

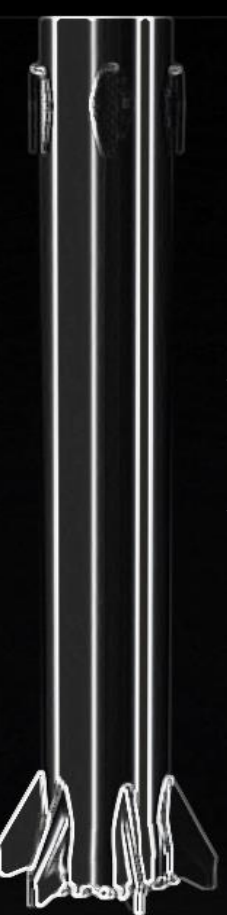
2. DIE MARSRAKETE: TECHNISCHE HERAUSFORDERUNGEN UND IHRE LÖSUNGEN

TECHNISCHE DATEN:



Starship-Oberstufe

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



Super-Heavy-Booster

- Höhe:** 69 m
- Durchmesser:** 9 m
- Treibstoffkapazität:** 3400 t
- Schub:** 7590 Tonnen
- Anzahl Triebwerke:** 32

GEPLANTE MISSIONEN:

Das Starship soll die Vision einer multiplanetaren Menschheit verwirklichen. Das Konzept sieht die Errichtung einer Marsstadt mit etwa 1. Mio Bewohner vor (Abb. 1). Das Starship ist daher so konzipiert, dass bis zu 100 Tonnen auf die Oberfläche des Mars transportiert werden können. Bereits ab 2026 soll ein Starship im Zuge des Artemis-Programm Menschen zum Mond befördern. Ein erster bemannter Flug zum Mars wird auf 2027 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 ein globales Satelliteninternet. Der Erlös dieses Unternehmens soll dann dazu dienen die Raumfahrt weiter zu finanzieren.



Abb.1

WIEDERVERWEDBARKEIT/KOSTEN:

Die Wiederverwendbarkeit ist ein essentiell wichtiger Bestandteil des Starship-Projektes. Dadurch sollen die Startkosten hauptsächlich aus Treibstoffs- und Wartungskosten bestehen. Ein Start des Starships soll langfristig etwa 2 Mio.€ kosten. Das entspricht dem Tausendstel des Startpreises des Space Shuttles, welches von der NASA als



| STARSHIP | FALCON 9 | ARIANE 5 | SATURN V | ORBITER |
|-----------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 2 Mio. € pro Start | 50 Mio. € pro Start | 160 Mio. € pro Start | 400 Mio. € pro Start | 2.225 Mio. € pro Start |

BEUTUNG DES STARSHIPS FÜR DIE ZUKUNFT:

Bei Gelingen des Starship-Projektes wird die Raumfahrt grundlegend reformiert. Durch Startkosten im einstelligen Millionen Bereich, wird der Zugang zum All einem deutlich größerem 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 Atemluft 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.