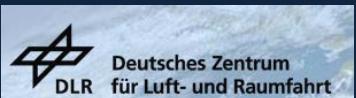




Prof. J. Geiss, 1926

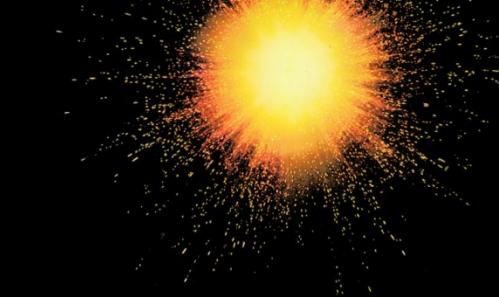


## 10 Jahre Planung



Reputation  
Wissen/Können  
Netzwerk

Urknall, 13 Milliarden Jahre,  
Wasserstoff und Helium



Vom Wasserstoff zu den  
schweren Elementen



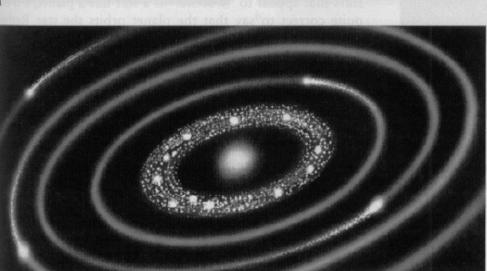
Von den Elementen  
zu Molekülen und  
Staub



## Geschichte des Materials im Sonnensystem



Vom Staub und  
Molekülen zum  
Präsolaren Nebel



Vom Präsolaren Nebel  
zum heutigen  
Sonnensystem





Prof. J. Geiss, 1926



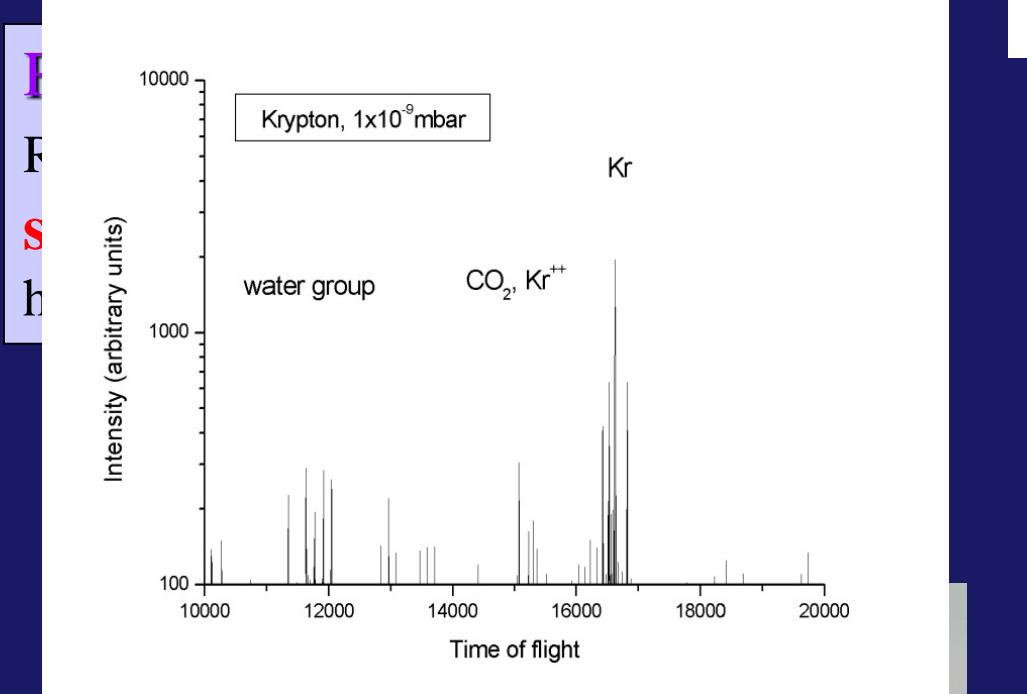
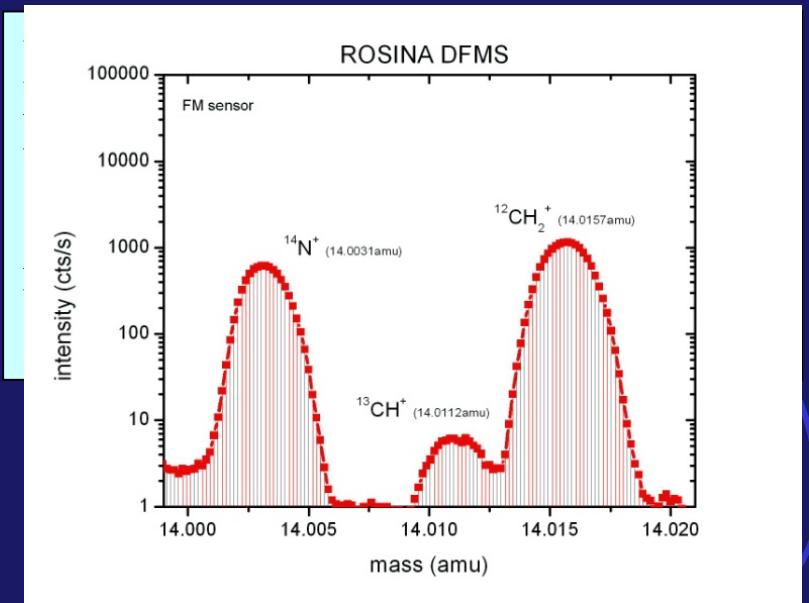
## 10 Jahre Planung 10 Jahre Design / Bau

1. Stelle ein Team mit den richtigen Kompetenzen zusammen
2. Finde das nötige Geld
3. Kombiniere die wissenschaftlichen Anforderungen, die Industriestandards, die Arbeitsweisen von internationalen Instituten mit den starren Regeln der ESA.



Prof. H. Balsiger, 1937

# ROSINA



## DPU

Digital data processing unit,  
Unser 386er.....! Und  
funktioniert immer noch

## COPS

COMet Pressure sensor  
misst den Wind





Prof. J. Geiss, 1926

10 Jahre Planung  
10 Jahre Design / Bau  
10 Jahre Flug

- Wissensverlust
- Zu viel Zeit für die Vorbereitung



Prof. H. Balsiger, 1932



Prof. K. Altwegg, 1951

**13. Januar 2003,  
Komet Wirtanen**



**2. März 2004  
Komet Chury**

2004



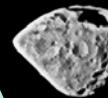
2005



2007



2007



2008



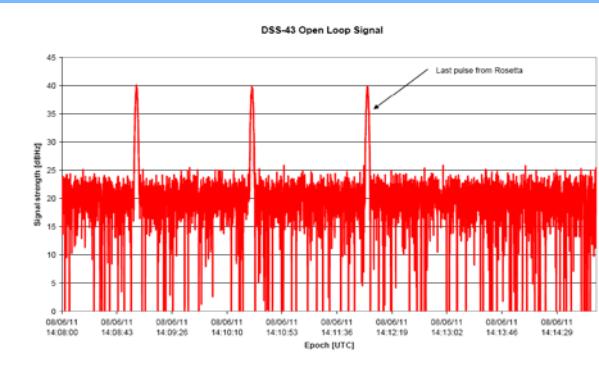
2009



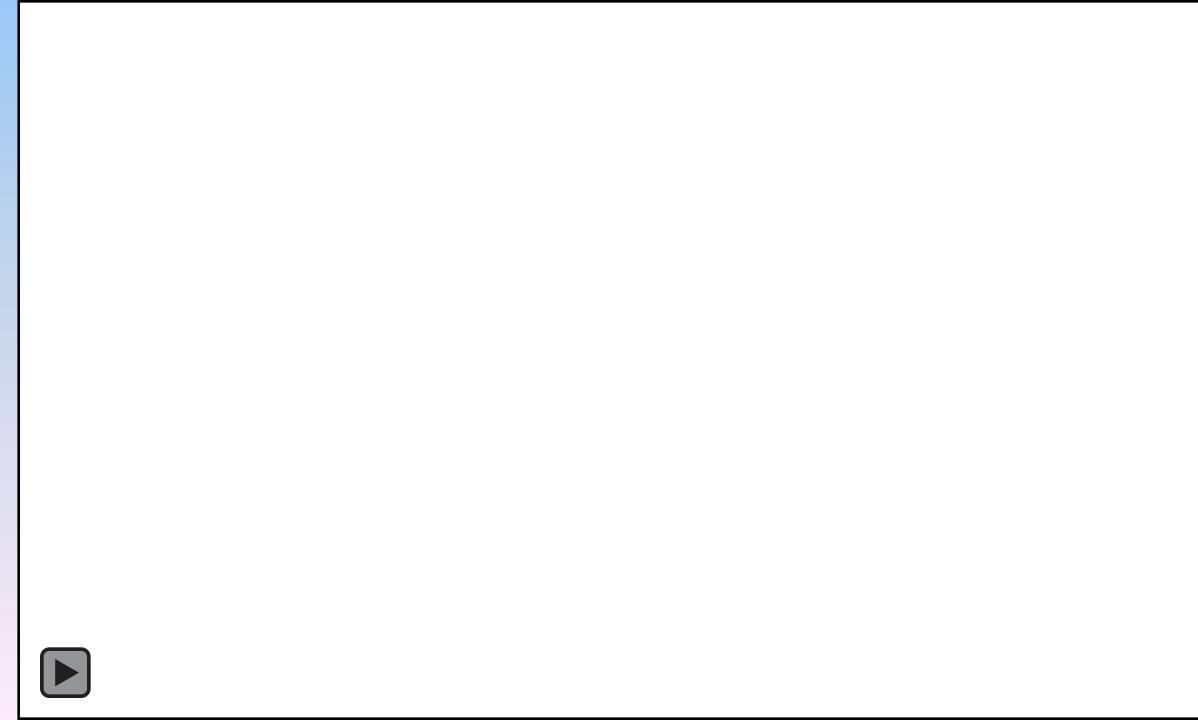
2010



# Im Juni 2011 wurde Rosetta in den Winterschlaf versetzt

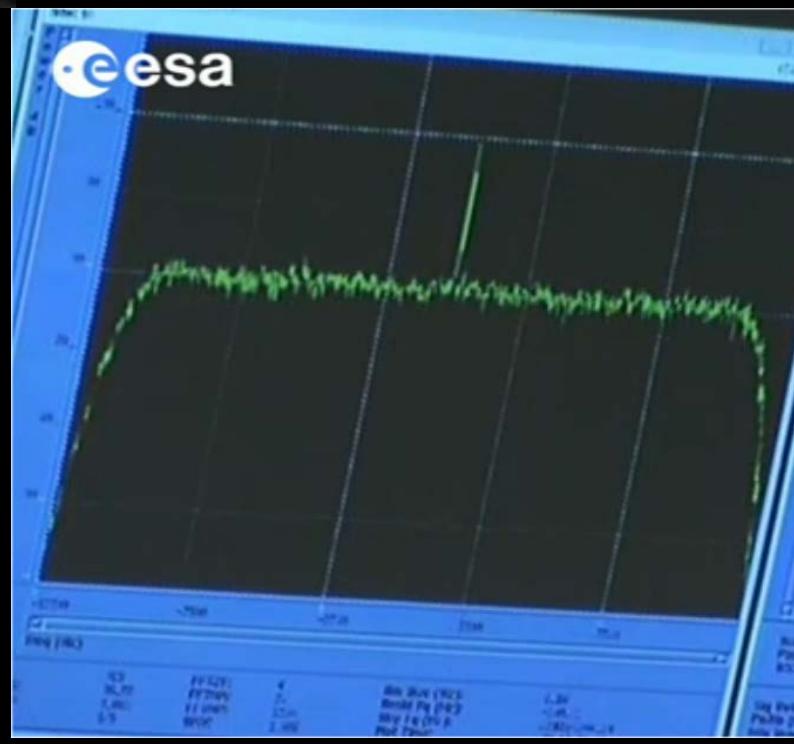


und am 20.  
Januar 2014....  
ist Rosetta  
aufgewacht

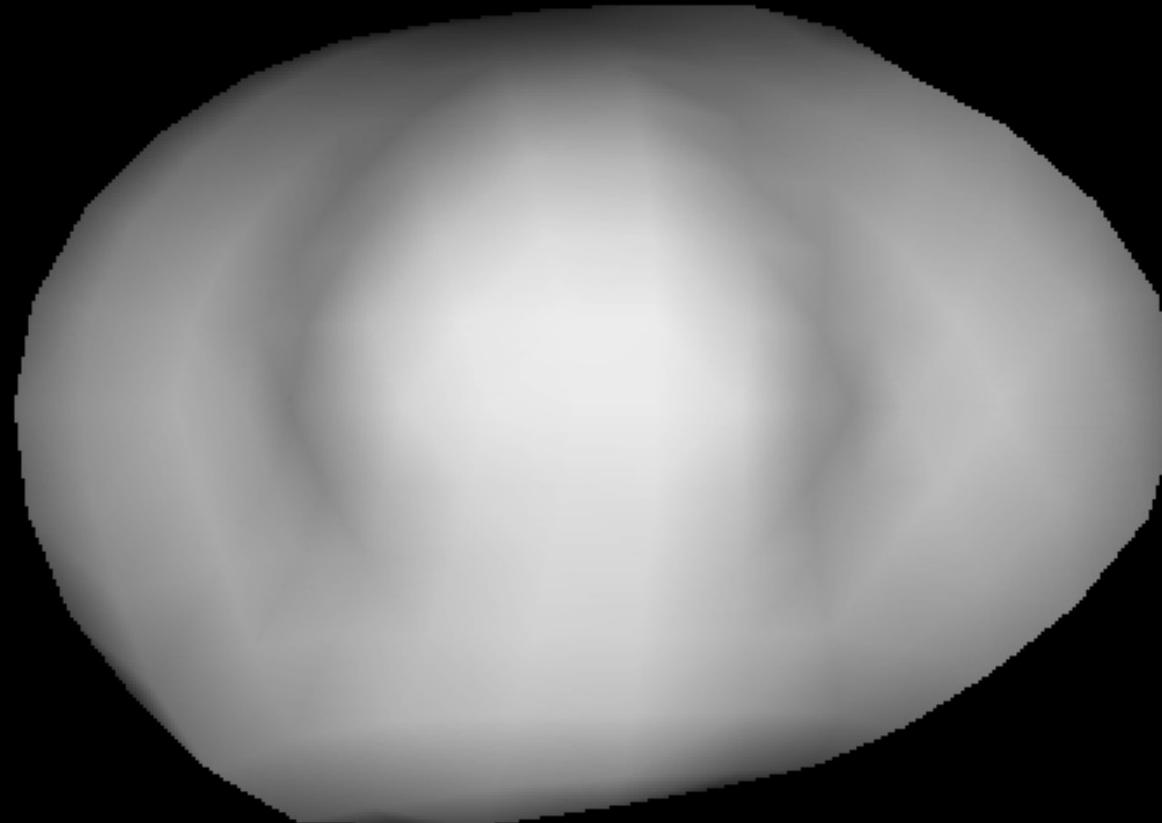




19:19 CET



**Churyumov-Gerasimenko**



**Model**

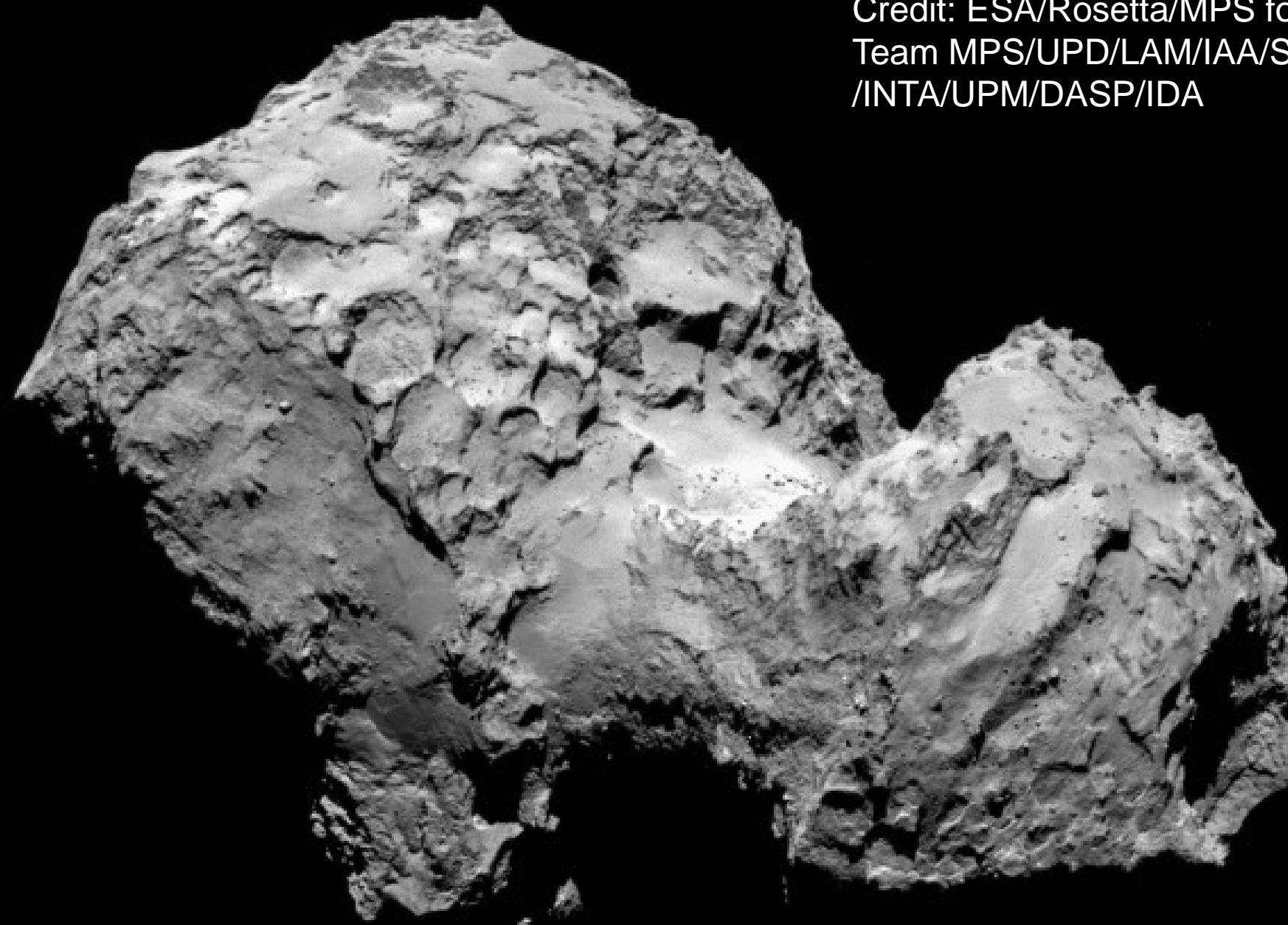
.....

ko

Credit: ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS  
Team MPS/UPD/LAM/IAA/SSO  
/INTA/UPM/DASP/IDA

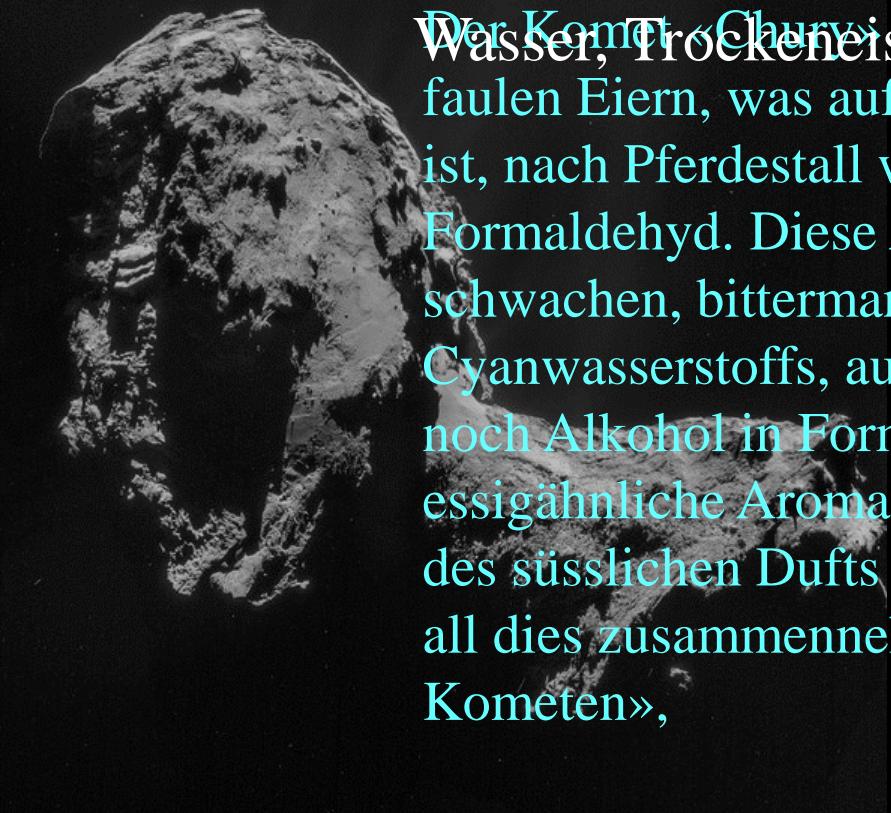


Chury – das Badeentchen



Credit: ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS  
Team MPS/UPD/LAM/IAA/SSO  
/INTA/UPM/DASP/IDA

# Die Zusammensetzung des Kometeneises nach Und gemäss den «Berne» Messungen: Wikipedia:



Der Komet Churyeis riech ~~der~~ CO-Eis, Methan und Ammoniak faulen Eiern, was auf Schwefelwasserstoff zurückzuführen ist, nach Pferdestall wegen Ammoniak und nach beissendem Formaldehyd. Diese Ausdünstung vermengt sich mit dem schwachen, bittermandelartigen Aroma des giftigen Cyanwasserstoffs, auch bekannt als Blausäure. Hinzu kommt noch Alkohol in Form von Methanol, ergänzt durch das essigähnliche Aroma von Schwefeldioxid und einem Hauch des süßlichen Dufts von Schwefelkohlenstoff: «Wenn wir all dies zusammennehmen, haben wir das Parfum des Kometen»,

23.10.2014, 14:11 - Loisirs et culture

Actualisé le 23.10.14, 15:25

## La comète Tchourioumov-Guérassimenko pue, selon le "nez" de la sonde Rosetta

ESPACE



# Blick

Schweiz

Regionen

Ausland

Politik

Wirtschaft

Leserreporter 8989

Der achte Bundesrat

BREAKING NEWS

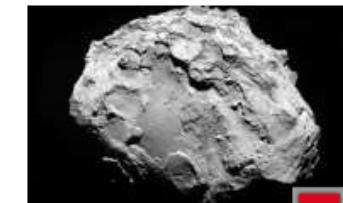
## Sechster Titel in Basel! Federer holt sich sein Sixpack

Astronomie

## Komet «Chury» riecht nach Pferdestall und faulen Eiern

Drucken · E-Mail

Publiziert: 23.10.2014



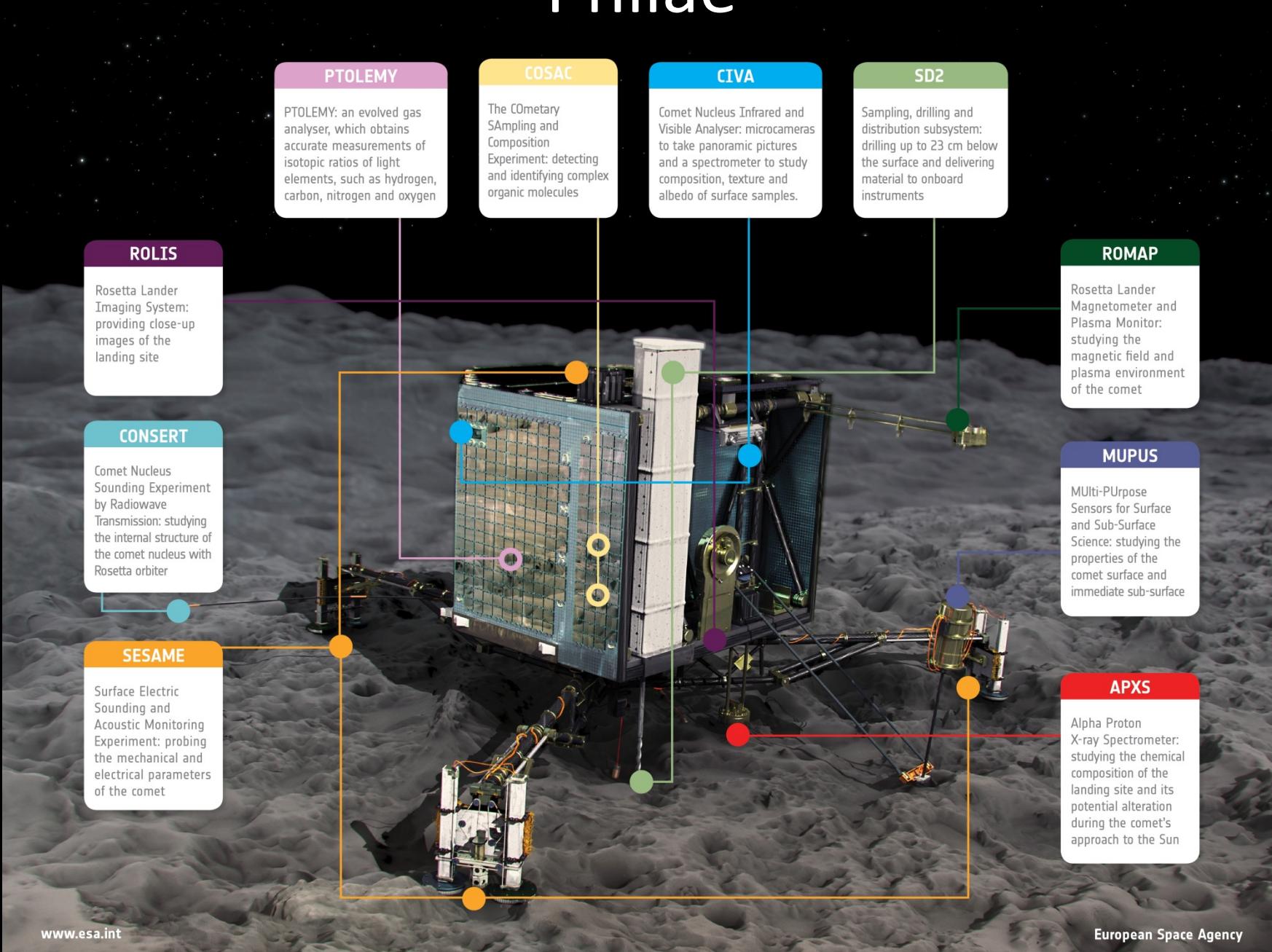
**BERN - BE -** Der Komet «Chury» riecht offenbar ziemlich streng, wie neuste Daten der Berner Messgeräte auf der Kometensonde «Rosetta» nahelegen: Er dünstet Noten von Pferdestall, faulen Eiern, Formaldehyd und Bittermandel.

Weltall

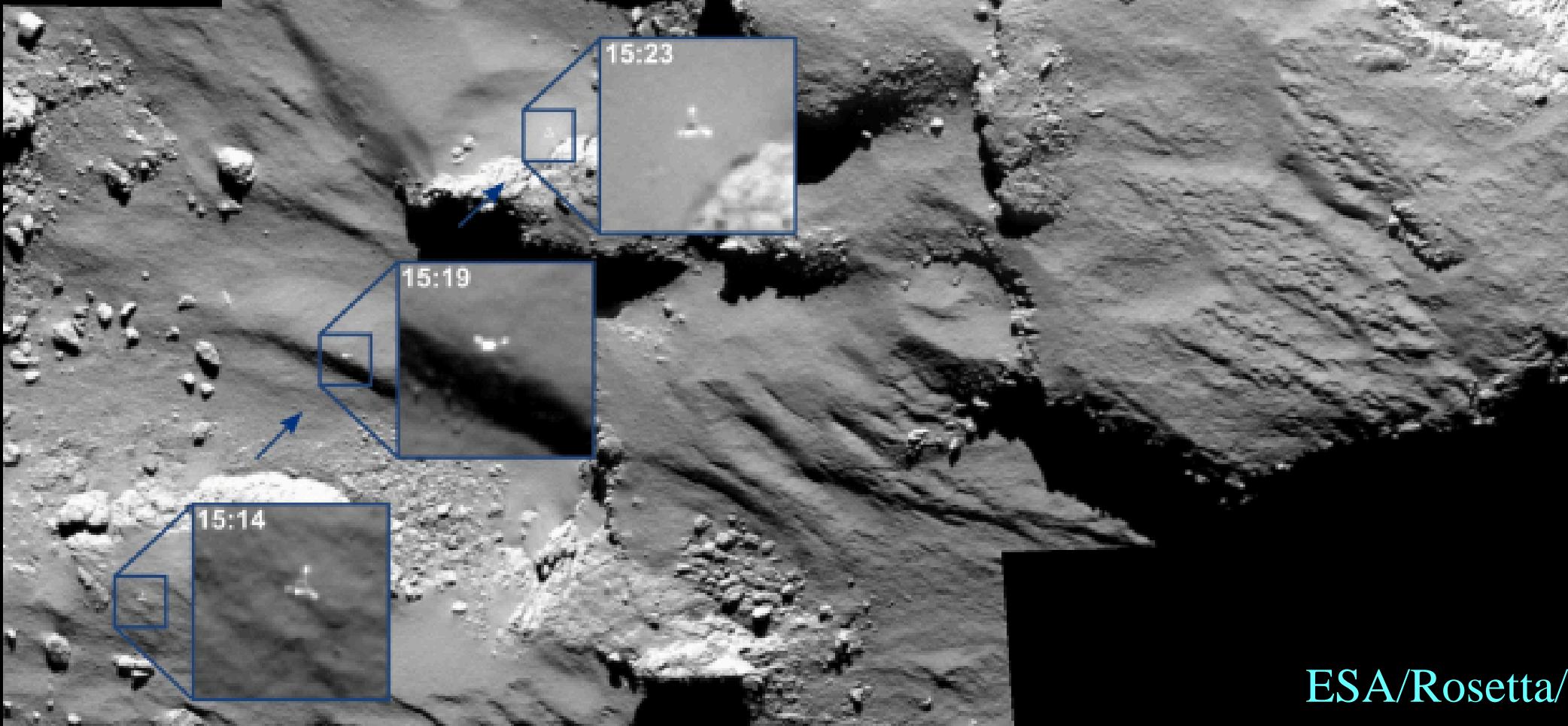
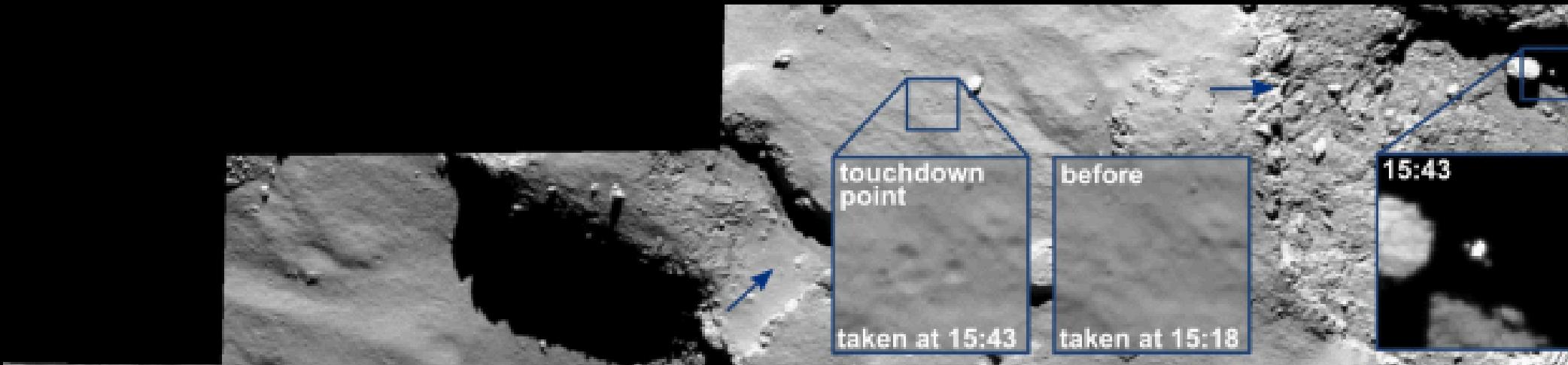
## Komet riecht nach Pferdestall



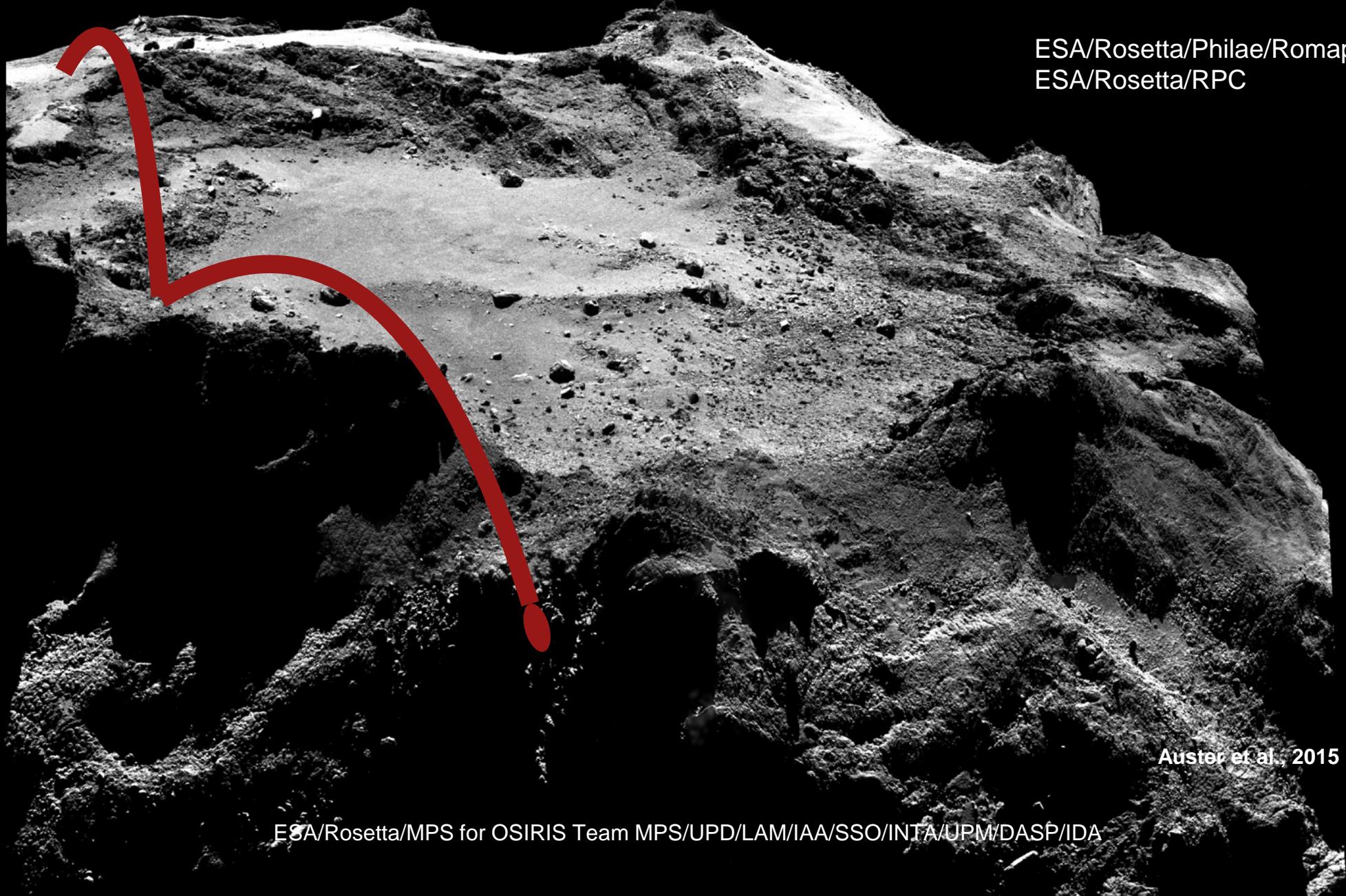
# Philae







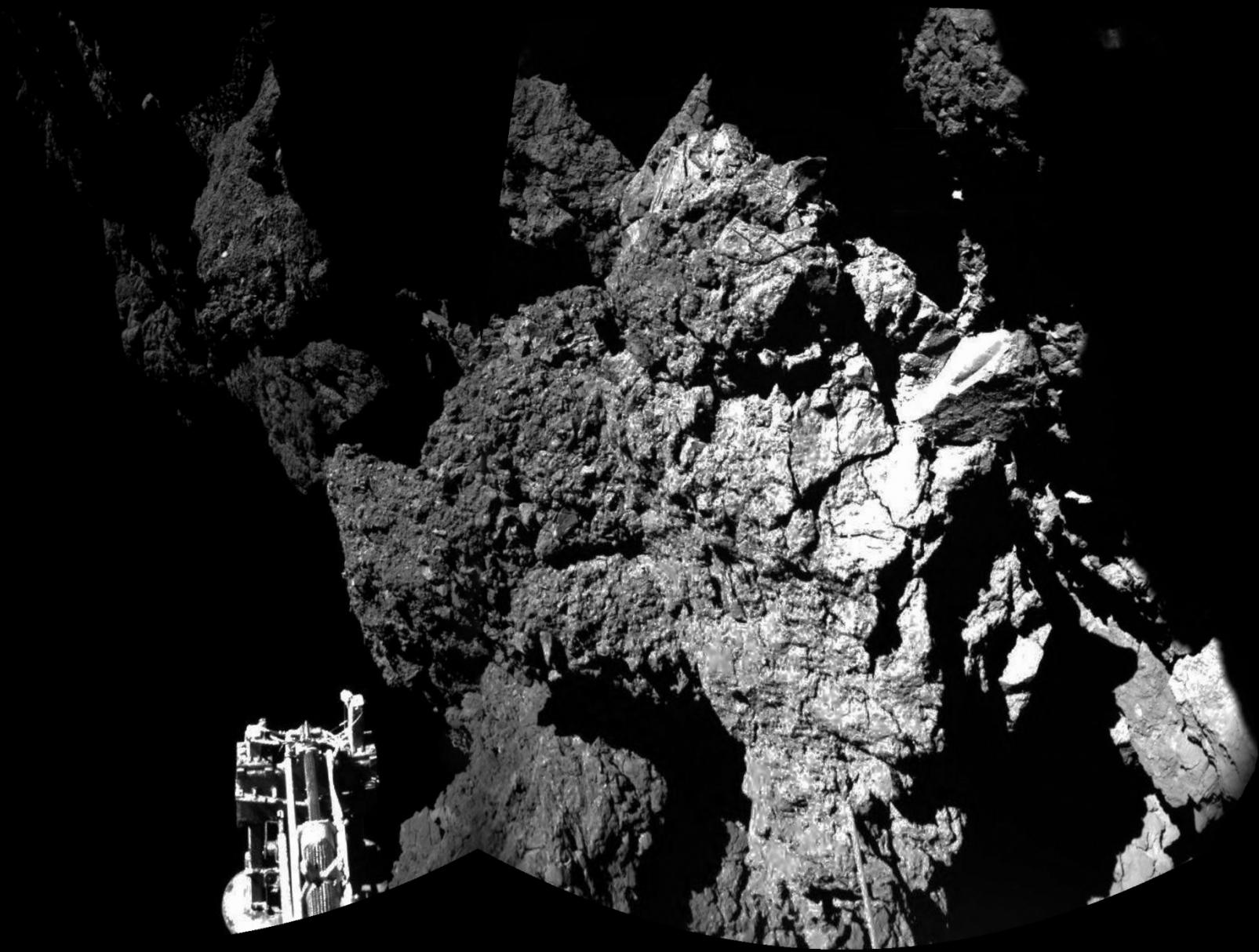
ESA/Rosetta/OSIRIS

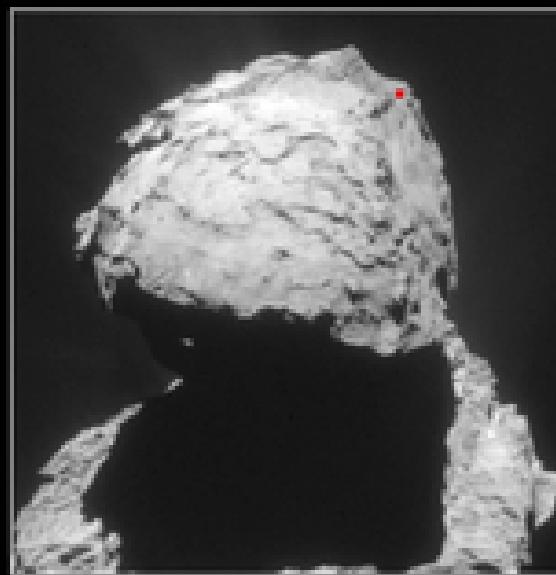
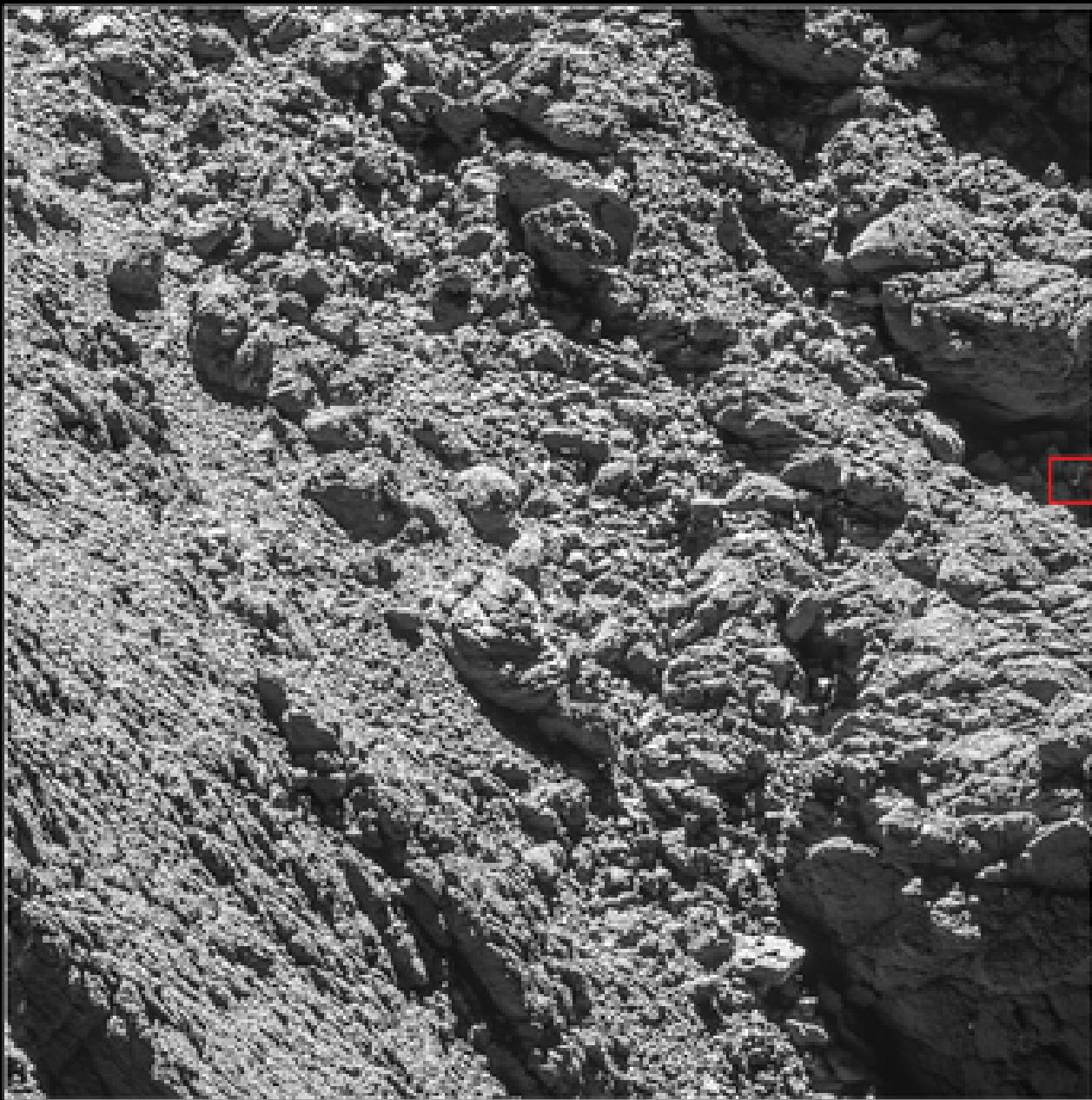


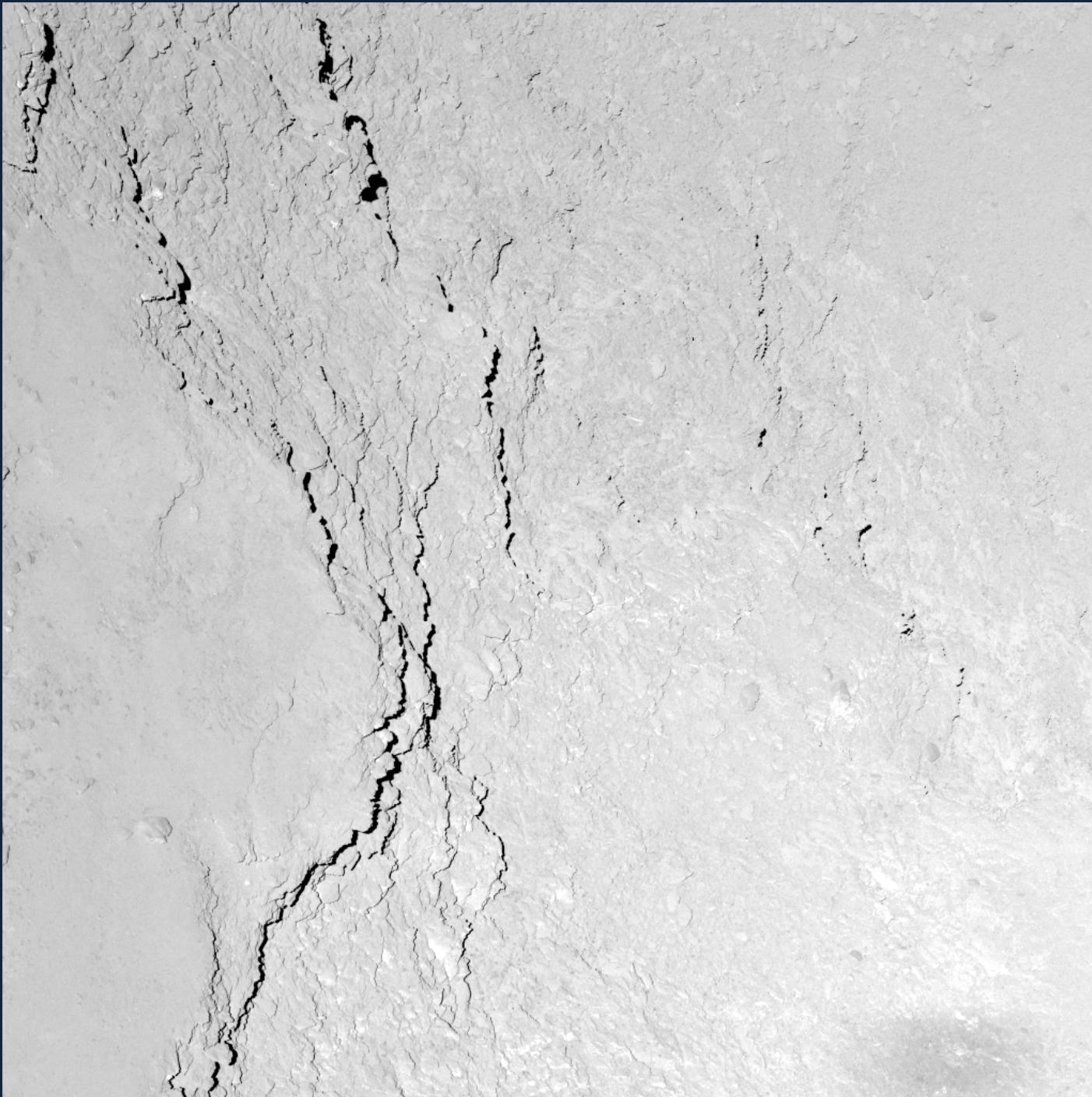
ESA/Rosetta/Philae/Romap  
ESA/Rosetta/RPC

Auster et al., 2015

ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/INTA/UPM/DASP/IDA







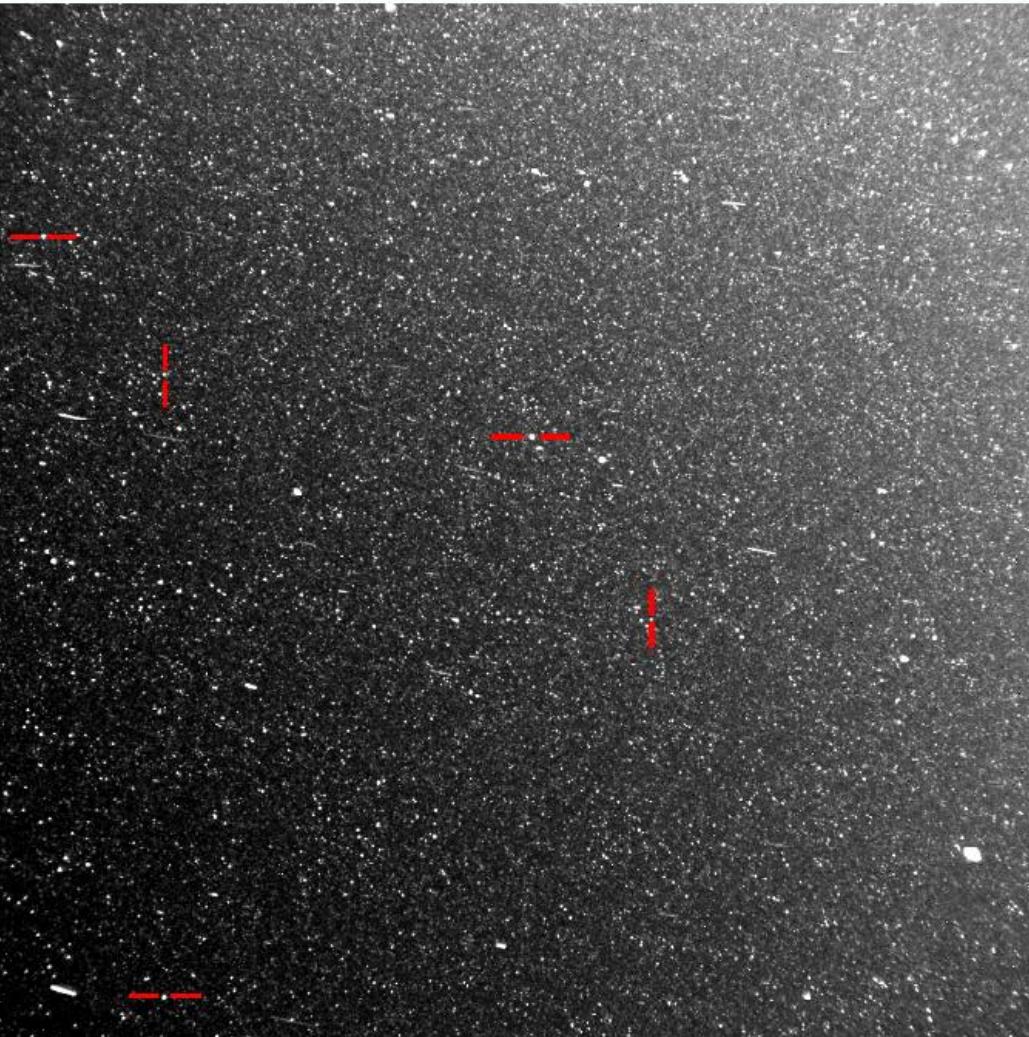
Credit: ESA/Rosetta/MPS for  
OSIRIS Team  
MPS/UPD/LAM/IAA/SSO  
/INTA/UPM/DASP/IDA

# Rosetta's Flugbahn um Tschury



# Wo sind da die Sterne?

Star Tracker A CCD Read-Out: 2015-07-06



Star Tracker A CCD Read-Out  
acquired on 6 July 2015 between  
06:09 and 09:01 UTC

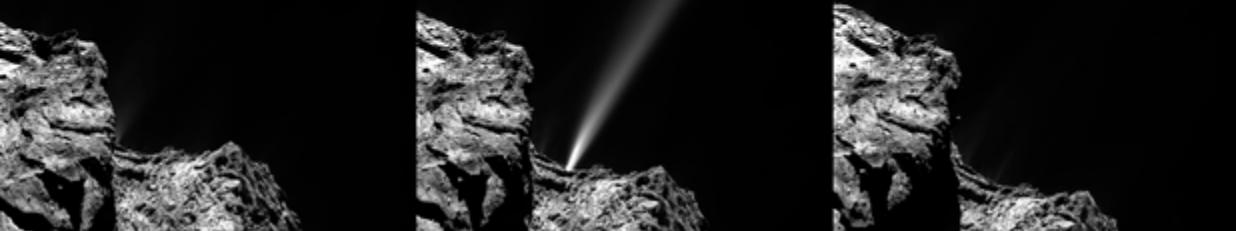
Distance: 159km  
Phase Angle (of CG): 89°

Pointing during that period:  
*inertial*

Field of View: 16.5°x16.5°.  
Pixel Size: 58"  
Integration Time: 1s  
(operationally: 0.1s)

Sub-Frame Size: 205x15 Pixel.  
Number of Sub-Frames: 345  
Integration Time: 1second  
Frequency: every 30seconds  
(values to be confirmed)

67P von ferne.... (Juni 15)



WAC 2016-07-03T07.48.37.755Z ID10 1397549500 F12.jpg  
von sehr weit weg.. (13. Aug. 15)

Von sehr nahe (Juli 16)



Credit: ESA/Rosetta/MPS for OSIRIS Team  
MPS/UPD/LAM/IAA/SSO /INTA/UPM/DASP/IDA

Rosetta hat unser Bild von der Entstehung des  
Sonnensystems verändert



# Stammt das irdische Wasser von Kometen?

Nein!

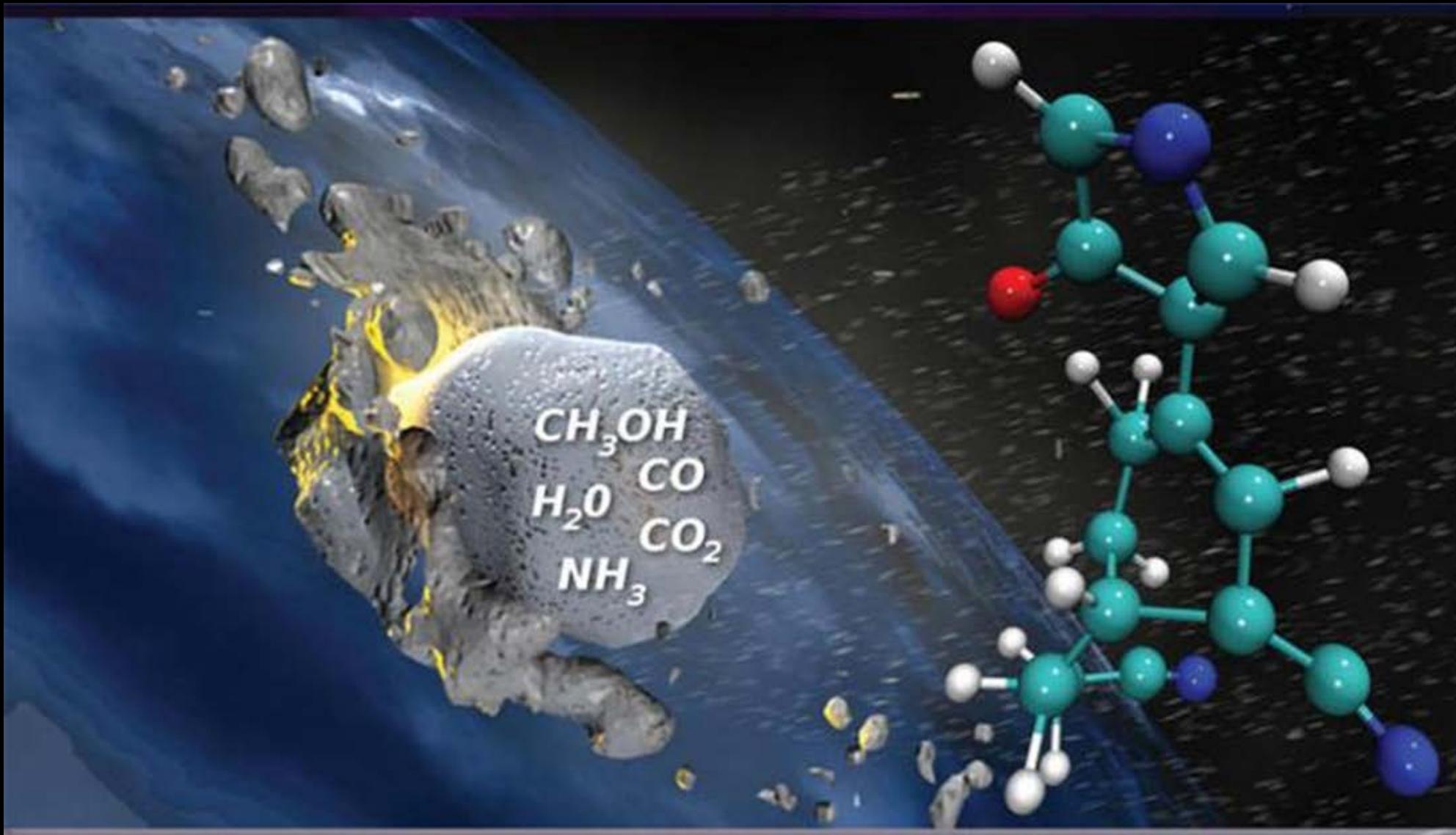
Aber:



Wir brauchen nur wenige Kometen, um die Atmosphäre (Argon) zu bringen



Können Kometen damit auch organisches Material gebracht haben?



# ScienceAdvances

Home News Journals Topics Careers

Science Science Advances Science Immunology Science Robotics Science Signaling Science Translation

SHARE

RESEARCH ARTICLE | SPACE SCIENCES

## Prebiotic chemicals—amino acid and phosphorus—in the coma of comet 67P/Churyumov-Gerasimenko

Kathrin Altwegg<sup>1,2,\*</sup>, Hans Balsiger<sup>1</sup>, Akiva Bar-Nun<sup>3</sup>, Jean-Jacques Berthelier<sup>4</sup>, Andre Bieler<sup>1,5</sup>, Peter Bochsler<sup>1</sup>, Christelle Briois<sup>6</sup>, Ursina Calmonte<sup>1</sup>, Michael R. Combi<sup>5</sup>, Hervé Cottin<sup>7</sup>, Johan De Keyser<sup>8</sup>, Frederik Dhooghe<sup>8</sup>, Bjorn Fiethe<sup>9</sup>, Stephen A. Fuselier<sup>10</sup>, Sébastien Gasc<sup>1</sup>, Tamas I. Gombosi<sup>5</sup>, Kenneth Hansen<sup>5</sup>, Myrtha Haessig<sup>1,10</sup>, Annette Jäckel<sup>1</sup>, Ernest Kopp<sup>1</sup>, Axel Korth<sup>11</sup>, Lena Le Roy<sup>2</sup>, Urs Mall<sup>11</sup>, Bernard Marty<sup>12</sup>, Olivier Mousis<sup>13</sup>, Tobias Owen<sup>14</sup>, Henri Rème<sup>15,16</sup>, Martin Rubin<sup>1</sup>, Thierry Sémon<sup>1</sup>, Chiaki Tzou<sup>1</sup>, James Hunter Waite<sup>10</sup> and Peter Wurz<sup>1</sup>

Rosetta space probe

## La sonde Rosetta détecte de la glycine sur la comète Tchouri

REPLAY / INVITÉ RTL - Francis Rocard, astrophysicien au CNES explique en quoi la découverte de glycine sur Tchouri est importante.

La page de l'émission : L'invité du Grand Soir

Partager

FB

LE FIGARO · fr

Premium Actualité Economie Sport Culture Lifestyle Madame ► FigaroT

LE FLASH ACTU 16h52 Migrants: 16 passeurs présumés arrêtés

## Rosetta a découvert des éléments de vie sur la comète Tcho

RATE THIS	VIEWS
	31118
Rating: 4.8/5 (211 votes cast)	

Raumsonde Rosetta  
**Komet enthält Schlüsselmoleküle für die Entstehung von Leben**

BERN - BE - Die Raumsonde Rosetta hat eine Aminosäure und Phosphorus ausgasungen des Kometen Tschuri gefunden. Beides sind wichtige Elemente der Entstehung von Leben.

the guardian

Comet 67P atmosphere contains chemicals of life, Rosetta mission finds

Discovery of amino acid glycine in gas and dust cloud adds weight to the idea that comets crashing to Earth could have brought chemicals crucial to life

## «Tschuris» lebenspendende Fracht

von Christian Speicher · 27.5.2016, 20:00 Uhr

In der Hülle des Kometen «Tschuri» haben Wissenschaftler Aminosäuren und andere Vorläuermoleküle des Lebens nachgewiesen. Sie könnten älter als unser Sonnensystem sein.

## LE FIGARO · fr

Premium Actualité Economie Sport Culture Lifestyle Madame ► FigaroT

Technology Fri May 27, 2016 2:32pm EDT

## Rosetta spacecraft finds key building blocks for life in a comet

REUTERS

Business Markets World Politics Tech Commentary Breakingviews Money Life Pictures Video

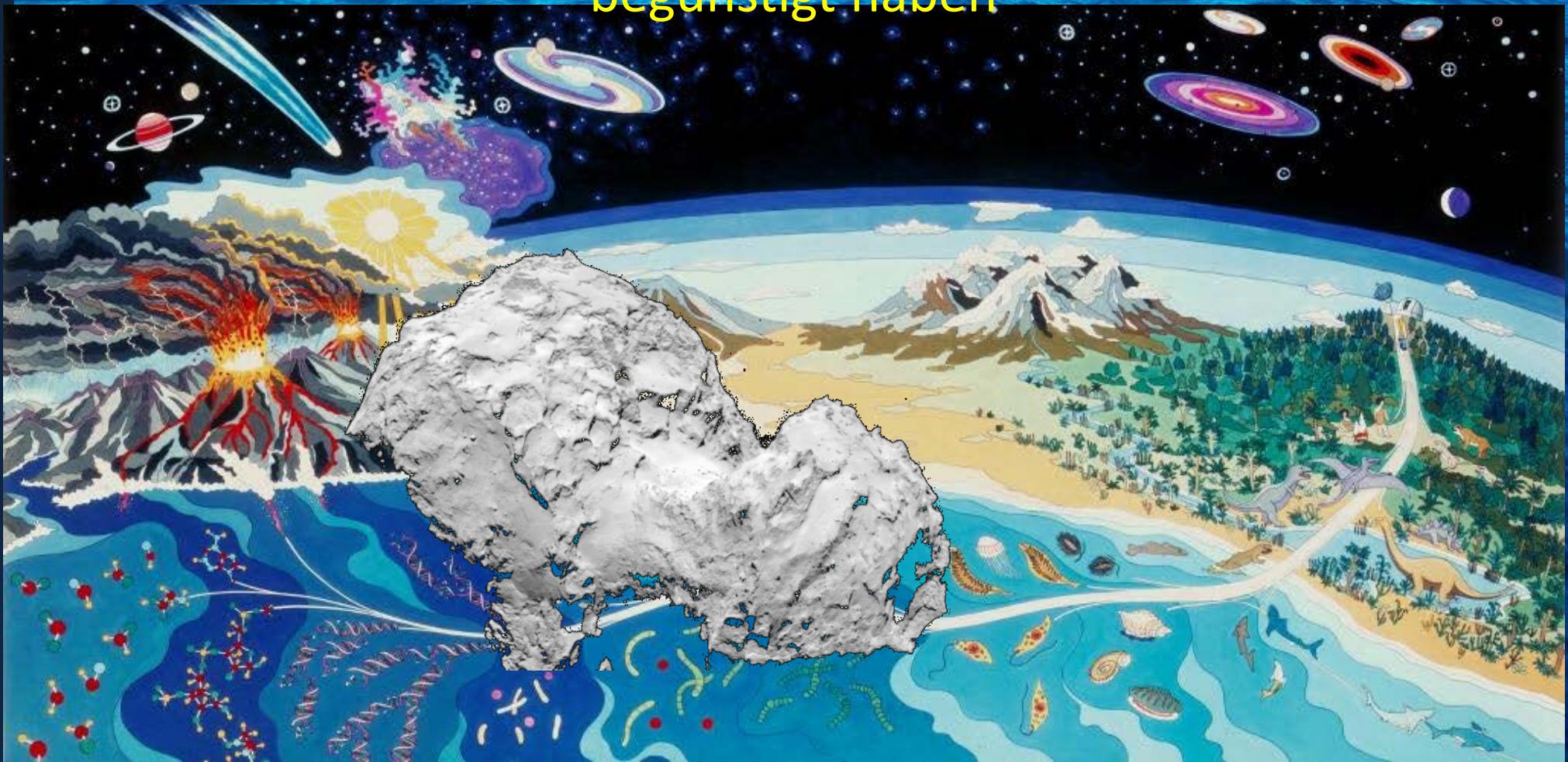


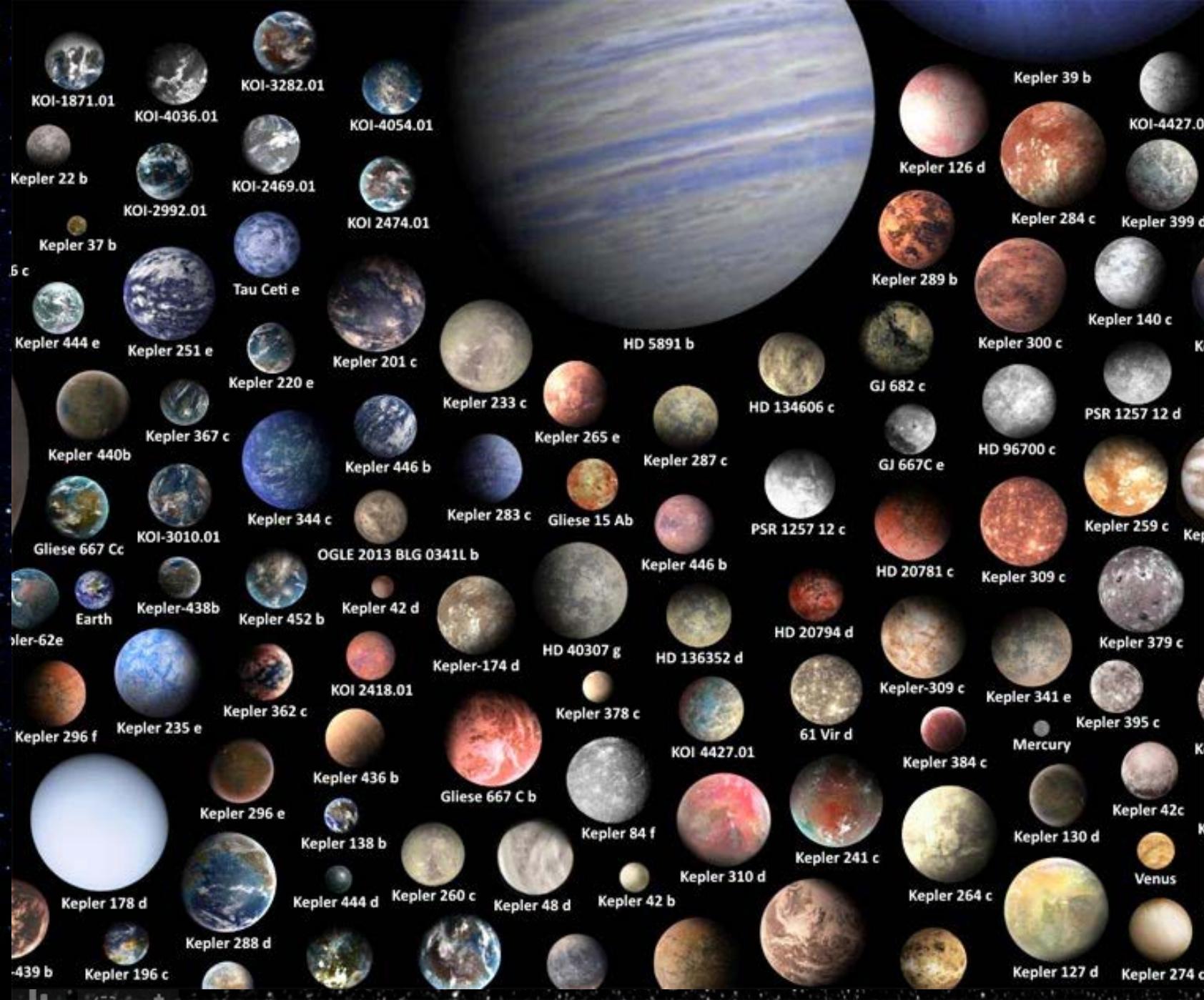
Related: SCIENCE

Kometen enthalten kein Leben,

aber

Kometen können die Entwicklung von Leben bei uns  
begünstigt haben





# Oder nur eine Erde unter Millionen

und das irdische Leben  
eine Lebensform unter  
tausenden??

Auch die schönste Geschichte hat ein Ende....

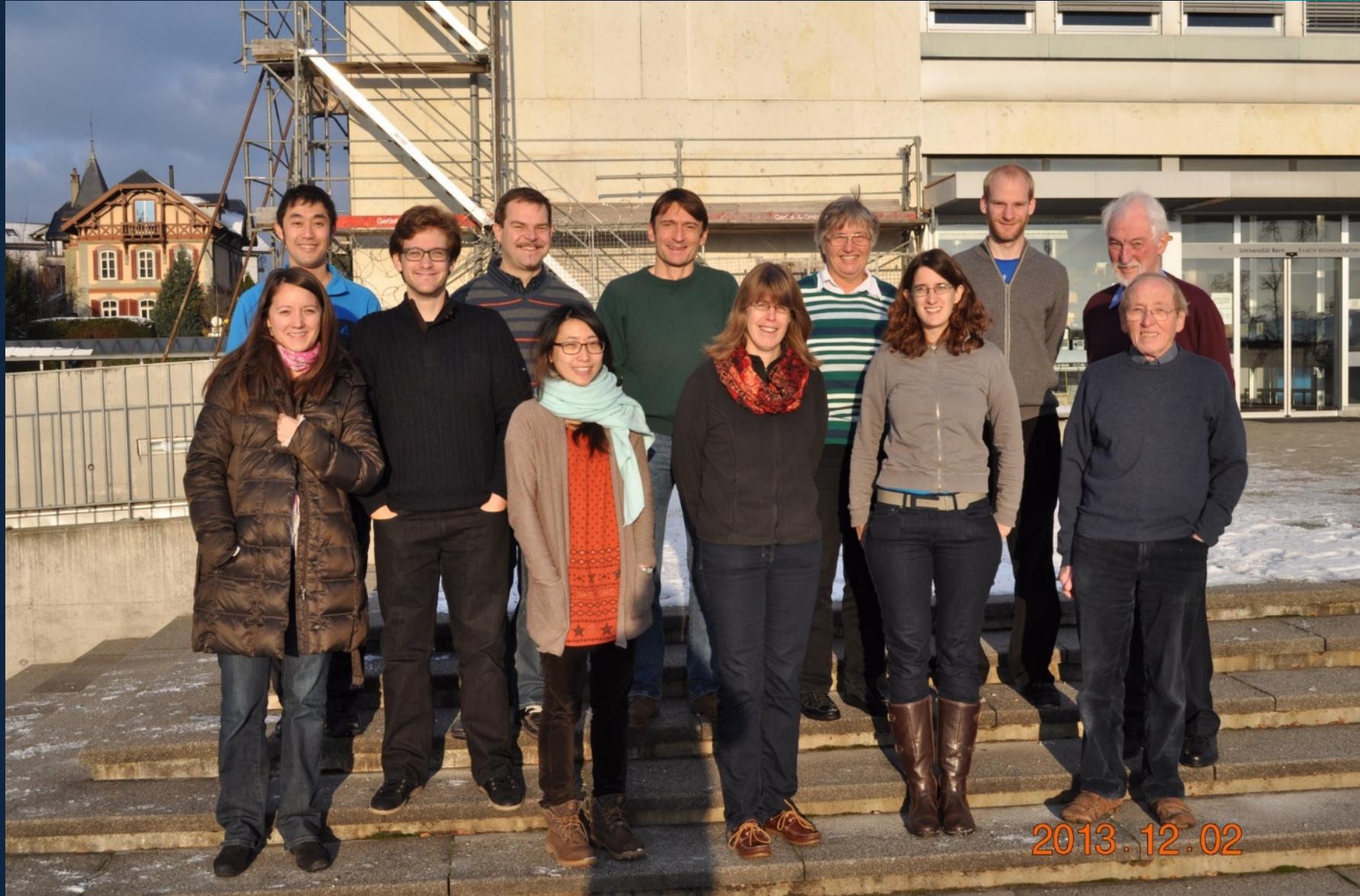




# Die Rosetta Mission

## die 10-jährige Projekt

esa



Prof. H. Balsiger,  
1937

Dr. M. Rubin,  
977

Präsenz in Medien, Radio und Fernsehen

## Der Schlüssel zum Erfolg

56 wissenschaftliche Publikationen 2016 bis jetzt



12 Dissertationen  
Besuch des Gesamt Bundesrates

Mehr als 50 Vorträge für die  
Öffentlichkeit pro Jahr

~ 20 Einladungen für Internationale  
wissenschaftliche Vorträge Mitte 2016-Mitte 2018

# Das Erfolgsrezept von Rosetta

- Bottom up approach
- Europäische Zusammenarbeit, Politik, Industrie, Wissenschaft, ESA
- Mut zum Risiko, «outside the box»
- Geduld
- Zusammenarbeit, Miteinander statt gegeneinander
- Zusammentreffen von viel Know-how
- Gegenseitiger Respekt
- Idealismus / Herzblut
- Anerkennung der Leistungen der andern
- Geduld, Geduld, Geduld....



# Das Erfolgsrezept von ROSINA

- Geduldige Geldgeber, nicht auf kurzfristigen Erfolg aus
- (Internationale) Vernetzung
- Zusammenarbeit mit der Schweizer Industrie
- Idealismus / Herzblut
- Gut ausgebildete Leute auf allen Stufen
- Liebe zum Detail, Präzision, Zuverlässigkeit
- Geduld, Geduld, Geduld....

# Nötige Randbedingungen

1. Langfristige Planung gepaart mit kurzfristiger Flexibilität
2. Bottom up, statt Top down
3. Stabile Situation, kein Hüst und Hott
4. Kein kurzfristiges Erfolgsdenken
5. Gute Infrastruktur (Werkstätten, Labors, etc.)
6. Genügend gut ausgebildete Mitarbeiter, vor allem auch auf Techniker Stufe zur Betreuung der Infrastruktur

# Win-Win für Uni Bern, Schweizer Industrie, Gesellschaft

- Prestigegegewinn (Uni Bern wird als Ort von High-tech wahrgenommen)
- Beschaffung von Drittmitteln
- Wahrnehmung in internationalen Wissenschaftskreisen
- Öffentliche Wahrnehmung
  - Interesse der Öffentlichkeit an Forschung
  - Motivation von Jugendlichen für MINT Berufe
  - Vorbildsfunktion für Mädchen/junge Frauen

- Ca. 18 Mio Sfr. ging an die CH-Industrie
- Transfer von Know-How Uni-Industrie
- Entwicklung von High-Tech
- Mehrere Patente
- Gut ausgebildete Uni-Abgänger
- “Der grösste Vorteil für meine Firma war die Motivation der Mitarbeiter....” (Firmenchef)



