

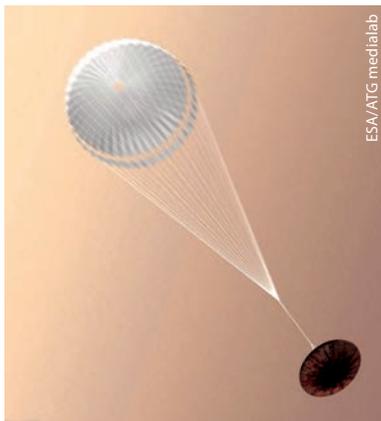
■ Widersprüchliche Signale

Die Untersuchungskommission zum Absturz des Mars-Landers Schiaparelli hat ihren Abschlussbericht vorgelegt.

1) ExoMars 2016 – Schiaparelli Anomaly Inquiry: <http://exploration.esa.int/jump.cfm?oid=59176>

2) Physik Journal, Dezember 2016, S. 13

Eine überforderte Trägheitsmess-einheit und daraus resultierende widersprüchliche Signale führten zum Absturz des ExoMars-Landers. Zu diesem Fazit kommt der Abschlussbericht der direkt nach dem Absturz eingesetzten Untersuchungskommission unter Vorsitz des ESA-Generalspektors Toni Tolker-Nielsen.¹⁾



Künstlerische Ansicht des ExoMars-Landers Schiaparelli, der auf dem Mars zerfällt ist.

Der Trace Gas Orbiter (TGO) der ExoMars-Mission, ein gemeinsames Projekt der ESA und der russischen Weltraumorganisation Roskosmos, hatte am 16. Oktober 2016 planmäßig den Mars erreicht. Der Lander Schiaparelli trennte sich vom Orbiter, um drei Tage später auf dem Mars zu landen. Schiaparellis Hauptaufgabe war es, die Landetechnik für künftige Marsmissionen zu testen, insbesondere für den geplanten ExoMars-Rover. Zusätzlich besaß der Lander aber auch eine kleine Messstation, um einige Tage lang lokale Wetterdaten aufzunehmen.

Am 19. Oktober erwachte der Lander eine gute Stunde vor der geplanten Landung aus seinem Schlafmodus und fiel in Richtung Mars. Innerhalb weniger Minuten hätte er von 21 000 auf etwa 10 km/h abbremsen müssen, vor der Hitze durch eine zweiteilige Kapsel geschützt. Zehn Kilometer sollte Schiaparelli an einem Fallschirm

absinken, dann Fallschirm und Schutzschild abtrennen, mit Bremsraketen entschleunigen, die letzten zwei Meter frei fallen und sanft in der Marsregion Meridiani Planum landen. Zwei Tage später war anhand der Fotos von der Aufschlagstelle, die TGO aufnehmen konnte, jedoch klar: Die Landeeinheit war aus einer Höhe von zwei bis vier Kilometern mit einer Geschwindigkeit von über 300 km/h abgestürzt.²⁾

Auslöser dafür war eine unerwartet starke Rotationsbeschleunigung des Moduls. Diese lag kurzzeitig außerhalb des Messbereichs des Trägheitssensors. Das verursachte eine Sättigungsphase und einen großen Fehler bei der Höhenmessung. In Kombination mit einer späteren Radarmessung errechnete der Bordcomputer einen negativen Wert. Daraufhin wurden der Fallschirm und das Rückenschild des Landers gelöst und die Bremsraketen nur für drei statt 30 Sekunden gezündet. Die Bodenmeseinheit wurde aktiviert, als ob Schiaparelli gelandet wäre. Tatsächlich befand sich der Lander in einer Höhe von 3,7 Kilometern im freien Fall und schlug schließlich mit 540 km/h auf der Marsoberfläche auf.

Die Analyse der Flugdaten von Schiaparelli zeigte laut Abschlussbericht, dass Software-Upgrades nötig sind, um insbesondere die Modelle für das Verhalten des Fallschirms zu verbessern. Aus Sicht der ESA bedeutet der Absturz Glück im Unglück. „Wenn die Sättigung nicht stattgefunden hätte und die letzten Phasen der Landung erfolgreich gewesen wären, hätten wir die Schwachpunkte, die zum Unfall geführt haben, nicht entdeckt“, betont ESA-Generaldirektor Jan Wörner.

Der Orbiter hat mittlerweile seine einjährige Bremsphase begonnen und soll seine endgültige Umlaufbahn, auf der er nach Spuren geologischer und biologischer Aktivitäten fahnden soll, Anfang 2018 erreichen.

Alexander Pawlak

■ DFG: Neue Sonderforschungsbereiche und Graduiertenkollegs

Die DFG richtet 15 neue Sonderforschungsbereiche (SFB) ein, die für zunächst vier Jahre insgesamt 128 Millionen Euro erhalten. Zwei SFBs haben Physikbezug:

■ Der SFB/Transregio „Stark wechselwirkende Materie unter extremen Bedingungen“ soll verlässliche Aussagen machen über die Eigenschaften heißer und dichter QCD-Materie, die mit heutigen Methoden schwierig zu berechnen sind (Sprecher: Dirk H. Rischke, U Frankfurt/Main, weitere antragstellende Hochschulen: U Bielefeld, TU Darmstadt).

■ Der SFB „Emergente relativistische Effekte in der Kondensierten Materie: Von grundlegenden Aspekten zu elektronischer Funktionalität“ untersucht neuartige topologische Materialien und aus ihnen aufgebaute Heterostrukturen im Hinblick auf elektronische, magnetische, optische und Transport-Eigenschaften (Klaus Richter, U Regensburg).

Außerdem fördert die DFG 15 neue Graduiertenkollegs (GRK), die zunächst viereinhalb Jahre lang insgesamt etwa 66 Millionen Euro erhalten. Zwei davon sind in der Physik angesiedelt:

■ Die Projekte des GRKs „Energie, Entropie und dissipative Dynamik“ befassen sich mit verschiedenen Modellen aus der Physik, den Materialwissenschaften und der Geometrie, um etwa Gasdynamiken oder Netzwerkströmungen zu beschreiben. Verbindendes Element ist dabei die Betrachtung von Energie- und Entropiefunktionalen (Michael Westdickenberg, RWTH Aachen).

■ Einen Schlüssel für die frühzeitige Krebs-Diagnose, genaue Tumorcharakterisierung und erfolgreiche Therapie bildet eine Kombination neuer bildgebender und computergestützter Verfahren mit fortgeschrittenen therapeutischen Strategien. Dies zu verbessern ist Ziel des GRKs „Fortgeschrittene Medizinische Physik für bildgeführte Krebstherapie“ (Katia Parodi, LMU München; weitere antragstellende Hochschule: TU München).