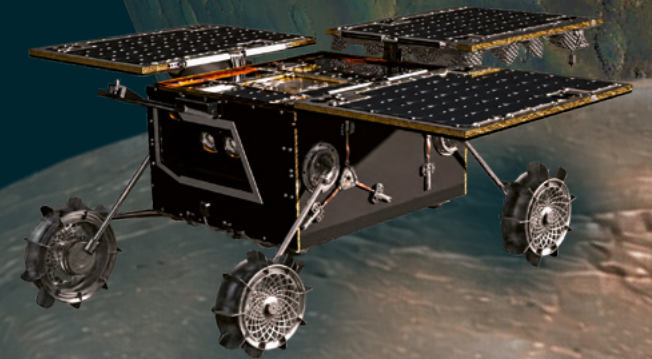
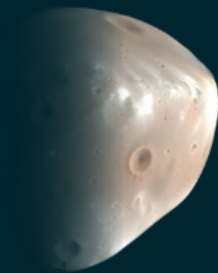


Idefix®

Der MMX-Rover – die allererste Landung
auf dem ‚furchterregenden‘ Marsmond



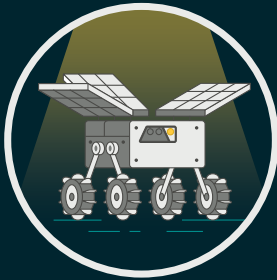
Interaktives Launchkit



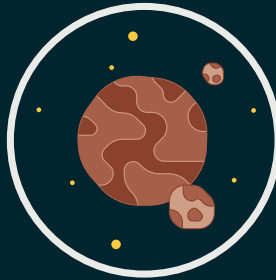
Inhalt



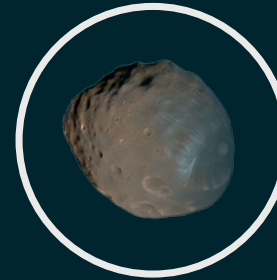
Ein Klick auf ein Symbol führt zur entsprechenden Seite des Launchkits.



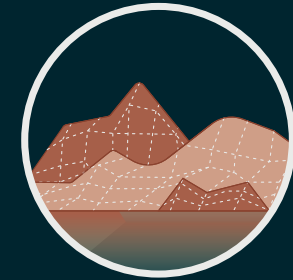
Idefix® im Fokus



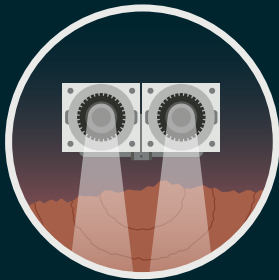
Meilensteine der Mission



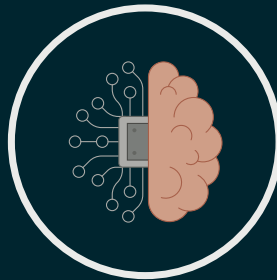
Ein „furchterregendes“ Ziel



Wissenschaftliche Ziele



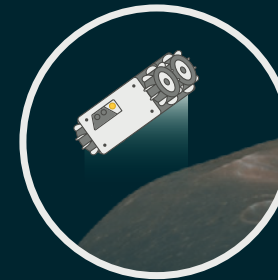
Instrumente



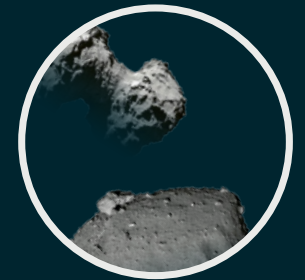
Fähigkeiten von Idefix®



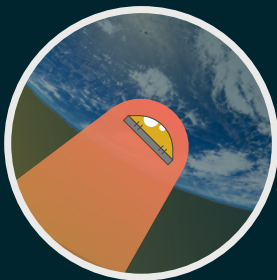
Reise



Landung



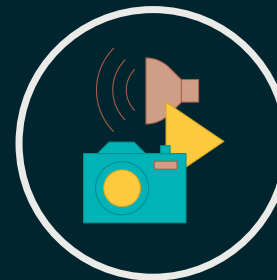
Betrieb bei geringer
Schwerkraft



Probenrückführung MMX



FAQ



Multimedia



Kontakt

Idefix[®] im Fokus

Der deutsch-französische Rover Idefix[®] wird das **erste von Menschen gebaute Objekt** sein, das auf **Phobos** landet. Er erkundet die Oberfläche des kleinen Mondes, damit das MMX-Explorationsmodul sicher landen und eine Probe zur Erde bringen kann, und hilft uns, die Entstehung und Entwicklung des Marssystems zu verstehen.

Internationale Zusammenarbeit

DLR

Struktur und Mobilität:

- Leichtes Chassis
- Verbindungs- und Trennsystem zum MMX-Explorationsmodul
- Fortbewegungs- und Aufrichtsystem

Wissenschaftliche Nutzlast:

- RAX und miniRAD

Lander-Kontrollzentrum (Köln):

- Roverbetrieb auf Phobos
(in Zusammenarbeit mit der CNES)

CNES

Navigation und Kameras:

- Stereo-Navigationskameras
- Radkameras

Zentrales Servicemodul:

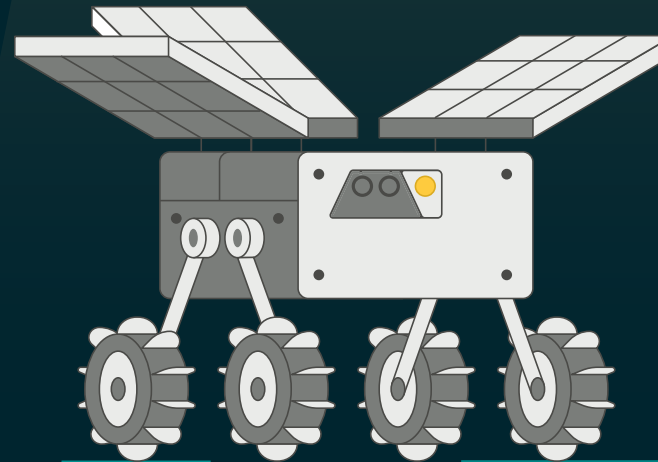
- Bordcomputer
- Energieversorgung
- Kommunikation

Lander-Kontrollzentrum (Toulouse):

- Roverbetrieb auf Phobos
(in Zusammenarbeit mit dem DLR)

JAXA

- Missionsleitung
- MMX-Explorationsmodul
- Start mit einer H3-Rakete
- Datenübertragung



- 4 Instrumente
- 23 kg Masse
- 15 Gramm auf Phobos – wie eine Weintraube!
- 100 Tage Forschung
- 41 cm x 37 cm x 23 cm



Idefix[®] hat drei Hauptaufgaben:



- Das Zielgebiet für Landung und Probennahme des Explorationsmoduls charakterisieren



- Die Oberflächeneigenschaften von Phobos untersuchen



- Den Betrieb bei geringer Schwerkraft testen

Idefix[®]'s schreibt Geschichte:



- Erster Rover, der die Oberfläche eines Marsmondes erkundet

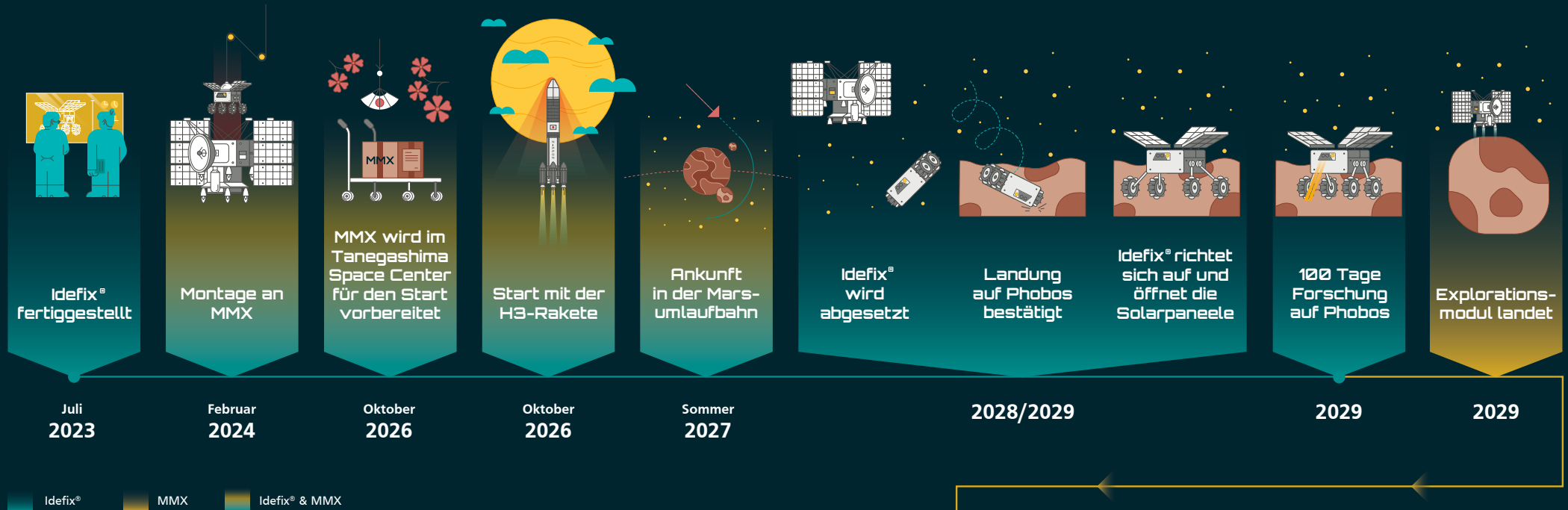


- Erste Fortbewegung auf Rädern in Milligravitation



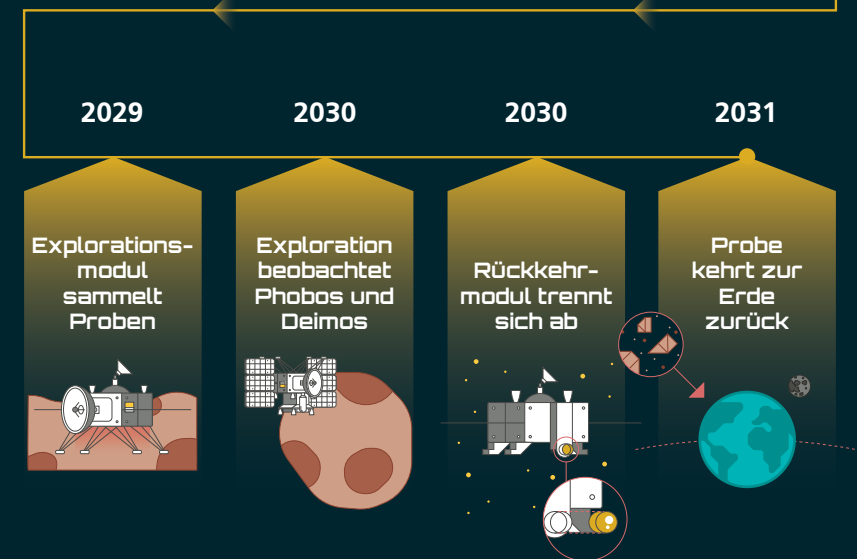
- Teil der ersten Probenrückführungsmission aus dem Mars-System

Meilensteine der Idefix[®]-Mission



Im Rahmen der Mission Martian Moons eXploration wird Idefix[®] als erster Rover auf einem Marsmond landen – auf Phobos – und damit den Weg für die anschließende MMX-Probenrückführung bereiten. Dies sind die wichtigsten Meilensteine der Mission.

Alle Termine sind ungefähre Angaben. Weitere Informationen folgen, sobald sie bestätigt sind, auf den Websites und Social-Media-Kanälen von JAXA, DLR und CNES sowie auf dem offiziellen Instagram-Account von Idefix[®]: @idefix_rover_mmx.



Ein „furchterregendes“ Ziel

Der Mond Phobos: Benannt nach dem griechischen Gott der Furcht

PHOBOS

Dem Untergang geweiht

Phobos kreist in einer Spirale auf den Mars zu und wird irgendwann entweder auf ihn stürzen oder im Orbit zerbrechen – und zu einem Ring um den Mars werden

Winzig

Mit durchschnittlich etwa 22 km Durchmesser und fast ohne Schwerkraft ist er ein wertvolles Testgelände für geringe Schwerkraft

Nah und schnell

Er umkreist den Mars in nur 6000 km Höhe – etwa dreimal pro Marstag

Masse: $1,06 \times 10^{16}$ kg (wei Milliardstel der Erdmasse)

Schwerkraft: $0,0057 \text{ m/s}^2$ (etwa 1/1700 der Erdschwerkraft)

Fluchtgeschwindigkeit: $11,4 \text{ m/s}$ (etwa die Sprintgeschwindigkeit eines Elefanten)

Oberfläche: 1.640 km^2 (nicht einmal doppelt so groß wie Berlin)

Temperatur: $-170 \text{ }^\circ\text{C}$ bis $+70 \text{ }^\circ\text{C}$ (von kälter als die Antarktis bis etwa so heiß wie die Sahara)

MARS



Dunkel

Als einer der dunkelsten Körper des Sonnensystems reflektiert er weniger als 7 % des Sonnenlichts

Herkunft unbekannt

Er könnte ein eingefangener Asteroid sein, ein Trümmerteil eines Einschlags auf dem Mars oder übriggebliebenes Material aus dessen Entstehungszeit

Eine Mars-Zeitkapsel

Phobos birgt Staub, der vom Mars ins All geschleudert wurde, sowie Atome aus dessen verlorener Atmosphäre

Gefurcht

Überzogen von riesigen Rissen – möglicherweise verursacht durch die Gezeitenkräfte des Mars oder durch rollende Felsbrocken

DEIMOS

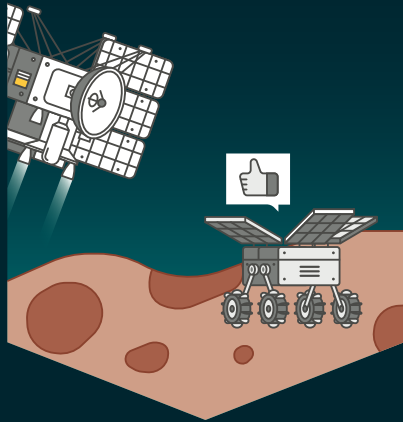


100 Tage Forschung



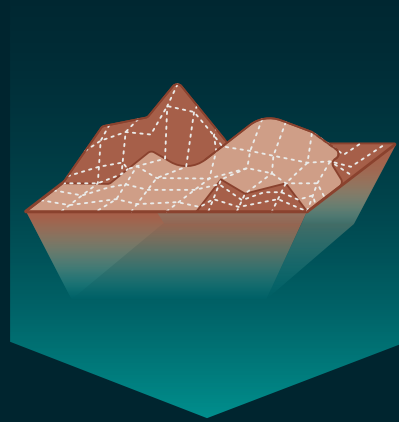
Idefix® wird das erste von Menschen hergestellte Objekt sein, das auf einem Marsmond, Phobos, landet.

In 100 Tagen Betriebszeit wird der Rover:



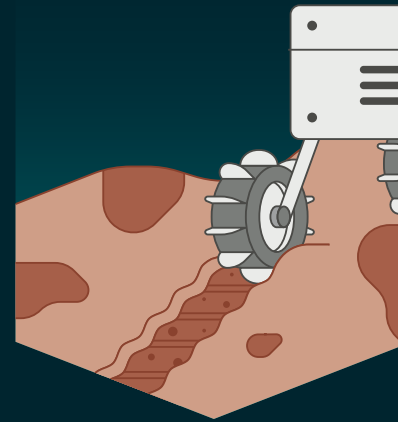
Späher für MMX sein

Idefix® geht voran und verringert so das Risiko für das MMX-Explorationsmodul



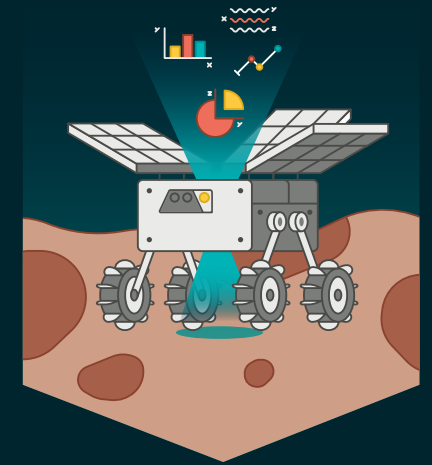
die Oberfläche von Phobos kartieren

millimetergenau aus Bodenperspektive



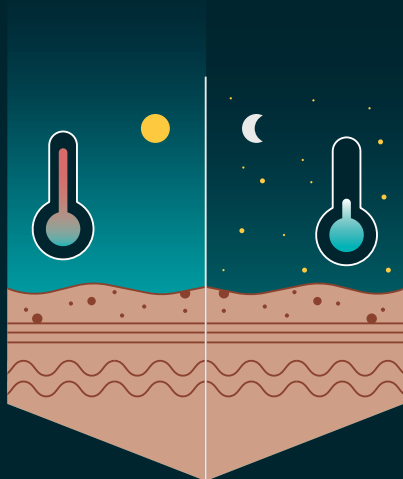
den Boden testen

wie viel Halt er bietet und wie stark er nachgibt - wichtig für alle Erkundungen bei geringer Schwerkraft



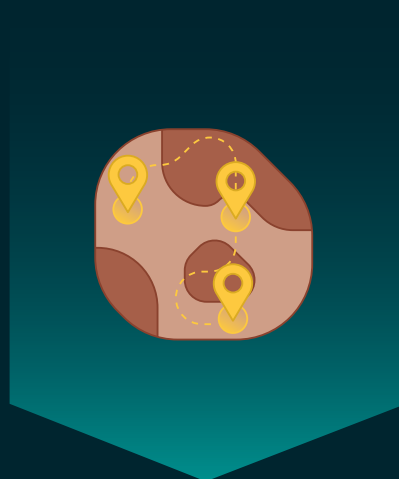
Minerale bestimmen

mit den ersten Messungen, die je auf Phobos durchgeführt wurden - ein Hinweis auf seine Herkunft



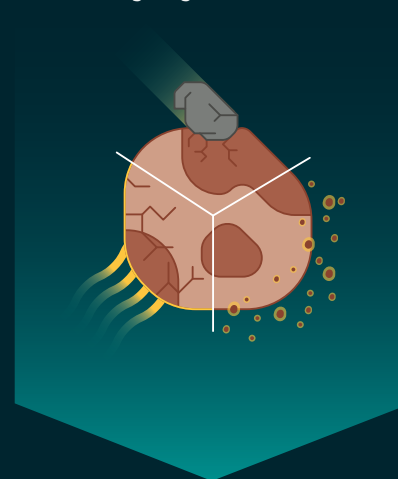
die Temperaturen erfassen

über einen Tag-Nacht-Zyklus hinweg; das zeigt, ob der Boden aus feinem Staub oder grobem Fels besteht



nach Unterschieden suchen

Ist eine einzige Stelle repräsentativ für die gesamte Oberfläche?



die Verwitterung untersuchen

wie der Weltraum eine Oberfläche ohne Atmosphäre verändert



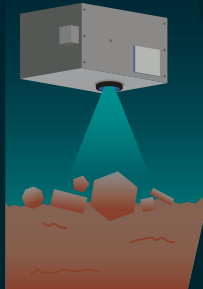
Kontext liefern

für die Auswertung der Proben und für das, was sie über Phobos, Mars und die Entstehung von Planeten verraten

Die Instrumente von Idefix®

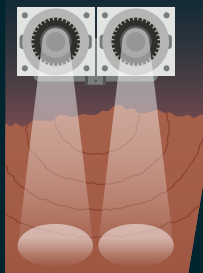


Idefix® trägt vier Instrumente, um Phobos aus nächster Nähe zu untersuchen.
Das DLR steuert die beiden Experimente RAX und miniRAD bei, das CNES liefert die NavCAMS und WheelCAMS für Navigation und Oberflächenanalyse.



RAX das Raman-Spektrometer

Ein Spektrometer, das die Minerale im Boden unter Idefix® bestimmt und so zeigt, woraus Phobos besteht



NavCams die Navigationskameras

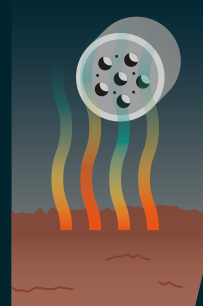
Zwei nebeneinander angeordnete Kameras oben an der Vorderseite von Idefix®, nach unten geneigt

Diese Stereokameras erstellen eine 3D-Karte des vorausliegenden Geländes und lenken die Fahrt von Idefix® über Phobos



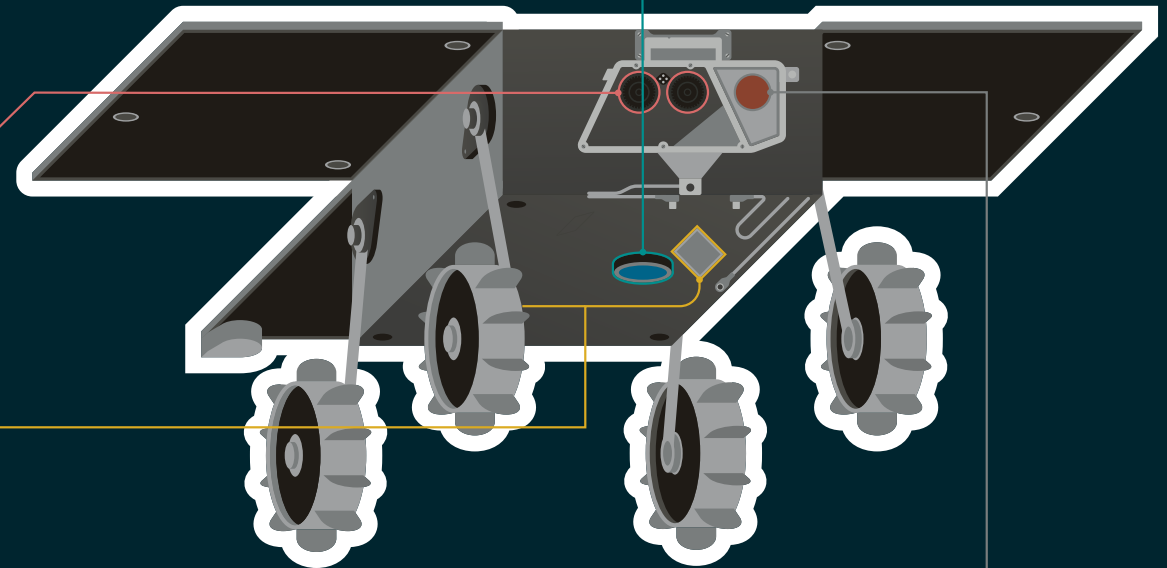
WheelCams

Zwei Kameras am ‚Bauch‘ von Idefix® beobachten, wie die Räder greifen und sich über den Boden bewegen. So geben sie Aufschluss über die Oberflächeneigenschaften von Phobos und die Mobilität des Rovers bei geringer Schwerkraft



miniRAD das Infrarot-Radiometer

Ein Radiometer, das die Oberflächentemperatur und die thermischen Eigenschaften von Phobos misst und so hilft, die Oberfläche zu charakterisieren



Die Fähigkeiten von Idefix®

Landen, aufstehen, erkunden in Milligravitation



Das **mechanisch-elektrische Kommunikations- und Trennsystem** verbindet Idefix® mit MMX und stößt den Rover dann mit kontrollierter Geschwindigkeit und Richtung ab.

Der **Rumpf** von Idefix® besteht aus Kohlefaserplatten – stabil genug, um die Landung zu überstehen.

Halte- und Freigabemechanismen lösen die Beine nach der Landung mit einem einzigen Impuls.

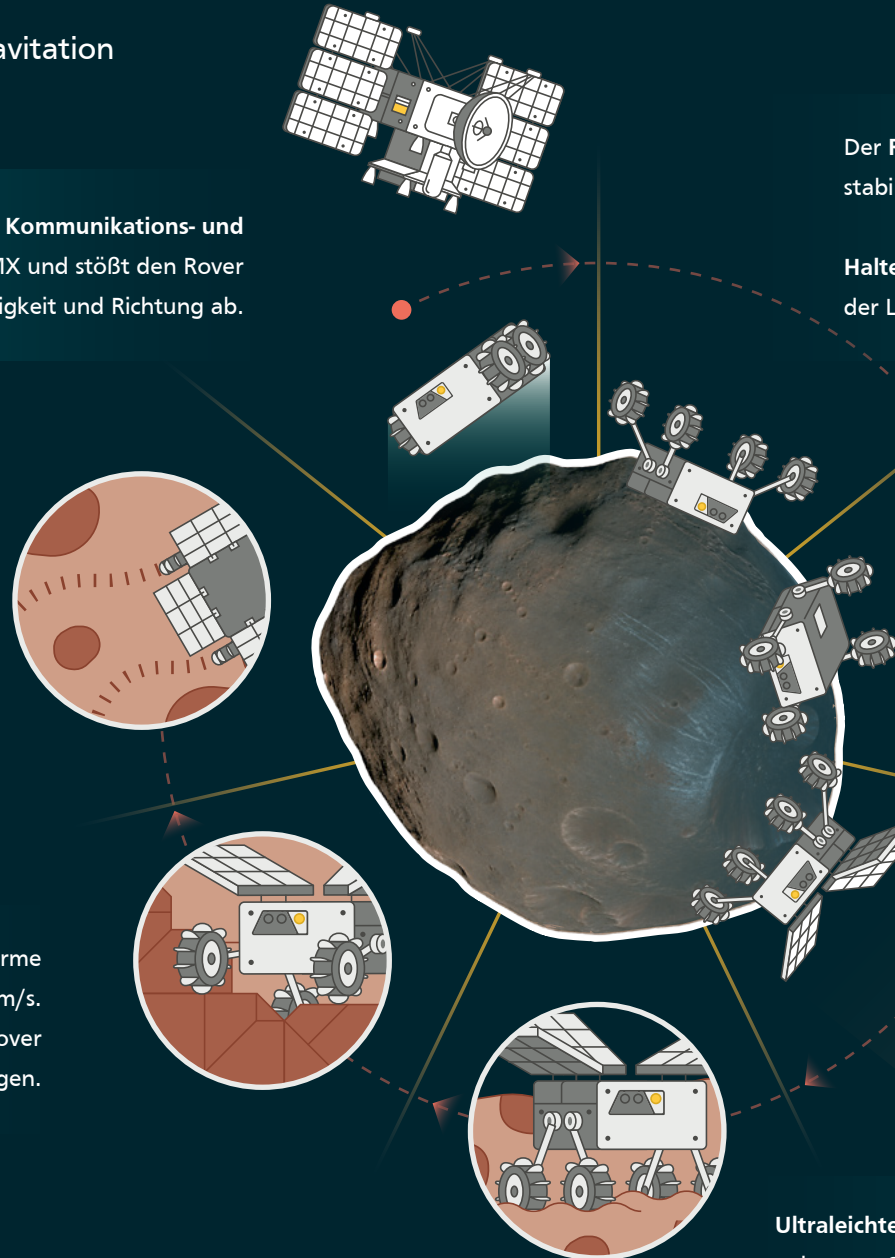
Um Kurven zu fahren und zu wenden, wird die Differenzgeschwindigkeit zwischen den linken und den rechten Rädern angepasst. Im Kriechgang bewältigt er weichen oder steilen Untergrund.

Extrem untersetztes Getriebe sorgt für enorme Kraft im Schneckentempo von 1 mm/s. Bei höherem Tempo würde der Rover umkippen oder unkontrolliert springen.

In welcher Lage Idefix® auch zur Ruhe kommt – der Rover **richtet sich selbstständig auf**.

Das **Fortbewegungssystem** aus vier Schultern, Beinen und Rädern treibt Idefix® an und neigt den Rover zur Sonne.

Ultraleichte Räder sind robust genug für harten Fels, während gebogene Schaufeln das Einsinken in weichen Sand verhindern.



Die Fähigkeiten von Idefix®



Testen, denken, überleben – weit weg von der Erde

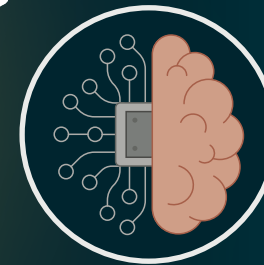
Idefix® arbeitet mit einer Mischung aus Autonomie und menschlicher Steuerung. Teams des DLR und CNES senden Richtungsvorgaben, während der Rover selbst für seine Sicherheit und Energie sorgt. Nach jahrelangen Tests und Simulationen ist Idefix® – von der Software bis zu den Rädern – bereit für das Unbekannte.

Das ‚Gehirn‘ von Idefix® besteht aus drei zentralen Softwaresystemen:



Wie eine Pflanze

Wie eine Sonnenblume neigt sich Idefix® automatisch so, dass die Solarpaneele zur Sonne zeigen.



Wie ein Tier

Ein schneller Bordchip steuert Reflexe, sodass Idefix® instinktiv handeln und Felsen sowie anderen Gefahren selbstständig ausweichen kann – wie das vegetative Nervensystem, das reagiert, bevor das Gehirn Zeit zum Nachdenken hat.



Wie ein Mensch

Für längerfristige Missionsziele senden Kontrollteams auf der Erde Befehle an den Hauptcomputer von Idefix®.

Verfeinert und vorbereitet:

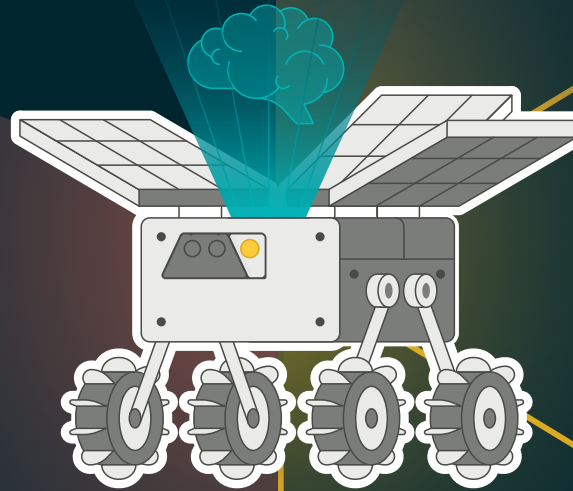
Simulation

Detaillierte Computersimulationen haben Alles von der Landung bis zur Fahrt getestet und das Design von Idefix® geprägt.



Tests

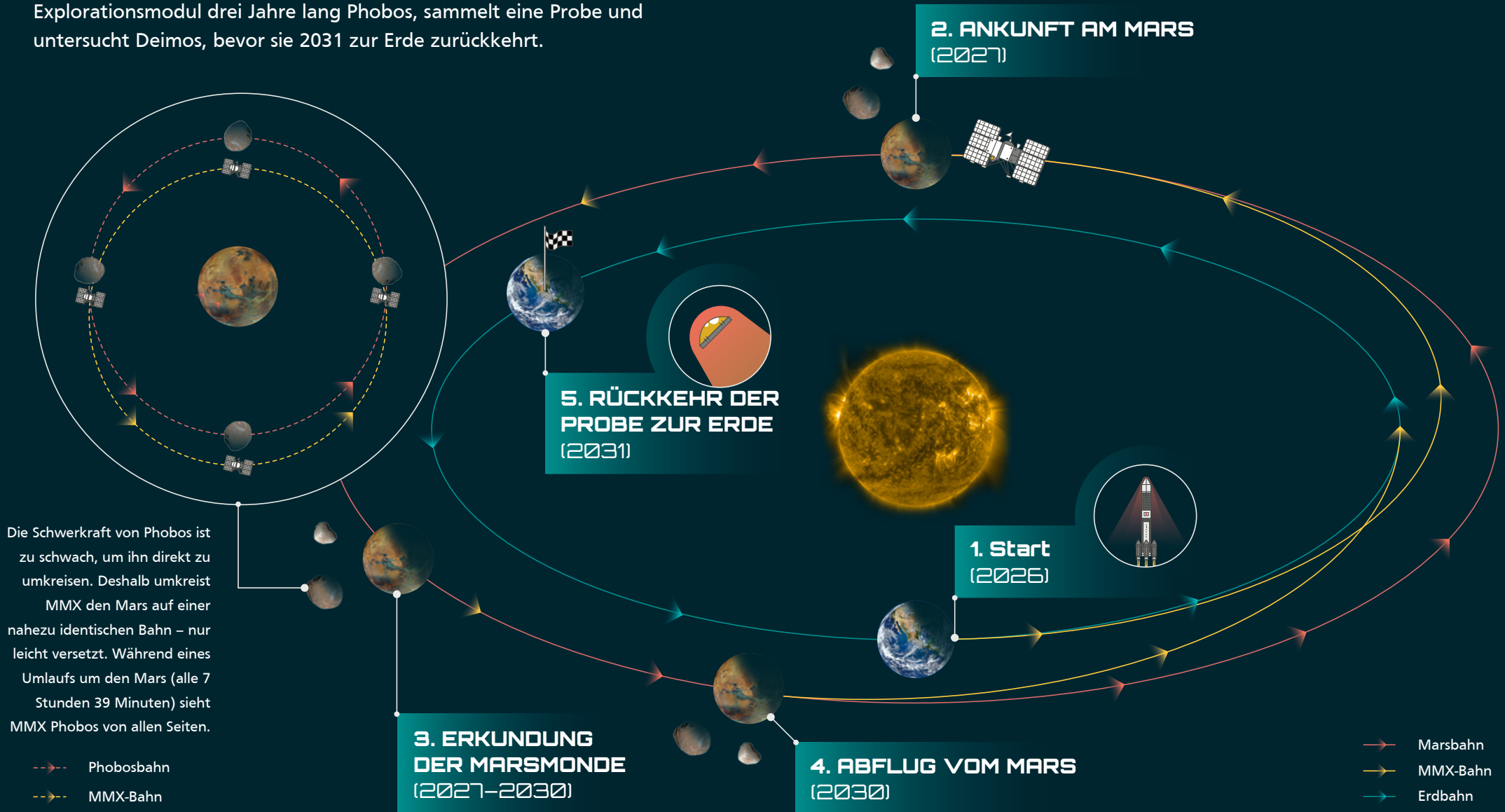
Drei Prototypen, drei Jahre Entwicklung, mehr als 1 Kilometer Fahrstrecke im Labor.



Im Orbit um den Roten Planeten und seinem dunklen Mond



MMX braucht weniger als ein Jahr bis zum Mars. Dort umkreist das Explorationsmodul drei Jahre lang Phobos, sammelt eine Probe und untersucht Deimos, bevor sie 2031 zur Erde zurückkehrt.



Anflug, Abstieg und Landung

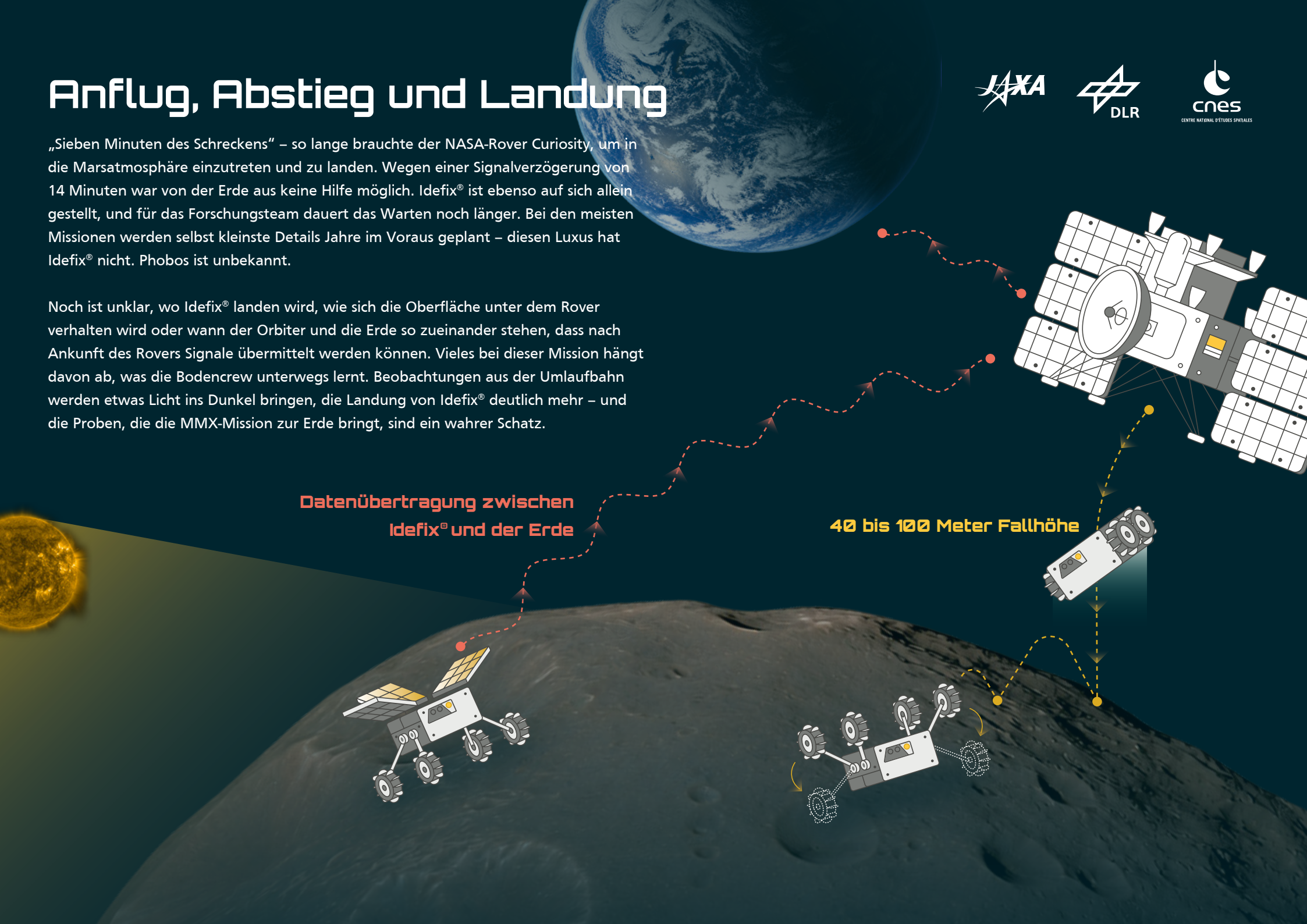


„Sieben Minuten des Schreckens“ – so lange brauchte der NASA-Rover Curiosity, um in die Marsatmosphäre einzutreten und zu landen. Wegen einer Signalverzögerung von 14 Minuten war von der Erde aus keine Hilfe möglich. Idefix® ist ebenso auf sich allein gestellt, und für das Forschungsteam dauert das Warten noch länger. Bei den meisten Missionen werden selbst kleinste Details Jahre im Voraus geplant – diesen Luxus hat Idefix® nicht. Phobos ist unbekannt.

Noch ist unklar, wo Idefix® landen wird, wie sich die Oberfläche unter dem Rover verhalten wird oder wann der Orbiter und die Erde so zueinander stehen, dass nach Ankunft des Rovers Signale übermittelt werden können. Vieles bei dieser Mission hängt davon ab, was die Bodencrew unterwegs lernt. Beobachtungen aus der Umlaufbahn werden etwas Licht ins Dunkel bringen, die Landung von Idefix® deutlich mehr – und die Proben, die die MMX-Mission zur Erde bringt, sind ein wahrer Schatz.

**Datenübertragung zwischen
Idefix® und der Erde**

40 bis 100 Meter Fallhöhe



Geringe Schwerkraft

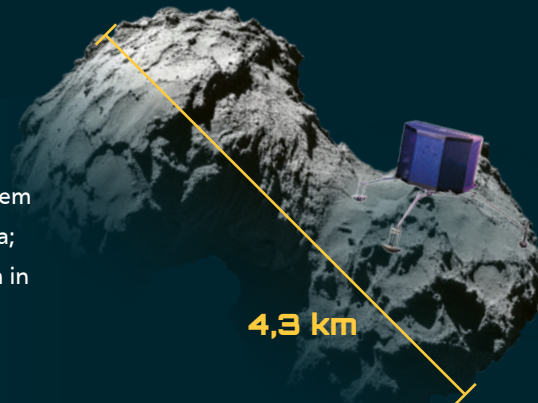
Erfahrungen mit anderen Landemissionen



Eine Landung auf einem Körper mit geringer Schwerkraft bedeutet: keine bremsende Atmosphäre, kaum Schwerkraft zum Festhalten, unberechenbarer Untergrund, extreme Tag-Nacht-Zyklen und keine Zeit, auf Hilfe von der Erde zu warten. Zum Glück verfügen DLR und CNES über jahrzehntelange Erfahrung mit Besuchen auf einigen der kleinsten Körper des Sonnensystems.

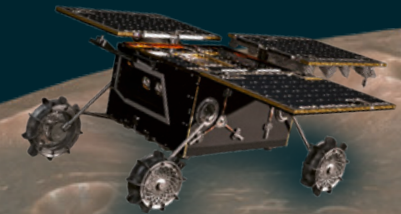
Philae (2014)

Das DLR leitete das internationale Team hinter dem Lander Philae, einem Teil der ESA-Mission Rosetta; das CNES betrieb ein eigenes Forschungszentrum in Toulouse. Gemeinsam gelang ihnen die erste Landung auf einem Kometen überhaupt.



MASCOT (2018)

MASCOT wurde von DLR und CNES für die JAXA-Mission Hayabusa2 gebaut und hüpfte mithilfe eines Schwungarms über die Oberfläche des Asteroiden Ryugu. So lieferte er den Forschenden wichtige Boden-Informationen zur Entnahme und Rückführung der Proben.



DLR und CNES lassen all diese Erfahrungen in Idefix® einfließen – und stellen sicher, dass Europa bei der nächsten Marserkundung eine große Rolle spielt. Die erste Landung auf einem Marsmond und die erste Fortbewegung dort liefern wichtige Erkenntnisse über Phobos. Auch bereiten sie die weltweit erste Probenrückführung der JAXA aus dem Marssystem vor.

22 km

Idefix[®] als Wegbereiter für das Explorationsmodul

Das MMX-Explorationsmodul wird auf Basis der von Idefix[®] bereitgestellten Daten auf Phobos landen und Proben vom ‚todgeweihten‘ Mond nehmen. Anschließend fliegt es weiter, beobachtet Deimos und bringt das Material zur Erde. Der tapfere Idefix[®] bleibt auf Phobos zurück – mit einem lebenslangen Platz in der ersten Reihe im Orbit um den Roten Planeten.

1. Das MMX-Explorationsmodul landet sicher – mithilfe der Daten, die Idefix[®] von der Oberfläche von Phobos liefert.

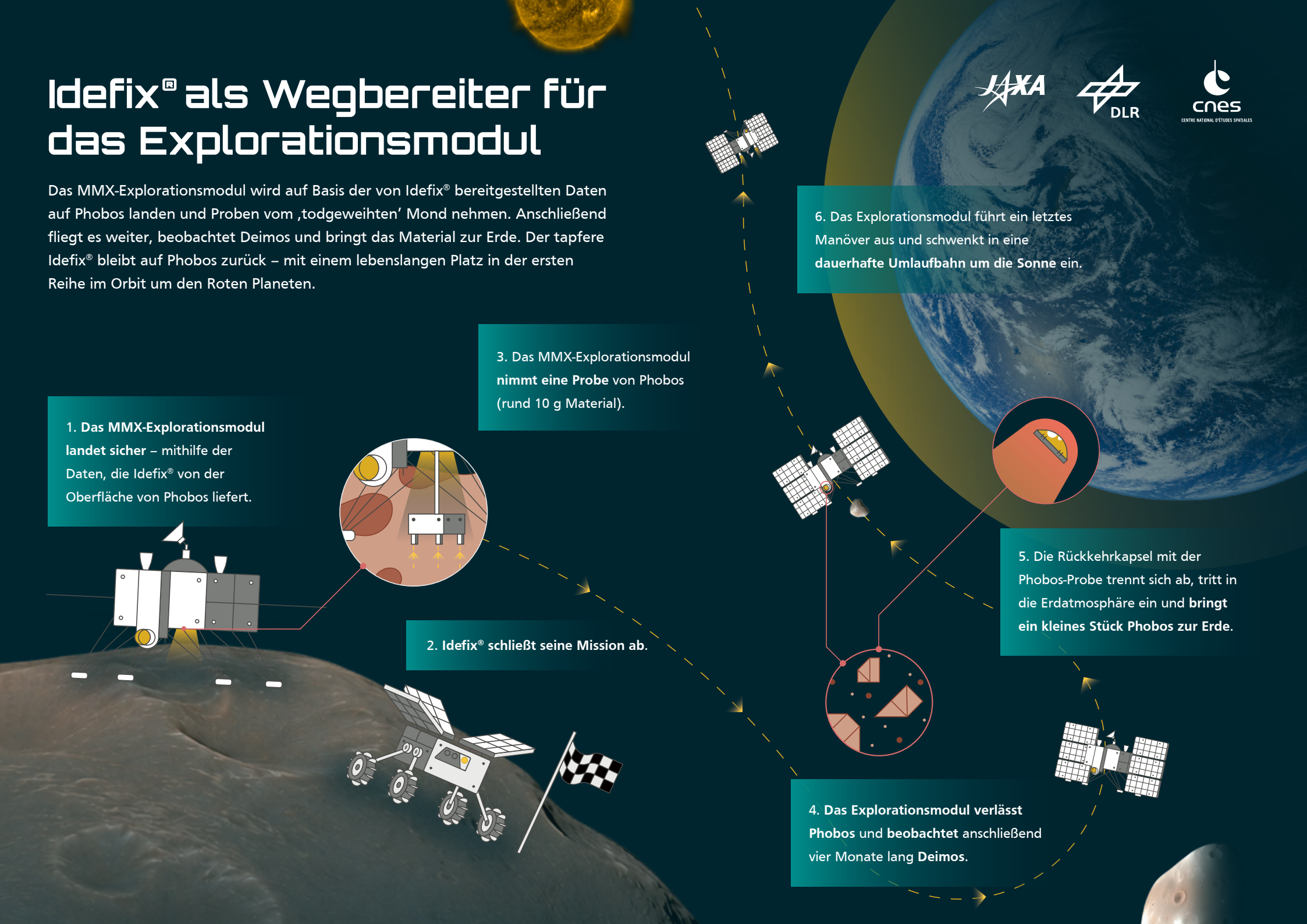
3. Das MMX-Explorationsmodul nimmt eine Probe von Phobos (rund 10 g Material).

2. Idefix[®] schließt seine Mission ab.

6. Das Explorationsmodul führt ein letztes Manöver aus und schwenkt in eine dauerhafte Umlaufbahn um die Sonne ein.

5. Die Rückkehrkapsel mit der Phobos-Probe trennt sich ab, tritt in die Erdatmosphäre ein und bringt ein kleines Stück Phobos zur Erde.

4. Das Explorationsmodul verlässt Phobos und beobachtet anschließend vier Monate lang Deimos.



WARUM FLIEGT MMX ZU PHOBOS, UND WARUM BRAUCHT DIE MISSION IDEFIX®?

Die MMX-Mission soll eine der offenen Fragen des Sonnensystems klären: Woher stammen Phobos und Deimos, die Monde des Mars? MMX wird Phobos aus nächster Nähe untersuchen und eine Probe zur Erde bringen. Es wird die erste Probenrückführung aus dem Marssystem sein. Ziel ist es herauszufinden, ob die Monde eingefangene Asteroiden sind, Trümmer eines urzeitlichen Einschlags auf dem Mars oder Körper, die gemeinsam mit dem Mars entstanden. Noch nie gelang eine Landung auf Phobos, daher ist seine Oberfläche weitgehend unbekannt. Hier kommt der Rover Idefix® ins Spiel: Er erkundet zuerst den Boden, prüft, woraus er besteht und wie er sich verhält, und findet heraus, wo das Explorationsmodul sicher landen und seine Proben nehmen kann.

WIE LANDET MAN AUF EINEM MOND FAST OHNE SCHWERKRAFT – UND WIE FÄHRT MAN DORT?

Die Schwerkraft auf Phobos ist etwa 1.700-mal schwächer als auf der Erde – deshalb ist eine Landung ohne ‚Bruchlandung‘ möglich, ganz ohne Triebwerke und Landevorrichtung. Idefix® wird einfach in 40 bis 100 Metern Höhe von dem MMX-Explorationsmodul abgesetzt und fällt etwa eine Minute lang frei, bevor er nach einigen Sprüngen zum Stillstand kommt. Nach der Landung richtet er sich auf und fährt mit nur einem Millimeter pro Sekunde – deshalb ist eine unfallfreie Landung komplett ohne Triebwerke und Landevorrichtung möglich. Der genaue Landeplatz steht noch nicht fest: Er wird im Orbit anhand von Nahaufnahmen des MMX-Explorationsmoduls ausgewählt, das Phobos umkreisen wird. Das Forschungsteam bevorzugt eine Stelle mit sanften Hängen, wenigen Felsbrocken und viel Sonnenlicht.

HAT SCHON EINMAL JEMAND VERSUCHT, AUF PHOBOS ZU LANDEN?

Ja, zweimal – beide Versuche scheiterten. Die sowjetische Mission Phobos 2 erreichte 1989 die Marsumlaufbahn, verlor aber den Kontakt, bevor sie ihre Lander absetzen konnte. Die russische Mission Phobos-Grunt, die landen und eine Probe zurückbringen sollte, verließ nach einem Fehlstart 2011 nie die Erdumlaufbahn. Gelingt Idefix® die Landung, wird er das erste von Menschen gebaute Objekt überhaupt sein, das auf Phobos landet.

KÖNNTE ES AUF PHOBOS LEBEN GEBEN, UND MUSS DIE MMX-MISSION EINE KONTAMINATION VON PHOBOS ODER DER ERDE VERMEIDEN?

In beiden Fällen: nein. Phobos gilt nicht als Ort, an dem Leben hätte entstehen können, daher sind dort nur minimale Vorkehrungen gegen das Einschleppen irdischer Mikroben nötig. Auf dem Weg zurück zur Erde hat MMX die Genehmigung für eine ‚uneingeschränkte Rückführung‘ – es sind also keine besonderen Quarantänemaßnahmen nötig. Der einzige Haken: Ein Teil der Probe könnte winzige Fragmente des Mars selbst enthalten, die durch frühe Einschläge auf Phobos geschleudert wurden. Die Reise dazwischen – ein heftiger Einschlag auf dem Mars, dann Jahre voller Strahlung, extremer Hitze und Kälte auf Phobos – dürfte jedoch alles unterwegs sterilisieren.



WER STEUERT IDEFIX®, UND WIE LANGE BRAUCHEN SIGNALE ZWISCHEN ERDE UND PHOBOS?

Idefix® wird gemeinsam vom DLR in Köln und CNES in Toulouse betrieben. Diese Kontrollzentren planen, wohin Idefix® fährt und was er misst, und senden ihm seine Befehle. Es gibt keine direkte Verbindung zwischen Idefix® und der Erde – jedes Signal läuft über das MMX-Explorationsmodul, das als Relais dient. Da Phobos den Mars so nah umkreist, ist die Verzögerung etwa dieselbe wie zwischen Erde und Mars: 3 bis 22 Minuten pro Richtung, je nach Stellung der Himmelskörper und je nachdem, ob das Explorationsmodul Sichtverbindung zu beiden hat. Deshalb muss Idefix® selbst denken: Landung, Aufrichten und das Ausrichten der Solarpaneele zur Sonne laufen vollständig autonom ab, ohne auf Anweisungen zu warten.

WIE WERDEN DIE BILDER VON IDEFIX® AUSSEHEN?

Die Kameras von Idefix® sind für Navigation und präzise 3D-Kartierung ausgelegt. Sie werden Schwarz-Weiß-Aufnahmen der Oberfläche von Phobos aus nächster Nähe machen. Die Instrumente RAX und miniRAD werden die Minerale und die Temperatur des Bodens analysieren. Gemeinsam werden die Instrumente von Idefix® zeigen, woraus Phobos besteht und was ihn zusammenhält – entscheidend für die Landung des Explorationsmoduls und ein erster Schritt zur Antwort auf die Frage, wie Phobos und Deimos entstanden sind.

KEHRT IDEFIX® ZUR ERDE ZURÜCK?

Nein. Idefix® wird 100 Tage lang wissenschaftlich arbeiten und dem Explorationsmodul helfen, sicher zu landen, eine Probe zu nehmen und zur Erde aufzubrechen. Idefix® bleibt auf Phobos zurück, und sobald das Explorationsmodul – die einzige Verbindung von Idefix® zur Erde – abgeflogen ist, ist keine Kommunikation mehr möglich. Phobos selbst ist dem Untergang geweiht: Er nähert sich dem Mars langsam auf einer Spiralbahn und wird in einigen zehn Millionen Jahren wahrscheinlich zerrissen werden.

WARUM ARBEITET EINE VON JAPAN GELEITETE MISSION MIT EINEM ROVER AUS DEUTSCHLAND UND FRANKREICH?

DLR und CNES verfügen über jahrzehntelange Erfahrung in der Entwicklung von Landern für Umgebungen mit geringer Schwerkraft. 2014 setzte der vom DLR bereitgestellte Lander Philae im Rahmen der ESA-Mission Rosetta auf dem Kometen 67P/Tschurjumow-Gerassimenko auf – die erste Landung auf einem Kometen überhaupt, mit CNES als beteiligtem Partner. Zudem hatte die JAXA-Probenrückführungsmission Hayabusa2 MASCOT an Bord, einen kleinen Lander, den DLR und CNES gemeinsam entwickelt hatten. Idefix® baut direkt auf diesen und weiteren Missionen auf. Bei MMX arbeiten Fachleute von JAXA, DLR und CNES gemeinsam am sicheren Betrieb der gesamten Mission und an einer erfolgreichen Probenrückführung.

Multimedia



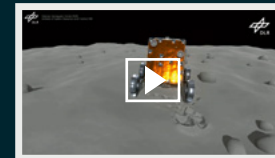
Die Reise zum
Marsmond Phobos



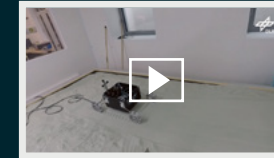
Tests, Montage und
Vorbereitung von Idefix®



Teamwork für Idefix®



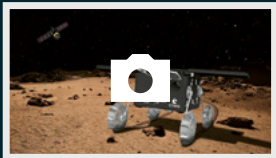
Der MMX-Rover
beginnt seine Mission



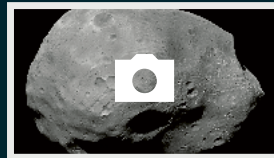
Modell des MMX-Rovers
auf dem Prüfstand



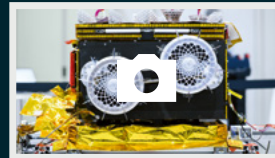
Simulation: Optimierung der
Räder des MMX-Rovers



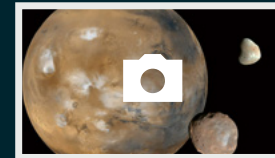
Künstlerische Darstellung
von Idefix® auf Phobos



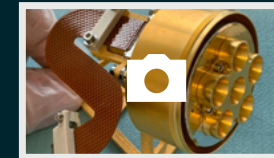
Der Marsmond Phobos



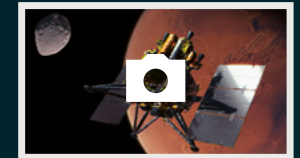
Idefix® in der Seitenansicht



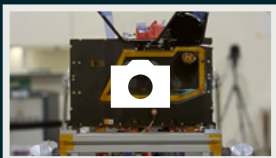
Mars mit Phobos
und Deimos



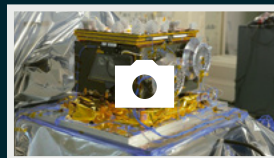
Das Radiometer miniRAD
für die Idefix®-Mission



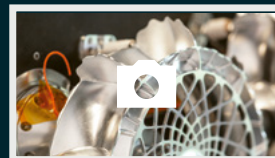
Künstlerische Darstellung: das
MMX-Explorationsmodul im
Marsorbit



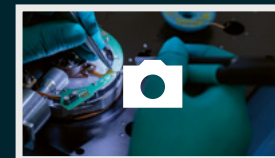
Blick auf die
Navigationskameras und das
Spektrometer des Rovers



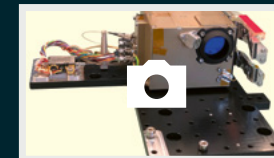
Idefix® beim
Rütteltest in Toulouse



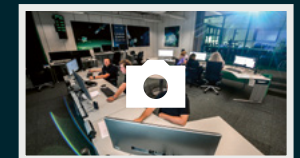
Die Räder von Idefix®



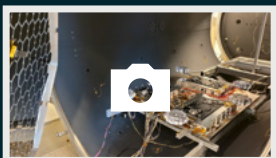
Das Schultermodul von
Idefix®



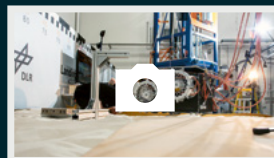
Das Raman-Spektrometer
RAX von Idefix®



Das deutsche Kontrollzentrum
für den Rover Idefix®



MMX-Rover bei Tests
im Vakuum



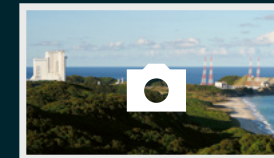
Vorbereitung der
Falltests mit Idefix®



Idefix® bereit zur
Auslieferung



Idefix® an Bord von MMX,
neben Explorations- und
Rückkehrmodul



Der Weltraumbahnhof
Tanegashima, Japan



Idefix®-Logo

Weitere Informationen auf der Idefix® - Projektseite der DLR-Website

Kontakt



Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Falk Dambowsky
Leiter Media Relations
falk.dambowsky@dlr.de

Centre National d'Études Spatiales (CNES)

Raphael Sart
Leiter externe Beziehungen und Presse
raphael.sart@cnes.fr

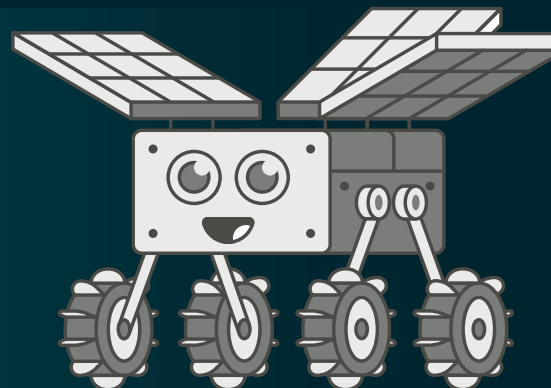
Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)

Elizabeth Tasker
Kommunikation
elizabeth.tasker@jaxa.jp

Mit Idefix[®] zu Phobos ...

- 📷 auf Instagram @idefix_rover_mmx
- 📷 und über das @germanaerospacecenter
- 📘 auf Facebook
- 📺 auf Youtube
- 🦋 auf Bluesky

- 🐙 auf Mastodon
- 👍 auf Reddit
- 📷 auf Flickr



Hey! I am sharing
my journey up close
on my Instagram!

und auf der DLR-Website