

Zukunft der Raumfahrt

Jens Juhl, Torben Mehner

November 30, 2017

KIT

Inhaltsverzeichnis

Nahe Zukunft

NASA - Journey to Mars

ESA und Roscosmos - ExoMars

ESA - Kommerziell

SpaceX

Ferne Zukunft

Erster Unterpunkt

Nahe Zukunft

Nahe Zukunft: NASA - Journey to Mars

Heute - Mitte 2020:
Earth Reliant

2018 - 2030:
Proving Ground

Heute - 2030 und länger:
Earth Independant



An Astronaut's View From the 'Corner Office',

Quelle: nasa.gov

2017-11-30

Zukunft der Raumfahrt

└ Nahe Zukunft

└ NASA - Journey to Mars

└ Nahe Zukunft: NASA - Journey to Mars

Heute - Mitte 2020:
Earth Reliant

2018 - 2030:
Proving Ground

Heute - 2030 und länger
Earth Independent



Earth Reliant

- ISS bis 2024
- Kommerzielle Raumfahrt im erdnahen Orbit
- Entwicklung von Systemen für interplanetare Raumfahrt

Nahe Zukunft: NASA - Journey to Mars

Heute - Mitte 2020:
Earth Reliant

2018 - 2030:
Proving Ground

Heute - 2030 und länger:
Earth Independant



Photo of full Moon taken at Apollo 11 mission,

Quelle: nasa.gov

2017-11-30

Zukunft der Raumfahrt

└ Nahe Zukunft

└ NASA - Journey to Mars

└ Nahe Zukunft: NASA - Journey to Mars

Heute - Mitte 2020:

Earth Reliant

2018 - 2030:

Proving Ground

Heute - 2030 und länger:

Earth Independent



Photo of the Moon taken by Apollo 10 astronauts
NASA.gov/ldc

Proving Ground

- Regelmäßige, bemannte Missionen im Mondorbit
- Durch jahrelange Missionen beweisen, dass Habitate im weiten All funktionieren
- Einfangen eines Asteroids und Platzierung im Mond-Orbit. Dann sollen Astronauten robotergestützt Proben nehmen.

Nahe Zukunft: NASA - Journey to Mars

Heute - Mitte 2020:
Earth Reliant

2018 - 2030:
Proving Ground

Heute - 2030 und länger:
Earth Independant



Curiosity Self-Portrait at 'Murray Buttes',

Quelle: nasa.gov

2017-11-30

Zukunft der Raumfahrt

└ Nahe Zukunft

└ NASA - Journey to Mars

└ Nahe Zukunft: NASA - Journey to Mars

Heute - Mitte 2020:

Earth Reliant

2018 - 2030:

Proving Ground

Heute - 2030 und länger:

Earth Independent



Curiosity Self-Portrait at 'Murray Buttes'
Quelle: nasa.gov

Earth Independant

- Missionen erforschen Mars
- Demonstration von Eintritt, Landung und In-Situ-Ressourcenverwendung
- Unbemannte Missionen mit Rückkehr zum Mars
- In den frühen 2030ern: Menschen sollen den Mars umrunden

Nahe Zukunft: ESA und Roscosmos - ExoMars

Heute - 2024:
ISS

2016 - 2022:
TGO und Schiaparelli

Ab 2020:
ExoMars Rover



An Astronaut's View From the 'Corner Office',

Quelle: nasa.gov

Nahe Zukunft: ESA und Roscosmos - ExoMars

Heute - 2024:
ISS

2016 - 2022:
TGO und Schiaparelli

Ab 2020:
ExoMars Rover



ExoMars 2016: Trace Gas Orbiter and Schiaparelli,

Quelle: esa.int

2017-11-30

Zukunft der Raumfahrt

└ Nahe Zukunft

└ ESA und Roscosmos - ExoMars

└ Nahe Zukunft: ESA und Roscosmos - ExoMars

Heute - 2024:

ISS

2016 - 2022:

TGO und Schiaparelli

Ab 2020:

ExoMars Rover



Schiaparelli

- TGO: Trace Gas Orbiter
- Nachweis von Stoffwechselprodukten
- Schiaparelli bei Landung (Oktober 2016) zerschellt

Nahe Zukunft: ESA und Roscosmos - ExoMars

Heute - 2024:
ISS

2016 - 2022:
TGO und Schiaparelli

Ab 2020:
ExoMars Rover



The ExoMars Rover Prototype,

Quelle: esa.int

2017-11-30

Zukunft der Raumfahrt

└ Nahe Zukunft

└ ESA und Roscosmos - ExoMars

└ Nahe Zukunft: ESA und Roscosmos - ExoMars

Heute - 2024:
ISS

2016 - 2022:
TGO und Schiaparelli

Ab 2020:
ExoMars Rover



The ExoMars Rover Prototype.
Quelle: esa.int

ExoMars Rover

- Sucht Leben auf dem Mars
- Hat einen Bohrer um tiefe Schichten zu erreichen (2m Maximum)
- Hat viele Analyseinstrumente um Zusammensetzung des Bodens zu bestimmen
- Fährt autonom bis zu 100m pro Sol (Mars-Tag). Verbindung zur ESA nur ein bis zwei mal pro Sol möglich.

Nahe Zukunft: ESA - Kommerziell

Heute - 2020:

Umrüstung auf Ariane VI



Artist's view of Vega, Vega-C, Ariane 5 ECA and the two

configurations of Ariane 6,

Quelle: esa.int

Zukunft der Raumfahrt

└ Nahe Zukunft

└ ESA - Kommerziell

└ Nahe Zukunft: ESA - Kommerziell

Heute - 2020:
Umrisung auf Ariane VI



Artist's view of Vega, Vega-C, Ariane 5 ECA and the two configurations of Ariane 6.
Quelle: esa.int

- Preis pro kg bei 11to: 8000 Euro (4 Booster)
- Preis pro kg bei 4,5to: 16700 Euro (2Booster)

Nahe Zukunft: SpaceX

Seit Heute:

Falcon 9 und Falcon Heavy

Ab 2022:

Making Life Multiplanetary

Ab 2022:

BFR | Earth to Earth



Falcon 9 und Falcon Heavy,

Quelle: [spacex.com](https://www.spacex.com)

2017-11-30

Zukunft der Raumfahrt

└ Nahe Zukunft

└ SpaceX

└ Nahe Zukunft: SpaceX

Nahe Zukunft: SpaceX

Seit Heute:
Falcon 9 und Falcon Heavy

Ab 2022:
Making Life Multiplanetary

Ab 2022:
BFR | Earth to Earth



Falcon 9 Falcon Heavy
SpaceX

- Falcon 9 pro kg bei 8,5to: 7500 Euro
- Falcon Heavy pro kg bei 26,7to: 3400 Euro

Nahe Zukunft: SpaceX

Seit Heute:

Falcon 9 und Falcon Heavy

Ab 2022:

Making Life Multiplanetary

Ab 2022:

BFR | Earth to Earth



Missions to Mars,

Quelle: [spacex.com](https://www.spacex.com)

2017-11-30

Zukunft der Raumfahrt

└ Nahe Zukunft

└ SpaceX

└ Nahe Zukunft: SpaceX

Seit Heute:
Falcon 9 und Falcon Heavy



Mars in 2024
SpaceX mission

Ab 2022:
Making Life Multiplanetary

Ab 2022:
BFR | Earth to Earth

- 2022: unbemannte Versorgungsmission
- 2024: erste bemannte Mission

Nahe Zukunft: SpaceX

Seit Heute:

Falcon 9 und Falcon Heavy

Ab 2022:

Making Life Multiplanetary

Ab 2022:

BFR | Earth to Earth



BFR: Earth to Earth,

Quelle: [spacex.com](https://www.spacex.com)

2017-11-30

Zukunft der Raumfahrt

└ Nahe Zukunft

└ SpaceX

└ Nahe Zukunft: SpaceX

Seit Heute:
Falcon 9 und Falcon Heavy



Ab 2022:
Making Life Multiplanetary

Ab 2022:
BFR | Earth to Earth

BFR: Earth to Earth,
Quelle: space.com

- BFR: Rakete der Marsmission
- Slogan: Um die halbe Welt in weniger als 30 Minuten

Nahe Zukunft: CNSA

Goodbye, world!

Ferne Zukunft

Ferne Zukunft: Erster Unterpunkt

Goodbye, world!