

# Zukunft der Raumfahrt

---

Jens Juhl, Torben Mehner

November 30, 2017

KIT

## Zukunft der Raumfahrt

2017-11-30

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

CNSA

Ferne Zukunft

Erster Unterpunkt

## Zukunft der Raumfahrt

2017-11-30

└ Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

Nahe Zukunft

NASA - Journey to Mars

ESA und Roscosmos - ExoMars

ESA - Kommerziell

SpaceX

CNSA

Ferne Zukunft

Erster Unterpunkt

## Nahe Zukunft

---

Zukunft der Raumfahrt  
└ Nahe Zukunft

2017-11-30

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

## Zukunft der Raumfahrt

└ Nahe Zukunft

└ NASA - Journey to Mars

└ Nahe Zukunft: NASA - Journey to Mars

2017-11-30

Heute - Mitte 2020:  
Earth Reliant



2018 - 2030:  
Proving Ground

Heute - 2030 und länger:  
Earth Independant

© 2017 National Aeronautics and Space Administration

# 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

## Zukunft der Raumfahrt

### └ Nahe Zukunft

#### └ NASA - Journey to Mars

##### └ Nahe Zukunft: NASA - Journey to Mars

2017-11-30

Nahe Zukunft: NASA - Journey to Mars

Heute - Mitte 2020:  
**Earth Reliant**



2018 - 2030:  
**Proving Ground**

Heute - 2030 und länger:  
**Earth Independant**

Photo of Moon taken at Apollo 11 mission,  
NASA.gov

## 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

## Zukunft der Raumfahrt

### └ Nahe Zukunft

#### └ NASA - Journey to Mars

##### └ Nahe Zukunft: NASA - Journey to Mars

2017-11-30

Heute - Mitte 2020:  
**Earth Reliant**

2018 - 2030:  
**Proving Ground**

Heute - 2030 und länger:  
**Earth Independant**



## 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**

## Zukunft der Raumfahrt

└ Nahe Zukunft

└ ESA und Roscosmos - ExoMars

└ Nahe Zukunft: ESA und Roscosmos - ExoMars

2017-11-30

Nahe Zukunft: ESA und Roscosmos - ExoMars

Heute - 2024:  
**ISS**

2016 - 2022:  
**TGO und Schiaparelli**



# 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

## Zukunft der Raumfahrt

└ Nahe Zukunft

└ ESA und Roscosmos - ExoMars

└ Nahe Zukunft: ESA und Roscosmos - ExoMars

2017-11-30

## 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

## Zukunft der Raumfahrt

### └ Nahe Zukunft

#### └ ESA und Roscosmos - ExoMars

##### └ Nahe Zukunft: ESA und Roscosmos - ExoMars

2017-11-30

## 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

2017-11-30

Heute - 2020:  
Umrüstung auf Ariane VI



- 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://spacex.com)

## Zukunft der Raumfahrt

└ Nahe Zukunft

└ SpaceX

└ Nahe Zukunft: SpaceX

2017-11-30

Nahe Zukunft: SpaceX

Seit Heute:  
**Falcon 9 und Falcon Heavy**

Ab 2022:  
**Making Life Multiplanetary**

Ab 2022:  
**BFR | Earth to Earth**



# 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

Zukunft der Raumfahrt

└ Nahe Zukunft

└ SpaceX

└ Nahe Zukunft: SpaceX

2017-11-30

Nahe Zukunft: SpaceX

Seit Heute:  
Falcon 9 und Falcon Heavy



Ab 2022:  
Making Life Multiplanetary

Ab 2022:  
BFR | Earth to Earth

Quelle: spacex.com

- 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](http://spacex.com)

## Zukunft der Raumfahrt

└ Nahe Zukunft

└ SpaceX

└ Nahe Zukunft: SpaceX

2017-11-30

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

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](http://spacex.com)

# Nahe Zukunft: CNSA

Goodbye, world!

## Zukunft der Raumfahrt

└ Nahe Zukunft

└ CNSA

└ Nahe Zukunft: CNSA

2017-11-30

Goodbye, world!

# Ferne Zukunft

---

Zukunft der Raumfahrt  
└ Ferne Zukunft

2017-11-30

Ferne Zukunft



# Ferne Zukunft: Erster Unterpunkt

Goodbye, world!

## Zukunft der Raumfahrt

└ Ferne Zukunft

└ Erster Unterpunkt

└ Ferne Zukunft: Erster Unterpunkt

2017-11-30

Goodbye, world!