

## Aufbruch zum Roten Planeten

# Neuanfang auf dem Mars

**Die Idee von Leben ausserhalb der Erde gibt es schon, seitdem der Mensch denken kann. Der Mars bildet dabei die nächstmögliche Gelegenheit, um ein neues Kapitel für die Menschheit zu beginnen. Technische Möglichkeiten sollten dabei keine Sackgasse bilden, vielmehr das noch unreife Denken des Menschen führt die Forscher zur Aussichtslosigkeit.**

Beitrag: Livio Bürgisser & Leandro Gregorini

### MARSKOLONISATION: SCIENCE-FICTION ODER SPEKULATIVER REALISMUS

Mit der Frage, ob wir Menschen auf dem Planeten Erde für alle Zeiten gefangen sind, befassten **wir uns** über einen längeren Zeitraum in **unserer** Berufsmaturitätsarbeit. **Unser** gemeinsames Interesse für die Astronomie bildete eine erste gute Grundlage dafür. Die folgende Hypothese stand dabei im Mittelpunkt: *«In den nächsten 10 Jahren wird es aufgrund von Fachleuten möglich*

*sein, die erste bemannte Rakete zum Mars zu befördern»*. Umfangreiche eigene Recherchen, Beobachtungen und Schlussfolgerungen bildeten die Grundlage für die Arbeit. Als Informationsquellen dienten das Internet, einschlägige Literatur und Filme sowie die Ergebnisse der Befragungen von Experten. Eine klare Vorausschau auf die Zukunft ist nicht möglich, daher darf auch keine klare Antwort auf die Fragestellung zu erwarten sein. Vielmehr wollten **wir** beiden Astronomie-Begeisterten die verschie-



«Der Astrophysiker *Frank* stellte 1961 eine erstaunliche Theorie auf. Es handelt sich um eine mathematische Gleichung, womit man berechnen kann, wie viele intelligente Zivilisationen es in unserer Milchstrasse gibt:  
$$N = R \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_l \cdot f_i \cdot f_c \cdot L$$
»

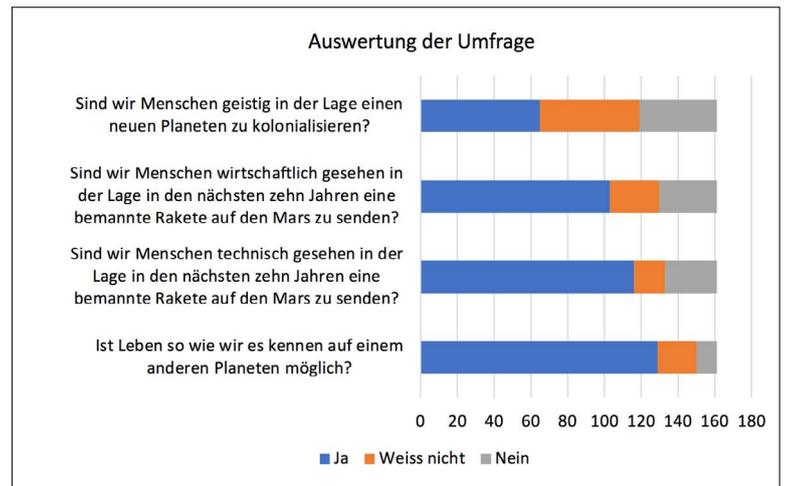


Abbildung 2: Auswertung der Umfrage

Grafik: Livio Bürgisser & Leandro Gregorini

denen Meinungen von Fachleuten mit ihren Kenntnissen vergleichen.

Im September 2020 starteten die beiden Studenten mit der Informationsbeschaffung, die aufwändigste Phase des Projektes. Da das Thema Mars und Universum so umfangreich ist, war es für die beiden zu Beginn sehr schwierig einen groben Überblick zu verschaffen. Es stellte sich die Frage, wie die Hypothese möglichst genau beantwortet werden könne. Lediglich die Ergebnisse

aus Recherchen ergeben eine zu unpräzise Antwort auf die Fragestellung. Nach Empfehlung der Begleitperson wurde eine Umfrage vorbereitet, die sich an Fachleute richtet. Mit einem persönlichen Mail forderten sie verschiedene Astronomen, Sternwarten und Institutionen freundlich dazu auf ein paar kurze Fragen zu beantworten. Nach einem Monat begann die Auswertung.

#### WISSENSCHAFTLER UND FORSCHERINNEN SIND OPTIMISTISCH

Wissenschaftler beschäftigen sich schon sehr lange mit Planeten in- und ausserhalb unseres Sonnensystems. Planeten unter gravitativem Einfluss eines anderen Sterns als die Sonne, sogenannte Exoplaneten, könnten als neue Heimatplaneten in Frage kommen. In unserem Sonnensystem hat nur der blaue Planet die perfekten Voraussetzungen für die Entwicklung von Lebewesen. Flüssiges Wasser und organische Moleküle basierend auf Kohlenstoff sind für die Entstehung von Leben dringend notwendig. Dafür müssen Planeten einen gewissen Abstand zu ihrem Stern haben, damit eine angemessene Temperatur für Leben herrscht, wie dies auf der Erde der Fall ist. Diese Zone nennt sich habitable Zone oder Ökosphäre.

Der Mars kann durch Terraforming für uns Menschen bewohnbar gemacht werden. Mit Hilfe von neuen Technologien kann die Atmosphäre des Mars zurückgewonnen werden oder die zu kühle Oberflächentemperatur erhöht werden. Da der Mars unser Nachbarplanet ist, bietet sich ein bemannter Flug dorthin am ehesten an. Dieses Ziel wird auch schon länger verfolgt. Darum haben wir uns bei der Hypothese auf den Planeten Mars fokussiert.



Abbildung 1: Auf den Mars wollen viele: Die US-amerikanische Weltraumbehörde NASA, die russische Raumfahrtagentur Roskosmos und China planen bemannte Mars Expeditionen. Und auch das Weltraumunternehmen SpaceX treibt die Entwicklung eines Raumschiffs voran.

Bild: NASA/Pat Rawlings, SAIC

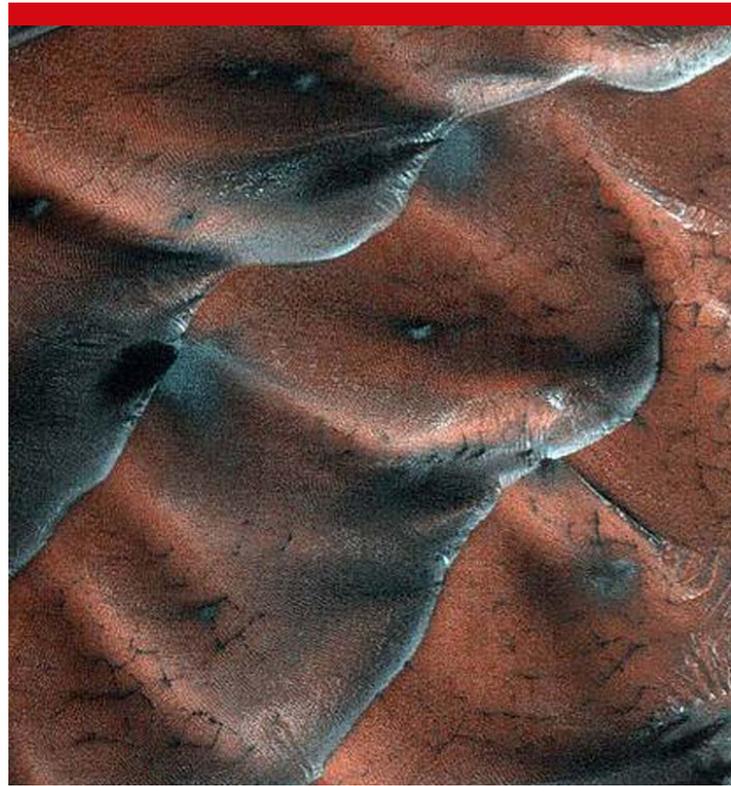
Wie man anhand der Umfrageergebnisse erkennen kann, sind die befragten Experten sehr optimistisch, dass es in den nächsten 10 Jahren möglich ist, die erste bemannte Rakete zum Mars zu befördern. Die Studenten hat ein so klares Ergebnis überrascht, da sie mit eher skeptischeren Antworten gerechnet haben. Fast alle Experten sind der Meinung das wir technisch gesehen in den nächsten zehn Jahren in der Lage sein werden, eine bemannte Rakete zum Mars zu senden.

### WIE GELANGEN WIR ZUM MARS?

Für eine solche Mission sind jedoch grössere und leistungsfähigere Raumschiffe als bisher notwendig. Raumschiffe für eine mögliche Marsmission sind zurzeit in Entwicklung. Vor allem das Weltraumunternehmen SpaceX beschäftigt sich momentan damit ein wiederverwendbares Raumschiff für eine Reise zum Mars zu bauen. Dies befindet sich jedoch noch im Prototypen-Stadium und in der Testphase. Sobald die Technologie für eine bemannte Mission zum Mars bereitsteht, gibt es noch ungeklärte Fragen von hoher Wichtigkeit. Für die Besatzung einer solchen Mission gibt es viele Risiken, da die Reise zum Mars viel länger dauert als bereits durchgeführte Weltraumflüge. Einerseits sind die psychischen Auswirkungen auf die Besatzung während so einer langen Reise in einem engen Raum noch nicht geklärt. Andererseits ist noch nicht sicher, wie die kosmische Strahlung ausserhalb des Magnetfeldes der Erde den menschlichen Körper beeinträchtigt.

Auch die politische Sicht auf das Thema spielt eine grosse Rolle. Wenn die Regierungen keinen Sinn darin sehen eine Rakete zum Mars zu senden, weil es auf der Erde andere relevantere Probleme zu lösen gibt, könnte sich das Vorhaben auf lange Zeit hinausschieben. Neben all den wirtschaftlichen und technischen

Aspekten einer bemannten Reise zum Mars spielt natürlich auch die geistige Fähigkeit des Menschen eine wichtige Rolle. Elon Musk, Gründer von SpaceX, hat sich das Ziel gesetzt, den Mars zu kolonialisieren. Bei der Kolonialisierung von neuen Himmelskörpern können viele Probleme auf uns zukommen. Fachleute sind sich bei dieser Frage am unsichersten und darum ist das Ergebnis, wie in der Statistik ersichtlich, nicht so eindeutig wie bei



**Abbildung 3:** Leben auf dem Mars ist ein beliebtes Sujet von Science-Fiction-Filmen. In Der Marsianer wird Matt Damon alleine auf dem Mars zurückgelassen.

Bild: 20th Century Fox



**Abbildung 4:** Ein Feld von Sanddünen prägen die Landschaft in der nördlichen Ebenen des Mars. Soll die Menschheit hier einmal ihr Lager aufschlagen?

**Bild:** NASA/JPL-Caltech/University of Arizona

den anderen Fragen. Es gibt viele Hürden zu überwinden, bis man eine lebensfreundliche Umgebung auf dem roten Planeten erschaffen hat. Die verantwortungsvollen Aufgaben, welche zu einer Kolonisation eines anderen Planeten dazugehören, sollen laut Meinung einiger Experten nur auserlesene Menschen durchführen können. Die «richtigen» Personen dafür auszuwählen, ist eine schwierige Aufgabe. Es bleibt ungeklärt wer das entscheidet und ausserdem, ob das überhaupt politisch bzw. ethisch vertretbar ist. Experten denken, dass wir unseren bisherigen Lebensstil auf den neuen Planeten übertragen werden. Die Frage ist, ob wir Menschen die gleichen «Fehler» wie auf der Erde auch auf einem anderen Planeten wieder machen. Die Rede der Experten ist von globaler Erwärmung, Umweltverschmutzung und weiteren ökologischen Aspekten.

Laut einem Experten sind wir geistig in der Lage, jedoch nicht, wenn wir unsere intellektuellen Fähigkeiten für ähnlich dumme und nutzlose Zwecke, wie hier auf der Erde, verwenden, nämlich für Auseinandersetzungen um Rohstoffe, Nahrung und Macht. Mit dem geistigen Aspekt eines so grossen Ziels hängt vor allem auch der Wille zusammen, dieses Ziel zu erreichen. Pioniergeist und Neugierde der Menschen sind hoch. Wie lange es dauert, bis wir einen neuen Planeten kolonialisieren können, bleibt abzuwarten.

#### **DIE EIGENTLICHE FRAGE IST, SIND WIR MENSCHEN DAZU ÜBERHAUPT FÄHIG?**

Der Mensch, ein hochintelligentes Lebewesen, hat es geschafft sich über Jahrzehnte weiterzuentwickeln – technische Geräte herzustellen, politische Systeme zu errichten und sogar

Menschen ins All zu befördern. Der nächste grosse Schritt ist die Kolonialisierung eines neuen Heimatplaneten. Experten sind sich sicher, dass es aufgrund wirtschaftlicher und technischer Hinsicht möglich ist in den nächsten zehn Jahren eine bemannte Rakete zum Mars zu senden. Wie sich jedoch die neue Umgebung bei einer Kolonialisierung physisch und psychisch auf das Individuum auswirkt, bleibt unklar.

Die grösste Hürde bilden nicht die Ressourcen oder finanziellen Mittel, sondern der Mensch selbst. Er hat die Konsumgesellschaft erschaffen und es zustande gebracht, die tiefsten Meere und die grössten Berge zu verschmutzen. Er zerstört seine eigene Umgebung, erlischt Tierarten und schädigt die Organismen. Er meint alles zu beherrschen, aber er beherrscht nicht einmal sich selbst.

Es wird in Frage gestellt, ob wir Menschen genügend diszipliniert sind, um andere Planeten zu kolonialisieren. Wie die Menschheit mit den Problemen umgeht und wie sie sich in Zukunft weiterentwickelt, bleibt abzuwarten. Das Universum ist ein geheimnisvoller Ort und unsere Neugier für unbekannte Welten wurde bereits vor langer Zeit geweckt. Daran lässt sich nichts ändern. ◀

#### **DIE AUTOREN** Livio Bürgisser & Leandro Gregorini

*Die beiden Autoren Livio Bürgisser und Leandro Gregorini besuchen beide die Berufsmaturitätsschule Technik, Architektur und Life Science in Zürich. Als Oberthema vorgegeben war «Entwicklung». Da beide passionierte Hobby-Astronomen sind, gingen die Autoren der in ihrer Abschlussarbeit der Frage nach, ob die Erde der einzige Lebensort für die Menschen bleiben wird – oder aber, ob es nicht doch Alternativen gibt.*