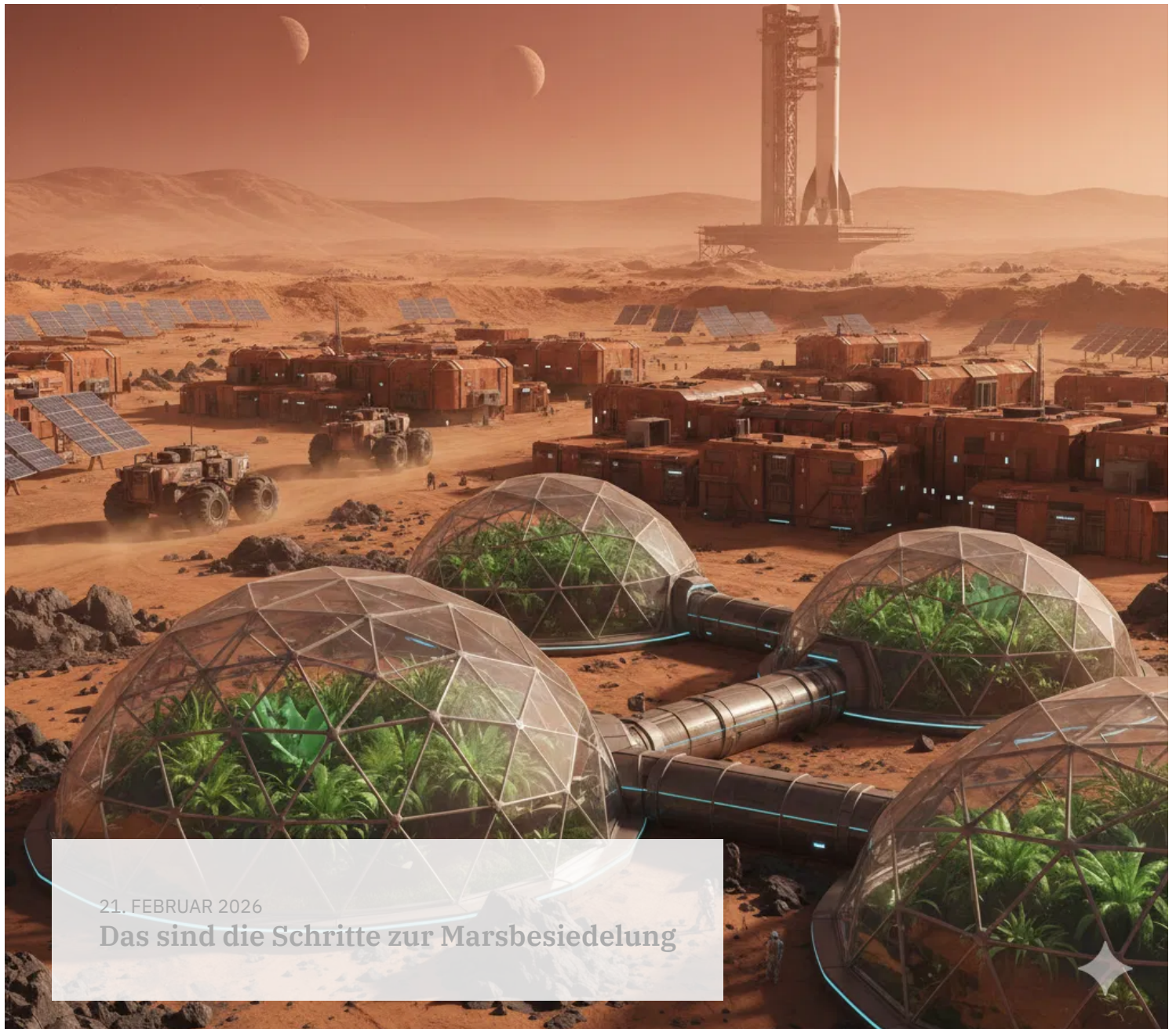




21. FEBRUAR 2026

Das sind die Schritte zur Marsbesiedelung

Innovation

Kapitalismus

Marktwirtschaft

Space

Standortkrise Deutschland

Keine Kommentare

· Lesezeit:



Dr. Dr. Rainer Zitelmann zeichnet in seinem neuesten Buch “Weltraumkapitalismus” die dynamische Entwicklung nach, die die Eroberung des Weltraums in den letzten Jahren genommen hat – und beschreibt die bahnbrechenden Zukunftsaussichten. Im Interview mit Michael Oelmann steht er Rede und Antwort.

Herr Dr. Dr. Zitelmann, Sie widmen sich nach 30 Büchern erneut einem ganz neuen Thema. Warum fasziniert Sie das Thema?

Die Weltraumbranche wird massiv unterschätzt in ihrer Bedeutung, vor allem in Deutschland. Im Jahr 2030, so eine Schätzung der Bank of America von vor einigen Jahren, wird sie ein Volumen von 1,4 Billionen Dollar erreichen. Eine Studie des World Economic Forum (WEF) zusammen mit McKinsey schätzte, dass die Space Economy von 630 Milliarden Dollar (2023) auf 1,8 Billionen Dollar im Jahr 2035 wachsen wird. Und jetzt kommt mein Punkt: Diese Schätzungen sind wenige Jahre alt, aber bereits 2026 plant allein das Unternehmen SpaceX einen IPO, der auf einer Bewertung des Unternehmens von bis zu 1,5 Billionen Dollar basieren soll. Geplant ist ein Emissionsvolumen von 50 Milliarden Dollar – das wäre das größte IPO der Geschichte. Vor einigen Jahren lachten viele Menschen angesichts der Prognose, dass der erste Dollar-Billionär (also in den USA: Trillionär) aus dem Space-Bereich kommen werde. Forbes schätzt Elon Musks Nettovermögen aktuell auf 852 Milliarden Dollar, es fehlt also gar nicht mehr viel zu der Billion, die noch vor kurzem utopisch klang. Für mich ist die Raumfahrtindustrie das beste Beispiel dafür, dass Leistungen, von denen man noch vor zehn Jahren dachte, nur der Staat könne sie erbringen, oft besser durch private Unternehmen erbracht werden können.

“Wäre SpaceX ein Land, wäre es die Nr.1. Erst mit großem Abstand danach folgt China mit 88 erfolgreichen Starts”

Woher kam die seltsame Phase der Stagnation seit der Aufbruchstimmung der 60er Jahre? Sie beschreiben, dass die USA unter der technischen Beratung von Wernher von Braun eigentlich schon damals detaillierte Pläne für eine Marsmission machten – für das Jahr 1981.

Ja, die NASA hatte schon einen festen Termin für die erste Mars-Mission, 1981. Und wir waren immer noch nicht da. Warum nicht? Ich zeige in meinem Buch viele Gründe, aber einer ist der, dass der Anreiz fehlte. Anreiz für den Wettlauf zum Mond war das Prestige. Der spätere US-Präsident Lyndon B. Johnson brachte es damals so auf den Punkt: „Es lässt sich mit Gewissheit voraussagen: Wer den Weltraum nicht beherrscht, landet im wichtigsten Schauplatz unseres Kalten Krieges unweigerlich auf Rang zwei. Für die Weltöffentlichkeit ist klar: Erster im All zu sein heißt unangefochten Erster zu sein – Punkt. Zweiter im All zu sein heißt Zweiter in allem zu sein.“ Nachdem man den Wettlauf zum Mond mit dem Einsatz von gigantischen Mitteln gewonnen hatte (in heutigen Dollar umgerechnet: 300 Milliarden), war die

Und es zeigten sich die Schwächen der staatlichen Raumfahrt. Auch hier

war Wernher von Braun der Visionär, aber er war seiner Zeit weit voraus, als er nach der Mondlandung sagte: „Jetzt müssen wir zeigen, dass die Raumfahrt für die Menschen auf der Erde nützlich, ja sogar gewinnbringend ist. Unsere Weltraumprojekte sollten jetzt anfangen, sich bezahlt zu machen.“ Und meine These ist: Es fehlten einfach die ökonomischen Anreize, und teilweise fehlen sie bis heute.

Die große Dynamik der letzten Jahre begründen Sie in Ihrem Buch mit dem Einzug der Privatwirtschaft in die Eroberung des Weltraums. Warum ist das so?

Denken Sie daran, dass die Amerikaner 2011 nach dem Ende des Space Shuttle nicht einmal mehr in der Lage waren, mit eigenen Raketen ihre Astronauten zur Internationalen Raumstation zu bringen. Sie mussten mit zwar zuverlässigen, aber total veralteten russischen Sojus-Raketen zu Monopolpreisen zur ISS. Erst 2020 änderte sich das, als das erste Mal wieder eine amerikanische Rakete von amerikanischem Boden aus die Astronauten zur ISS brachte. Aber jetzt war es ein privates Unternehmen, SpaceX. Inzwischen hat sich die Landschaft total verändert: Von weltweit 324 Raketenstarts im Jahr 2025 absolvierte SpaceX mehr als alle anderen Nationen zusammen, nämlich 165. Wäre SpaceX ein Land, wäre es die Nr.1. Erst mit großem Abstand danach folgt China mit 88 erfolgreichen Starts. Private Unternehmen sind einfach effizienter. Musk kann heute 1 Kilogramm 95 Prozent billiger in den Weltraum bringen als seinerzeit das Space Shuttle der NASA.

Gibt es auch in China private Space-Unternehmen oder ist das alles noch staatlich?

In China ist heute die Raumfahrt noch stärker staatlich dominiert als in den USA. Aber seit etwa zehn Jahren gibt es auch private Raumfahrtunternehmen in China, heute immerhin 400 bis 500. Blaine Curcio, der führende westliche Experte für Chinas Raumfahrt, meinte neulich: „Wenn wir das beeindruckendste kommerzielle Raumfahrtunternehmen im Westen mit dem beeindruckendsten in China vergleichen, liegt der Westen weit vorne. Und wenn wir die Nummer 2 in beiden Ländern vergleichen, ist es wahrscheinlich dasselbe. Aber wenn wir die Nummer 5 im Westen mit der Nummer 5 in China vergleichen, wird es knapper. Und die Nummer 10 in China liegt unbestreitbar vorne. Und die Nummer 20 wahrscheinlich auch. Und die Nummer 30 ... Sie verstehen, worauf ich hinaus will. Das Gleiche gilt für Satelliten, Laserkommunikationsterminals, Triebwerke und den Rest der Lieferkette.“ Und es kommen laufend neue Unternehmen dazu. Kürzlich schätzte der Vertreter eines staatlichen chinesischen Raumfahrtunternehmens auf einer Konferenz, dass es inzwischen allein im Launch-Sektor mindestens 35 chinesische Startups gebe. Das ist bemerkenswert, weil leider die Tendenz in China seit dem Machtantritt von Xi Jinping wieder in Richtung mehr Staat und weniger Markt geht. Aber selbst er hat eingesehen, dass China mit einer rein staatlichen Raumfahrt keine Chance gegen die USA mit ihren privaten Unternehmen hat.

Besteht hinsichtlich der privaten Eigentümerschaft, speziell bei Satellitensystemen, nicht auch eine Gefahr? Den realpolitischen Einfluß sieht man ja aktuell im ukrainischen Kriegsgeschehen.

Ja, das kann eine Gefahr und eine Chance sein. Im Fall der Ukraine war es überwiegend eine Chance, jedenfalls aus meiner Sicht als jemand, der klar auf Seite der Ukraine steht. Ohne Musks Starlink hätte die Ukraine vermutlich die ersten Wochen des Krieges nicht überstanden. Und ganz aktuell: Die Geländegewinne der letzten Wochen für die Ukraine, die die größten seit zwei Jahren sind, sind auch eine Folge davon, dass Musk den Russen Starlink abgeknipst hat. Aber klar, das könnte auch in die andere Richtung losgehen. Misstrauen gegen zu viel Macht ist immer berechtigt, aber mächtige Unternehmer sind mir immer noch lieber als mächtige Politiker wie Putin oder Trump zum Beispiel.



Weltraumkapitalismus von Rainer Zitelmann

“50.000 Siedler binnen eines halben Jahrhunderts”

Der innere Antrieb von Pionieren wie Elon Musk scheint die Besiedlung des Mars zu sein. Wie weit ist man auf diesem Weg?

Bei meinen Recherchen habe ich mit Harry Jones vom NASA Ames Research Center kommuniziert, der nach einer eingehenden Analyse zu dem Ergebnis kam, dass es „no showstoppers“ gibt – also keine unüberwindlichen Hindernisse auf dem Weg zum Mars. Er listete schon 2024 in einem wichtigen Vortrag sieben Problembereiche auf und analysierte die Herausforderungen und die Lösungen nach dem heutigen Stand der Technik: Gefährliche Umweltbedingungen auf der Marsoberfläche, Leistungsfähigkeit des Menschen, Versorgung mit lebenswichtigen Ressourcen, medizinische Betreuung, Strahlenrisiko, geringere Schwerkraft, Zeitverzögerungen bei der Kommunikation. Seine These: Für all diese Probleme gibt es heute technische Lösungen, was unter anderem auch damit zusammenhängt, dass die Startkosten massiv gesunken sind. Die größten technischen Herausforderungen für eine Marsmission sind die langfristige Lebenserhaltung, die Strahlenbelastung und die geringere Schwerkraft. Sonneneruptionen und kosmische Hintergrundstrahlung

sind nach Jones Probleme, für die es Lösungen gibt, die durch die gesunkenen Startkosten erst möglich wurden.

Und wo liegen dann die Probleme?

Unter anderem im ökonomischen Anreiz. Musk will eine Million Menschen auf dem Mars ansiedeln. Um dies zu erreichen, muss er bei jedem Startfenster 1.000 Starships mit jeweils 100 Kolonisten zum Mars schicken – und das über zehn Startfenster hinweg, die ungefähr alle 26 Monate auftreten. Robert Zubrin, Gründer der Mars Society, der Musk maßgeblich beeinflusst hat und mit dem ich ausführlich gesprochen habe, spricht von 50.000 Siedlern binnen eines halben Jahrhunderts. So etwas kann kein Staat finanzieren. Das geht nur privat.

Und wie soll das gehen?

In meinem Buch entwerfe ich mögliche Szenarien: Wenn es zum Beispiel SpaceX gelingt, zum Mars zu kommen, und dort beginnt, dauerhafte Siedlungen zu errichten, dann sollte das Eigentum an Grund und Boden zuerst an SpaceX gehen. Natürlich nicht vom gesamten Planeten, sondern von einer überschaubaren Fläche, beispielsweise in der Größe von Singapur. Die Fläche des Mars ist 200.000mal so groß wie die von Singapur, so dass SpaceX zunächst nur 0,0005 Prozent des Mars gehören würde. Das reicht aus, um viele Siedlungen zu entwickeln, aber auch nicht so viele, dass andere keine Chance mehr hätten. SpaceX könnte die Flüge und die Entwicklungskosten refinanzieren, wenn es die Fläche in Form von Real Estate Investment Trusts (REIT) an die Börse bringen würde. Der Preis würde sich am Markt bilden. Die meisten Menschen würden Anteile nicht deshalb kaufen, um dort selbst zu wohnen, sondern in der Hoffnung auf Wertsteigerungen. Als Anreiz für Menschen, um dort zu siedeln und den Mars zu entwickeln, könnten sie zur „Begrüßung“, sobald sie den Mars erreichen, oder wenn sie eine bestimmte Mindestzeit dort verbringen, Aktien zum Vorzugspreis erhalten.

Elon Musk will die Rekordsumme von 50 Milliarden Dollar für seine Marsmission einsammeln.

Das Geld soll nicht vorwiegend für die Marsmission eingesammelt werden, obwohl letztlich alles bei Musk darauf hinausläuft. Das gilt nach wie vor, auch wenn er zuletzt verkündet hat, dass es erstmal zum Mond gehen soll. Musk braucht das Geld für andere Dinge, z.B. für Rechenzentren im Weltraum.

Was soll das bringen? Warum Rechenzentren im Weltraum?

Im niedrigen Erdorbit, besonders in sonnensynchronen Bahnen, steht Solarenergie während eines großen Teils des Umlaufs zur Verfügung. Phasen im Erdschatten kommen zwar vor, doch atmosphärische Verluste, Wolken und viele saisonale Schwankungen entfallen. Dadurch kann die Stromerzeugung stabiler sein und eine Lastleistung erreichen als auf der Erde. Große Solaranlagen könnten langfristig



Rainer Zitelmann ist Autor des Buches „Weltraumkapitalismus“, das [bereits jetzt vorbestellt werden kann](#).

Energie liefern, ohne lokale Umweltbelastung und ohne CO₂-Emissionen im Betrieb, auch wenn Herstellung und Starts Emissionen verursachen. Ein zentrales Thema ist die Kühlung. Im Vakuum kann Wärme nur durch Strahlung abgegeben werden, ohne Wasser oder energieintensive Kühlsysteme. Da Strahlung jedoch die ineffizienteste Form des Wärmetransports ist, werden sehr große Radiatorflächen benötigt. Diese sind schwer, teuer zu starten und potenziell anfällig für Mikrometeoriten. Trotz der niedrigen Temperaturen im All ist Kühlung deshalb schwieriger als oft angenommen, da Konvektion nicht

möglich ist. Technisch realistisch gelten hybride Lösungen mit interner Flüssigkeitskühlung und externer Wärmeabstrahlung. Zudem entfallen im Weltraum viele Standortkonflikte irdischer Rechenzentren, etwa Genehmigungen zu Flächennutzung, Wasserverbrauch und lokalen Umweltauswirkungen. An diesem Thema arbeitet nicht nur Musk, sondern mehrere andere Unternehmen, z.B. Google zusammen mit Planet Labs.

Sie sind ja auch erwiesener Finanzexperte. Würden Sie persönlich bei einem SpaceX Börsengang mitgehen?

Nein. Ich bin im Aktiensegment sehr konservativ und setze seit vielen Jahren ganz überwiegend auf einen weltweit anlegenden ETF, nicht auf Einzelwerte. Zudem würde es mir schwer fallen, eine Aktie zu kaufen, die vermutlich ein KGV im dreistelligen Bereich aufweist. Und ich halte mich nicht für klüger als Warren Buffett, der – mit einer einzigen Ausnahme – niemals bei einem IPO dabei war. Letztlich verlieren die meisten Aktien nach einem IPO in den Folgejahren erstmal an Wert, so dass es sich eher lohnen würde, bei einem der wunderbaren Aktienmarkt-Crash einzusteigen. Das heißt nicht, dass ich damit richtig liege, aber Sie haben mich ja gefragt, ob ich dabei wäre.

Leseraktion: Wer das Buch jetzt schon vorbestellt, kann eine Einladung in

Zu den substantiellen Zielen der Weltraumwirtschaft gehört die Gewinnung von Bodenschätzen. Ist das eine realistische Perspektive?

Es ist unstrittig, dass wertvolle Rohstoffe wie etwa Platingruppe-Metalle auf manchen Asteroiden in wesentlich höherer Konzentration anzutreffen sind als auf der Erde. Von den zehn wertvollsten Rohstoffen der Welt gehören etwa fünf bis sechs zur Platingruppe, und auch die anderen (z.B. Gold) sind wahrscheinlich in viel größeren Mengen und leichter zugänglich auf Asteroiden als auf der Erde. Die Metalle auf Asteroiden werden grob in zwei Gruppen eingeteilt: Zum einen Edelmetalle wie die Platinmetalle, die man zur Erde bringen und dort verkaufen könnte. Zum anderen gibt es unedle Metalle wie Aluminium (Al) und Silizium (Si), die man direkt im All zum Bau von Raumstationen oder für Solarmodule verwenden könnte. Vor allem kann auf vielen Asteroiden Wasser gewonnen werden. Der Astrophysiker Martin Elvis meint sogar, die Wassergewinnung könne möglicherweise wichtiger werden als die von Rohstoffen wie Platin. Wasser von der Erde in den Weltraum zu bringen, ist sehr teuer, auch bei gesunkenen Startkosten. Aber Wasser wird im Weltraum dringend gebraucht, z.B. zur Herstellung von Raketentreibstoff. Wasser kann in Sauerstoff und Wasserstoff aufgespalten werden und dann als Treibstoff dienen.

“Wohlhabende Käufer finanzieren am Anfang Innovationen, bis die Produkte durch Wettbewerb und Skaleneffekte für alle erschwinglich wurden. Warum soll es beim Space Tourismus anders laufen?”

Was bereits Realität geworden ist, sind touristische Weltraumausflüge. Wie sehen Sie dort die Entwicklung?

Bisher können sich das nur wenige Reiche und Superreiche leisten. Aber das war zu Beginn der Fliegerei auch so. In den 1920er-Jahren entstanden die ersten Luftfahrtunternehmen, doch Fliegen blieb zunächst ein Privileg für Wohlhabende. Günstige Flüge, wie sie heute für breite Bevölkerungsschichten selbstverständlich sind, gab es damals noch nicht. Dieses Muster ist typisch für neue Produkte: Am Anfang können sie sich nur Reiche leisten. Mit ihrer Nachfrage finanzieren sie die Entwicklung und ermöglichen eine spätere Massenproduktion. So waren im Mittelalter Glasfenster ein Luxus für Kirchen und Paläste und wurden erst im 19. und 20. Jahrhundert allgemein erschwinglich. Auch Wasserspültoiletten blieben lange ein Privileg der Oberschicht und wurden erst nach dem Zweiten Weltkrieg in vielen Haushalten zum Standard. Das Auto war zunächst ein teures Einzelstück, bis Henry Ford es ab 1913 durch Fließbandproduktion zum Massenprodukt machte. In all diesen Fällen finanzierten wohlhabende Käufer am Anfang Innovationen, bis die

Produkte durch Wettbewerb und Skaleneffekte für alle erschwinglich wurden. Warum soll es beim Space Tourismus anders laufen?

Welche Chancen bestehen für die deutsche Wirtschaft, in New Space eine Rolle zu spielen?

Deutschland und überhaupt Europa liegt weit zurück. Im vergangenen Jahr gab es acht erfolgreiche europäische Raketenstarts. Allein das private Unternehmen Rocket Lab des Neuseeländers Peter Beck hat fast dreimal so viele Starts absolviert. Das zeigt, wo wir stehen. Wir verzetteln uns wieder auf allen möglichen Nebenkriegsschauplätzen. Stolz verkündete die europäische Raumfahrtagentur ESA 2021 das EDGE „Assess Level“-Zertifikat erhalten zu haben, das für Engagement und Fortschritt in Sachen Gender-Gleichstellung steht. Und die EU macht mit Steuergeld in Milliardenhöhe Dinge, die ebenso gut oder besser Private zu einem Bruchteil der Kosten erledigen können. Sie bietet Leistungen vermeintlich „kostenlos“ an, für die der Steuerzahler bezahlt, und tritt damit in einen unfairen Wettbewerb mit privaten Unternehmen – so wie das seinerzeit beim Space Shuttle war, das die Entwicklung einer privaten Launch-Industrie massiv behindert hat. Warum lernen wir nicht von den USA, die damit auf die Nase gefallen sind und geben privaten Unternehmen mehr Möglichkeiten?

Mehr zum Thema:

- „Space – The Free Market Frontier“: Ein visionäres Buch aus dem Jahr der Space X-Gründung
- Elon Musk, Space X, die NASA und die Bürokratie
- Ohne Privateigentum wird die Space Economy nicht funktionieren

Dr. Dr. Rainer Zitelmann ist Historiker – und war auch als Unternehmer und Investor erfolgreich. Er hat 31 Bücher geschrieben und herausgegeben, die in über 35 Sprachen übersetzt wurden („Weltreise eines Kapitalisten“, „Warum Entwicklungshilfe nichts bringt und wie Länder Armut wirklich besiegen“, „Die 10 Irrtümer der Antikapitalisten“) und jüngst auch des Anti-Woke Romans „2075. Wenn Schönheit zum Verbrechen wird“. Sein neuestes Buch ist „Weltraumkapitalismus“.

BILD OBEN: AI-GENERATED