



April 2023: Besucher beobachten, wie SpaceX's Starship, die größte und leistungsstärkste Rakete der Welt, für einen geplanten Start von der Starbase in Boca Chica, Texas, steht / picture alliance

Elon Musks „Starship“

Raumschiff der Superlative

Elons Musks „Starship“ wird voraussichtlich noch im September für einen fünften Testflug starten. Das Raumschiff der Superlative soll irgendwann Menschen zum Mars bringen – um dort eine Kolonie aufzubauen.

VON RAINER ZITELMANN am 15. August 2024 6 min

0:00 / 6:25

SpaceX bereitet sich auf „Starship Flight 5“ vor. Nach Angaben von Elon Musk könnte der nächste Testflug Anfang September stattfinden, abhängig von der Genehmigung durch die Federal Aviation Administration (FAA) und der Bereitschaft der Startinfrastruktur, die derzeit massiv verändert wird.

Das „Starship“ ist ein Raumschiff der Superlative. Der Raumfahrt-Experte Eugen Reichl sagt: „Fast niemand sieht, wie revolutionär dieses Fluggerät tatsächlich ist. Das Starship wird im gesamten Rest des 21. Jahrhunderts den Raumtransport dominieren. Es ist riesig groß, und dabei doch billig zu bauen, es ist mehr Schiffbau als Raumfahrt – mit Einflüssen aus dem Automobilbau. Es ist vielseitig einsetzbar. Es wird in vielen Varianten entstehen und es öffnet dem Menschen das gesamte Sonnensystem.“

Etwas verwirrend ist der Name „Starship“: Als „Starship“ wird sowohl das eigentliche Raumschiff – die 50 Meter hohe zweite Stufe der Rakete – bezeichnet als auch die Kombination der ersten Stufe (genannt „Super Heavy“ oder auch „Booster“) mit dem „Starship“.

Flüge bis zum Mars

Die bis heute größte und kraftvollste Rakete war die „Saturn V“, mit der auch 1969 die ersten Menschen zum Mond gebracht wurden. Die „Saturn V“ war mit etwa 110 Metern Gesamthöhe nicht viel kleiner als die derzeit eingesetzten Prototypen-Versionen des „Starship“ (121 Meter, später soll es dann 150 Meter messen). Die „Saturn V“ hatte drei Raketenstufen und oben befand sich noch eine nur 3,2 Meter hohe Apollo-Kapsel, in der drei Astronauten Platz hatten.

Lesen Sie auch



Robotik und Automobilindustrie Vorsprung durch Technik

Das „Starship“ besteht nur aus zwei Stufen, und die gesamte zweite Stufe mit 50 Meter Höhe stellt gleichzeitig das eigentliche Raumschiff dar. Mit ihrem Gewicht von rund 5.000 Tonnen ist sie in ihrer jetzigen Version etwas weniger als doppelt so schwer wie die „Saturn V“, kann aber eines Tages nicht nur drei Personen zum Mond, sondern bis zu 100 Personen zum viel weiter entfernten Planeten Mars transportieren. Bis es soweit ist, wird es noch eine Weile dauern.

Aber Musk hat die Dimensionen schon heute so konzipiert, dass im „Starship“ sogar Gemeinschafts- und Fitnessräume möglich sein werden und der Aufenthalt viel bequemer sein wird als in der „Apollo“-Kapsel. Das ist nötig, denn während eine „Apollo“-Mission nur acht bis zwölf Tage dauerte, benötigt man bis zum Mars etwa sieben Monate.

Bauchlandung und Fangturm

Das Besondere am „Starship“ wird deutlich, vergleicht man es mit der bis dahin kraftvollsten Rakete, der „Saturn V“. Sie war – so wie damals alle Raketen – nur ein Mal zu verwenden, was sie sehr teuer machte. Stellen Sie sich mal vor, jedes Flugzeug würde weggeworfen, nachdem Sie einmal darin geflogen sind. Ein Flug wäre für die meisten Menschen unbezahlbar.

Elon Musk arbeitet deshalb schon lange daran, seine Raketen wieder verwendbar zu machen. Teilweise gelungen ist ihm dies schon bei seinem Standardträger, der „Falcon 9“. Beim „Starship“ sollen sowohl das eigentliche Raumfahrzeug als auch die „Super Heavy“ genannte erste Stufe der Rakete wieder verwendbar sein. Die erste Stufe kehrt kurz nach dem Start, wenn sie ihre Funktion erfüllt hat, zur Erde zurück und wird später wieder verwendet.

Auch die zweite Stufe kehrt im Regelfall zurück, sobald ihre Mission vollendet ist. Das können Stunden, Tage, Wochen oder Monate sein. Manche Versionen werden aber nie mehr auf der Erde landen. Sie werden – entsprechend ausgerüstet – an ihren Zielorten verbleiben: In der Erdumlaufbahn als Raumstationsmodule oder Tankstationen, auf dem Mond als Pendelfahrzeuge zwischen Mondoberfläche und Mondorbit, oder als permanente Mondbasis, auf Mars, Asteroiden und darüber hinaus.

Das „Starship“ (also die Oberstufe) nutzt eine Art „Bauchlandung“ mit einem Wendemanöver am Schluss für den Wiedereintritt und die Landung auf der Erde. Man nennt dies den „Bellyflip“. Dabei kehrt das Raumfahrzeug in einem hohen Anstellwinkel in die Atmosphäre zurück, ähnlich wie seinerzeit der Space Shuttle, um den Luftwiderstand zu maximieren und die Geschwindigkeit zu verringern – und sinkt danach horizontal durch die Atmosphäre.

Unmittelbar vor dem Erreichen des Fangturms richtet sich das „Starship“ mithilfe seiner Steuerflächen und der Triebwerke auf, um eine vertikale Landung durchzuführen. Diese Methode reduziert die Belastung des Hitzeschildes, ermöglicht eine kontrollierte, sichere Landung und benötigt dafür keine weiteren ins Raumschiff verbaute Landemechanismen oder -vorrichtungen.

Tanken auf dem Mars

Musks Ziel ist es, das Raumfahrzeug schnell aufzutanken, zu überholen und erneut zu starten, ähnlich wie bei kommerziellen Flugzeugen. Um das zu erreichen, hat er einige sensationelle Dinge erfunden. So wird das „Starship“ von Fangarmen aufgenommen, die an dem 146 Meter hohen Start- und Landeturm befestigt sind. Diese Arme öffnen und schließen sich, um die „Super Heavy“ oder das eigentliche „Starship“ beim Landeanflug zu greifen.

Die Vehikel steuern dabei präzise auf die Fangarme zu. Dies erfordert eine exakte Steuerung und Manövrierfähigkeit des Raumschiffs, um die korrekte Position für das Einfangen zu erreichen. Sobald das „Starship“ die - virtuelle - Fangbox erreicht hat, werden diese geschlossen, um das Raumschiff sicher zu greifen. Dieser Mechanismus ermöglicht eine schnelle Wiederverwendbarkeit beider Komponenten des „Starship“, denn so kann man auf das viele Tonnen schwere Landesystem sowie die für das Aufsetzen notwendigen Strukturverstärkungen verzichten.

Die Triebwerke des „Starship“ sind sehr kraftvoll. Reichl: „Wenn alle 33 Triebwerke laufen, dann wird der Gesamtschub sogar bei den derzeit verwendeten Vorserienversionen schon doppelt so groß sein wie seinerzeit beim Start zu den ‚Apollo‘-Mondflügen.“ Auch beim Raketentreibstoff ging Musk neue Wege. Die „Raptor“-Triebwerke seines „Starship“ werden mit flüssigem Methan und flüssigem Sauerstoff betankt. Musk wählte Methan aus, weil das auf dem Mars gewonnen werden kann. Dadurch soll massiv Treibstoff gespart werden: Das Raumschiff muss nicht den gesamten Treibstoff für den Hin- und Rückflug mitnehmen.

Nächster Schritt: Kolonie aufbauen

Musk will erstmal eine Rakete ohne Menschen auf den Mars schicken, die dort schon den Methan-Treibstoff produziert, mit dem dann später die bemannte Rakete für den Rückflug zur Erde betankt wird. Methan kann auf dem Mars synthetisiert werden, indem man das Sabatier-Verfahren nutzt, bei dem CO₂ aus der Marsatmosphäre und Wasserstoff kombiniert werden.

Obwohl das „Starship“ für viele Zwecke verwendet werden kann, unter anderem auch für einen Flug zum Mond, ist doch das gesamte Design letztlich auf ein einziges Ziel ausgerichtet, nämlich viele Menschen zum Mars zu bringen. Musk hat mehrfach erklärt, dass sein Ziel darin besteht, bis Mitte des 21. Jahrhunderts regelmäßige Flüge zum Mars zu ermöglichen und schließlich eine Kolonie von etwa 1 Million Menschen aufzubauen.

Lesen Sie auch



C+ **Bis zur Unendlichkeit und noch viel weiter**
Milliardäre bringen uns ins All

Mehr lesen über

Elon Musk

Weltraum

Diskutieren Sie mit ▾

INNENPOLITIK

Bundesverwaltungsgericht hebt „Compact“-Verbot vorläufig auf

Teil 2: Wenn es knapp wird

Eine Demütigung unserer blauäugigen Asylpolitik

AUSSENPOLITIK

Die Achse der Krisen

Strategie der Täuschung

Eine dramatische Machtdemonstration

WIRTSCHAFT

Raumschiff der Superlative

Das bedingungslose Grundeinkommen ist eine Sackgasse

Vorsprung durch Technik

KULTUR

Suche in der Demokratie

Swift-Konzerte in Wien abgesagt

Der Debatte fehlt das wissenschaftliche Fundament

PODCASTS

Cicero Podcast Politik: „Es geht hier nicht um Sozialneid, sondern um Fairness“

Cicero Podcast Politik: „Der Osten ist keine westdeutsche Kolonie“

„Treibstoff“-Podcast: „Wir wollen Unternehmen unterstützen, die herausfordernden Zeiten zu überstehen“

CICERO +

Der Geist, der stets verneint

Der heilige Smiley

Alter Schleim in neuen Schläuchen