

Mondbasis Alpha is back [20. März]

Alle reden über eine **bemannte Mission zum Mars** [1], die möglicherweise bereits in etwa 15-20 Jahren stattfinden soll. Doch nicht nur die Chinesen wagen davor einen **Schritt zurück**: zurück zu unserem Trabanten, dem **Mond** [1].

Die europäische Raumfahrtorganisation ESA [1] plant innerhalb der nächsten 10 Jahre zum Mond zu fliegen. Jedoch soll der Besuch bei unserem Nachbarn nicht mit einem Ausstieg und dem Einsammeln von *Mondgestein* [1] beendet sein: die Europäer planen den **Bau einer Mondbasis**, die als Plattform für zukünftige Missionen zum Mars und darüber hinaus dienen soll.

Vision europäische Mondbasis

Der Vision einer europäischen Mondbasis wurde auf dem internationalen Symposium "Moon 2020-2030" [2] am 15. Dezember im *European Space Research and Technology Center* [1] in Noordwijk, Niederlande, von dem neuen Generaldirektor der ESA, *Jan Wörner* [1], vorgestellt.

Ziel des Symposiums, an dem rund 200 Wissenschaftler und Experten teilnahmen, war die Diskussion von *Plänen und Missionen des nächsten Jahrzehnts*. Dabei stellte die Koordinationsgruppe ISECG (*International Space Exploration Coordinated Group*) [1], der insgesamt 14 Raumfahrtagenturen - wie die *NASA* [1], die *ESA*, *Roscosmos* [1] und andere - angehören, einen **globalen Fahrplan zur Erforschung des Weltraums** vor.

Dieser Fahrplan weist nicht nur auf die strategische Bedeutung des Mondes als globales Unternehmen zur Erforschung des Weltraums hin, sondern ruft zu einer gemeinsamen internationalen Vision zur **Erforschung des Mondes** als Trittbrett für zukünftige Ziele auf.

Während der Diskussion über den Beitrag der ESA zu dieser gemeinsamen Vision stellte Wörner den **Plan der Europäer** vor, eine internationale Mondbasis zu errichten (Abb. 1a-d). Bereits in der Vergangenheit hatte Wörner sein Interesse an einer Mondbasis bekräftigt, die als eine Art Nachfolger der *Internationalen Raumstation (ISS)* [1] dienen sollte.



Abb. 1a Künstlerische Darstellung einer europäischen Mondbasis.

Geht es nach der europäischen Raumfahrtorganisation ESA, soll innerhalb der nächsten etwa 20 Jahre auf dem Mond eine permanente Basis zur Erforschung des Erdtrabanten errichtet werden.

© ESA/Foster&Partners

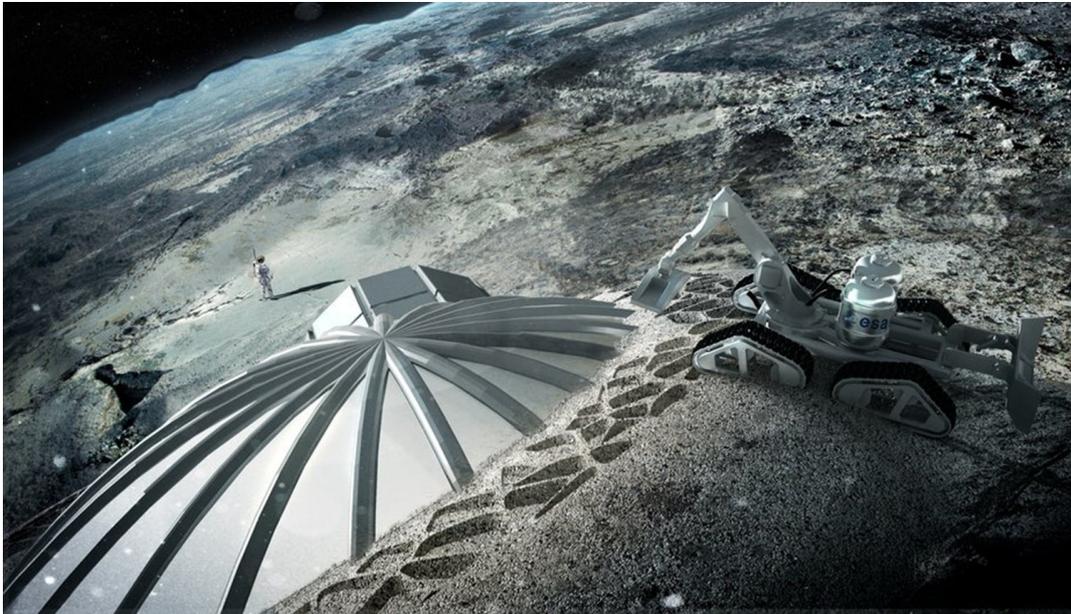


Abb. 1b Künstlerische Darstellung einer europäischen Mondbasis.

Die Mondbasis soll zunächst mit Hilfe von Robotern und Fertigteilen von 3D-Druckern errichtet werden, bevor Menschen permanent auf dem Mond leben können.

© ESA/Foster&Partners

Konkrete Pläne

Mit einem Blick in die Zukunft verdeutlichte Wörner [3] wie die internationale Gemeinschaft in dieser Umgebung leben und forschen werde. Die Mondbasis solle mithilfe von robotischen Arbeitern, *3D-Drucktechniken* [1] und der Nutzung von Ressourcen vor Ort konstruiert werden (Abb. 1a-d).



Abb. 1c Künstlerische Darstellung einer europäischen Mondbasis (Schnitt).
Die Mondbasis soll unter einer gegen kosmische Strahlung schützenden äusseren Schicht für eine permanente Wohn- und Arbeitsmöglichkeit auf dem Mond sorgen.
© ESA/Foster&Partners

Die Konstruktion einer Mondbasis biete zudem Möglichkeiten zum Einsatz neuer Technologien und begünstige die lukrative Zusammenarbeit zwischen den Raumfahrtagenturen und privaten Unternehmen, so Wörner. Im Hinblick auf das Design und die Planung der Mondstadt hat die ESA bereits mit mehreren privaten Unternehmen wie *Foster+Partners* [1] zusammengearbeitet.



Abb. 1d Künstlerische Darstellung einer europäischen Mondbasis (Schnitt).
Eine permanent Mondbasis soll zukünftigen Mondbewohnern neben angemessenen Arbeitsbedingungen möglichst viele Annehmlichkeiten für einen längeren Aufenthalt bieten, beispielsweise Trainingsmöglichkeiten gegen Muskelschwund.
© ESA/Foster&Partners

Die Konstruktion einer Mondbasis erfordert mehrere **bemannte Missionen** zum Mond, die in rund 10 Jahren beginnen sollen. Dabei sollen robotische Arbeiter den Weg für die menschlichen Forscher ebnen, die zu einem späteren Zeitpunkt landen sollen. Die Roboter sollen das Mondgestein *Regolith* [1] mit *Magnesiumoxid* [1] und einem Salz als Bindemittel kombinieren; aus diesem Gemisch sollen die schützenden Wände der Basis mithilfe eines 3D-Druckers erstellt werden.

Standort der Mondbasis

Gegenwärtig ist der Bau der Mondbasis in der südlichen Polarregion [1] des Mondes geplant, in der nahezu ein Zustand ständiger Dämmerung herrscht. Die *Lunar Polar Sample Return-Mission* [1], eine Kooperation der ESA und

Roscosmos, soll vor dem Beginn der Bauphase prüfen, ob diese Region für die Pläne geeignet ist.

Zu diesem Zweck soll bis zum Jahr 2020 ein Roboter in die Mondregion **Aitken Basin** [1] am Südpol (Abb. 2) geschickt werden, um Eisproben zu sammeln. Die Mission tritt in die Fussstapfen der US-amerikanischen Mission *Lunar Reconnaissance Orbiter* (LRO) [1], die herausfand, dass der am Südpol des Mondes gelegene *Shackleton-Krater* [1] (Abb. 3) **grosse Mengen Wassereis** [1] beherbergt.

Das Wassereis soll die Mondbasis mit Trinkwasser versorgen und möglicherweise als Treibstoffreservoir für den Rückflug zur Erde genutzt werden.

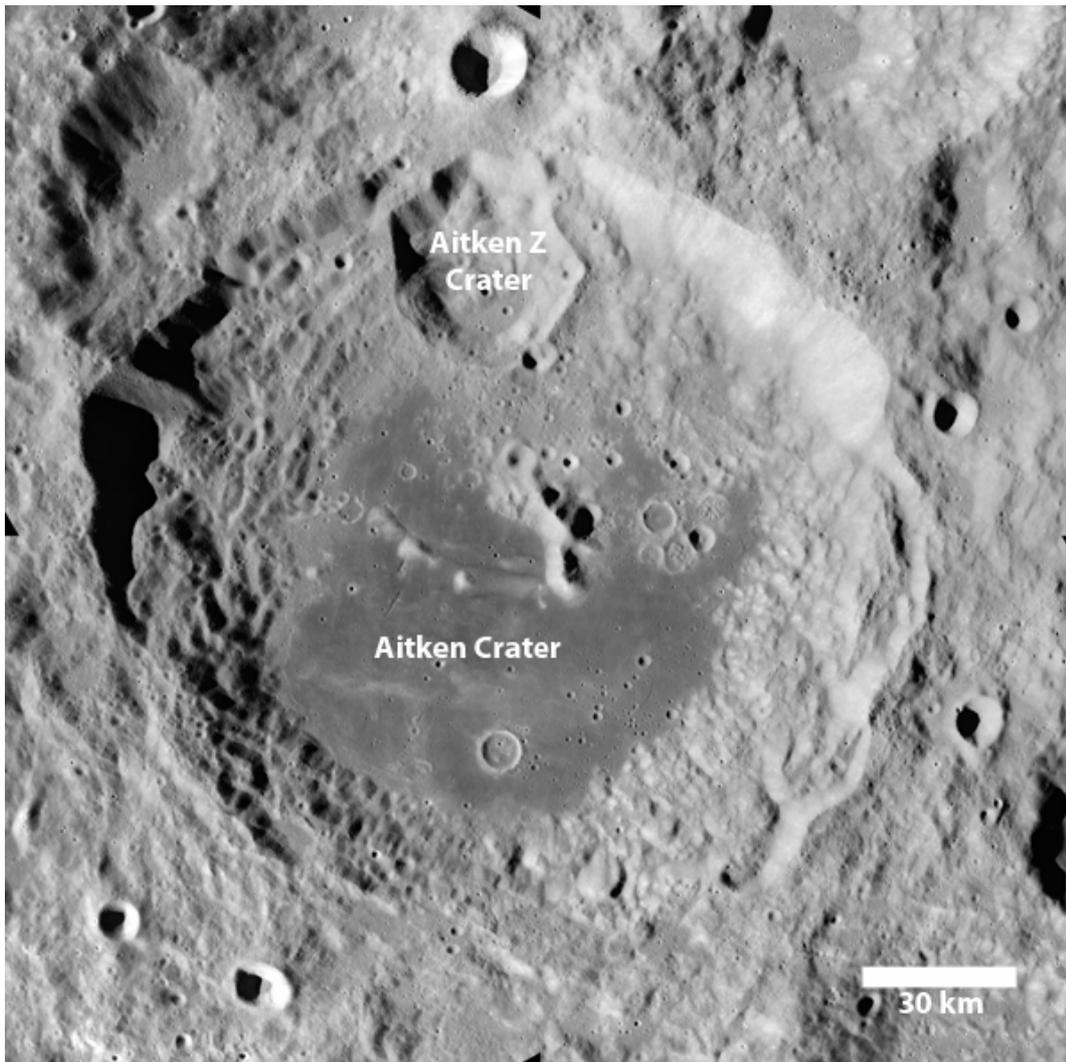


Abb. 2 Der Aitken-Krater auf dem Mond.

Das Aitken-Basin ist das grösste und wahrscheinlich älteste *Impaktbasin* [1] des Mondes; es grenzt an den Aitken-Krater auf der mondabgewandten Seite. Der Krater besitzt einen Durchmesser von rund 135 Kilometern. Die Region wurde mit der Mondmission Clementine [1] erstmals detailreich kartiert.

© <http://apollo.sese.asu.edu>

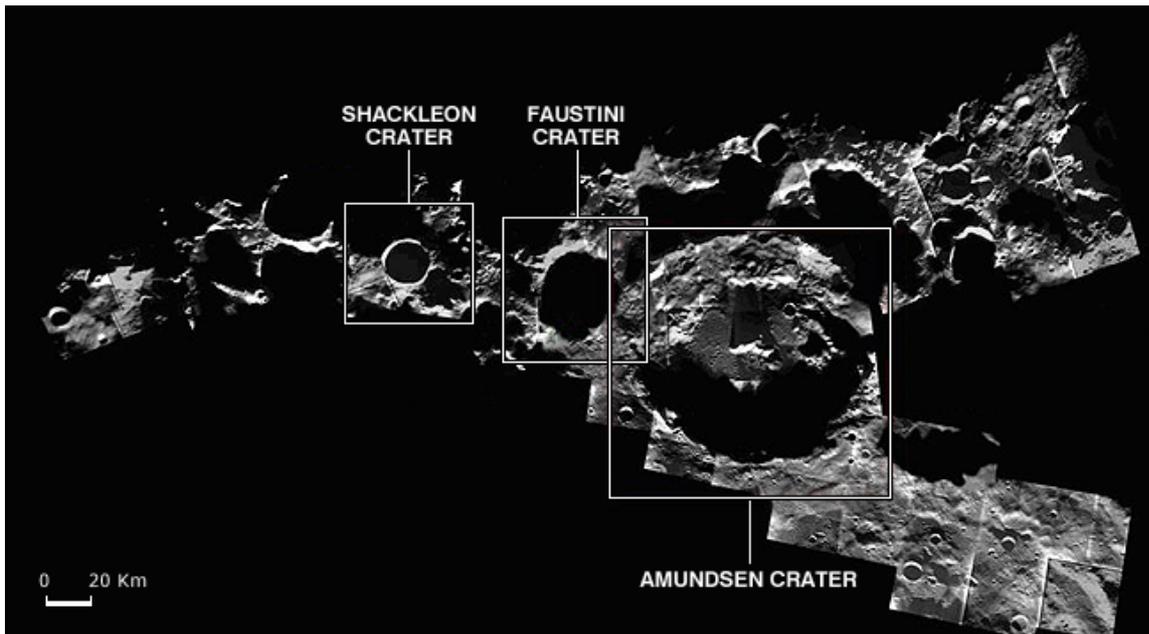


Abb. 3 Die südpolare Mondregion und der Shackleon-Krater.
 Die europäische Mondmission SMART-1 [1] fotografierte die südliche Polarregion des Mondes mit dem Shackleon-Krater. Der Krater befindet sich am inneren Ring des Aitken Basins, dem grössten Impaktbasin des *Sonnensystems* [1].

© BBC

Die Mondbasis gebe zahlreichen Wissenschaftlern aus verschiedenen Nationen die Gelegenheit **zusammen zu leben und zu arbeiten**, so Wörner, man werde auch jenseits der wissenschaftlichen Forschung und der internationalen Zusammenarbeit profitieren:

The future of space travel needs a new vision. Right now we have the Space Station as a common international project, but it won't last forever. If I say Moon Village, it does not mean single houses, a church, a town hall and so on... My idea only deals with the core of the concept of a village: people working and living together in the same place. And this place would be on the Moon. In the Moon Village we would like to combine the capabilities of different spacefaring nations, with the help of robots and astronauts. The participants can work in different fields, perhaps they will conduct pure science and perhaps there will even be business ventures like mining or tourism. [3]

Laut einem Partnerunternehmen der NASA wäre die Mondbasis ein grosser Schritt auf dem Weg zum Mars: wenn man ebenfalls Auftankstationen auf dem Mond errichte, könnte dies für zukünftige Marsmissionen jährlich rund 10 Milliarden US-Dollar einsparen. Zudem könnte die Mondbasis wertvolle wissenschaftliche Daten sammeln, die zukünftigen Missionen zugute kämen, so die Argumentation.

Mögliche Gefahren?

Allerdings wären Astronauten in dieser Entfernung von der Erde, weitab von dem uns schützenden Magnetfeld, in hohem Maße der **kosmischen Strahlung** [1] ausgesetzt, im Gegensatz zu den Astronauten an Bord der ISS. Jedoch wäre die Messung dieser Strahlung im Hinblick auf zukünftige

Missionen zum Mars oder in die äusseren Bereiche des Sonnensystems sehr hilfreich.

Eine internationale Präsenz auf dem Mond soll im Sinne des im Jahr 1966 unterzeichneten *Outer Space Treaty* [1, 5] die **Erforschung und Nutzung des Weltraums zum Nutzen und im Interesse aller Länder** sicherstellen.

Mit anderen Worten: die Abmachung soll sicherstellen, dass keine Nation oder Raumfahrtagentur Rechte auf irgend etwas im Weltraum anmelden und die territoriale Souveränität nicht auf den Weltraum erweitert werden kann.

Es ist jedoch möglich, dass die Beteiligung verschiedener Raumfahrtagenturen an dem Bau der Mondstation in der Zukunft neue Begierden weckt. Beispielsweise würde eine Mondbasis regelmässige Flüge zum Mond erheblich vereinfachen und den Start des *Weltraumtourismus* [1] enorm fördern.

Der Chef von *Virgin Galactic* [1], *Richard Branson* [1], hat bereits über die Möglichkeit nachgedacht, **ab dem Jahr 2043 Flüge zum Mond** anzubieten (Abb. 4).



Abb. 4 Künstlerische Darstellung zukünftiger Mondflüge mit Virgin Galactic.

Das Unternehmen Virgin Galactic will in rund 30 Jahren regelmässig Flüge zum Mond anbieten.

© Virgin Galactic

Andere Weltraumtourismusunternehmen hoffen auf **Rundflüge um den Mond** oder wollen Weltraumabendteuer anbieten. Teuer wird eine derartige Reise auf jeden Fall. zahlreiche Analysten prognostizieren jedoch, dass sich in diesem Tourismussektor bereits im kommenden Jahrzehnt viel tun wird. Falls dann bereits eine entsprechende Infrastruktur auf dem Mond vorhanden wäre, könnten viele davon profitieren.

Jedenfalls steht fest:

Wir gehen zurück auf den Mond.

Das scheint die zentrale Aussage des Symposiums vom Dezember zu sein.

Falls Sie Fragen und Anregungen zu diesem Thema haben, schreiben Sie uns unter **kontakt@ig-hutzi-spechtler.eu**

Ihre
IG Hutzi Spechtler – Yasmin A. Walter

Quellenangaben:

[1] Mehr Information über astronomische Begriffe
www.wikipedia.de

[2] Mehr Information zum Symposium Moon 2020-2030
<http://spaceflight.esa.int/humanrobotics/>
http://spaceflight.esa.int/humanrobotics/docs/Moon_2020-2030_flyer-02-09.pdf

[3] Auszug aus einem Interview Wörners mit DailyMail
http://video.dailymail.co.uk/video/bc/rtmp_uds/1418450360/2015/05/06/1418450360_4220193384001_4219972182001.mp4Naturally

[4] Mehr Information zum Outer Space Treaty
<http://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/introouterspacetreaty.html>