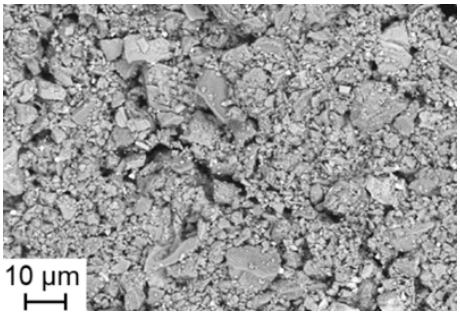

3D-gedruckte Straßen auf dem Mond

Hochschule Aalen an internationalem Forschungsprojekt beteiligt

04.07.2022 | Straßen oder Häuser auf dem Mond – das könnte bald Realität werden. Die Hochschule Aalen forscht mit der Bundesanstalt für Materialforschung und Prüfung (BAM), der Technischen Universität Clausthal und der LIQUIFER Systems Group aus Wien an der Verarbeitung von Mondstaub zu großen 3D-Strukturen. Unterstützt wird das Team von der Europäischen Raumfahrtagentur (ESA) und dem Institut für Materialphysik im Weltraum des Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR). „Um den schädlichen Staub in Maschinen, Fahrzeugen und anderen Ausrüstungsgegenständen beim Befahren der Mondoberfläche zu reduzieren, ist einer der ersten Schritte einer Mondbasis das Errichten von Infrastrukturelementen wie Straßen und Landeplätzen“, erklärt Prof. Dr. Miranda Fateri, die das Projekt an der Hochschule Aalen betreut. Diese sollen, wie viele andere Objekte, direkt auf der Mondoberfläche per 3D-Druck hergestellt werden, da der Transport von Materialien von der Erde zu teuer wäre. Fateri beschäftigt sich bereits seit ihrer Doktorarbeit mit dem 3D-Druck mit künstlichem Mondstaub und ist seit drei Jahren Professorin im Studiengang „Maschinenbau / Produktion und Management“ an der Hochschule Aalen. Außerdem ist Juan Carlos Ginés Palomares, dessen Doktormutter Miranda Fateri ist, Teil des Forscherteams.

Mit Sonnenenergie den Mondstaub verschmelzen

Da echter Mondstaub sehr rar und teuer ist, experimentiert das Forschungsteam mit einem künstlichen Mondstaub "EAC-1A", das echtem Mondstaub in seinen Eigenschaften ähnlich ist. Das Ziel des Projekts "PAVER - Paving the road for large area sintering of regolith" ist es, künstlichen Mondstaub des Europäischen Astronautenzentrums (EAC) zu sintern und zu schmelzen, um damit große 3D-gedruckte Elemente, die bei der Erkundung des Mondes durch Menschen und Roboter eingesetzt werden können, herzustellen. Sintern kann man sich als eine Verbindung ähnlich dem Schmelzen von pulverförmigen Ausgangsmaterial zur Herstellung von Bauteilen vorstellen. Während die Vision des Forscherteams darin besteht, auf dem Mond den Mondstaub allein durch Sonnenenergie zu sintern, verwendet das Team auf der Erde einen Laser mit ei-

nem Fokusdurchmesser von 10 cm für das Verschmelzen des Materials.

Pflasterelemente für Straßen auf dem Mond

Nach der Hälfte des Projekts, das im Juni 2021 startete, hat das Team bereits einige wichtige Ergebnisse erzielt. Die Mineralogie des künstliche Mondstaub stimmt nahezu mit der Zusammensetzung von Mondgestein überein. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verglichen dabei den verwendeten künstlichen Mondstaub mit einer Probe von Apollo 14 und anderen künstlichen Mondstäuben. Außerdem führten sie verschiedene Tests mit dem Laser durch, um herauszufinden, bei welchen Einstellungen die Materialproben nach dem Abkühlen keine Risse bekommen. Denn Astronautinnen und Astronauten sollen ja nicht auf rissigen Straßen fahren.

Im weiteren Verlauf plant das Team, die Arbeiten von einzelnen und danach mehreren Spuren fortzusetzen und hofft, mit diesem Verfahren eine Straße auf der Mondoberfläche zu befestigen, wobei die mechanischen Eigenschaften der geschmolzenen Spuren weiterhin überprüfen werden müssen. Später sollen Geometrien entwickelt werden, um ineinandergreifende Pflasterelemente zu schaffen. Im September 2022 will das Konsortium einen technologischen Fahrplan auf dem Internationalen Astronautenkongress in Paris vorstellen, der den Fortschritt der technologischen Bereitschaft und die notwendigen Schritte in Richtung einer Mond-Demonstrationsmission im Rahmen des Projekts ‚PAVER' beinhaltet.

Der Projektfokus der Hochschule Aalen liegt derzeit darauf, den künstlichen Mondstaub für 3D-Druckzwecke auf dem Mond zu analysieren und mit echtem Mondstaub zu vergleichen. Außerdem untersucht die Hochschule Aalen, ob die meschanischen Eigenschaften der geschmolzenen Spuren ausreichend sind, um das Gewicht von Mond-Fahrzeugen standzuhalten. Auch wurde das Fördersystem zum Pulverauftrag an der Hochschule Aalen entwickelt. Das Institut für Materialforschung (IMFAA) unterstützt das Projekt mit der Analyse der geschmolzenen künstlichen Mondstaubteilen.