



2. DIE MARSRAKETE: TECHNISCHE HERAUSFORDERUNGEN UND IHRE LÖSUNGEN

TECHNISCHE DATEN:



Starship-Oberstufe

- Höhe:** 50 m
- Durchmesser:** 9 m
- Treibstoffkapazität:** 1200 Tonnen
- Schub:** 1500 Tonnen
- Nutzlastkapazität:** 150 Tonnen
- Passagierplätze:** Etwa 40-100



Super-Heavy-Booster

- Höhe:** 69 m
- Durchmesser:** 9 m
- Treibstoffkapazität:** 3400 Tonnen
- Schub:** 7590 Tonnen
- Anzahl Triebwerke:** 33

GEPLANTE MISSIONEN:

Das Starship soll die Vision einer multiplanetaren Menschheit verwirklichen. Das Konzept sieht die Errichtung einer Marsstadt mit etwa eine Mio. Bewohner vor (Abb. 1). Das Starship ist daher so konzipiert, dass bis zu 150 Tonnen auf die Oberfläche des Mars transportiert werden können. Bereits ab 2026 soll ein Starship im Zuge des Artemis-Programmes Menschen zum Mond befördern. Ein erster bemannter Flug zum Mars wird auf das Jahr 2029 angepeilt. Aufgrund der geringeren Gravitation wird beim Rückflug kein Booster benötigt, es wird deshalb auch möglich sein, Menschen zurück zur Erde zu transportieren. Des Weiteren wird das Starship dabei helfen, das Entsenden von Satelliten zu vereinfachen. Mit der Starlink-Konstellation etabliert Elon Musk bspw. ein globales Satelliten-Internet. Der Erlös dieses Unternehmens soll dann dazu dienen, die Marskolonisation zu finanzieren.



Abb.1

WIEDERVERWENDBARKEIT/KOSTEN:

Die vollständige Wiederverwendbarkeit ist ein essenziell wichtiger Bestandteil des Starship-Projektes. Durch die Wiederverwendbarkeit werden die Startkosten hauptsächlich auf die Treibstoff- und Wartungskosten gesenkt. Ein Start des Starships soll somit langfristig etwa zwei Millionen Dollar kosten. Das entspricht etwa dem Tausendstel des Startpreises des Space Shuttles.



STARSHIP	FALCON 9	ARIANE 5	SATURN V	SHUTTLE
2 Mio. € pro Start	56 Mio. € pro Start	160 Mio. € pro Start	400 Mio. € pro Start	2.225 Mio. € pro Start

DIE BEDEUTUNG DES STARSHIPS FÜR UNSERE ZUKUNFT:

Bei Gelingen des Starship-Projektes wird die Raumfahrt grundlegend reformiert werden. Durch Startkosten im einstelligen Millionenbereich wird der Zugang zum All einem deutlich größeren Publikum ermöglicht als bisher. Außerdem wird die Raumfahrt deutlich klimafreundlicher werden, als das momentan der Fall ist. Durch die Wiederverwendbarkeit werden nicht nur kostbare Ressourcen gespart, sondern es wird die Klimaschädlichkeit durch die Verbrennung von Methan und Sauerstoff deutlich gesenkt. Durch den Sabatier-Prozess kann aus Wasser und Luft Methan hergestellt werden. Bei der Verbrennung des Methans wird dieser zurück in seine Bestandteile zerlegt. Da ein großer Teil des Methans jedoch außerhalb der Atmosphäre verbrennt, fliegt das Starship letztendlich sogar mit einem negativen CO₂-Fußabdruck. Die Chancen stehen also gut, dass auf uns eine spannende Zukunft wartet mit Innovation und Fortschritt.

Quellen: <https://www.teslarati.com/wp-content/uploads/2019/10/Starship-Super-Heavy-2019-SpaceX-overview-1.png>(10.05.2022); <https://e7.pnggg.com/pngimages/94/628/png-clipart-four-white-rocket-illustrations-falcon-heavy-test-flight-falcon-9-spacex-dragon-rockets-animals-falcon.png>(10.05.2022); <https://www.ariane.group/wp-content/themes/ariane-parent/library/img/ariane5/ariane-mobile-es.png>(10.05.2022); <https://i.pinimg.com/originals/89/2e/6a/892e6ae24b00e0005a35e0b62a749092.jpg>(10.05.2022); <https://www.spacex.com/>(10.05.2022); https://www.youtube.com/watch?v=b86T3_8gnPw(21.06.2022); <https://www.nasaspacelight.com/news/spacex/>(21.06.2022); <https://www.quora.com/What-fuel-does-the-SpaceX-Starship-use>(21.06.2022); <https://www.mdr.de/wissen/spacex-diese-dekade-menschen-auf-den-mars-starship-musk-shotwell-100.html>(21.06.2022); <https://www.sueddeutsche.de/wissen/mondlandung-apollo-kosten-1.4530750>(05.07.2022); <https://www.flugrevue.de/raumfahrt/ariane-6-europas-billig-rakete/>(05.07.2022);