

Zukunftsmärkte der Weltraumwirtschaft

Der Markteintritt nichtstaatlicher Akteure und deren Suche nach neuen, hyperskalierbaren Opportunitäten aber auch die massiv gesunkenen Kosten von Raketenstarts, der menschliche Ressourcenhunger und schliesslich die Rivalität zwischen China und den USA hauchen der Weltraumwirtschaft neues Leben ein. Den Umfang dieser Märkte schätzen das WEF und McKinsey in einer gemeinsamen Studie bis 2035 auf ein jährliches Volumen von 1 800 Milliarden US-Dollar. Die Wissensfabrik blickt noch etwas weiter in die Zukunft und stellt 25 Ideen vor, wie der Weltraum künftig kapitalisiert werden könnte. Mindestens so interessant wie die Märkte sind die Technologietransfers, die das Leben auf der Erde verändern könnten.

Hardware

Bei der Erschliessung des Weltraums entstehen neue Maschinen: Fahrzeuge, Roboter, Teleskope, Drohnen und Satelliten.

Rohstoffe, Bau und Industrie

Im Weltraum entstehen neue Industrien, um seine Rohstoffe, Produktionsmöglichkeiten und Wohnräume zu erschliessen.

Erkundung

Die menschlichen Körper sind nicht weltraumfähig – Gentechnik, Kleidung und Wearables könnten das ändern.

Energie

Das All und seine Energiequellen sind quasi unendlich – um davon zu profitieren, sind jedoch Energieinnovationen unerlässlich.

Services

Spezialisierte Unternehmen erbringen Dienstleistungen für den Aufbau, Betrieb und die Regulierung der Weltraumwirtschaft.



Zukunftsmärkte der Weltraumwirtschaft

Rohstoffe, Bau und Industrie

TERRAFORMING

Die Klimata von Planeten und Monden werden so verändert, dass Menschen und ihre Tiere ohne Masken und Schutzanzüge überleben können.

ROHSTOFFGEWINNUNG

Roboter schürfen nach seltenen Erden, Metallen und Wasser, sie sammeln, reinigen und apportieren die gefundenen Schätze.

INDUSTRIE IM WELTRAUM

Das schwerelose All eignet sich für die Produktion von Organen, Siliziumkristallen für Chips oder Proteinkristallen für Medikamente, Rechenzentren wandern ins All ab.

WELTRAUMSCHROTT-MINING

Die sich dramatisch häufenden Überreste alter Weltraummissionen (Raketen, Satelliten, Teleskope) werden eingesammelt und recycelt.

BAU UNTERIRDISCHER STÄDTE

In unterirdischen, von Wetter und extremen Temperaturen geschützten Lavahöhlen auf dem Mond entstehen Städte der fernen Zukunft.

BAUEN MITTELS 3D-DRUCK

Mittels primitiver Rohstoffe (z.B. Mondstaub) bauen 3-D-Drucker rohstoffeffiziente Häuser, Lager, Startrampen, Landeplätze, Gewächshäuser etc.

Energie

ANTRIEBE FÜR WELTRAUMFAHRZEUGE

Damit die Weltraumfahrzeuge mehrfach, lange, sicher, energieeffizient und mit möglichst wenig CO2 funktionieren, sind neue Antriebssysteme gefragt.

HERSTELLUNG VON LUNEAREN TREIBSTOFFEN

Die Herstellung von Energie und Antriebsmitteln auf dem Mond (etwa aus Helium-3) ist ein entscheidender Booster für weitergehende Reisen im All.

ENERGIESPEICHERUNG UND -VERTEILUNG

Extreme Temperaturen, lange Mondnächte, Mondbeben und die fehlende Atmosphäre fordern das lunare Energiesystem mit Sonnenspiegeln und Megabatterien heraus.

WELTRAUMGESTÜTZTE SOLARENERGIE (SBSP)

Die Energieversorgung von Mond und Erde könnte schon bald über die Solarernte im Weltraum führen – dadurch entfielen auch der gefährliche Transport des Nuklearen ins All.

WASSERGEWINNUNG

Für das Überleben und Ausbreiten der Zivilisation im All muss der Mensch das Wasser auf dem Mond gewinnen können.

LANDWIRTSCHAFT IM ALL

Will der Mensch auf unwirschen Monden und Planeten überleben, muss er im All Lebensmittel produzieren – es werden auf absehbare Zeit vegane sein.

Hardware

RAKETEN, RAUMGLEITER UND RAUMSTATIONEN

Wiederverwendbare energieeffiziente Raumfahrzeuge sind eine unverzichtbare Grundlage für die Entfaltung der Weltraumwirtschaft.

SATELLITEN (UND BODENSTATIONEN)

Satelliten erkunden und überwachen die Erde, den Mond und weitere Himmelskörper, sie sind die Basis neuer Kriegs-, Kommunikations- und Wissensformen.

DROHNEN

Drohnen kartografieren und überwachen den Mond, Asteroiden sowie fremde Planeten, sie führen logistische Operationen durch.

ROBOTER

Bis auf weiteres wird die Erkundung und Zivilisierung des Alls primär über Roboter laufen – sie sind weniger empfindlich als Menschen, die Missionen deutlich günstiger.

TELESKOPE

Ungestörte Teleskope im All und auf dem Mond verbessern unser Verständnis für die Architektur, die Zusammenhänge und die Entstehung des Weltraums.

SPACE WAFFEN

Je mehr der Weltraum ein menschliches Zuhause wird, desto umstrittener werden Räume und Ressourcen, desto mehr wird das All militarisiert, desto wichtiger Space-Verteidigung.

Services

SATELLITENBILDER

Satelliten erfassen die Erde immer präzise – sie produzieren beispielsweise Wissen über Stadtentwicklung, Migration, Wirtschaftsverläufe und Militäroperationen.

SATELLITENBASIERTES INTERNET

Konstellationen (wie Starlink, Eutelsat und Qianfan) im erdnahen Raum (LEO) etablieren das Zukunftsnetz der Menschen, Dinge und Fahrzeuge, möglicherweise Laser – oder mikrowellenbasiert.

WELTRAUM-TOURISMUS

Reiche Menschen reisen ins All oder vielleicht bald auf Raumstationen und zum Mond, um sich und die Erde aus neuer Perspektive kennenzulernen.

SPACE TRAFFIC MANAGEMENT

Je mehr Raketenstarts es gibt, je mehr Objekte im Weltraum zirkulieren und je mehr Weltraumschrott sich anhäuft, desto wichtiger wird das kosmische Verkehrsmanagement.

KARTOGRAFIE UND NAVIGATION

Um den Weltraum zu erschliessen, braucht es Karten, die seine Topografie, seine Flugkörper und Routen erfassen – etwa, um die Reisezeiten zu kürzen.

SPACE BERATUNG

Expertinnen beraten, wie das All zu regulieren ist, kosmische Zivilisationen nachhaltig gedeihen und orbitale Währungen funktionieren, bei diplomatischen Krisen vermitteln sie.

Erkundung

WELTRAUMANZÜGE ALS MINIRAUMSCHIFFE

Anzüge (mit Wearables, AR, Voice Computing und KI) schützen unsere Körper vor Extremtemperaturen, Muskelschwund, scharfem Mondstaub und Strahlen des Weltraums.

SUCHE NACH AUSSERIRDISCHEM LEBEN

Ein Grund, warum die Menschen in den Weltraum vorstossen, ist die Hoffnung, endlich Spuren von intelligentem ausserirdischem Lebens zu treffen und mit diesem in Austausch zu treten.

WELTRAUMMEDIZIN

Der Aufenthalt im Weltraum bringt spezifische medizinische Herausforderungen mit sich und verlangt telemedizinische Versorgung mit hohem Selbstbehandlungsanteil.

GENMANIPULATION FÜR LANGE REISEN

Genomveränderungen machen Menschen weltraumtauglicher, etwa um (modifizierte Hautzellen) kosmische Strahlung auszuhalten oder Sauerstoff einfacher aufzunehmen.

KRYONIK FÜR GENERATIONENSPRÜNGE

Wenn es gelingt, unsere Körper einzufrieren und wieder aufzutauen, wären wir bereit für sehr weite Reisen durchs All, die tausende Jahren anhalten könnten.

REISEN DURCH TRANS- UND POSTHUMAMISMUS

Die Erkundung der Weltraumwelten könnte bedingen, dass Menschen mit Robotern verschmelzen und dabei Identitäten, Erfahrungen und Sinne digitalisiert werden.