

## NEUE DAUERLEIHGABE IM METEORITENSAAL

Einladung zur feierlichen Übergabe von Mondgestein der NASA-Missionen Apollo 15 und 17 an das Naturhistorische Museum Wien

**am Dienstag, dem 18. Juni 2013, um 14.30 Uhr**

*Moderation*

**Roland Machatschke** (*Journalist und Radiomacher, kommentierte die erste Mondlandung 1969*)

*Mit Kurzvorträgen von:*

**Christian Köberl** (*Generaldirektor des NHM Wien*)

**William C. Eacho** (*Botschafter der USA in Österreich*)

**Charles Bolden** (*NASA Administrator*)

Unser Verständnis des Mondes wäre undenkbar ohne die Erkenntnisse der Mondlandungen. Die erste Mondlandung, Apollo 11, erfolgte am 20. Juli 1969. Bis 1972 haben 12 US-amerikanische Astronauten während sechs verschiedener Missionen insgesamt 381,7 kg Mondgestein zur Erde zurückgebracht, das im NASA Johnson Space Center in Houston (Texas, USA) aufbewahrt wird und weltweit von Hunderten Forschern untersucht wurde. Zusätzlich haben drei automatische sowjetische Raumsonden ca. 0,3 kg Gestein zur Erde zurückgebracht. Steine vom Mond sind die mit Abstand teuersten und wertvollsten, die auf der Erde zu finden sind. Ihr hoher Wert ergibt sich zum einen aus der kleinen auf der Erde vorhandenen Menge und zum anderen aus den Milliarden Dollar, die die NASA in die Mondmissionen investiert hat, im Zuge derer das Mondgestein auf die Erde gebracht wurde. Dem Naturhistorischen Museum Wien ist es gelungen, drei Proben von Mondgesteinen der Missionen Apollo 15 und 17 als langfristige Leihgaben von der NASA zu erhalten.

Zu sehen ab 19. Juni 2013 im neuen Meteoritensaal des NHM.

In Anschluss an die Enthüllung des neuen Monddisplays im Saal 5 laden wir Sie zu einem kleinen Empfang. Die Veranstaltung findet in englischer Sprache statt. Anmeldung bis 17. Juni bei Verena Randolf.

**Pressematerial zum Download finden Sie unter folgendem Link:**

<http://www.nhm-wien.ac.at/presse>

**Rückfragehinweis:**

**Mag. Irina Kubadinow**

Leitung Kommunikation & Medien,  
Pressesprecherin

Tel.: ++ 43 (1) 521 77 DW 410

Mobil: 0664 415 28 55

[irina.kubadinow@nhm-wien.ac.at](mailto:irina.kubadinow@nhm-wien.ac.at)

**Mag. Verena Randolf**

Kommunikation & Medien  
Pressereferentin

Tel.: ++ 43 (1) 521 77 DW 411

Mobil: 0664 6216140

[verena.randolf@nhm-wien.ac.at](mailto:verena.randolf@nhm-wien.ac.at)

## Neu im NHM

### **Mondgestein (lunares Basaltgestein)**

Das ca. 84 g schwere Fragment eines Mondbasalts ist Teil einer vulkanischen Gesteinsprobe, die 1971 vom Astronauten David Scott während der Apollo 15-Mission aufgesammelt wurde. Diese Probe (NASA # 1555), die eine der größten je vom Mond zurück gebrachten Gesteinsproben darstellt, wurde später für verschiedene wissenschaftliche Untersuchungen sowie zur Herstellung von Schaustücken zersägt und in mehrere Einzelobjekte zerlegt. Das Bruchstück (NASA-Probe #15555, 1032), das dem NHM Wien als langfristige Leihgabe überlassen wurde, befindet sich in einem mit Stickstoff gefüllten Spezialbehälter und wird mit diesem auch ausgestellt.

Basalte sind vulkanische Gesteine, die auch auf der Erde weit verbreitet sind und deren chemische und mineralogische Zusammensetzung innerhalb bestimmter Grenzen variieren kann. Am Mond bestehen die – bereits mit freiem Auge sichtbaren – dunklen Gebiete, die sogenannten Mare, hauptsächlich aus Basaltgestein. Die Mare selbst sind bereits vor rund 4 Milliarden Jahren durch Einschläge (Impakte) von großen Asteroiden entstanden und wurden erst später durch basaltische Gesteinsschmelzen aufgefüllt. Es wird angenommen, dass diese Basalte aus teilweise geschmolzenen Regionen in einer Tiefe von 100-400 km stammen und entlang von Spalten, die durch die gewaltigen Impakte entstanden waren, aufgedrungen sind. Der ca. 3,3 Milliarden Jahre Mondstein #1555 ist ein typischer Mare-Basalt und besteht hauptsächlich aus den Mineralen Pyroxen, Feldspat und Olivin.

### **Mondvulkan-Gläser (lunare Bodenproben)**

Neben dem Mondgestein wurden dem NHM Wien auch zwei lunare Bodenproben als Dauerleihgaben zur Verfügung gestellt. Diese wurden Anfang der 1970er Jahre im Rahmen der Apollo Missionen 15 und 17 aufgesammelt und bestehen größtenteils aus vulkanischen Glaskügelchen und winzigen Fragmenten von Mare-Basalten. Diese Glaskügelchen sind das Produkt explosiver vulkanischer Tätigkeit am Mond, bei der durch sehr rasches Abkühlen Gesteinsschmelzen zu feinsten Glaskügelchen zerstäubt worden sind.

**Probe #15426,48:** Lunare Bodenprobe bestehend aus grünen vulkanischen Glaskügelchen (< 0,1 mm Durchmesser) und winzigen Gesteinsfragmenten. Aufgesammelt während der Apollo 15 Mission im Bereich des Apenninen-Gebirges.

**Probe #74220,862:** Lunare Bodenprobe mit orange/braunem vulkanischen Glaskügelchen (< 0,1 mm Durchmesser) und winzigen Gesteinsfragmenten. Aufgesammelt während der Apollo 17 Mission im Bereich des Shorty Kraters.

## Hintergrundinformation

### Die Apollo-Missionen

Im Rahmen des Apollo- Programms der amerikanischen Weltraumbehörde NASA landeten zwischen 1969 und 1972 insgesamt 6 bemannte Missionen am Mond und brachten Gesteins- und Bodenproben zur Erde zurück. Die erste Mondlandung, Apollo 11, erfolgte am 20. Juli 1969. Bis 1972 sammelten 12 Astronauten fast 2.200 verschiedene Mondproben mit einem Gesamtgewicht von knapp 382 kg ein. Das eingesammelte Material enthält auch „Bohrkerne“ die aus der obersten Schicht des lunaren Regoliths (loses feinkörniges Sediment, das als mehrere Meter dicke Schicht den Großteil der Mondoberfläche überdeckt) entnommen wurden. Heute gibt es mehr als 110.000 katalogisierte lunare Einzelproben, die im Johnson Space Center in Houston (Texas) aufbewahrt werden und die weltweit Forschern für wissenschaftliche Detailuntersuchungen zur Verfügung stehen. Jährlich werden vom „Lunar sample laboratory“ der NASA in Houston rund 400 Mondproben für Forschungszwecke sowie Lern- und Bildungsprojekte verteilt.

### Die Apollo 15-Mission

Am 26. Juli 1971 startete eine Saturn V Trägerrakete vom Kennedy Space Center, Florida und brachte Apollo 15 auf den Weg zum Mond. Die Besatzung der Mission bestand aus den Astronauten David Scott (Kommandant), Alfred Worden und James Irwin. Am 30. Juli erfolgte die Landung im Bereich der Hadley-Rille im Apenninen-Gebirge des Mondes. An der Außenseite der Landefähre wurde ein zusammengeklapptes Mondauto (Lunar Roving Vehicle) mitgeführt, das im Verlauf der Mission zu mehrstündigen Fahrten zur Hadley-Rille verwendet wurde. Im Bereich dieser rund 1 km breiten und bis zu 300 m tiefen Schlucht wurden physikalische Messgeräte aufgestellt und verschiedene Bodenproben aufgesammelt. Dabei konnten die Astronauten mittels eines Bohrgeräts auch Proben aus über 2 m Tiefe bergen. Insgesamt wurden im Rahmen der Apollo 15-Mission 77,3 kg an Mondproben eingesammelt. Während des knapp dreitägigen Aufenthalts auf der Mondoberfläche konnten auch zahlreiche geologische Strukturen in der Umgebung des Landeplatzes beschrieben und fotografisch dokumentiert werden. Am 2. August verließ die Mondfähre die Oberfläche und brachte noch vor dem Rückflug zur Erde eine kleinen Forschungssatelliten in eine Mondumlaufbahn. Am 7. August 1971 setzte Apollo 15 sicher im Pazifik auf und wurde vom Hubschrauberträger USS Okinawa geborgen.

### Die Apollo 17-Mission

Apollo 17 war der elfte bemannte Flug im Rahmen des Apollo-Programms und zugleich der letzte bemannte Flug zum Mond. Als Landestelle am Mond war die Taurus-Littrow-Region vorgesehen. Diese Gebiet wurde deswegen ausgesucht, da man erwartete, im Umkreis der Landestelle sowohl ältere als auch jüngere Gesteine als jene zu finden, die von den vorangegangenen Apollo-Missionen zur Erde gebracht worden waren. Die wissenschaftlichen Zielsetzungen der Mission beinhalteten die geologische Erkundung und Beprobung von im Voraus ausgewählten Gebieten der Taurus-Littrow-Region, die Durchführung und Aktivierung von Experimenten auf der Mondoberfläche, „In-flight“-Experimente sowie fotografische Aufgaben während der verschiedenen Flugphasen der Mission. Am 7. Dezember 1972 hob die Trägerrakete von der Startrampe ab – es war dies der einzige Nachtstart des gesamten Apollo-Programms - und brachte Apollo 17 auf den Weg zum Mond. Die Besatzung umfasste Eugene A. Cernan (Kommandant), Harrison H. Schmitt und Ronald E. Evans. Mit Harrison Schmitt, der als Pilot der Landefähre eingeteilt war, kam erstmals auch ein Wissenschaftsastronaut zum Einsatz. Am 11. Dezember 1972 erfolgte die Landung im vorgesehenen Zielgebiet. Mit dem mitgebrachten Mondauto wurden im Rahmen von drei Expeditionen rund 31 km Fahrtstrecke bewältigt.

Dabei wurden mehrere Krater und Areale des Taurus-Gebirges erkundet, darunter auch den Krater Shorty, wo Harrison Schmitt (der einzige Geologe, der bisher auf dem Mond war) die berühmte Vulkanglas-Probe „Orange soil“ entdeckte und aufsammelte. Insgesamt wurden während des Aufenthalts am Mond von den Astronauten 110,4 kg an Mondproben eingesammelt. Mit einer Verweildauer von 75 Stunden war Apollo 17 die längste Mission der Apollo-Serie. Am 19. Dezember 1972 wasserte Apollo 17 im Pazifik und wurde vom Flugzeugträger USS Ticonderoga geborgen.

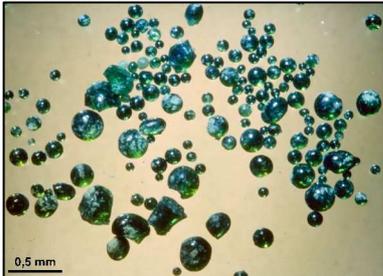
### **Was haben wir aus der Untersuchung der Mondgesteine gelernt?**

Unser heutiges Verständnis des Mondes wäre undenkbar ohne die Erkenntnisse der Mondlandungen. Einen besonderen Stellenwert nehmen in diesem Zusammenhang die von den bemannten Apollo-Missionen zur Erde gebrachten Mondgesteine ein. Erst durch die wissenschaftliche Untersuchung dieser einzigartigen extraterrestrischen Objekte ist es gelungen, die Entwicklungsgeschichte des Mondes zu rekonstruieren und seinen inneren Aufbau zu verstehen. Fast alle Mondgesteine sind älter als die ältesten Gesteine die auf der Erde erhalten sind.

Die weithin akzeptierte Theorie zur Entstehung des Mondes, die heute auch durch Computer-Simulationen unterstützt wird, besagt, dass in der Frühzeit des Sonnensystems, knapp 50 Millionen Jahre nach der Bildung des Sonnenebels, der Entstehung der Ursonne und der protoplanetaren Gas- und Staubscheibe, ein etwa marsgroßer Körper mit der Erde kollidierte. Dabei bildete der ausgeschleuderte Erdmantel zusammen mit dem Material des Impaktors eine Scheibe um die Erde, aus der dann relativ rasch der Mond entstand. Die chemische Zusammensetzung des Mondes, die aus der Analyse der Mondgesteine abgeleitet wurde, ist in guter Übereinstimmung mit der hier skizzierten Theorie der Mondentstehung. Nach seiner Entstehung war der Mond fast vollständig aufgeschmolzen und von einem Magmaozean bedeckt. Bei der Abkühlung kam es zu einer Entmischung der verschiedenen Gesteinstypen, wobei die leichteren Anorthosite (an Feldspat reiche Gesteine) nach oben „geschwommen“ sind. Bereits mit freiem Auge kann man auf der Mondoberfläche helle Gebiete, die Hochländer, und dunkle Areale, die Mare, erkennen. Die Hochländer sind sehr alt und bestehen aus Anorthositgestein (meist in Form von Brekzien). Die Mare sind als geologische Strukturen ebenfalls alt und bereits vor rund 4 Milliarden Jahren durch Einschläge (Impakte) von großen Asteroiden entstanden und wurden erst später durch basaltische Gesteinsschmelzen aufgefüllt. Der Mond hat wie die Erde einen schalenförmigen Aufbau bestehend aus einer dicken Kruste, einen Mantel und vermutlich einen kleinen Eisenkern. Der Mond ist somit ein differenzierter Himmelskörper, der allerdings (im Gegensatz zur Erde) zu klein ist, um heute noch geologisch aktiv zu sein.

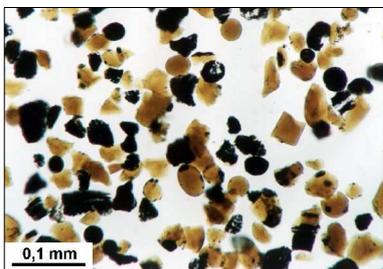
Da der Mond keine Atmosphäre besitzt, treffen Asteroiden und Meteoriten (auch die kleinsten!) ungebremst auf seine Oberfläche. Die jetzige Mondoberfläche ist von zwei wichtigen Prozessen geprägt, einerseits früher Vulkanismus, der allerdings schon lange zum Erliegen gekommen ist (und der unter anderem auch zur Bildung der grünen und orangen Vulkangläser geführt hat), und andererseits Impakte, die die Oberfläche permanent verändern. Durch das ständige Bombardement wurden zahlreiche große und kleine Krater mit den entsprechenden Auswurfmassen gebildet und die Mondoberfläche über Milliarden von Jahren hinweg regelrecht „umgeackert“. Dieser Prozess bewirkte die Entstehung der als Regolith bezeichneten feinkörnigen Ablagerung, die als mehrere Meter dicke Schicht den Großteil der Mondoberfläche überdeckt.

## Pressebilder Übersicht (1/5)



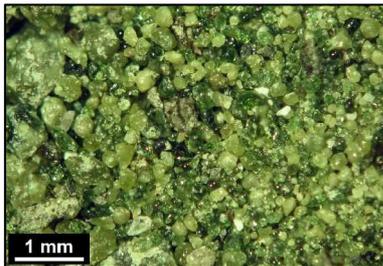
Lunare Bodenprobe bestehend aus grünen vulkanischen Glaskügelchen (< 0,1 mm Durchmesser) und winzigen Gesteinsfragmenten. Aufgesammelt während der Apollo 15 Mission im Bereich des Apenninen-Gebirges.

NASA



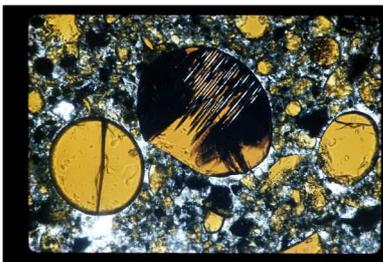
Lunare Bodenprobe mit orange/braunem vulkanischen Glaskügelchen (< 0,1 mm Durchmesser) und winzigen Gesteinsfragmenten. Aufgesammelt während der Apollo 17 Mission im Bereich des Shorty Kraters.

NASA



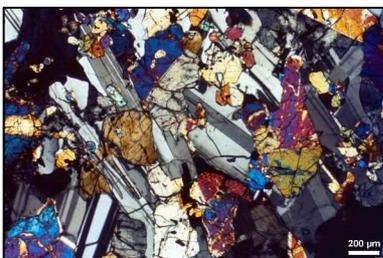
Lunare Bodenprobe bestehend aus grünen vulkanischen Glaskügelchen (< 0,1 mm Durchmesser) und winzigen Gesteinsfragmenten. Aufgesammelt während der Apollo 15 Mission im Bereich des Apenninen-Gebirges.

© NHM, L.Ferrière



Lunare Bodenprobe mit orange/braunem vulkanischen Glaskügelchen (< 0,1 mm Durchmesser) und winzigen Gesteinsfragmenten. Aufgesammelt während der Apollo 17 Mission im Bereich des Shorty Kraters.

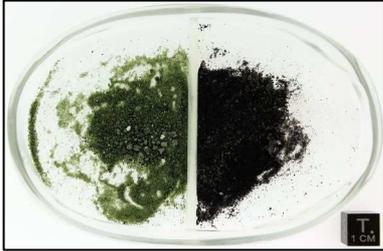
NASA



Dünnschliff des im NHM ausgestellten Basalt-Gesteins der Apollo 15-Mission

NASA

## Pressebilder Übersicht (2/5)



Gesteinsproben Monderde unvergrößert,

© NHM, L.Ferrière



Gesteinsproben Monderde unvergrößert,

© NHM, L.Ferrière



Das dem NHM Wien von der NASA als langfristige Leihgabe überlassene Fragment des Mondbasalts #1555. Der ca. 84 g schwere Stein befindet sich in einem mit Stickstoff gefüllten Spezialbehälter und wird mit diesem auch ausgestellt.

NASA



Dr. Ludovic Ferrière, Kurator der Gesteinssammlung und Co-Kurator der Meteoritensammlung im NHM, untersucht die Mondgesteinsproben mit dem Mikroskop und bereitet die Proben für die Ausstellung vor.

© NHM, Kurt Kracher



Mare-Basalt #1555, aufgesammelt vom Astronauten David Scott während der Apollo 15-Mission. Der ca. 9 kg schwere Basaltbrocken stellt eine der größten je vom Mond zurück gebrachten Gesteinsproben dar.

NASA

## Pressebilder Übersicht (3/5)



Die Besatzung der Apollo 15-Mission bestehend aus David R. Scott (links), Alfred M. Worden (Mitte) und James B. Irwin.

NASA



Apollo 15: Start der Trägerrakete am 26. Juli 1971.

NASA



Apollo 15: Astronaut James B. Irwin salutierend mit Mondlandefähre und Mondauto.

NASA



Apollo 15: Wasserung der Kapsel mit den drei Astronauten im Pazifik am 7. August 1971.

NASA



Apollo 17: Nachtstart der Trägerrakete am 7. Dezember 1972.

NASA

## Pressebilder Übersicht (4/5)



Apollo 15: Kommandant David R. Scott bei der ersten Ausfahrt mit dem Mondauto .

NASA



Apollo 17: Der Wissenschafts-Astronaut Harrison H. Schmitt neben einem riesigen Felsbrocken nahe der Landestelle in der Taurus-Littrow-Region.

NASA



Apollo 17: Geländesituation beim Shorty Krater mit deutlich erkennbarem „orange soil“. Dieses rotbraun verfärbte Sediment enthält orange/braune Glaskügelchen vulkanischen Ursprungs.

NASA



Apollo 17: Die „blaue Erde“, wie sie von der Apollo 17-Besatzung während des Fluges zum Mond gesehen wurde.

NASA

## Pressebilder Übersicht (5/5)



Bild der Apollo 15 Mission

NASA



Bild der Apollo 15 Mission

NASA



Bild der Apollo 17 Mission

NASA