

ULRICH WALTER

Reiseziel
Weltraum



SPIEGEL
Bestseller-
Autor

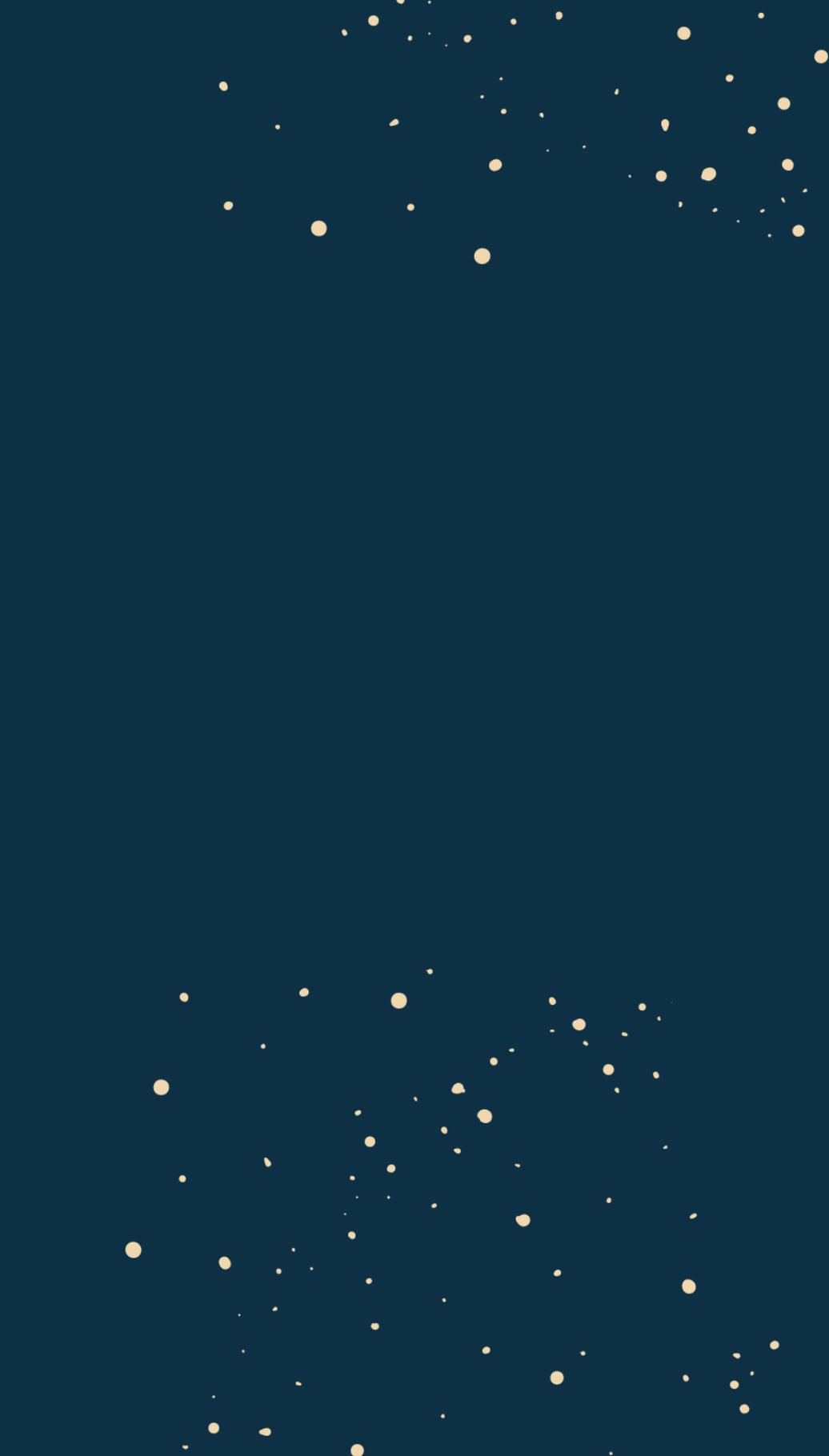
Der
ultimative
Guide zu den
Sternen

POLYGLOTT

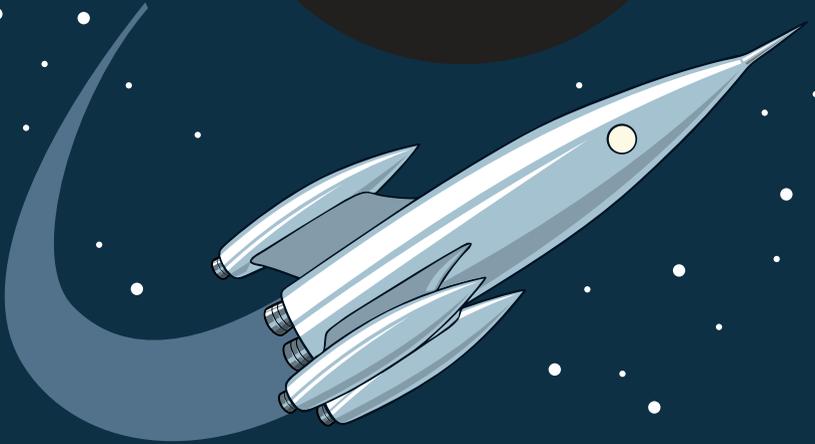
»Warum in den Weltraum reisen, statt etwa nach ... Australien? Weil die Raumfahrt den Menschen verändert. Der Weltraumreisende sieht sich selbst in Zusammenhang mit der Schöpfung: Welche Rolle spiele ich in der Unendlichkeit unseres Universums?«

Informativ, spannend und philosophisch – aber auch mit einem guten Schuss Augenzwinkern macht Ulrich Walter Ihre Reise ins All mit diesem Guide garantiert zu einem unvergesslichen Erlebnis. Und am Ziel der gemeinsamen Weltraumreise steht die Erkenntnis:

»Dadurch, dass wir nie gekanntem Abstand gewinnen, sehen wir unser Leben anders – Dinge, die wir miteinander teilen, werden wertvoller als jene, die uns trennen.«



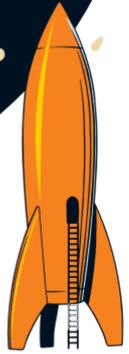
3 - 2 - 1 - Lift-off!
Perfekt vorbereitet
auf Ihren großen Trip
mit Insider-Tipps vom
erfahrenen Weltraum-
Reisenden Ulrich
Walter



Inhaltsverzeichnis

Die 10 Top-Highlights	8
Höllenritt ins All	10
Space rocks!	16
Weltraumreisen ... ein Blick zurück	35
Ein uralter Menschheitstraum	35
Erste Raumfahrtromane	36
Raumflüge in der Science-Fiction-Literatur	41
Raumflüge in Kino- und Fernsehfilmen	43
Meilensteine der bemannten Raumfahrt	46
<i>Gut zu wissen: Lösung in letzter Sekunde</i>	<i>50</i>
Weltraummythen	61
Weltraumflüge – nur etwas für Leistungs- sportler ohne Brillen und Plomben?	61
Astronauten ernähren sich nur aus Tuben?	64
<i>9</i>  Fahren Astronauten jeden Tag Zentrifuge?	65
<i>Gut zu wissen: Knallharte Landung</i>	<i>68</i>
Mythos Schwerelosigkeit – im Weltraum gibt es keine Gravitation mehr	69
20 Sekunden bis zum Blackout!	71
<i>Gut zu wissen:</i> <i>Schreiben in der Schwerelosigkeit</i>	<i>73</i>
Schädigen Weltraumflüge die Atmosphäre?	79
Space Facts!	81
Wo beginnt der Weltraum?	81
Wo ist was? – Ein kleiner Weltraumführer	84

★ ¹⁰	Wichtig: orbitale und suborbitale Flüge	87
★ ³	Wer ist ein Astronaut?	88
	Wer waren die ersten Weltraumtouristen?	94
	Weltraumkrankheit, Space Aging und Strahlenrisiko	98
	Gut zu wissen: Puffy Face und Chicken Legs ..	101



	Weltraumreisen heute	107
	Wohin eigentlich?	107
	Suborbitale Flugreisen	108
	Suborbital mit Richard Branson	115
	Suborbital mit Jeff Bezos	122
	Gut zu wissen: Jeff Bezos' Symbolik	124
	Gut zu wissen:	
	Was es mit der Schiffsglocke auf sich hat	129
★ ⁷	Flugreisen	130
	Gut zu wissen: Der »Overview-Effekt«	133
	Mondflüge	154
	Gut zu wissen: Der ultimative Weltraumtrip zum Mond am 9. Juni 2123	155
	FAQ	157
	Gut zu wissen: Bestattung im All	163
	Alltag im All	167
★ ⁴	Essen und Trinken	167
	Gut zu wissen:	
	Samanthas Espresso auf der ISS	171
	Die Weltraumtoilette	172

Auch für einen erfahrenen Astronauten immer wieder ein Highlight: Der Blick aus dem Fenster in die unendlichen Weiten des Weltalls. Autor Ulrich Walter bei Fotoaufnahmen auf seiner Shuttlemission im Jahre 1993.

Gut zu wissen: Wie man auf die Toilette geht ..174

	Sport im Weltall	175
6	Freizeitbeschäftigung auf der ISS	178
	Persönliche Hygiene	182
	Schlafen	185
1 8	Unvergessliche Momente	186

Weltraumreisen morgen.....193

2	Weltraumhotels	193
	Eine kurze Geschichte der Weltraumhotels	194
	Axiom Station	198
	<i>Orbital Reef</i>	200
	Andere kommerzielle Raumstationen	203
	Wie kommt man zum Hotel ... und wieder zurück?	204
5	Weltraumreisen übermorgen	206

Nachwort214

Anhang216

	Glossar	216
	Register	220
	Bildnachweis	222
	Impressum	223





Die 10 Top-Highlights

1

Unvergesslich –
der Blick
auf die Erde

Seite 188

2

Zu Gast
im Weltraumhotel

Seite 193

3

Space Traveller oder
Astronaut –
der feine, aber
wichtige Unterschied

Seite 88

4

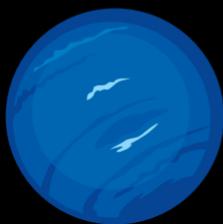
Kulinarik
im All

Seite 167

5

Etwas fürs Alter –
Reisen zum Mars

Seite 211





6

Panorama pur –
die *Cupola* auf der ISS

Seite 179

7

Der
Count-down
läuft

Seite 145

8

Faszination
Schwereelosigkeit

Seite 189

9

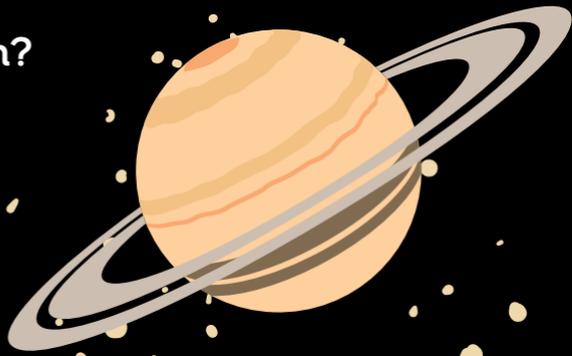
Zentrifuge-
fahren wie
die Profis

Seite 65

10

Orbital oder
suborbital –
was darf's sein?

Seite 87



Höllentritt ins All

Kennedy Space Center, Florida/USA, Launch Pad 39A, Koordinaten: 28°36'32"N, 80°36'14" W

Da liegt man nun, auf dem Rücken, mit angewinkelten Beinen, in einem an den Körper angepassten Schalensitz, 65 Meter über der Startrampe in der Kapsel der *Crew Dragon* – der Raumfähre von SpaceX, die uns vier Besatzungsmitglieder in wenigen Sekunden in den Weltraum befördern soll. Dies sind der Ort und der Zeitpunkt, auf die man jahrelang hingefiebert hat. Man schließt das Visier und nimmt nur noch den aufs Notwendigste reduzierten, stakkatoartigen Funkverkehr des Air-to-Ground wahr, als wäre man von der Außenwelt abgeschnitten. Das Einzige, was man vor Augen hat, sind die drei riesigen Touchdisplays, über die das Raumfahrzeug vom Commander und Piloten bedient werden kann – was hoffentlich nicht der Fall sein wird, weil der Aufstieg ins All vollständig rechnergesteuert erfolgt.

Lift-off!

Dann ist es so weit! Zweieinhalb Sekunden vor dem Abheben werden die neun Flüssigkeitstriebwerke der Unterstufe gezündet. Verbrennungswellen der noch treibstoffreichen Abgasstrahlen, die in den Düsen der Antriebe nachverbrennen, treffen von innen nach außen laufend auf die Düsenwände und erzeugen transversale Schockwellen, die blitzartig bis in die Kapsel hochlaufen, wo man kurz durchgeschüttelt wird. Draußen setzt ein ohrenbetäubendes Donnern ein, das noch in zwei Kilometern Entfernung einen Schalldruckpegel von 139 Dezibel erzeugt, weit über der Schmerzgrenze von 134 Dezibel. Drinnen hört man nichts von dem ganzen Inferno, das draußen den Zuschauern das Zwerchfell beben lässt. Stattdessen hört man über Funk nur: »Ignition, and Lift-off!«



Nach dem Zünden dauert es 2,5 Sekunden, bis die Antriebe hochgelaufen sind und Maximalschub erzeugen. Dann hebt die Rakete ab - Lift-off!

Aus 350 Kilometern Höhe können Sie Details von etwa 30 Metern gerade noch erkennen.

zen dann auch nach und nach die größeren. Nach 15 Sekunden verwirren sich aufgrund der ausbleibenden Sauerstoffversorgung die Sinne, nach 20 Sekunden tritt der Blackout und kurz danach Bewusstlosigkeit ein. Das Tröstliche daran: Die Schmerzen, die nun durch die zunehmende Blasenentwicklung von Stickstoff in den Gelenken auftreten würden, merkt man dann schon nicht mehr.

Gibt es überhaupt noch eine Rettung? Nun, zumindest einen kleinen Hoffnungsschimmer: Steigt spätestens nach den besagten 60 Sekunden der Druck wieder auf normale Werte, rekollabieren die Blasen, der Körper nimmt wieder seine normalen Funktionen auf und es bleiben angeblich keine Langzeitschäden zurück. Anders sieht es aus, wenn die Sauerstoffversorgung länger als zwei bis drei Minuten unterbrochen ist. Aus Erfahrungen mit Herzinfarkttopfern weiß man, dass ab dann zunehmend irreparable Hirnschädigungen eintreten.

Kann man die Chinesische Mauer aus dem All sehen?

Jedes Kind kennt dieses weit verbreitete Gerücht aus der Raumfahrt – aber stimmt es denn auch? Verfolgt man es zu seinen Ursprüngen zurück, dann stellt man fest, dass es bereits in der *Apollo*-Zeit aufkam. Damals lautete die Behauptung: »Die Chinesische Mauer ist das einzige Bauwerk (incl. Städte etc.), das man vom Mond aus sehen kann.« Leider kann ich diese Frage nicht aus eigener Erfahrung beantworten, doch ich habe mich bereits vor einigen Jahren an zwei Astronautenkollegen – Charles M. Duke (*Apollo 16*, 5. Mondlandung, April 1972) und den mittlerweile verstorbenen Eugene A. Cernan (*Apollo 17*, 6. Mondlandung, Dezember 1972) – mit der Bitte um Aufklärung gewandt. Im Folgenden die wortgetreue Übersetzung ihrer englischen Antworten (meine Ergänzungen in eckigen Klammern):

Charles M. Duke: »... Ich glaube nicht, dass irgendetwas von Menschen Geschaffenes vom Mond aus gesehen werden kann. Keiner sah die Große Mauer vom Mond aus. Man kann keine großen Städte oder irgendwelche menschlichen Objekte vom Mond aus sehen. Es ist schwierig genug, so gerade die Kontinente vom Mond aus zu sehen. ... Es ist ein verbreitetes Missverständnis, dass wir die Große Mauer vom Mond aus sehen konnten. Wie diese Meinung entstand, ich weiß es nicht.«

Eugene A. Cernan: »Es gibt keine vom Menschen geschaffenen Objekte, die aus der Distanz des Mondes gesehen werden können, weder mit dem bloßen Auge noch mit dem Fernrohr, das wir auf *Apollo* mit uns hatten ... Ja, man kann die Große Mauer in China aus 200–300 Meilen [300–500 Kilometer] im Weltraum erkennen. Darüber hinaus konnte ich das Dome Stadion in Houston auf *Gemini IX* [auf dieser Mission umkreiste er im Juni 1966 die Erde] mit dem bloßen Auge erkennen.

Selbst mit einem Teleobjektiv wie hier auf Apollo 8 hat man keine Chance, vom Mond aus ein Bauwerk oder eine Stadt auf der Erde zu erkennen.





Weltraumreisen heute

Wohin eigentlich?

Wie bei Auslandsreiseangeboten auf der Erde haben Sie heute die Wahl zwischen drei sehr unterschiedlichen Raumflugvarianten: Suborbitale und orbitale Raumflüge (Details siehe S. 87, Abschnitt »Wichtig: orbitale und suborbitale Flüge«) sowie Mondflüge. Suborbitale Flüge sind schwerelose parabelförmige Hopser von etwa fünf Minuten Dauer und knapp über die Grenze zum Weltraum in 100 Kilometern Höhe. Orbitale Flüge hingegen begeben sich in eine weit höher gelegene Kreisbahn um die Erde – in einen sogenannten Erdorbit –, in dem sich auch Raumstationen befinden, wo es sich angenehmer leben lässt. Die Aufenthaltsdauer auf Raumstationen ist praktisch unbegrenzt, je nachdem, wie viel Zeit und Geld man mitbringt. Man könnte suborbitale Flüge mit einer Reise kurz über die Grenze zum Gardasee vergleichen und einen orbitalen Flug mit einer Weltreise. Dieser Vergleich ist überaus passend, sowohl was den zeitlichen als auch was den finanziellen Reise- und Vorbereitungsaufwand betrifft. Touristenflüge zum Mond, wovon bisher nur einer verkauft wurde, sind damit nicht zu vergleichen – sie sind eine ganz andere Reiseklasse, doch dazu später mehr.

Flug über das schneebedeckte Dach der Welt – das Himalaya-Gebirge – mit dem braunen tibetischen Hochplateau rechts davon. Das Bild wurde vom Space-Shuttle im Oktober 1984 aufgenommen und zeigt den Blick Richtung Westen mit einer maximalen Sichtweite von etwa 1200 Kilometern.





Auf Orbital Reef sollen Sie die Möglichkeit zu Weltraumspaziergängen haben.

stufe gemäß dem Space Act Agreement vom Dezember 2021 mit 130 Millionen US-Dollar.

Es basiert auf den aufblasbaren *LIFE-Habitat*-Modulen von Sierra Space. Die Raumstation ist mit 830 Kubikmetern Raum (das entspricht 330 Quadratmetern nutzbarer Fläche) für zehn Personen ausgelegt. Inzwischen haben sich auch viele andere Firmen, darunter Boeing und eine Tochterfirma von Amazon diesem Projekt angeschlossen. Die Besonderheit an *Orbital Reef* ist, dass Blue Origin seine neue große Orbitalrakete *New Glenn*, Boeing ihren *Starliner* und Sierra Nevada Corp. ihren Raumtransporter *Dream Chaser* für bemannte Zubringer und Frachttransporte zur Verfügung stellen werden. Erst das macht einen Betrieb einer Raumstation möglich. Ein interessantes Feature der Stati-

Die Starlab-Raumstation, mit nur einem Modul vorerst als wissenschaftliches Labor geplant. Später könnte die Station mit weiteren Modulen für Touristen ausgebaut werden.



on für Touristen ist die Möglichkeit, Weltraumspaziergänge mit dem *Single Person Spacecraft* (SPS) der beteiligten Firma Genesis Engineering machen zu können. Die Station soll im Jahre 2027 mit der *New Glenn* in die Erdumlaufbahn gebracht werden.

Andere kommerzielle Raumstationen

Bei der NASA gingen bis Ende 2021 elf Vorschläge amerikanischer Raumfahrtunternehmen für den Bau von kommerziellen Raumstationen als Nachfolger der ISS ein. Von denen qualifizierte die NASA neben *Orbital Reef* und der *AxS*-Station von Axiom Space nur noch die der Firmen Nanoracks und Northrop Grumman.

Nanoracks, das mit Voyager Space und Lockheed Martin kooperiert, erhielt von der NASA für die Entwicklung seiner angedachten *Starlab*-Station 160 Millionen US-Dollar. Wie der Name schon andeutet, ist die Station vorerst als wissenschaftliches Labor gedacht. »Obwohl *Starlab*





Ihr Reiseleiter

Prof. Dr. Ulrich Walter ist Diplom-Physiker und Wissenschaftsastronaut. Zusammen mit sechs anderen Astronauten brach er im April 1993 an Bord des Space-Shuttles *Columbia* in Richtung Erdumlaufbahn auf. Seit März 2003 leitet er den Lehrstuhl für Raumfahrttechnik an der Technischen Universität München und lehrt und forscht im Bereich Raumfahrttechnologie und Systemtechnik.

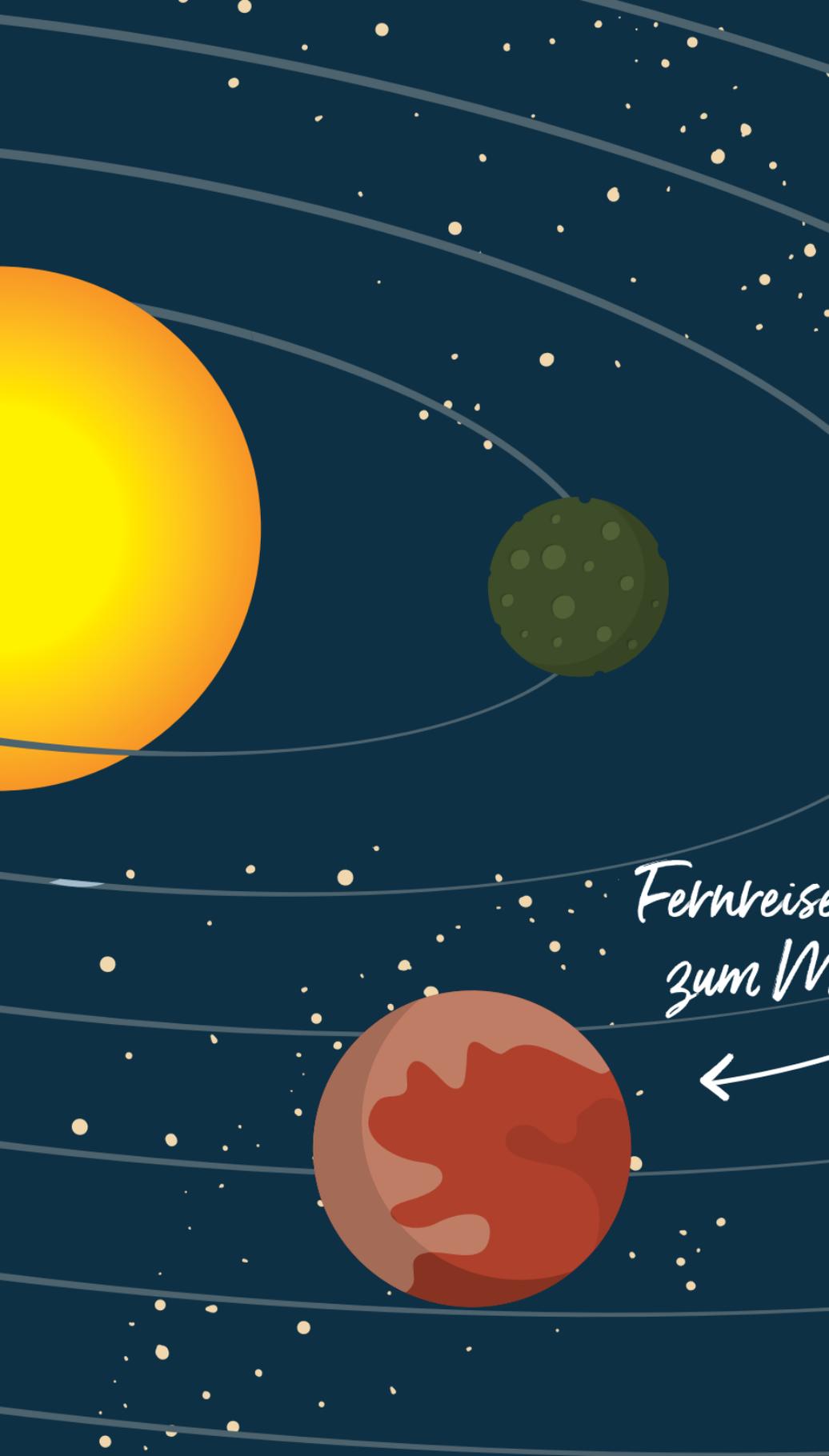
Kurztrip
in die Stratosphäre

Tagesausflug
zum Mond

Roundtrip
Erde

Mars





Fernreise
zum W





Wird Urlaub im Weltraumhotel schon bald Realität?
Und wie weit ist es von dort zum nächsten Strand?
Wie reist man am besten an ... und wie wieder zurück? Wie
sieht er aus, der Reisealltag im All, und warum
sollte man eine Reise zum Mond am 9. Juni 2123 nicht
verpassen? Der Ex-Astronaut und Bestseller-Autor
Ulrich Walter hat den ersten Reiseführer für Welt-
raumreisende geschrieben. Er verrät, welches Wissen,
Training und Reisegepäck für einen Trip in den Weltraum
unerlässlich sind, inklusive aller Top-Highlights vor
Ort und allem, was man für eine gelungene Reise
ins All wissen muss.

»Ulrich Walter kann uns alles zum Thema Weltraum
sagen (...). Er ist unser Mann am Mond.«

Markus Lanz



WWW.POLYGLOTT.DE