



Mars: Fernerkundung durch Raumsonden

Dr. Günter Kargl

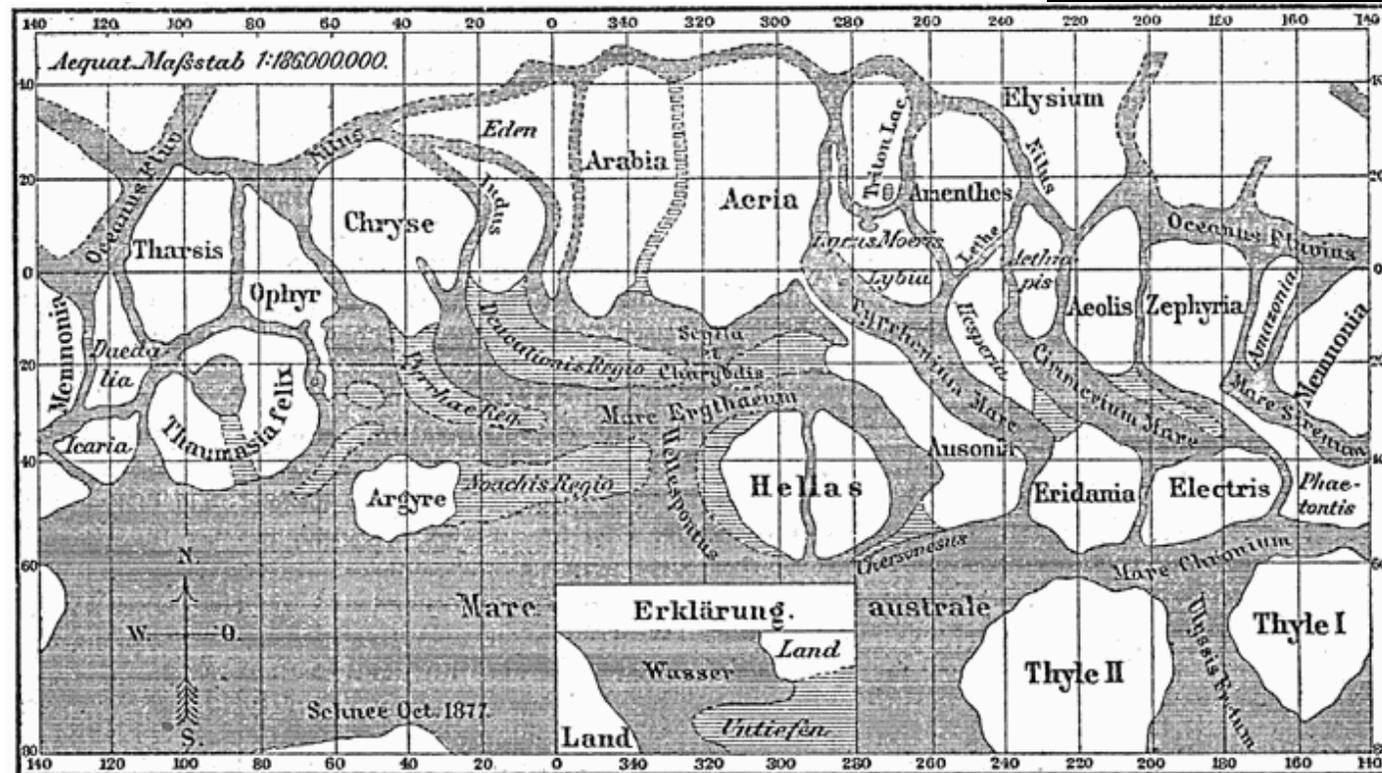
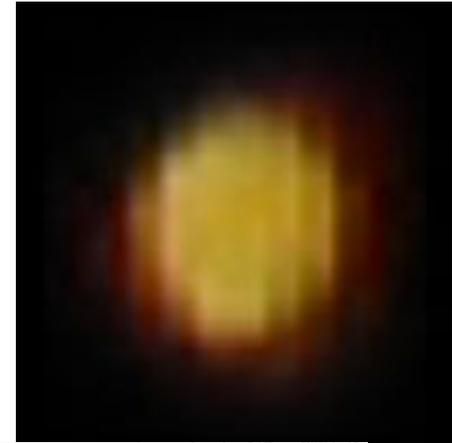
Institut für Weltraumforschung

Österreichische Akademie der Wissenschaften

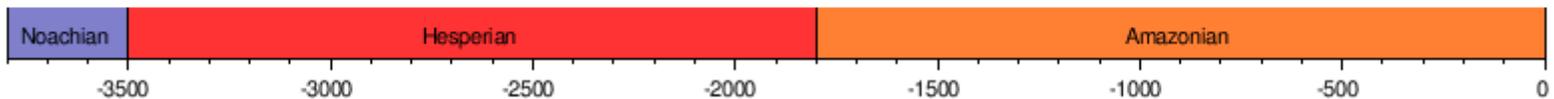
- Wie ähnlich sind Klima und Evolution von Mars und Erde?
 - Klimamodelle
 - Treibhauseffekt
 - Plattentektonik
 - Vulkanismus
- Wo und wieviel Wasser gab es auf dem Mars?
 - Primordialer Wassergehalt
 - Geologische Spuren von Ozeanen und Flussläufen
 - Reservoirs
- Gab es oder gibt es noch immer Lebensformen?
 - Habitable Umweltbedingungen
 - Rückzugsgebiete

1830 erste Marskarte von Wilhelm Beer

1877 G. Schiapparelli: „Canali“ = it. „Graben“
wurde fälschlich als „Kanal“ übersetzt.



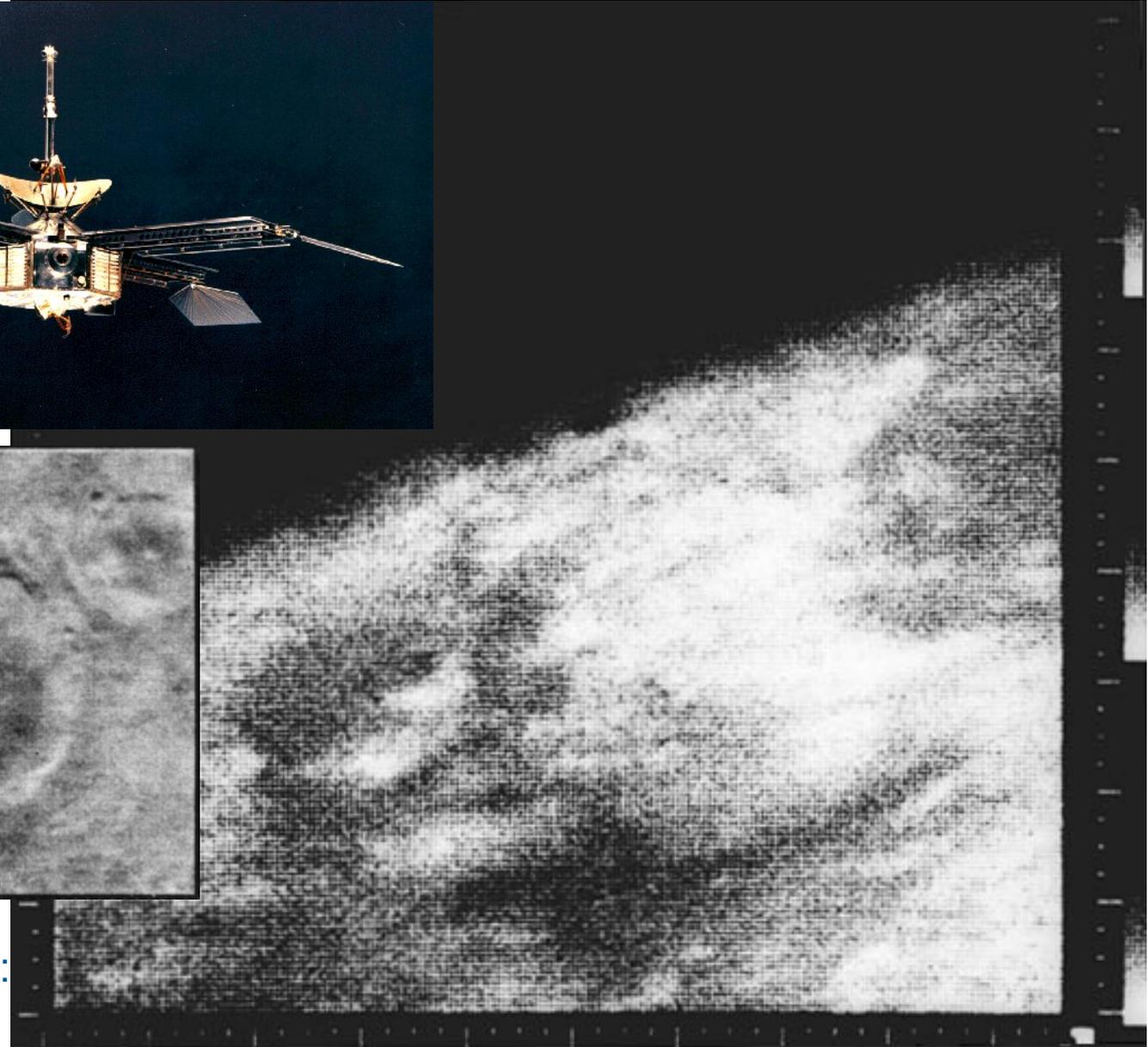
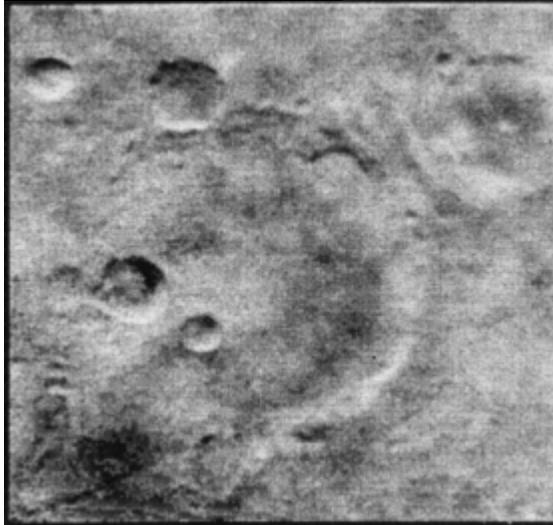
- Erste Details
 - Polkappen
 - Wolkenstrukturen
 - Jahreszeiten
 - Staubstürme



- Von 1960 bis 2007 wurden 38 Sonden in Richtung Mars geschickt
- Davon waren ~19 erfolgreich (14 USA, 4 Russland, 1 ESA)
 - In den 1960er und 1970ern waren meist Startunfälle oder Systemausfälle auf dem Weg zum Mars die Ursache der Fehlschläge
 - In den letzten Jahrzehnten wurde Mars mit „Orbitern“ meistens erreicht aber viele Landungen gelangen nicht
 - Die prominentesten Fehlschläge waren:
 - Beagle 2
 - Mars Polar Lander
 - Mars Observer
 - Mars 96
 - Phobos 1 & 2
- Vollständige Liste z.B:

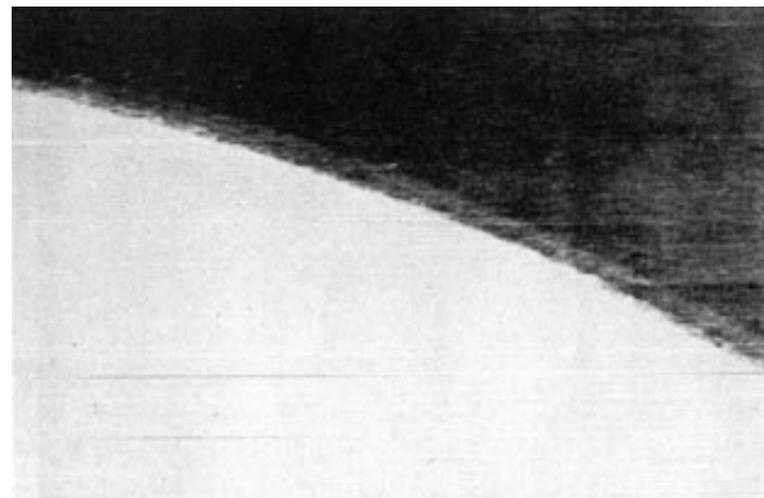
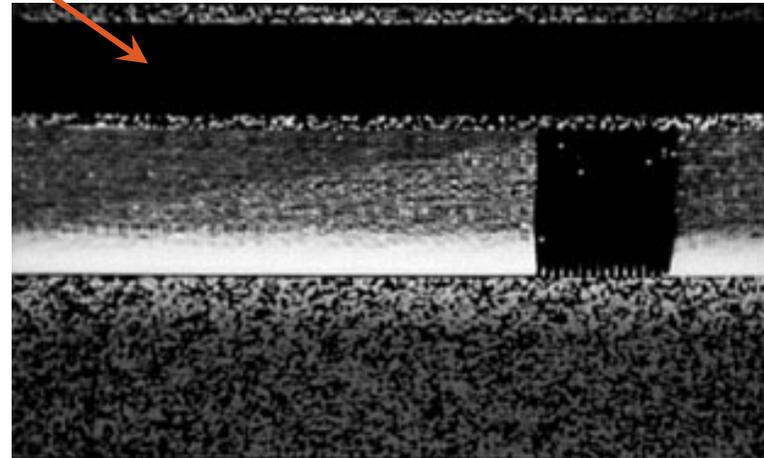
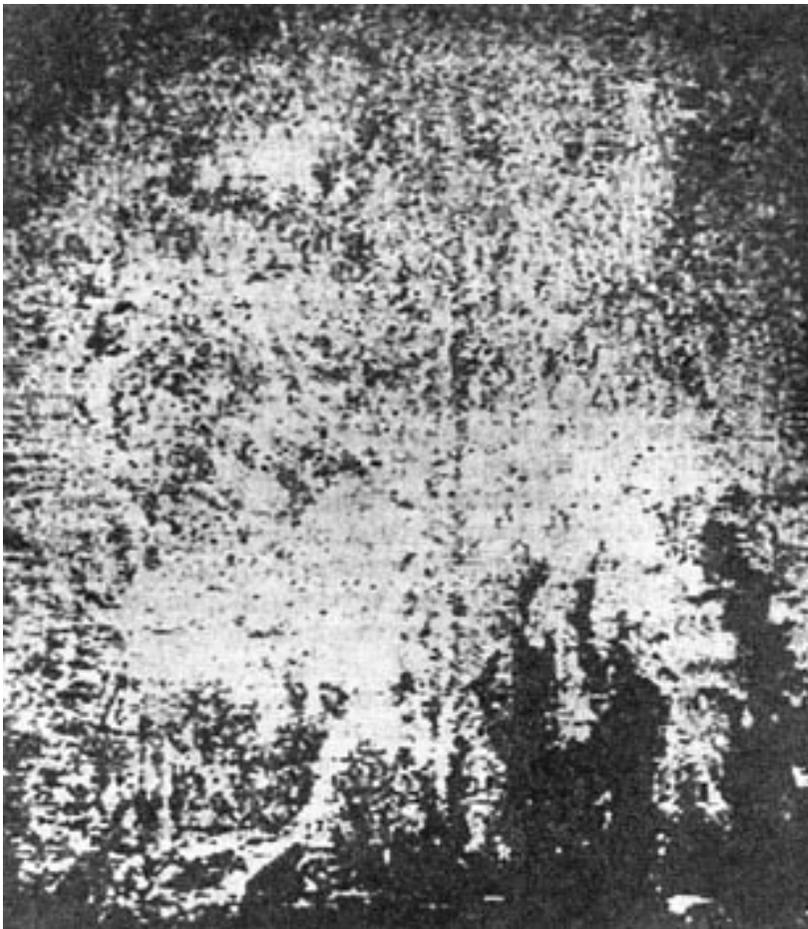
http://de.wikipedia.org/wiki/Chronologie_der_Mars-Missionen

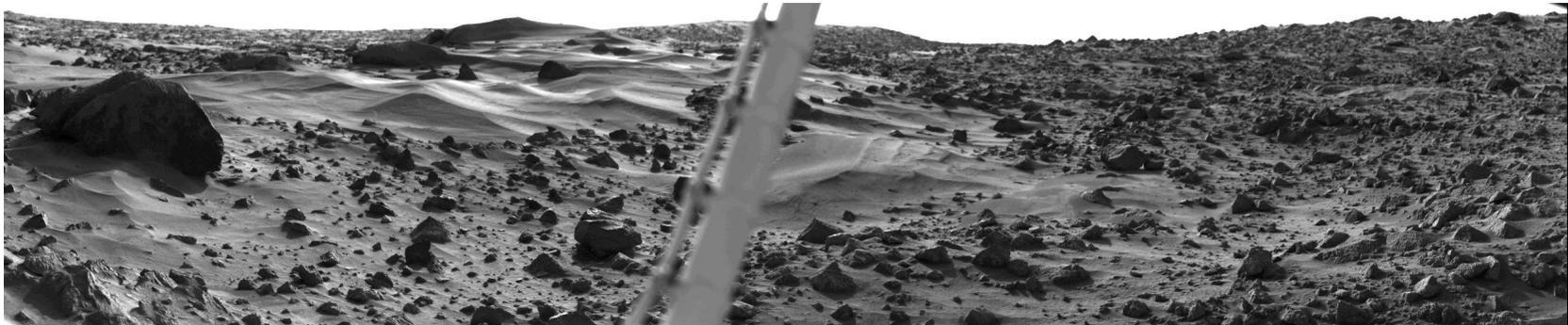
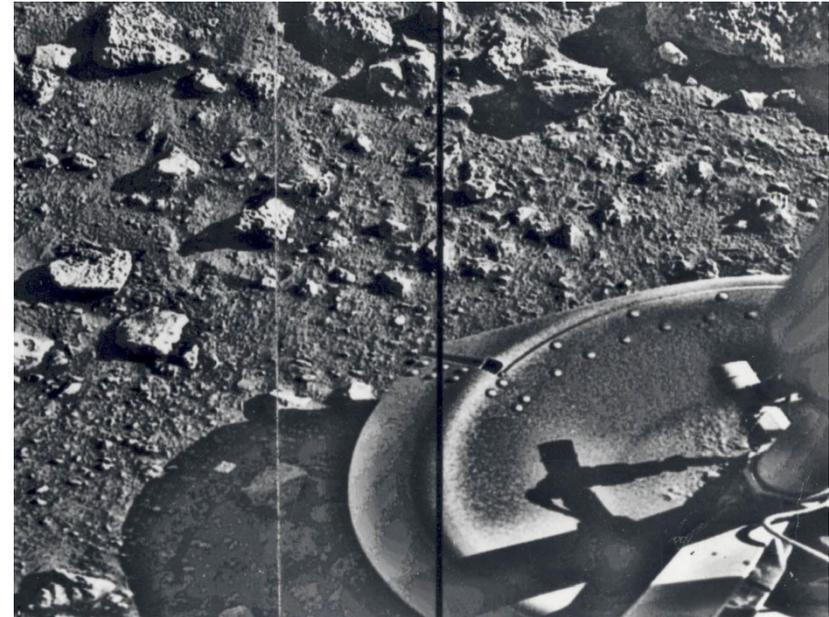
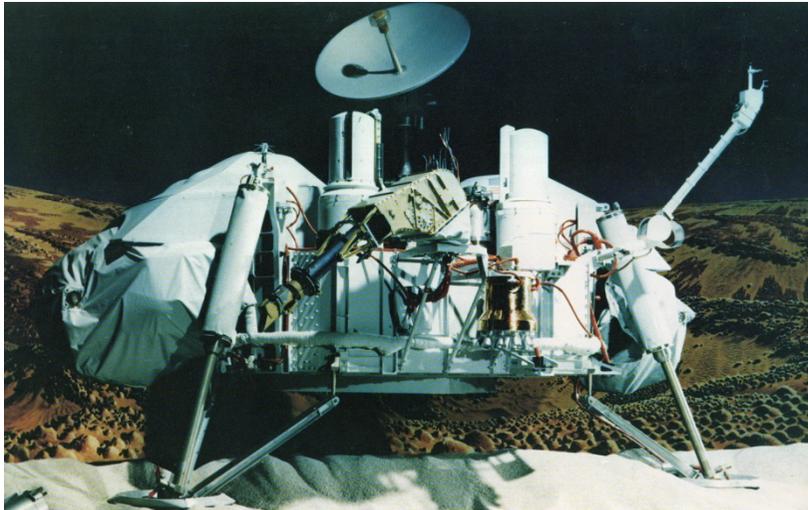
Vorbeiflug: Mariner 4 am 15. Juli 1965



Die erste Landung: Mars-3

Erste Landung mit „*Marс-3*“ m 2. 12. 1971 für 20 Sekunden
Erstes „Bild“ von der Oberfläche

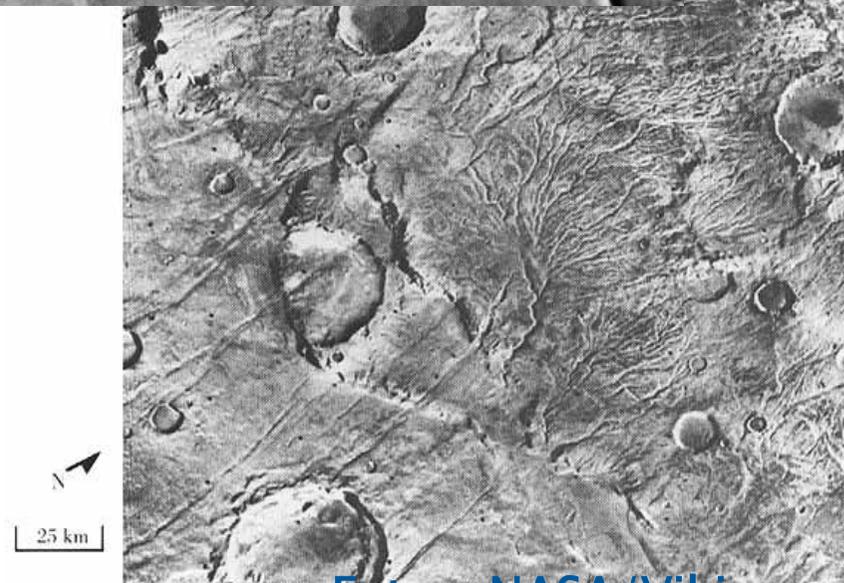
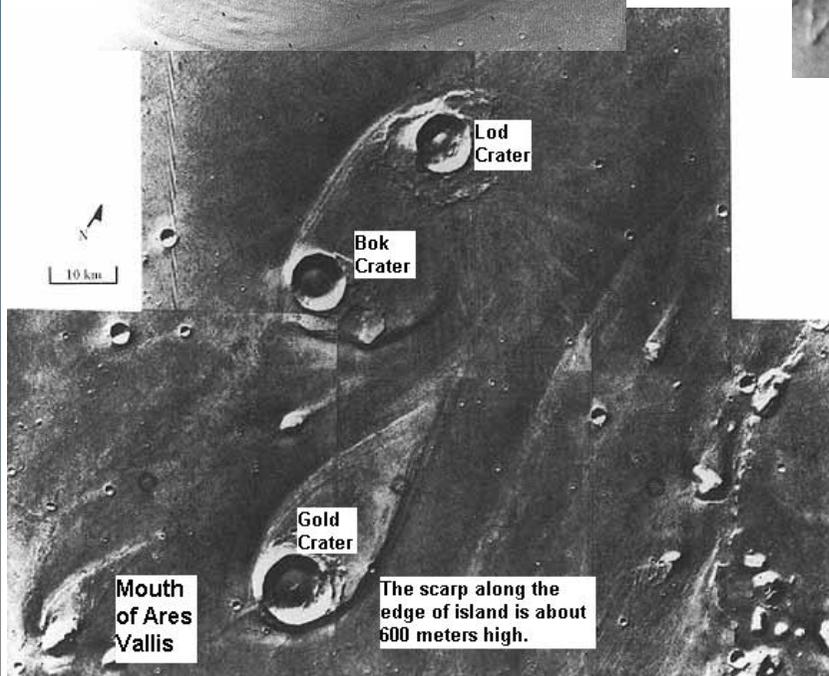
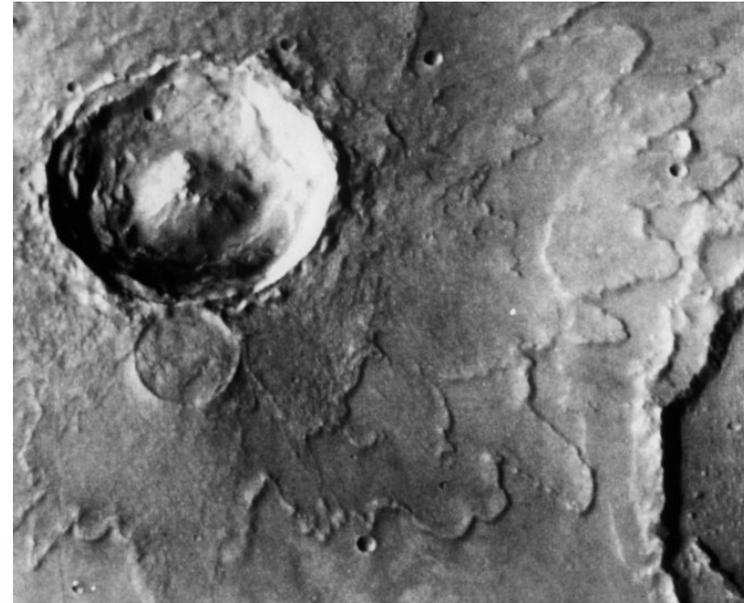
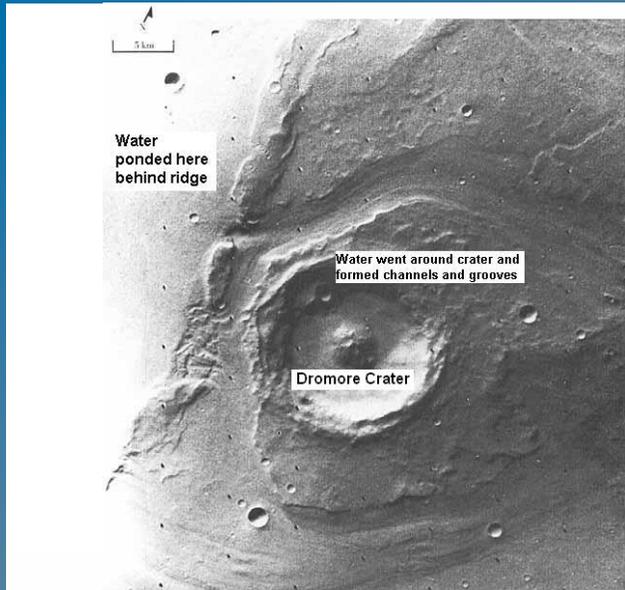




- Viking 1 & 2 Landung 20. 7. und 3. 9. 1976
- Lebensdauer: 11. 11. 1982 (V1), 25. 9. 1978 (V2)
- Suche nach Leben → keine definitive Antwort

- Die Oberfläche besteht aus verwittertem Basalt mit einem hohen Anteil an Silizium und Eisen.
- Drei Experimente um Lebensspuren zu suchen
 - Pyrolithic Release Experiment (PR): Marsboden mit Wasser und radioaktiv markiertem Kohlenstoff versetzt und mit Licht bestrahlt um Photosynthese anzuregen. (-)
 - Labeled Release Experiment (LR): Wasser und C^{14} wurden in Boden eingebracht und nach CO_2 mit C^{14} gesucht. (+)
 - Gas Exchange Experiment (GEX): Ein definiertes Gasgemisch wurde in die Reaktionskammer eingebracht und über längere Zeit auf Veränderungen untersucht. (-)
- Gas Chromatograph (GCMS): Messung der Zusammensetzung und Häufigkeit von organischen Komponenten im Boden (-)

Viking Orbiter: A global view

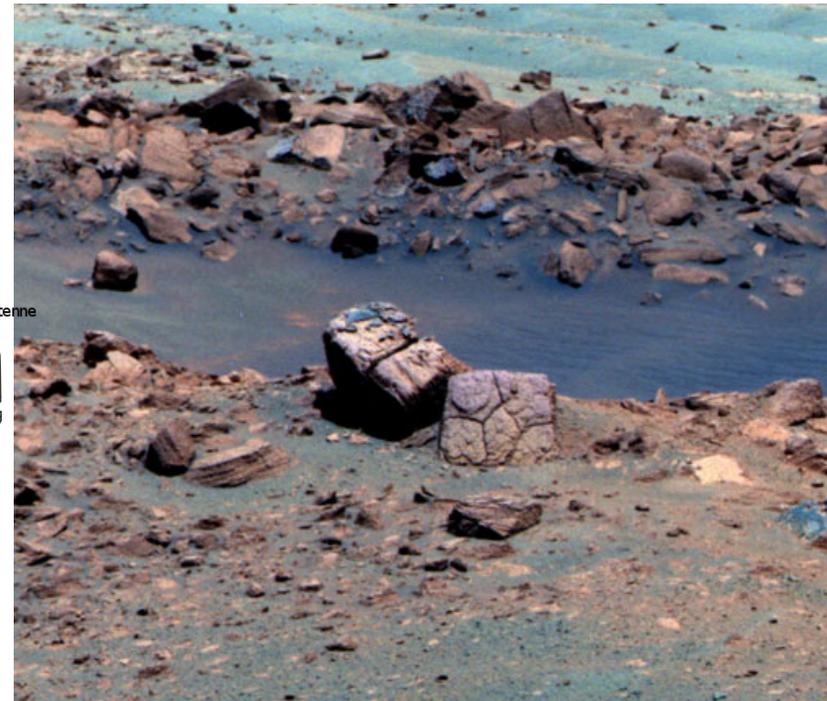
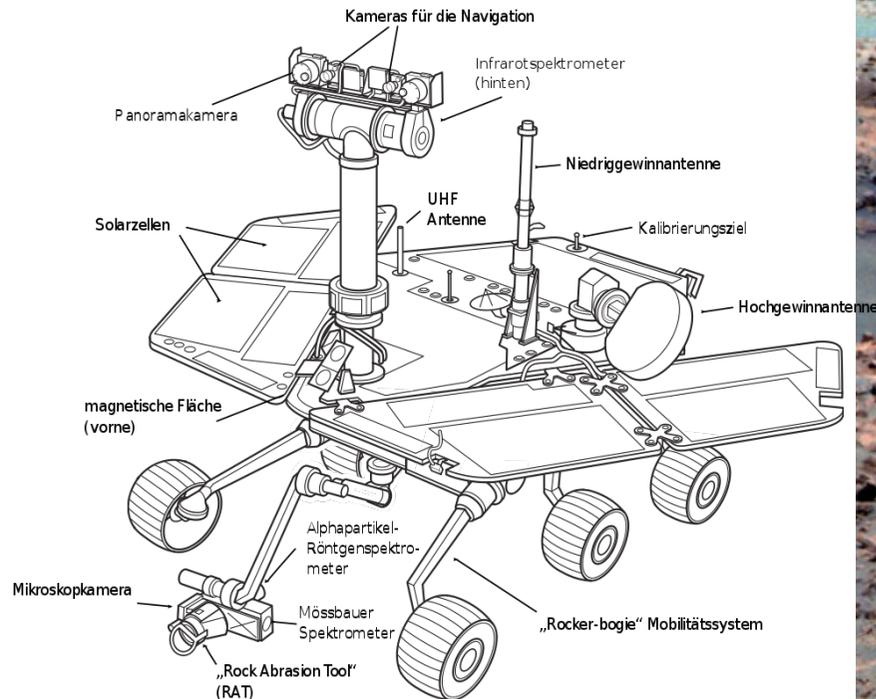


Die Rückkehr zum Mars: Mars Pathfinder

- Start: 4 Dez. 1996 UT 06:58
- Ankunft: 4 Juli 1997 UT 16:57
- Masse:
 - 264 kg (Lander)
 - 10.5 kg (Rover)
- Instrumente:
 - Alpha Proton X-ray Spectrometer (APXS)
 - Rover Imaging Cameras
 - Materials Adherence Experiment (MAE)
 - Wheel Abrasion Experiment (WAE)

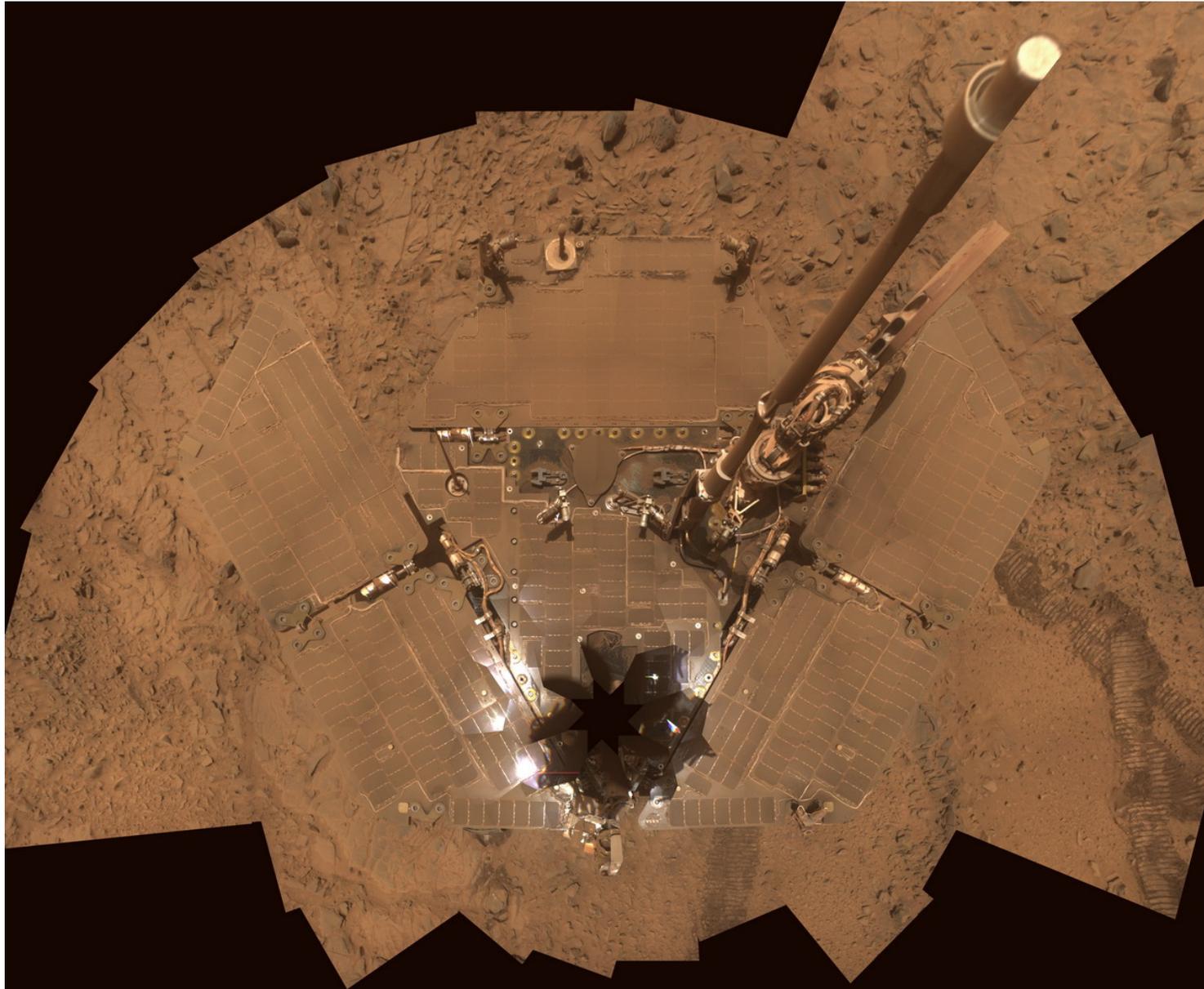


- MER-A „Spirit“ 4. 1. 2004 Gusev Krater, Wegstrecke 7730.5m
- MER-B „Opportunity“ 25. 1. 2005 Meridiani Planum Wegstrecke >20247.5m
- Instrumente
 - Panoramakamera
 - Mini Thermal Emissions Spektrometer
 - Mößbauer Spektrometer
 - Alpha Particle X-Ray Spectrometer
 - Mikroskopkamera

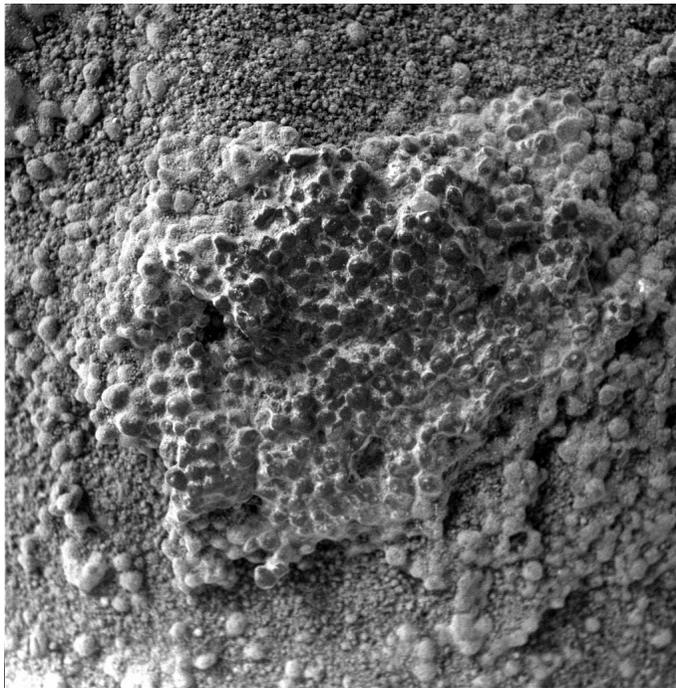
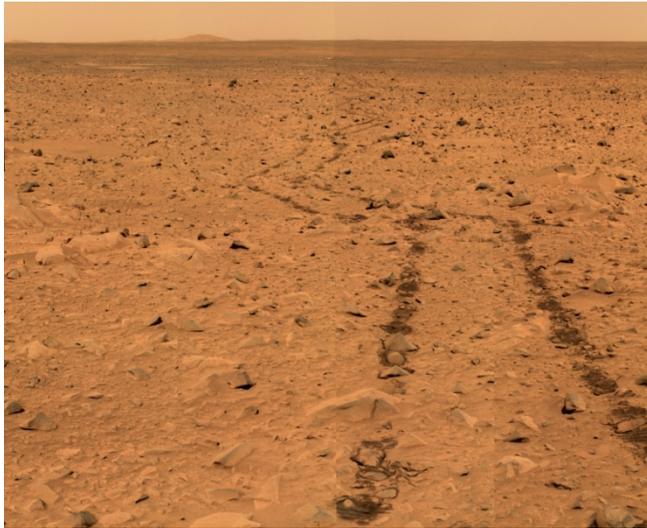


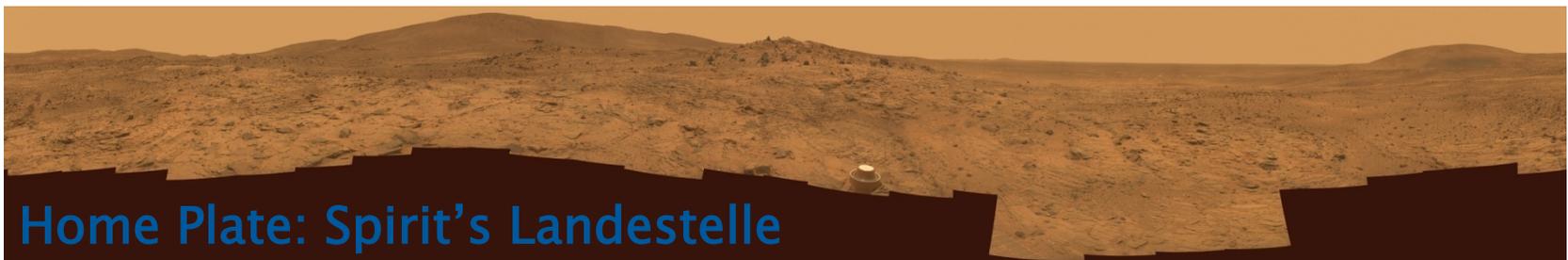


Spirit

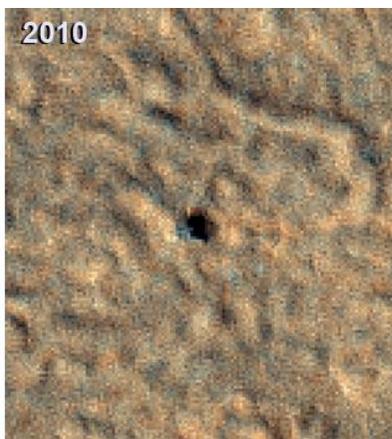
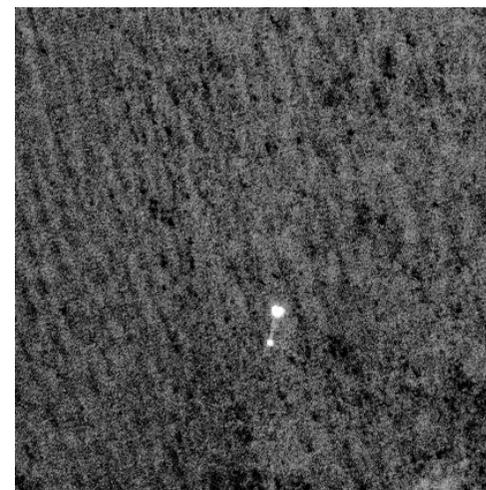
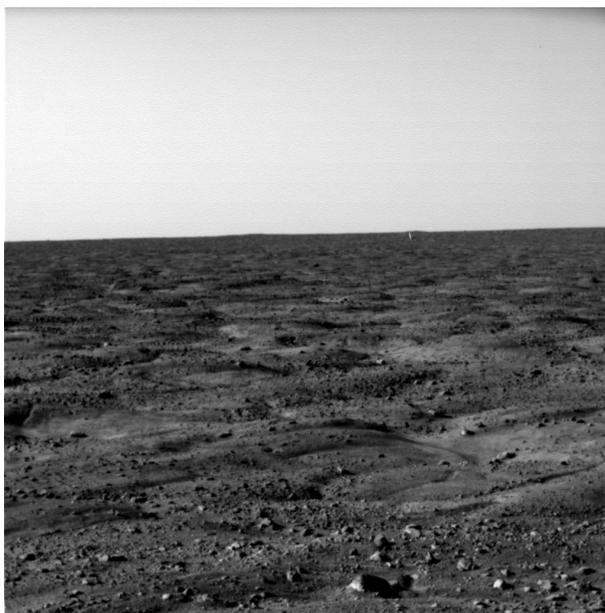


OAW





25. 5. – 2. 11. 2008
Erste Landung in hohen Breiten

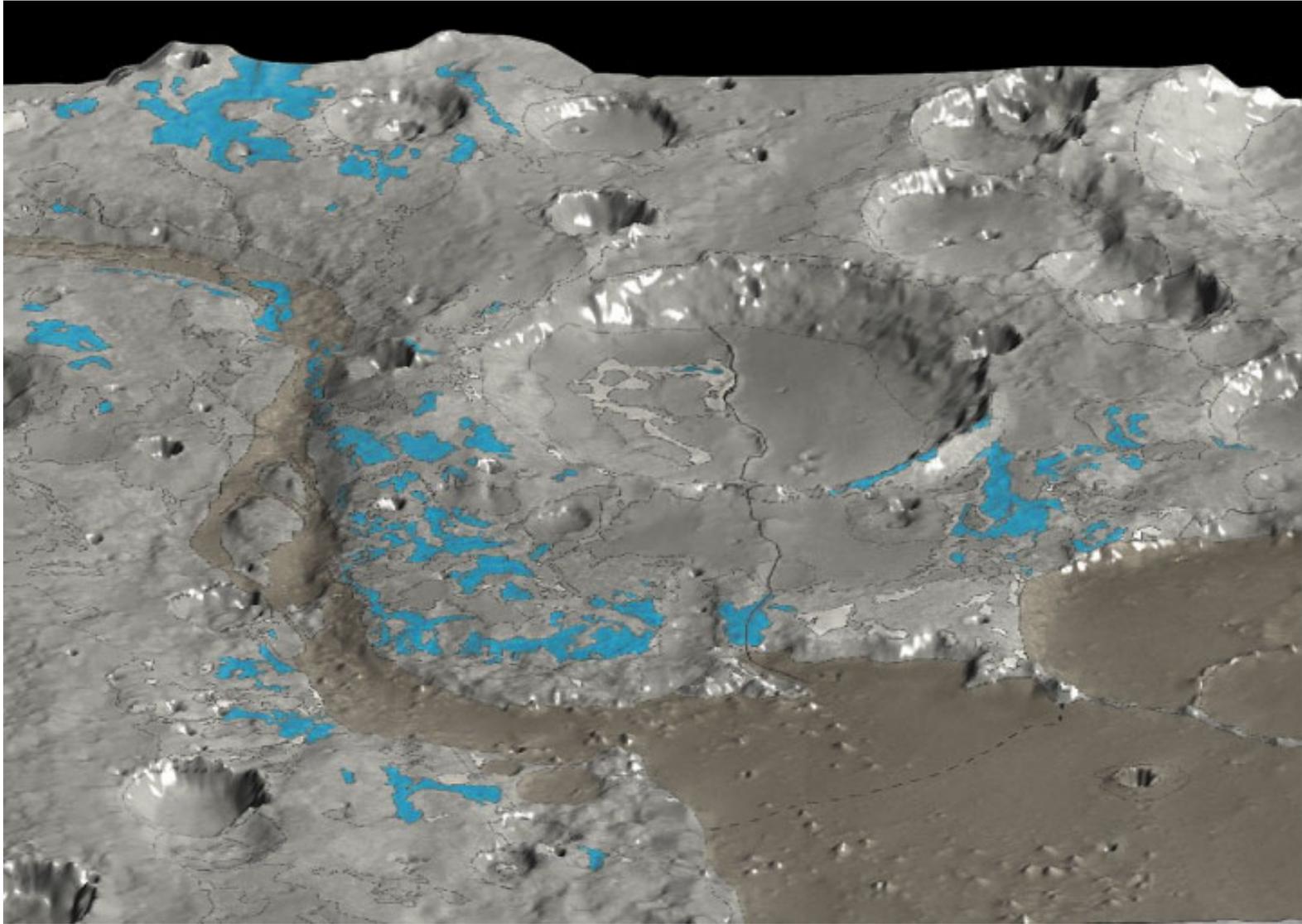


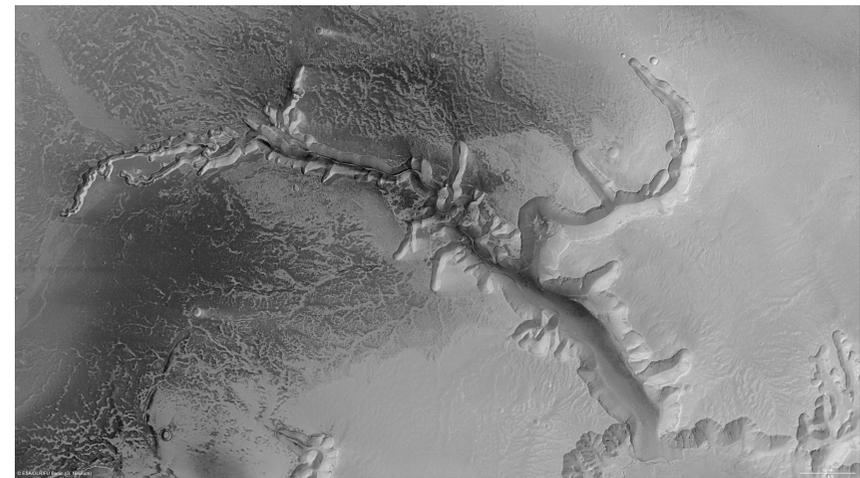
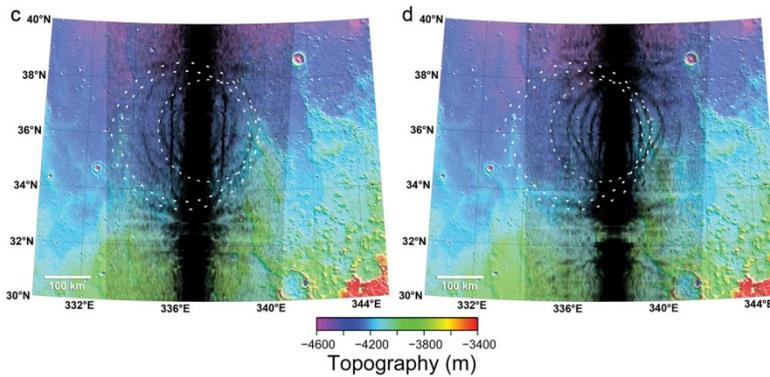
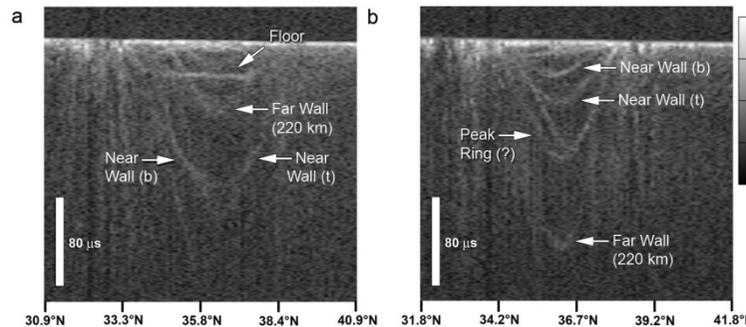
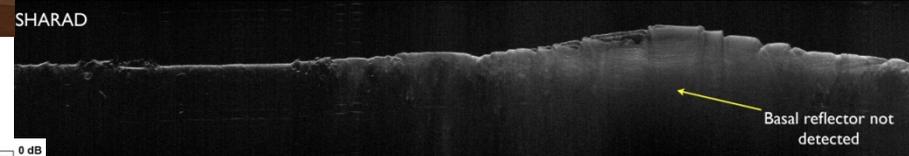
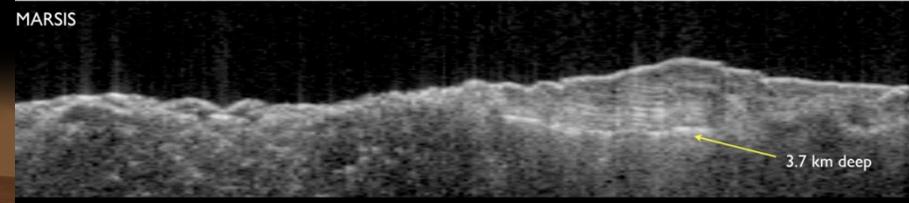
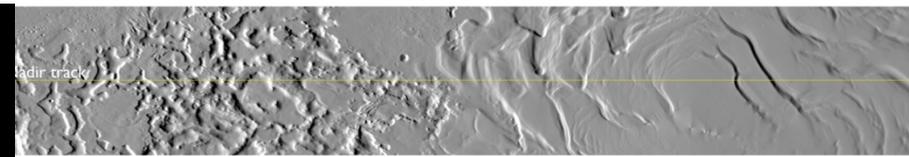
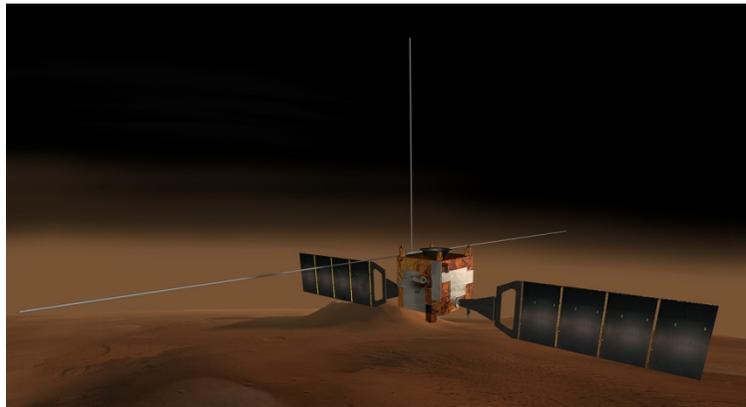


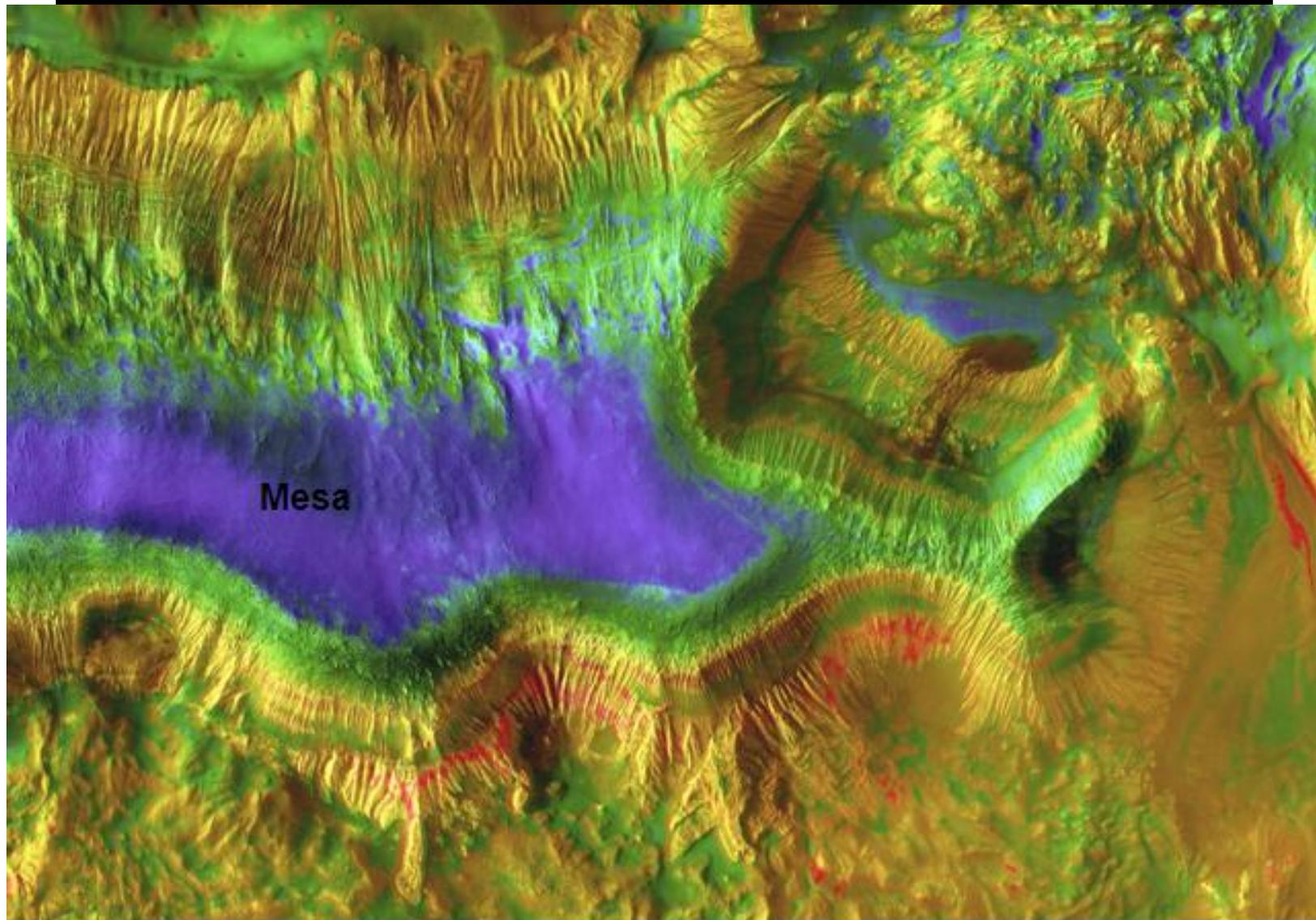
Phoenix: Holy Cow



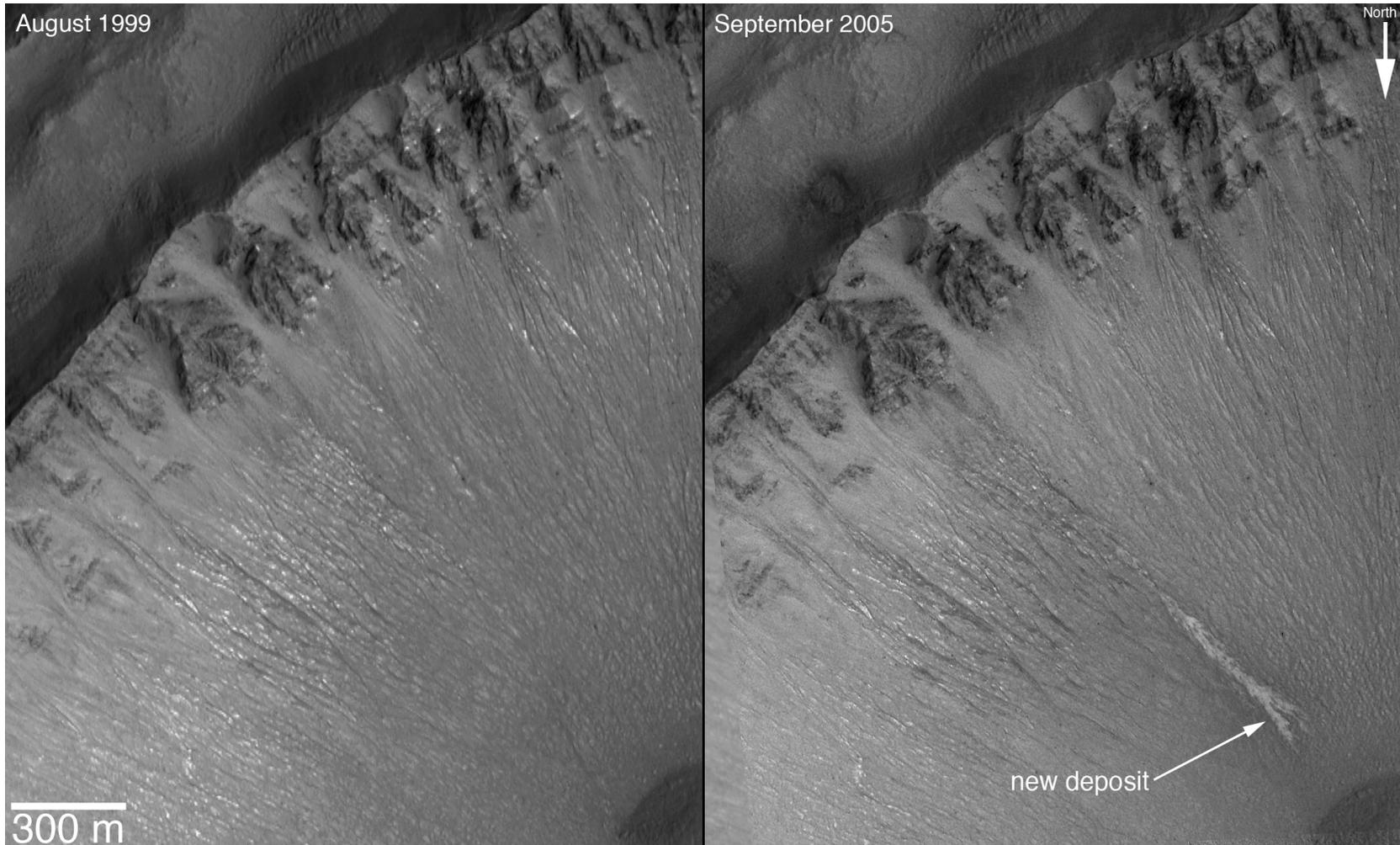
OAW

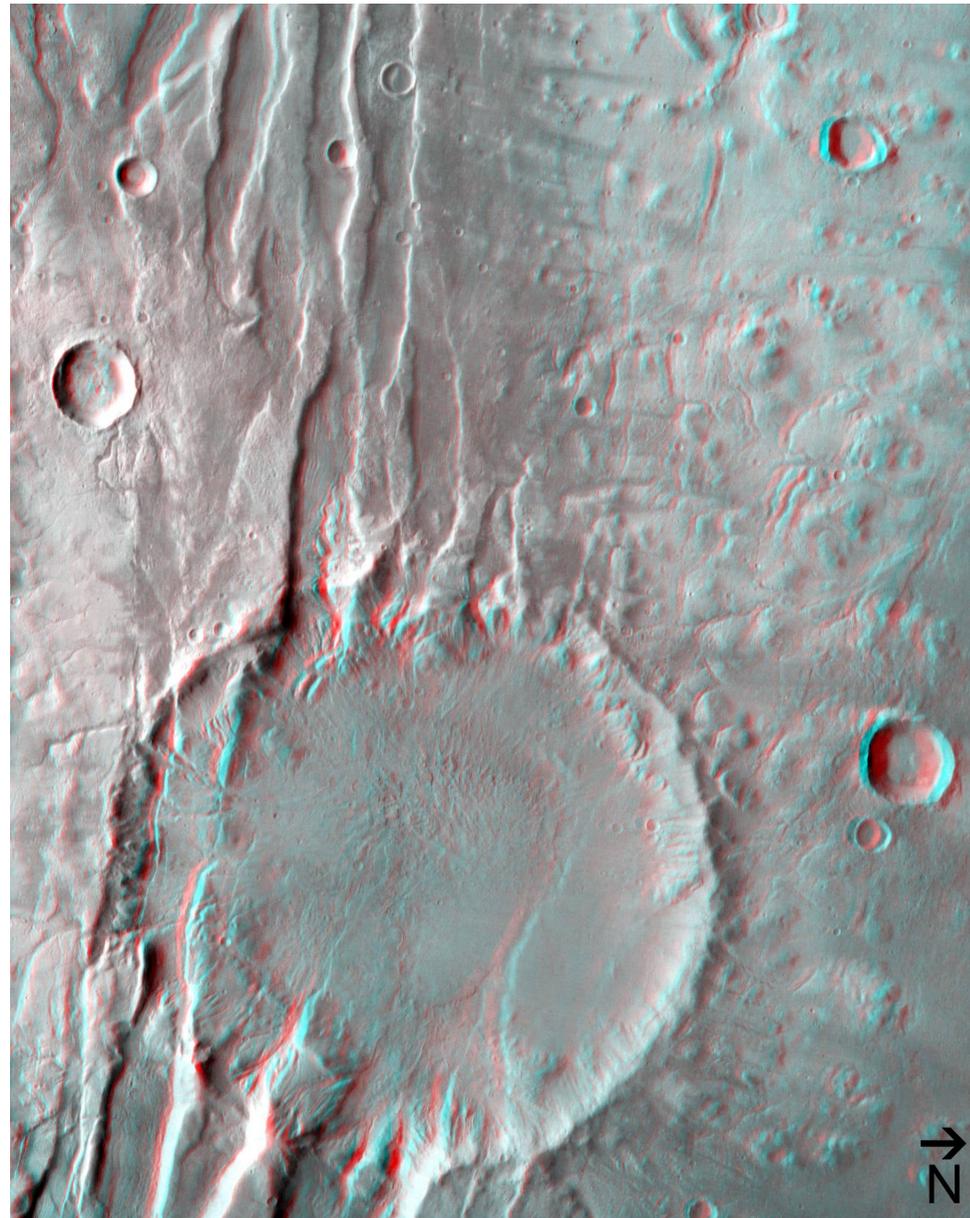


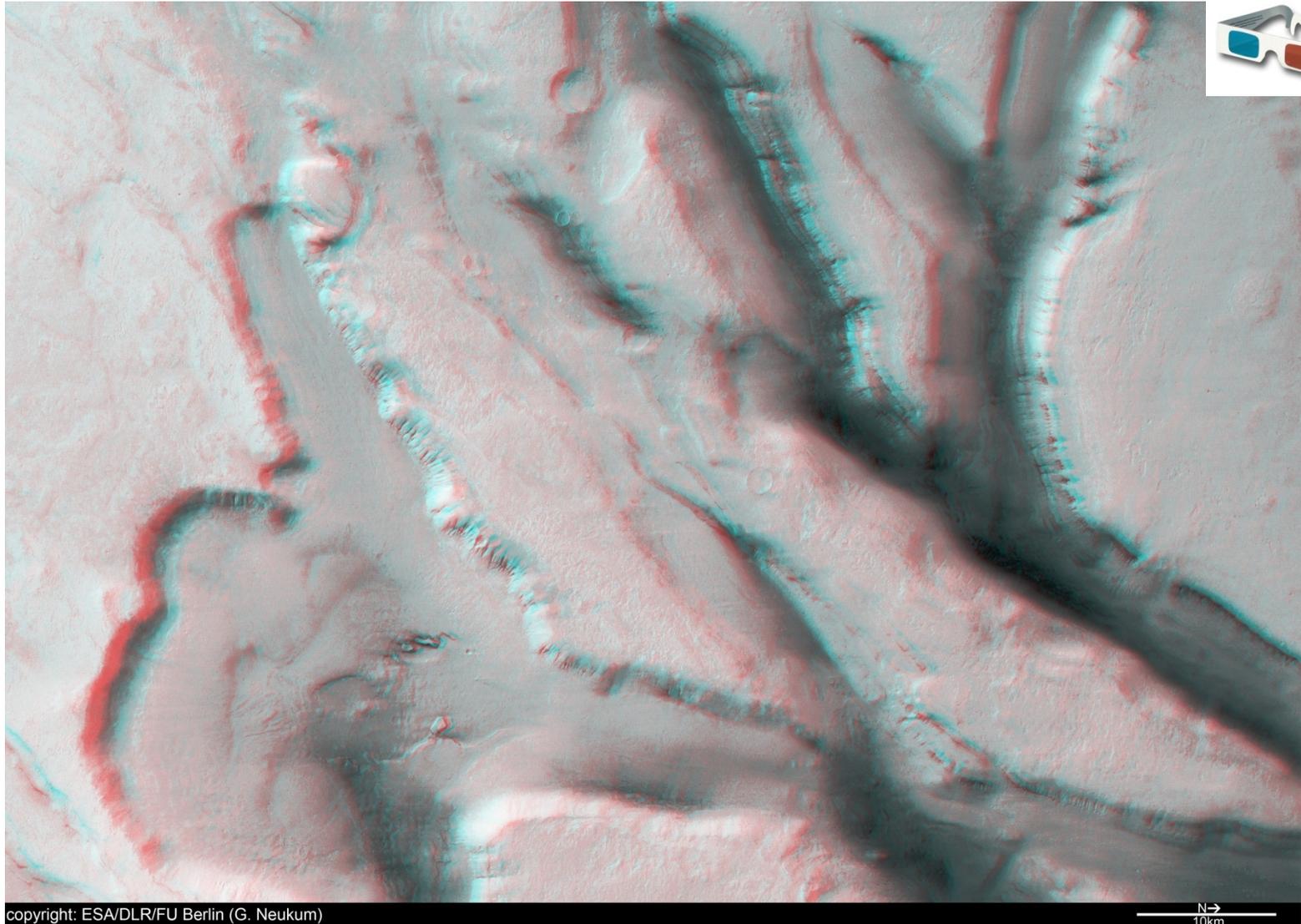


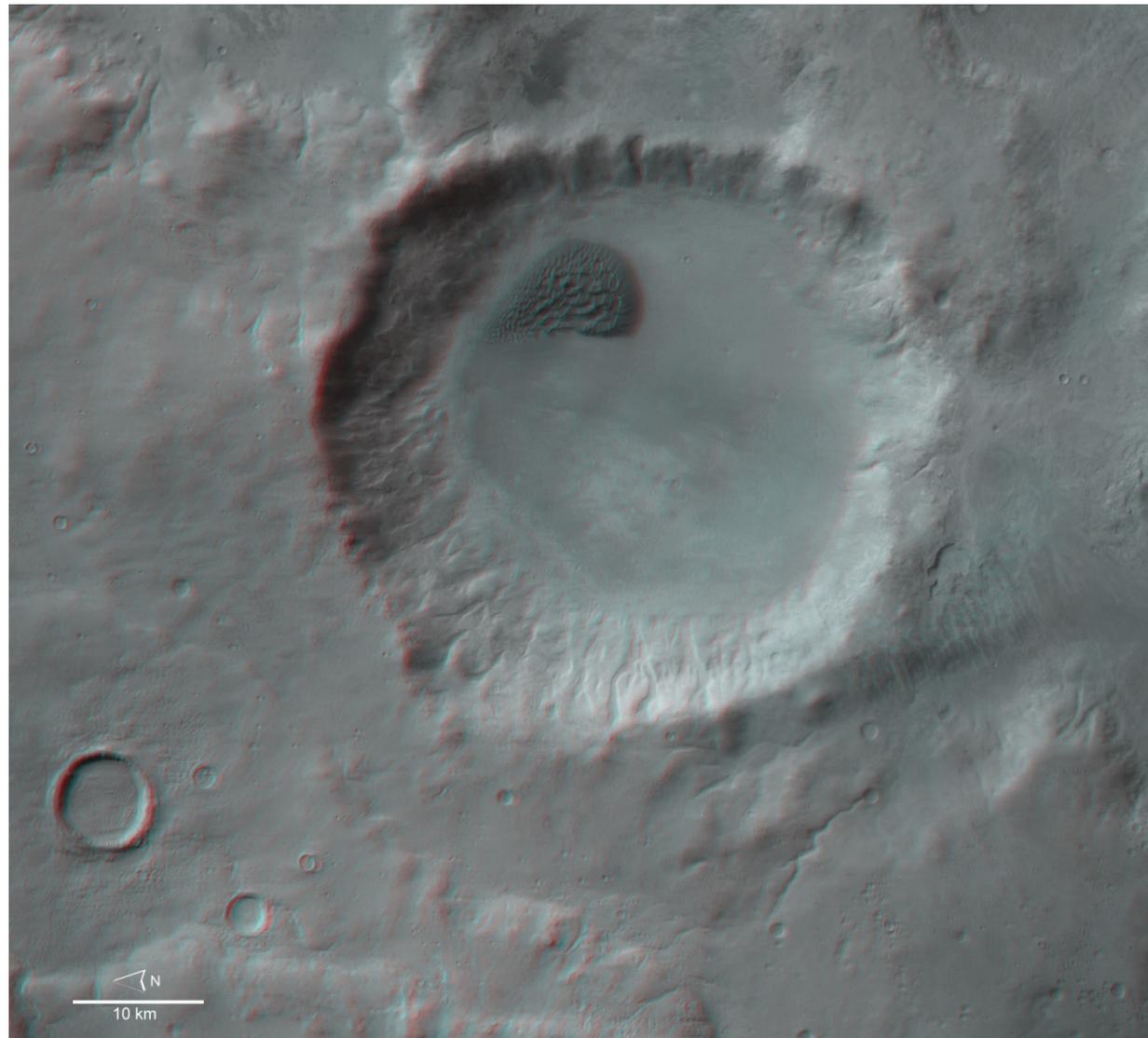


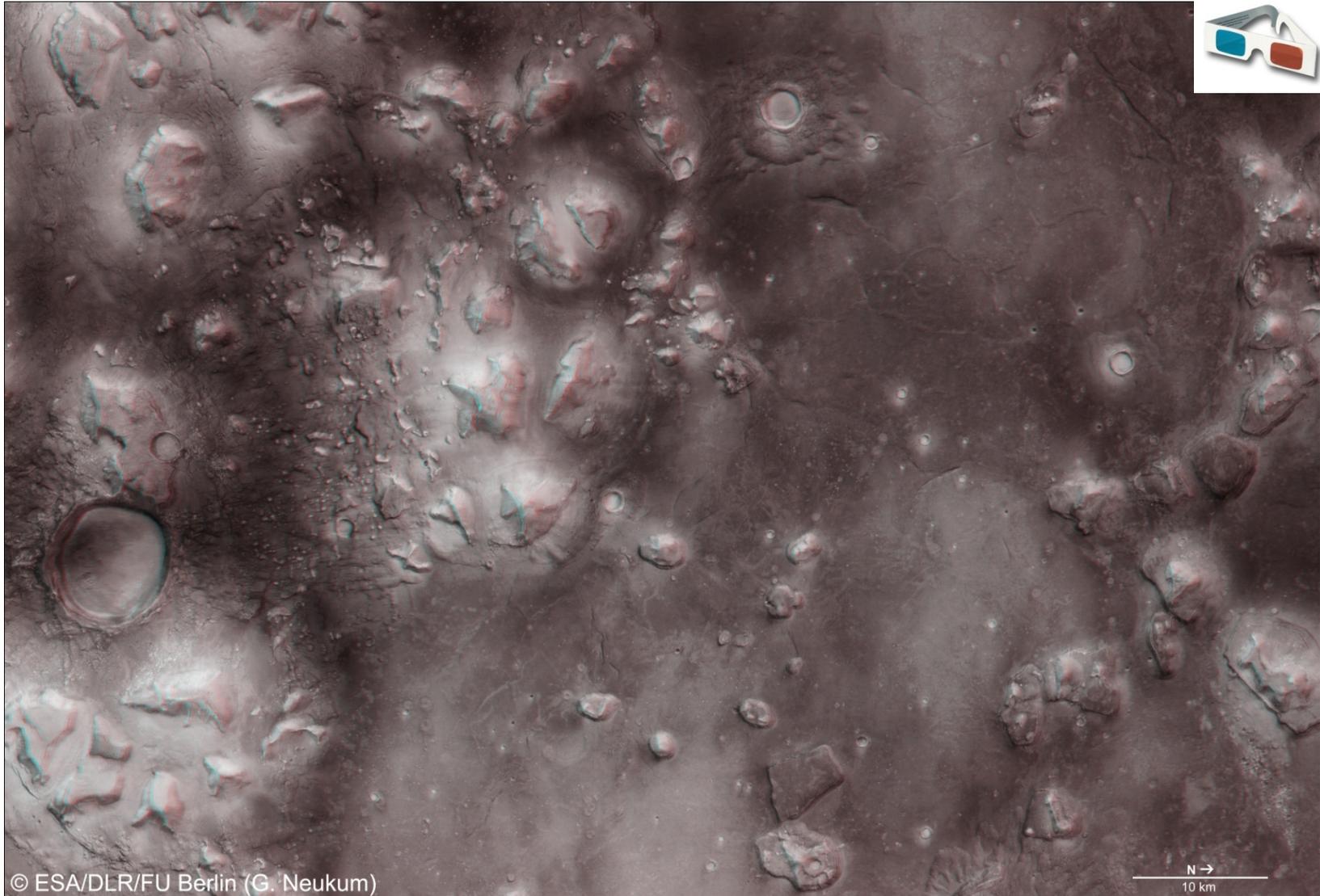
Red is more rockier.

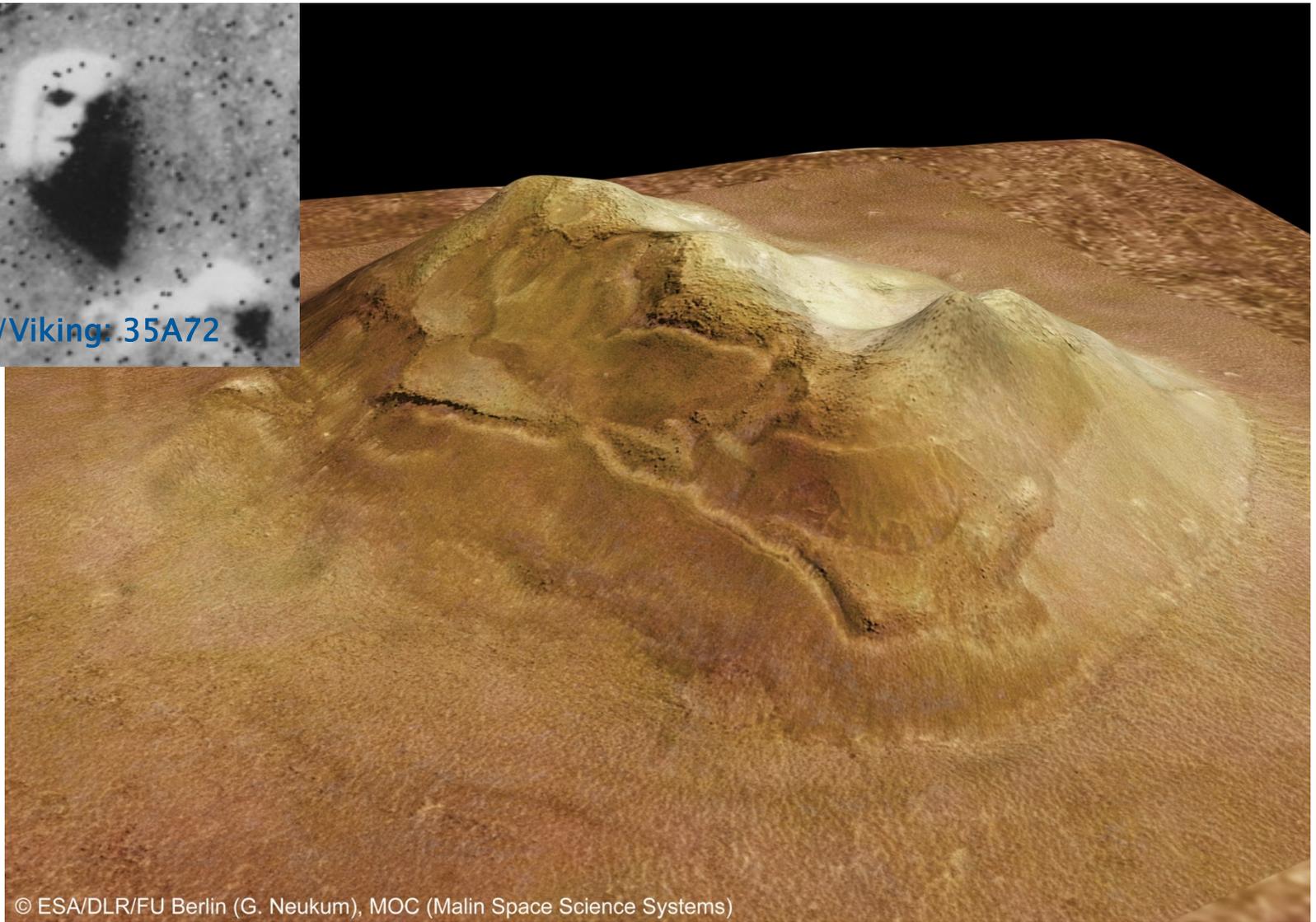








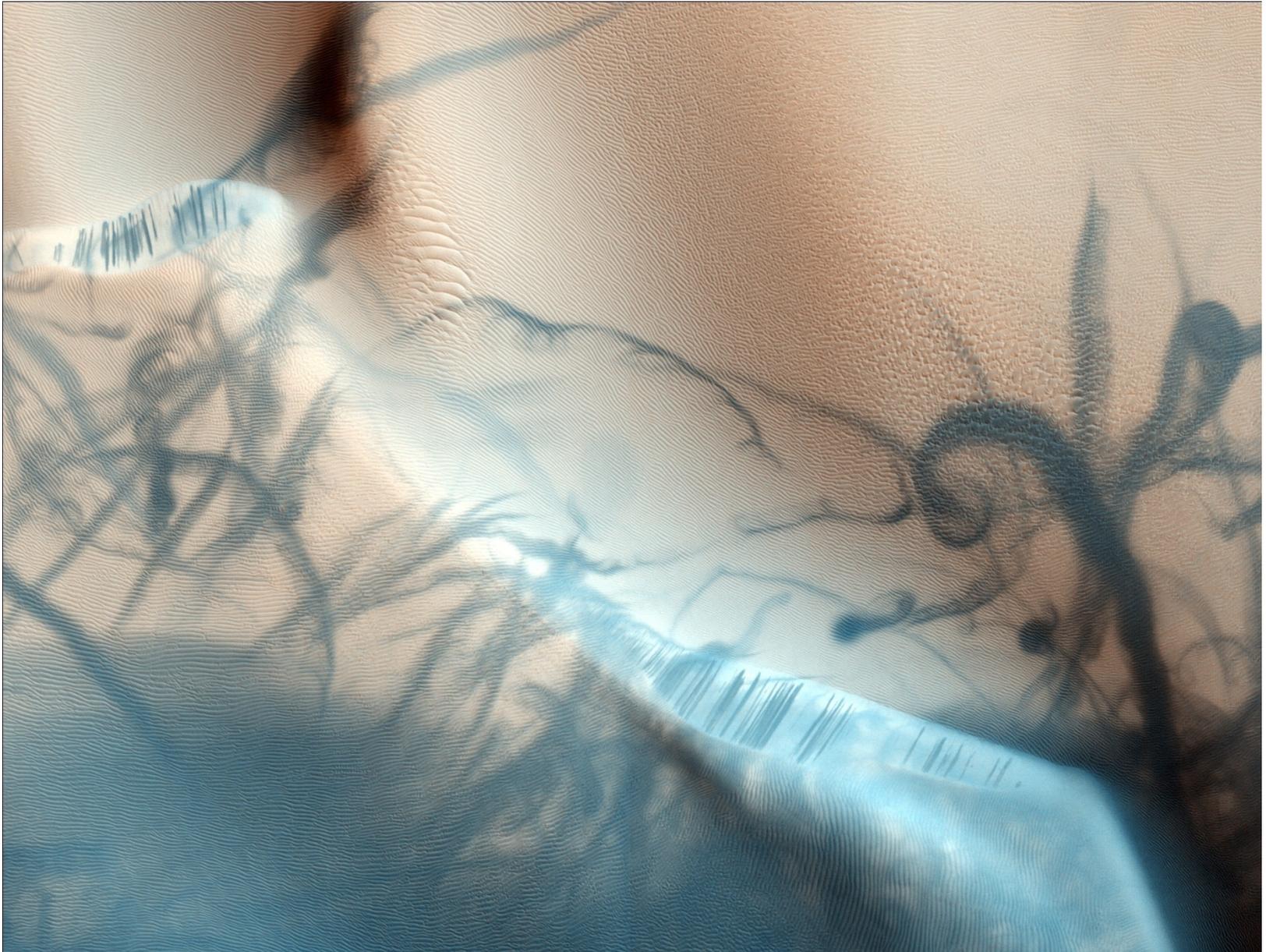


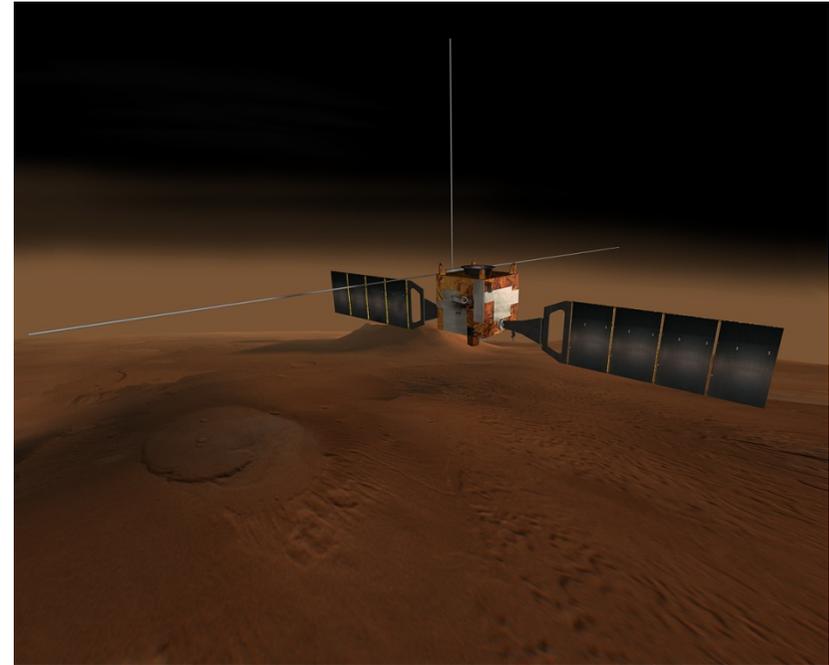
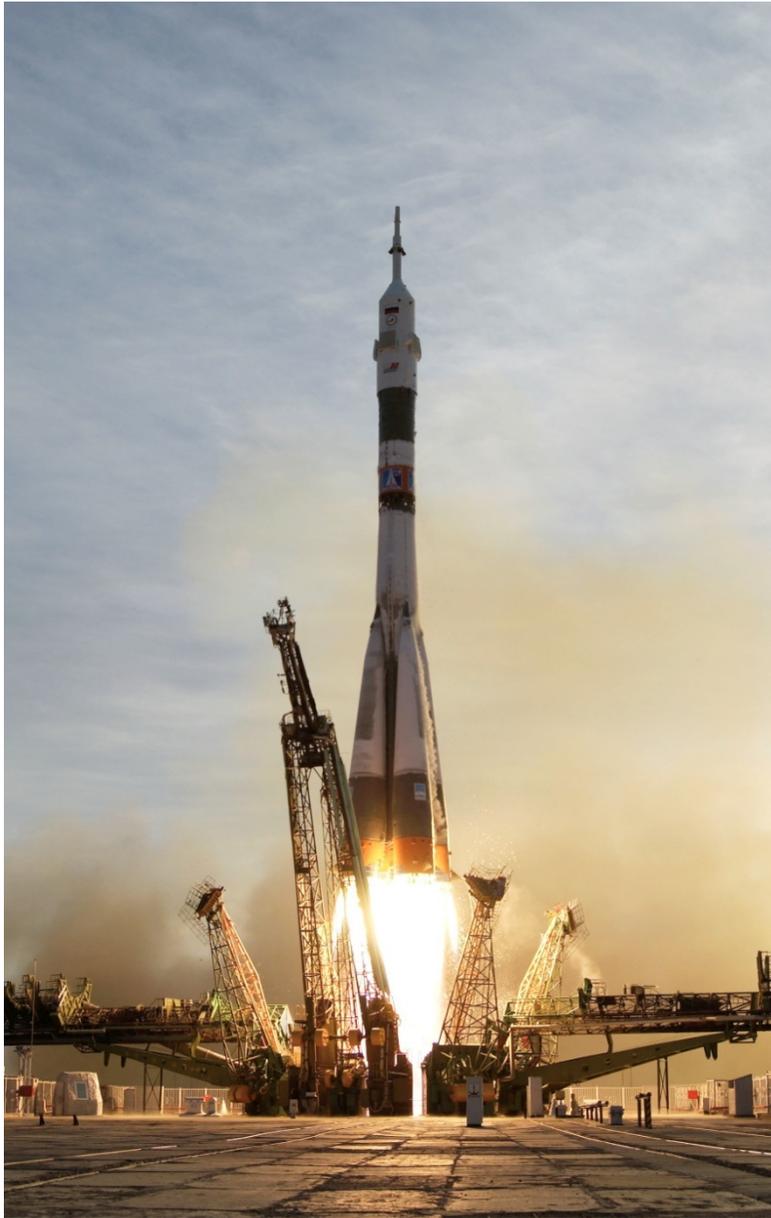


© ESA/DLR/FU Berlin (G. Neukum), MOC (Malin Space Science Systems)



Dust Devils





- Missionsstudie
 - Ideen & Machbarkeit (~3 Jahre)
- Planung und Entwicklung
 - Phasen A–C (3–5 Jahre)
- Mission
 - Start (30 Minuten)
 - Transfer (~9 Monate)
 - Orbit (Stunden bis Monate)
 - Eintritt in die Atmosphäre
 - Landung
 - Operation (Tage – Jahre)

