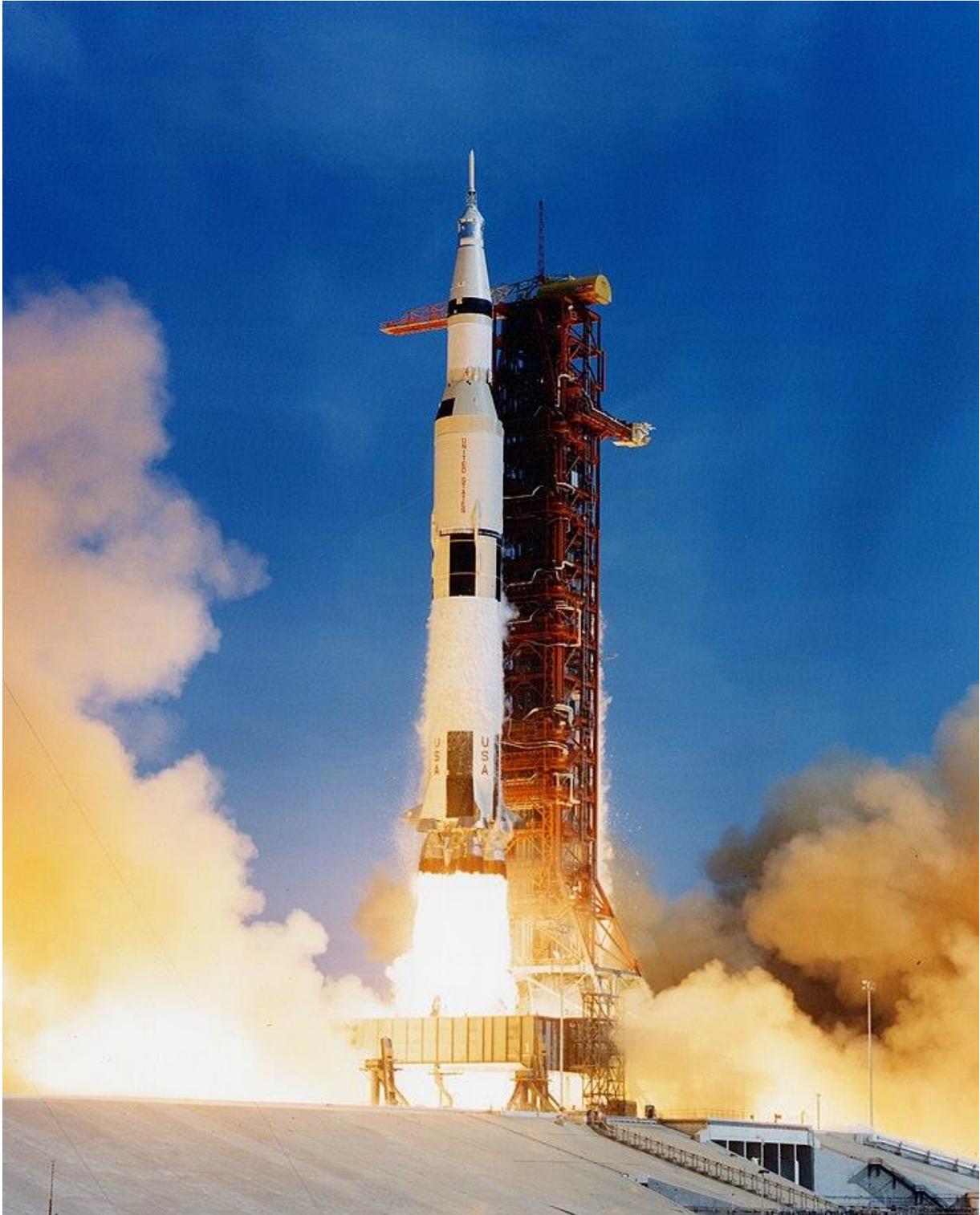


Geschichte der Raumfahrt. Von den Anfängen bis zur Gegenwart

von Ernst Lanz



Start der Apollo 11-Mission mit einer Saturn V-Trägerrakete am 16. Juli 1969 – Foto: NASA, Wikimedia Commons – Gemeinfrei

Inhalt

Geschichte der Raumfahrt. Von den Anfängen bis zur Gegenwart.....	1
Geschichte der Raumfahrt. Von den Anfängen bis zur Gegenwart 1.....	3
Geschichte der Raumfahrt. Von den Anfängen bis zur Gegenwart 2.1.....	14
Geschichte der Raumfahrt. Von den Anfängen bis zur Gegenwart 2.2.....	18

Geschichte der Raumfahrt. Von den Anfängen bis zur Gegenwart 1

(Dieser Text und folgender ist noch im Stadium der Entstehung (Richtigschreibung oder was auch immer!) – Ich bitte um Nachsicht – Aber kann schon gelesen werden 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 Jetzt)

Mit Raumfahrt ist eigentlich die technisch machbare Fähigkeit unbemannte oder bemannte Flugkörper von der Erde in den Weltraum zu seiner Erforschung gemeint. Es war nicht so lange her, da konnten Menschen den alten Traum vom Fliegen, höchstens mit Fesselballons, dann mit einfachen Flugzeugen und endlich mit Luftschiffen verwirklichen. Der Blick in dem von Sternen übersäten Weltraum fachte die Neugierde des Menschen an, was denn da draußen sei. Allerdings hatte der Krieg erst die nötigen Voraussetzungen zur Luftfahrt aus militärischen Ursachen ermöglicht.

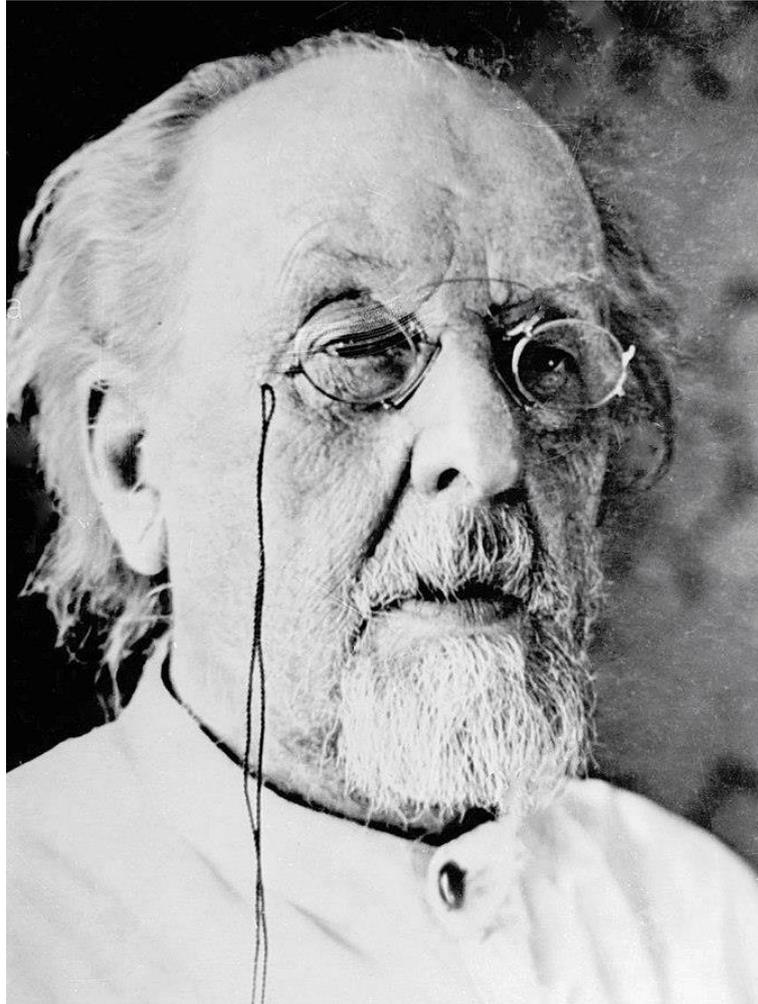
Heraklit meinte einst: *Der Krieg ist der Vater aller Dinge*. Erstaunlich der Existenzkampf zwischen den Völkern wurde zum Ansatz erfolgreiches militärisches Kriegsmaterial zu entwickeln. Darin das Entstehen der Rakete als Waffe, und diese wird zum Konzept den Weltraum zu bereisen. Hoffentlich für friedliche Zwecke. Aber das war ein langer Weg.

Nun Feststoffraketen waren nichts neues. Sie gab es schon seit vielen Jahrhunderten und wurden schon im Altertum konstruiert. Es gibt die Annahme, dass die Byzantiner im 7. Jahrhundert, das schon gemacht haben. Der Körper der Rakete bestand aus Bambus. Und der Treibstoff setzte sich aus Salpeter und Schwefel zusammen. Eine weitere Annahme: Die Chinesen haben ohne Vorbild im 13. Jahrhundert Raketen entwickelt, die als Treibstoff Schwarzpulver benützten. Natürlich setzten sie für kriegerische Zwecke ein. Viel später kannten die Europäer sie lediglich als Feuerwerkskörper. Im Barock wurden zu große Feste in der Dunkelheit grandiose feurige Lichtspiele gegeben.

In den 1770er Jahren setzte das nordindische Militär Kriegsraketen gegen seine Feinde ein. Die Inder bauten Mysorische Raketen, die als erste mit Eisen ummantelt waren. Das hatte der britische Offizier William Congreve (1772-1828) in Erfahrung gebracht und konstruierte eine entsprechende Rakete für den militärischen Einsatz. Das war 1804 und sie wurden "Congreve'sche Raketen" genannt. Auch andere Staaten übernahmen diese Raketenwaffe und auch im Kampf gegen Napoleon. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde sie von der Hale'schen Rakete abgelöst. Ebenfalls zeichnete ein Engländer, dafür verantwortlich: William Hale (1797-1870). Seine Konstruktion nutzte als erste die Rotation zur Stabilisierung während des Fluges. Die amerikanischen Militärexperten waren von diesem Gerät nicht sehr angetan. Im Mexikanisch-Amerikanischen Krieg kam diese Hale'sche Rakete zum Einsatz und im Amerikanischen Bürgerkrieg wurde sie gelegentlich von den Nordunionisten und den Konföderierten gegeneinander verwendet. Noch in der Mitte des 19. Jahrhunderts setzten Russland, Italien, Ungarn und Österreich diese Waffe in Konfliktfällen ein. Die Donaumonarchie war begeistert von dieser Waffe und brachte unterstützend sie jedoch nur in der Seeschlacht von Lissa ein (1866).

Wegen des Fortschrittes bei der Artillerie war die Rakete als Waffe nicht sehr bevorzugt und gegen des Endes des 19. Jahrhunderts begannen neuerliche militärtechnische Erforschungen. Soweit die Feststoffrakete betreffend.

Die theoretischen Ansätze für die Verwendung von Flüssigkeitsraketen wurden schon sehr früh gemacht.



Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski, 1934 – Foto: Wikimedia Commons – Gemeinfrei

Der russische Raumfahrtpionier und Visionär Konstantin Eduardowitsch Ziolkowski (1857-1935) hatte seine Erkenntnisse bereits 1903 veröffentlicht. Er war ein Amateurforscher und wurde eine anerkannte Kapazität. Er entwarf eine mathematische Raketengrundgleichung.

Unabhängig von Ziolkowski haben später Hermann Oberth (österreich-ungarisch-deutscher Physiker und Raketentypiker, 1894-1989) und Robert Goddard (US-amerikanischer Raketentypiker, 1882-1945) diese für die Raumfahrtphysik wichtige Gleichung ebenfalls aufgestellt. Vereinfacht: Rückstoßprinzip; drittes Newtonsche Axiom. Eigentlich ging es nur darum, mit einer begrenzten Menge an Treibstoff eine Rakete überhaupt in die Höhe zu bringen. Und irgendwann in den Weltraum.



*Herman(n) Potočník (1892-1929), vor 1929, altösterreichischer Pionier und Visionär der modernen Raumfahrt –
Foto: Wikimedia Commons – Gemeinfrei*



Hermann Oberth, 1961 (mit deutschem Bundesverdienstkreuz) – Ausschnitt eines Fotos: NASA, Wikimedia Commons – Gemeinfrei



Robert Goddard – Foto: NASA, Wikimedia Commons – Gemeinfrei

Ein beeindruckender Pionier und Visionär der modernen Raumfahrt war [Herman\(n\) Potočnik](#) (1892-1929) – Pseudonym Hermann Noordung. Geboren in Pola / Pula (Istrien, k. k. Österreich; Kroatien), diente im Ersten Weltkrieg, danach wegen einer chronischen Erkrankung im Ruhestand; studierte an der Technischen Hochschule Wien. Seit 1925 interessierte ihn nur mehr die Raketen- und Raumfahrttechnik. Als Hermann Noordung veröffentlichte er sein einziges Buch "Das Problem der Befahrung des Weltraums – Der Raketenmotor" (gedruckt 1928 für 1929 in Berlin). Vorschläge für Raumstationen, künstliche Schwerkraft durch Rotation derselben, Energieversorgung durch Sonnenstrahlung usw. Potočnik war seiner Zeit weit voraus und wurde in Wien als Phantast bezeichnet. Verarmt starb er im Alter von nur 36 Jahren 1929 in Wien. Die Würdigungen beschränkten sich lediglich auf seine militärischen und akademischen Grade. 1935 erfolgte die Übersetzung seines Buches ins Russische und erst Ende der 1980er und 1990er Jahre ins Slowenische und ins Englische, dank NASA. Potočniks Ideen wurden erstmals vom Verein für Raumschiffahrt (VfR, gegr. 1927) akzeptiert. Das Mitglied Wernher von Braun entwickelte 1952 ein Konzept für eine Raumstation ...

Oberth und Goddard waren Visionäre und träumten von Reisen zu anderen Planeten. Goddard wurde belächelt und als "Moon Man" bezeichnet. Er war ein erfolgreicher Raketenentwickler – 1926 erfolgreicher Start einer Flüssigkeitrakete – und schuf die sogenannte "Bazooka", die im Zweiten Weltkrieg zum Einsatz kam. So etwas ähnliches wie die Panzerfaust. Oberth war der Lehrer von Wernher von Braun (1912-1977), der bei der Realisierung der V2 in

Peenemünde (unter Hitler) und später an der Umsetzung der US-amerikanischen Raketentechnologie tätig war. Braun leitete das "Apollo"-Missionsprogramm bis 1970. Wegen Budgetkürzungen verließ er 1972 die NASA und wurde einer der Vizepräsidenten eines Luft- und Raumfahrtkonzerns. Er engagierte sich für Kommunikationssatelliten, die entlegene Gebiete versorgen sollten.

Jetzt muss ich etwas mehr über Wernher von Braun und seinen Ausbilder Hermann Oberth darlegen:

Hermann Oberth war Physiker und ein Raketenpionier und wagte utopische Ansichten über künftige Raumfahrt und Weltraummedizin.

1929 wirkte er neben Rudolf Nebel als wissenschaftlicher Berater bei dem utopischen Film "Die Frau im Mond" von Fritz Lang mit.

Oberths wissenschaftliche Arbeiten wurden zur Basis der frühesten Generation von deutschen Raketentechnikern und Pionieren der Raumfahrt. In der NS-Zeit war er in Peenemünde, wo er "auch in geringem Maße" an der V2-Entwicklung beteiligt war. Er kritisierte das V2-Programm, weil es militärisch unrentabel war. Dann wirkte er in Reinsdorf bei Wittenberg bei der Konstruktion einer ferngelenkten Feststoffrakete mit.

Nach 1945 und in den 1960er Jahren: Oberth befasste sich auch mit der Möglichkeit außerirdischen Lebens und mit den UFO-Erscheinungen.

Nebenher war er Mitglied in der neu gegründeten NDP ...

Wernher von Braun arbeitete seit 1929 mit Oberth zusammen. Als Raketeningenieur machte er Karriere in der NS-Zeit. Seit 1937 war die Flüssigkeitsrakete A4 (V2) – "Vergeltungswaffe" – in Peenemünde sein wichtigstes Projekt. Allerdings realisiert von KL-Häftlingen und Zwangsarbeitern – allein die Herstellung kostete mehr Menschenleben als im Kriegseinsatz gegen London und Antwerpen. In dieser Zeit genoss er hohes Ansehen bei der NS-Führung. Hitler sprach ihn als Professor an. Seit 1933 (und 1940) wurde Braun Mitglied bei der SS, seit 1937 bei der NSDAP. Das wurde erst nach seinem Tod bekannt. Nicht überzeugend das Nichtwissen der US-Behörden. Noch 1945 wechselten er und ein Teil seiner Mitarbeiter in die USA. Zuerst arbeitete er am Bau der Waffenraketen und endlich an den Trägerraketen für die NASA-Missionen. Sogar Walt Disney konnte ihn für seine eher unterhaltenden Dokus über den Weltraum und seine Eroberung einspannen (1955). Braun agierte wie ein Geschäftsmann und nutzte jede Public Relation für seine Person und Anliegen.

Wenn es um hervorragende Wissenschaftler ging – die einen wichtigen Beitrag zur Verteidigung des Landes leisten könnten, kannten die Großmächte USA und UdSSR keine Moral.

Wernher von Brauns Intentionen waren eher sarkastisch: Für ihn war eher wichtig, dass "seine" Raketen hochstiegen und wo sie herabfielen, war ihm egal. Seine V2 hatte eine große Reichweite und sie war völlig ungenau in der Zielerreichung. Aber als Waffe des Schreckens war sie geeignet.



Wernher von Braun, 1964 – Foto: NASA, Wikimedia Commons – Gemeinfrei



Sergei Pawlowitsch Koroljow, um 1937 – Foto: Wikimedia Commons – Gemeinfrei

Wichtig zu erwähnen ist der sowjetische Raketen-Konstrukteur und Weltraumpionier Sergei Pawlowitsch Koroljow (1907-1966). Seit den 1930er Jahren baute er Raketen. Wegen vorgegeblicher Verschwörung gegen Stalin erlitt er brutale sechs Jahre andauernde Haftzeit im Gulag. Nach dem zweiten Weltkrieg wurde er zum Chefkonstrukteur des vorerst militärisch ausgerichteten Raketenprogrammes. Koroljows Identität blieb bis zu seinem Ableben geheim. Er war höchstens als "Chefkonstrukteur" bekannt. Als Oberst der Roten Armee studierte er das deutsche Raketenprogramm, mit dessen Pläne und Konstrukteuren kehrte er in die Sowjetunion zurück. Koroljows größte Leistungen waren die Errichtung der R-7, der weltweit ersten Interkontinentalrakete (Sojus-Rakete und Sojus-Raumschiff; Sojus russ. Union) und der Start des "Sputnik 1" (1957), besonders der erste Weltraumflug eines Menschen, Juri Gagarin

(1961). Zumindest galt die Sojus-Rakete als zuverlässigste Trägerrakete, die sogar von der von Finanzproblemen geschüttelten NASA benützt wurde.

An den Beispielen Oberth, Braun und Koroljow kann gesehen werden, unter welchen gesellschaftspolitischen Extremen möglicherweise hervorragende Wissenschaftler ihre Entwicklungen realisiert haben.

Vielleicht sollten Raumfahrtexperten vom System der Raketen abkommen und völlig ganze neue Konzepte entwickeln. Selbstverständlich revolutionäre Techniken. Die Wahrheit ist doch die, die moderne Raumfahrt steckt nicht einmal in den Kinderschuhen. Einen Berg zu erobern, von den der nach neuen Herausforderungen strebende Mensch träumt, ist leicht – und schnell kommt es zum Absturz. Vorerst kann der Weltraum nur mit Superbeobachtungsgeräte erforscht werden und Reichweite von Sonden ist doch noch immer begrenzt. Versucht kann alles werden.

Inzwischen wurden und werden Kometen und umherschwirrende Asteroiden entdeckt und untersucht. Die Wissenschaftler erhoffen sich Aufschlüsse über die Entstehung des Sonnensystems, des Kosmos und des Universums und den Multiversen ebenso. Einmal werden Astronauten auf Kometen landen und reiten wie mit einem Surfbrett in den Brandungen des Pazifiks. Abwegige Gedanken?

Jetzt Gedanken, die an Science-Fiction grenzen, und sie sind nicht neu: Angenommen: Es wird ein neuer Planet mit halbwegs annehmbare Lebensbedingungen für den Homo Sapiens entdeckt. Mit Raumschiffe über Jahrhunderte wird dieser Planet angesteuert. Ingenieure für Terraforming kommen zum Einsatz. Weitere Jahrhunderte später kann auf diesem nun erdähnlichen Planeten eine Besiedlung stattfinden und neue Abenteuer der Menschheit können beginnen. Nebenher die biblische Schöpfungsgeschichte: Die Erde war wüst und leer. Wenn diese vereinfachte Geschichte analysiert wird war gigantisches Terraforming am Anfang unserer Existenz gestanden. Bloß wer waren diese Planeteningenieure? Aber in der biologischen Entwicklung unserer Spezies ging etwas schief ...

Vielleicht war für diese Planeteningenieure unser Planet lediglich eine Kompromisslösung vor Ewigkeiten, um eine Arterhaltung zu ermöglichen. Ist unsere Erde nur eine Zwischenstation? Ein Versuchslabor? Ein Experiment? Und jetzt oder später sind wir in den Spuren der zukünftigen Planeteningenieure. Eine Fortsetzung einer Reise die schon Milliarden Jahre andauert.

--

Terraforming: Ein Begriff eines SF-Autors namens Jack Williamson (1942), gilt aber dennoch in der gegenwärtigen Wissenschaft als problematisch in der planetarischen Umsetzung – ein entsprechender Planet müsste ein ungeheures Potential an Voraussetzungen aufbieten (Temperatur, Sonnenlicht, Wasser ...).

In der Geschichte der Menschheit, deren Alter doch nicht so richtig verifizierbar ist. Machen wir eine Annahme: Drei Millionen Jahre. Ein Evolutionsschub war die Fähigkeit aufrecht zu gehen, eigentlich eine Anpassung an neue Lebensbedingungen. Dann die Erkenntnis der eigenen Sterblichkeit. Die Fähigkeit des Organisierens, sei es Jagd, sei es landwirtschaftliche Tätigkeit. Nur zum Zweck des Überlebens. Über sich nachzudenken. Hochkulturelle Aktivitäten und

endlich die technischen Möglichkeiten die Lüfte zu erobern. Schlussendlich der Weg in den Weltraum und die damit verbundenen Sehnsüchte, vielleicht andere bewohnte Welten kennenzulernen; dazu unbewohnte Welten zu besiedeln. Ein alter Menschheitstraum, der real werden sollte ...

Schon kurz nach 1900 entwickelten Wissenschaftler die theoretischen Grundlagen. Um ein Raumschiff überhaupt den nötigen Schub zu ermöglichen, war die Erfindung des Raketentriebwerkes erforderlich gewesen. Die Raketentechnik hatte ihre Anfänge in Deutschland vor und während des Zweiten Weltkrieges. Techniker wie Rudolf Nebel (Raketenkonstrukteur und Begründer des weltweit ersten Raketenflugplatzes in Berlin, 1894-1978), Wernher von Braun, Hermann Oberth, Walter Winkler und Walter Dornberger betrieben da schon erfolgreiche Versuche, die aber auch in der Kriegstechnologien zum Einsatz gekommen waren. Nachher arbeiteten die USA und die Sowjetunion an geeigneter Raketentechnologie. Bis 1957 wurden Raketen zur Untersuchung der obersten Atmosphärenschicht eingesetzt. Erst mit dem sowjetischen Satelliten "Sputnik 1" wurde am 4. Oktober 1957 der erste Schritt in den Weltraum vollzogen. Darauf sandten die USA den ersten Satelliten *Explorer 1* am 1. Februar 1958 in den Orbit.

Am 29. Juli 1958 wurde die NASA mit Sitz in Washington, D. C. gegründet: *National Aeronautics and Space Administration*

Zuerst wurden Tiere mit Raketen in die Erdumlaufbahn geschossen: Im Rahmen der Sputnik 2-Mission wurde die Hündin Laika (russ. Kläffer) am 3. November 1957 in die Erdumlaufbahn gebracht. Eine Rückkehr war nicht angedacht. Sie starb während dem Start, das wurde erst Jahrzehnte später geklärt. Die Mission war dennoch ein Erfolg ... Laika war das erste Lebewesen, das von Menschen bewusst in den Weltraum gebracht wurde. Mit einer Mercury-Atlas 5 wurde der fünfjährige Schimpanse Enos (hebr. Sohn des Mann/Mensch) erfolgreich am 29. November 1961 hochgebracht. Zwei Erdumkreisungen. Kam gesund zurück und starb erst 1962.

Mit dem sowjetischen Raumflugkörper **Wostok 1 gelang am 12. April 1961 die erste bemannte Raumfahrt mit Juri Alexejewitsch Gagarin (1934-1968)**.^[1] Den Amerikanern gelang ein Jahr später eine **Erdumkreisung mit John Glenn (1921-2016)** an Bord (Mercury-Atlas 6). US-Präsident John F. Kennedy kündigte einen bemannten Raumflug zum Mond an. Mondsonden erforschten die Beschaffenheit der Oberfläche des Erdtrabanten.

Im Umfang des Apollo-Programms der NASA fand am **20. Juli 1969 mit der "Apollo 11"-Mission die erste bemannte Mondlandung** statt. Neil Armstrong betrat als erster Mensch der Erde den Mond: Ein kleiner Schritt aber ein großer Schritt für die Menschheit.

Im Januar 1969 fand im erstmals Orbit die Koppelung zweier bemannter Raumkapseln statt. Zwei Kosmonauten stiegen von "Sojus 5" in "Sojus 4" um (UdSSR).

Am 3. November 1973 begann das Merkur-Sonden-Programm.

Am 30. Mai 1975 wurde die ESA gegründet und erst Ende Oktober 1980 institutionalisiert: *European Space Agency* Österreich ist seit 1987 dabei. Die 1975 gestartete amerikanische Mars-Sonde "Viking 1" landete am 20. Juli 1976 auf dem Mars, von wo sie erste aufschlussreiche Bilder einer wüsten von Gesteinen versehenen Landschaft übermittelte.

Im August 1979 startete die europäische Trägerrakete *Ariane 1*. Im darauffolgenden September flog Pioneer 11 beim Saturn vorbei.

Das erste Spaceshuttle, eigentlich ein Raumtransporter, "Columbia" startete am 12. April 1981 in Cape Canaveral. Danach folgten 1983 "Challenger", 1984 "Discovery" und 1985 "Atlantis". Die Explosion der "Challenger" mit sieben Astronauten an Bord im Januar 1986 brachte vorerst

das Raumtransporter-Programm zum Erliegen. Erst 1988 startete die Discovery, vier Jahre später erstmals die "Endeavour". Der Absturz der "Columbia" im Februar 2003 brachte das Spaceshuttle-Vorhaben wiederum zum Erliegen. Im Juli 2005 erlebte das US-Raumfahrtprogramm einen erfolgreichen Start durch das Spaceshuttle "Discovery". 2011 wurde das 30 Jahre betriebene Space-Shuttle-Programm der USA beendet. – Die Sowjetunion brachte 1982 den Prototyp "Kosmos 1374" in den Orbit und sechs Jahre danach die "Buran". 1973 wurde das erste amerikanische Weltraumlabor "Skylab" im Orbit in der Höhe von über 430 Kilometern installiert.

Im Juni 1983 verließ Pioneer 10 (USA) als erste Raumsonde das Sonnensystem.

Im März 1985 näherte sich die europäische Sonde "Giotto" bis auf 500 Kilometer dem Halleyschen Kometen.

Seit 1987 befand sich in der Erdumlaufbahn die sowjetische und russische Raumstation "Mir", die durch Labormodulen und Zubringerraumschiffen vergrößert wurde. Seit 1995 wurde sie auch von amerikanischen Spaceshuttles angesteuert.

(2005 / 2019)

Anmerkung

^[1] Gagarin galt einem erst 2018 veröffentlichten Untersuchungsbericht von 1968 als "*unerfahrener Kampfpilot*", der bei einem Übungsflug tödlich abgestürzt ist. Damals hatte der Kreml von einem tragischen Unglücksfall berichtet, um Gagarins Status als "Held des Volkes" nicht ins Absurde zu verzerren. Die altgewohnten Verschwörungstheorien folgten.

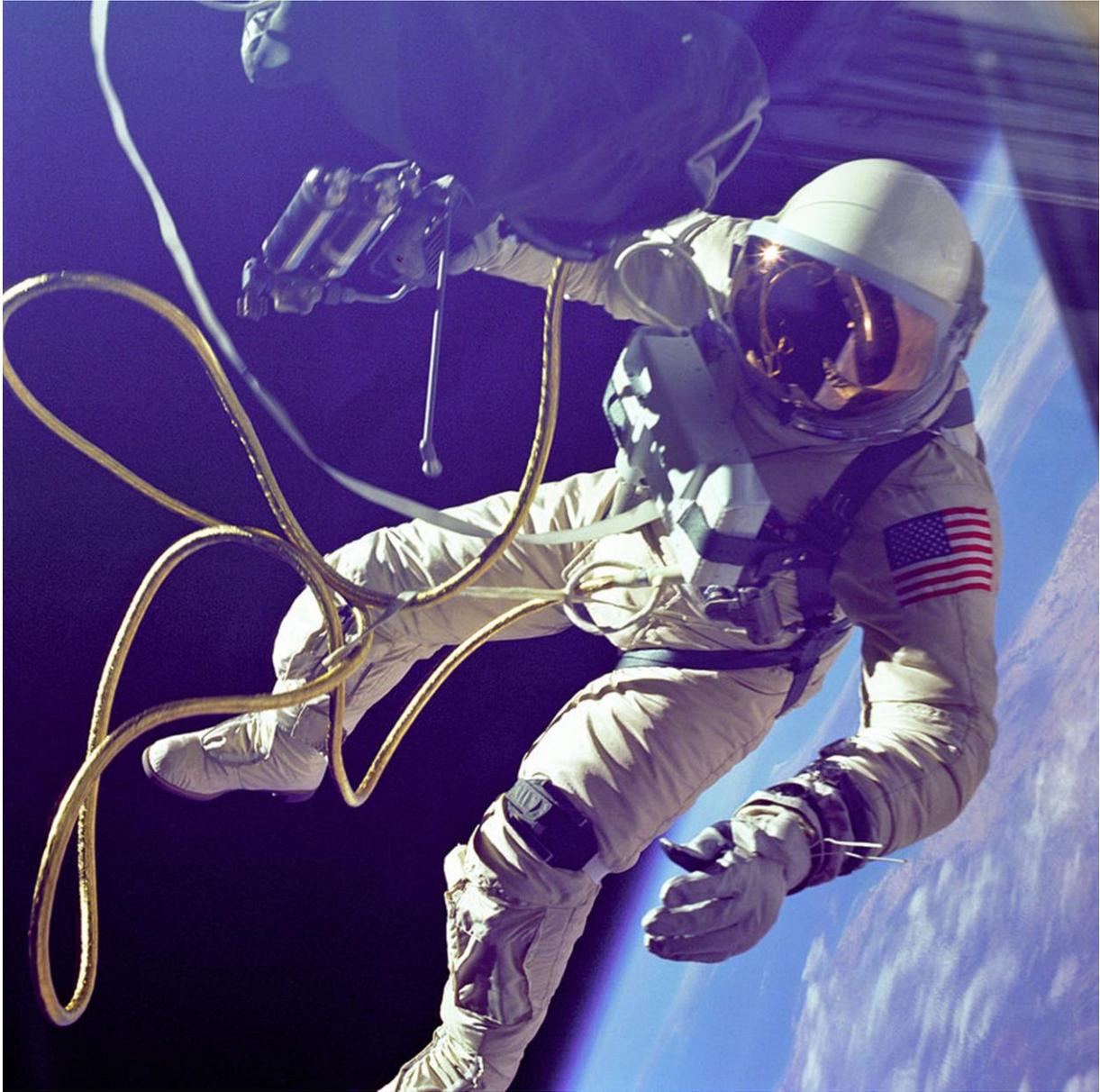
Geschichte der Raumfahrt. Von den Anfängen bis zur Gegenwart 2.1

Die ersten Schritte in den Weltraum haben Opfer gefordert. Erstens an Menschen und zweitens an Material. Raketen oder Weltraumfahrzeuge zu bauen war immer eine teure Angelegenheit gewesen.

Aber ich könnte mir durchaus vorstellen, dass das sich völlig auszahlt. Es wurden und werden neue Entdeckungen gemacht.

Am 27. Januar 1967 sterben bei einer Bodenprobe der **Apollo 1** drei Astronauten (Gus Grissom, Edward Higgins White und Roger B. Chaffee). Am 24. April 1967 verunglückt tödlich ein Kosmonaut (Wladimir Michailowitsch Komarow) bei der Landung – Fallschirmfehler – bei der Rückkehr von Sojus 1. (Komarow gilt als der erste Mensch, der bei einer Weltraummission starb.) Am 30. Juni 1971 – nach erfolgreicher Mission – finden drei Kosmonauten (Georgi Timofejewitsch Dobrowolski, Wiktor Iwanowitsch Pazajew und Wladislaw Nikolajewitsch Wolkow) während Landevorgang durch Druckabfall in der Kabine den Tod.

Am 12. April 1961 umrundete **Juri Alexejewitsch Gagarin** mit der **Wostok 1** – erster bemannter Raumflug – mit einer Zeit von 1 Stunde und 48 Minuten einmal die Erde. Am 18. März 1965 – Woschod 1 verlässt Kosmonaut Alexei Archipowitsch Leonow (geb. 1934) als erster Mensch ein Raumschiff – nur an einer Leine – während des Fluges. Drei Monate später wagt Astronaut Edward Higgins White (1930-1967) ein Ausstiegmanöver für 20 Minuten (Gemini 4; 3. Juni).



Edward Higgins White im Außereinsatz der Gemini 4-Mission, 3. Juni 1965 – Foto: NASA, Wikimedia Commons – Gemeinfrei



Valentina Wladimirowna Tereschkowa. Erste Frau allein im All, Briefmarke, 1963 – Foto: Wikimedia Commons – Gemeinfrei

Kosmonautin Walentina Wladimirowna Tereschkowa (geb. 1937) war im Jahr 1963 die erste Frau – allein ohne männliche Begleitung – im All (Wostok 6, 16.-19. Juni 1963).

Ein eindrucksvolles Ereignis fand im Orbit am 17. Juli 1975 statt. Symbolisch die Annäherung zwischen USA und UdSSR. Ein Apollo-Raumschiff koppelt an die Sojus. Die Besatzungen (USA 3 – UdSSR 2) besuchten sich gegenseitig. Auch ein Triumph der Technik der vereinheitlichten Technologie wegen. Und heute?

Für die NASA begann ein neues Zeitalter. Am **13. April 1981** fand erstmals ein erfolgreicher Testflug mit einer **wiederverwertbaren Raumfähre (Space-shuttle)** statt: **Columbia 1**. Mit der Columbia 5 wurden am 11. November 1982 zwei Nachrichtensatelliten in den Orbit gebracht. Mit der Challenger 1 wurde am 4. April 1983 ein Fernmeldesatellit hinaufgebracht und zwei Astronauten – Story Musgrave (geb. 1935) und Donald H. Peterson (1951-2012) – hielten sich vier Stunden außerhalb der Raumfähre auf. Mit der Challenger 2 nahm am 18. Juni 1983 mit Sally K. Ride die erste Amerikanerin an einem Raumflug teil; dazu wurden zwei Nachrichtensatelliten ausgesetzt. Ein Forschungssatellit wurde abgesetzt und wieder

eingefangen. Am 6. April 1984 wurde mittels der Challenger 5 ein defekter Forschungssatellit (Solar Max) eingefangen und repariert.

(2004-2019)

Geschichte der Raumfahrt. Von den Anfängen bis zur Gegenwart 2.2

Am 19. Februar 1986 wurde der Basisblock der Raumstation Mir ins All gebracht. Zwölf Jahre später – am 20. November 1998 – wurde das bislang größte Vorhaben in der Raumfahrt durchgeführt: Mit dem Start des russischen Sarja-Modul begann der Aufbau der Internationalen Raumstation.

Von 2. (bis 10. Oktober) 1991 startete vom Kosmodrom Baikonur aus die Austromir Mission mit [Franz Viehböck](#) als ersten österreichischen Kosmonauten an Bord.

Yang Liwei startete am 15. Oktober 2003 als erster Chinese mit der Mission Shenzhou 5 ins All. Vier Jahre später startete China am 24. Oktober 2007 seine erste Mondsonde Chang'e-1. Ein Jahr darauf startete am 22. Oktober 2008 Indien mit Chandrayaan-1 seine erste Mondmission. NASA will Abhängigkeit von der russischen Raumfahrt beenden.

NASA beauftragte Boeing und SpaceX mit dem Bau einer Raumfähre bis 2017. Die NASA wollte sich aus der Abhängigkeit mit Russland befreien.

Mit der von Rosetta abgesetzten Sonde Philae gelang am 12. November 2014 erstmals die weiche Landung auf einem Kometen, Tschurjumow-Grassimeno. Nach einem Jahr gelang am 22. Dezember 2015 dem US-amerikanischen Raumfahrtunternehmen SpaceX zum ersten Mal die Erd-Landung einer Raketenstufe der Falcon-9-Trägerrakete nach ihrer Mission.

2017/2018. Inzwischen waren über 500 Menschen im Weltraum.

19. Juni 2018. US-Präsident Donald Trump will für die US-Streitkräfte eine eigene Weltraumarmee installieren.

Nun VR China gelang am 3. Januar 2019 mit der Mondsonde "Chang'e 4" die Landung auf der erdabgewandten Seite des Mondes. Mithilfe eines Satelliten als Relaisstation werden erste Bilder zur Erde geschickt.

Israel startete am 22. Februar 2019 in Cape Canaveral eine eigene Mondsonde mithilfe einer Falcon-9-Rakete des Raumfahrtunternehmens SpaceX. Sieben Wochen wird die Sonde unterwegs sein und im April auf dem Mond treffen. Das Weltraumkommando der US-Luftwaffe gratulierte.

Am 26. März 2019 teilte US-Vize-Präsident Mike Pence in Huntsville, Alabama der Öffentlichkeit mit, dass binnen der nächsten fünf Jahre wieder eine Mondlandung geben wird. Entweder wird eine Astronautin oder ein Astronaut die Mondoberfläche betreten.

Am 5. April 2019 tritt die israelische Mondsonde in die Mondumlaufbahn ein. Nebenher gelingt am 10. April 2019 einen weltweiten internationalen Team von Astrophysikern auf der Erde mit vier rechnerisch zusammengeschlossenen Beobachtungsgeräten auf vier Kontinenten die erste Fotografie eines Schwarzen Lochs. Es ist im Zentrum der 55 Millionen Lichtjahre entfernten Galaxie Messier 87 (M87). Die Masse entspricht das 6,5-Milliardenfache unserer Sonne und der Durchmesser des Ereignishorizonts (nicht des kollabierten Sterns) liegt bei 44 Milliarden Kilometer. Es sind unvorstellbare Dimensionen ...

Die Landung der israelischen Mondsonde "Beresheet" (Genesis) scheitert am 11. April 2019. Mein Tipp: Versucht es nochmals! ("Kleines Land. Großer Traum", Motto der Mondsonde.) Übrigens der neu gewählte Ministerpräsident Netanjahu gab die gleiche Empfehlung ab. Immerhin sind 585 Kilogramm Mondsonde einer privat finanzierten Mission auf dem Mondboden aufgeprallt. Das Ganze kostete 100 Millionen US-Dollar.

Am 20. April kam die Nachricht, dass ein lange verschollener NASA-Satellit wieder aufgetaucht ist. Während seiner Tätigkeit registrierte er Entladungen in der Erdatmosphäre; eine sensationelle Entdeckung.

China beabsichtigt eine Mondmission und die Errichtung einer Mondstation innerhalb der

nächsten zehn Jahre (24.04.2019).

1. europäischer Lander soll 2021 auf dem Mond aufsetzen. ArianeGroup (Raketenbauer) und PTScienctist (GER) planen unbemannte Mondmissionen (08.05.2019).

Eine europäische Trägerrakete (Vega-Rakete) mit einem Satelliten (FalconEye1; Vereinigten Arabischen Emirate) ist kurz nach dem Start vom Weltraumbahnhof Kourou (Französisch-Guyana) verunglückt. Erstmals schlägt eine Vega-Mission fehl (11.07.2019).

Frankreichs Präsident Macrone will Weltraumarmee installieren (14.07.2019)

Indien bricht sein Vorhaben der Mondmission 2 (unbemannt) wegen technischer Probleme ab (15.07.2019).

Endlich startet Indien seine Mondmission 2 (Chandrayaan 2) erfolgreich (23.07.2019). Vorher beteten Mitarbeiter der ISRO (Indian Space Research Organisation, Bangladore) in einem Tempel nahe dem Weltraumzentrum Sriharikota erfolgreich um einen glücklichen Start. Die Mission kostet 150 Millionen Dollar (Suche: Daten über Wasser, Mineralien und Gesteinsinformationen auf der Mondoberfläche); die Trägerrakete GSLV-Mk-III ist 44 Meter lang (entspräche einem Gebäude mit 15 Stockwerken).

Im April 2019 kollodierte die israelische Raumsonde Beresheet mit der Mondoberfläche. Wissenschaftlern zufolge soll sie tausende unter einem Millimeter große Lebewesen zurückgelassen haben: Tardigarden auch als [Bärtierchen](#) bekannt. Sie gelten als winzige Überlebenskünstler bzw. extremophile Organismen. Wissenschaftler der "Arch Mission Foundation" vermuten, dass einige dieser Lebewesen auf dem Mond überleben könnten. In der Sonde waren noch ein Datenträger mit 30 Millionen Seiten an Infos über den Planeten Erde und auch menschliche DNA an Bord.

Russland schickt mit unbemannter Sojus-Trägerraktete einen humanoiden Roboter namens "Fedor" alias "Skybot F850" zur ISS. (16.08.2019). Der 160 Kilogramm schwere Roboter soll gefährliche Aufgaben während Weltraummissionen übernehmen. Peinlicher Negativrekord: NASA-Astronautin Anne McClain gilt laut "New York Times" als erste Astronautin, die von der ISS aus ein Verbrechen im Weltall durchgeführt hat. Sie griff mithilfe des NASA-Netzwerkes illegal auf das Bankkonto ihrer Ex-Partnerin zu. (24.08.2019)

Andockmanöver der unbemannten Sojus-Rakete mit dem Roboter "Fedor" an Bord an die ISS scheitert vorerst. (24.08.2019)

NASA teilt mit, dass unbemannte Sojus-Rakete mit "Fedor" an Bord erfolgreich an ISS angedockt habe. (27.08.2019)

Indien verliert Funkkontakt mit seinem Mond-Landemodul. (08.09.2019)

10.02.2020: [Sonde Solar Orbiter \(ESA\)](#) startet mithilfe einer Atlas-V-411 um 05.03 Uhr MEZ von Cape Canaveral (Florida, USA). Sie soll die Sonne erkunden und erstmals auch die Pole überfliegen und unerforschtes Terrain erkunden.

08.03.2020: NASA.: In der Nacht zum 08. März 2020 startete zum 20. Mal ein privater "Dragon"-Raumfrachter zur ISS. Startrampe: Weltraumbahnhof Cape Canaveral, Florida, USA, Terra. Der SpaceX betriebene unbemannte Frachter enthält etwa 2 Tonnen Nachschub und Material für wissenschaftliche Experimente. Der letzte Transport mit dem Modell des "Dragon"; ab Herbst das Nachfolgemodell "Dragon 2". Am 09. März dockt der Frachter an die ISS an.

Die Menschheit erlebt einen Wendepunkt in ihrer Existenz. Eine von Asien über Europa und Amerika ausgeweitete Coronavirus-Pandemie wird derzeit bekämpft bzw. mühevoll eingedämmt. Weltweit: Mediziner und Biologen arbeiten an einen Impfstoff. Inzwischen scheint sich eine zweite Welle in der Pandemie abzuzeichnen.

Nach einem Monat Quarantäne werden zwei russische Kosmonauten (Iwan Wagner und Anatoli Iwanischin) und ein US-Astronaut (Chris Cassidy) mit einer Sojus-Trägerrakete von Baikonur (Kasachstan) zur ISS transportiert (Gründonnerstag, 09.04.2020). Nach dem Start meldet die Besatzung, dass sie sich "gut" fühle.

Nebenher: Ein internationales Astronomen-Team unter Führung der University Birmingham (GB) entdeckt [rekordverdächtige Supernova](#) (SN2016aps).

Übrigens: Beteigeuze wird doch nicht zur Supernova. Er leuchtet wieder heller, entdeckten Astronomen.

Im Juli 2020 wird die NASA einen Rover "Perseverance" (Durchhaltevermögen) zum Mars schicken. An Bord ein Mini-Hubschrauber (Drohne mit Beobachtungseinheit) namens "Ingenuity" (Einfallsreichtum, eine Schülerin aus Alabama hatte diesen Namen vorgeschlagen). Im Februar 2021 soll der Mini-Hubschrauber in der dünnen Atmosphäre des roten Planeten Erkundungsflüge unternehmen.

23. Juli 2020: Weltraumbahnhof Wenchang, Hainan (Insel im Süden VR China). Rakete Typ "Langer Marsch 5" startet zur ersten chinesischen Landung auf dem Mars. Raumschiff "Tianwen-1" (= Himmelsfrage 1; fünf Tonnen: Orbiter, Landegerät und einem Gefährt von der Größe eines Golfplatzfahrzeuges). Für China einer der schwierigsten Raumflüge.

30. Juli 2020: Cape Canaveral. Der [US-Marsrover "Perseverance"](#) (NASA) startet mit einer Atlas-V-Rakete zum Mars. Im Februar 2021 soll der eine Tonne schwere und mehr als drei Meter lange Roboter in einem ausgetrockneten See, den Jezero Crater landen.)

2020 Oktober 14: Vom Weltraumbahnhof Baikonour in Kasachstan startet Sojus-Rakete mit Kathleen Rubins, Sergej Ryschikow und Sergej Kud-Swertschkow. Unter schärfste Hygienevorschriften wegen CoV-19-Pandemie. In Rekordzeit von etwa drei Stunden wurde ISS erreicht, normal wären sechs Stunden. Die Raumstation befand sich zum Zeitpunkt des Andockens in rund 420 Kilometer über dem Mittelmeer.

2020 November 16: Erstmals nach neunjähriger Pause startet von amerikanischem Boden ein bemanntes Raumschiff: Vier Astronauten an Bord eines neuen [Space-X-Raumschiff](#) unterwegs zur ISS.

2020 November 24: Weltraumbahnhof Wengchang, Hainan (südchinesische Insel): Start einer [chinesischen Mondmission](#). Die von der Rakete "Langer Marsch" getragene Raumsonde "Chang'e 5" (chinesische Mondgöttin) soll – erstmals seit den 1970er-Jahren – Material von unseren Erdtrabanten bringen. Forscher erhoffen sich Aufschlüsse über die Entstehung unseres Sonnensystems.

2021 Februar 18: [NASA-Rover "Perseverance" auf dem Mars](#) – unter riskanten Bedingungen – erfolgreich gelandet. Der "Roboter" wiegt etwa 1.000 Kilogramm, Kleinwagengröße, wissenschaftliche Instrumente, 23 Kameras und erstmals Mikrofone auf den Mars; Proben von Mars sollen zurück zur Erde gebracht werden. NASA erfreut. Erste Bilder eingelangt.

2021 Februar 28: Vom Weltraumbahnhof Baikonur (Kasachstan, Russland) startete eine Sojus-Rakete mit dem Satelliten "Arktika-M" in den Weltraum. [Russland will Wetterdaten](#) über den Land- und Meeresgebiete der Arktis sammeln. Roskosmo will 2023 einen zweiten Arktika-M-Satelliten in den Orbit schicken. Übrigens Staatschef Putin ist an der wirtschaftlichen Nutzung der Arktis interessiert ...

2022: Covid-Pandemie hat sich inzwischen um die gesamte Erde ausgeweitet (halbe Milliarde infizierte Menschen und über sechs Millionen Tote. Bekämpfung durch Impfstoffe bringt nur mangelhaften Erfolg. Neue Viren-Varianten stellen Wissenschaft und Regierungen auf die Probe). Dazu immer mehr Schwierigkeiten durch den Klimawandel (Unwetter, Hitzewellen usw.) Seit 25. Februar gibt es die Ukraine-Invasion. Damit verknüpft die russische Drohung, dass die Raumstation ISS, mangels russischer Kontrolle, auf die Erde stürzen wird.

Wenn man schon dabei ist: Der Weltraumschrott aus sechs Jahrzehnten entwickelt sich immer mehr zum Problem. Die europäische Raumfahrtagentur ESA vermutet, dass folgendes im Orbit umherschwirrt: 36.500 Stück ausgemusterte Raketen und Satelliten, die größer als zehn Zentimeter sind; eine Million (!) Objekte zwischen einem und zehn Zentimeter Größe.

(2021 konnte die Internationale Raumstation ISS nur knapp Trümmern ausweichen, die von

einem funktionslosen Satelliten stammen, der von Russland (!) während eines Tests abgeschossen wurde.)

Seit Februar 2022 – erstmals nach dem Zweiten Weltkrieg – in Europa ein ernsthafter militärischer Konflikt: Krieg zwischen Russland und Ukraine. Im Mai 2023 hebt die WHO die weltweite, gefährliche Gesundheitsnotlage auf, weist aber darauf hin, dass das Virus gefährlich bleibt. Sorge vor gefährlichen Varianten besteht. Schätzungen zufolge starben 20 Millionen Menschen. Die Klimaveränderungen wirken sich bereits weltweit aus.

Bisher wurde nur Überwachungstechnologie in den Orbit hochgebracht. Gegenseitige Überwachung zahlreicher Staaten. Überwachung des Menschen überhaupt – seine Telefonate, seine Bewegungen ... Seit dem 9/11 wurde viel mehr in die Kontrolle des Menschen investiert und erstaunlicherweise wird nichts erreicht. Wer das überhaupt braucht, sieht sich bald mit dem Problem konfrontiert, dass das eigenständige Denken und Fantasie des Individuums schwindet. Oder? Dafür tritt Aggressivität vermehrt auf. Der Weltraum wird noch warten müssen.

Natürlich dienen viele dieser orbitalen Satelliten dazu unsere blaue Erde zu beobachten, und was sich auf ihr tut.

Übrigens: Unsere Erde, ein Geoid, ein fragiler Planet – ist mit dem Sol-System – eigentlich ein Raumschiff, das durch das All mit unvorstellbarer Geschwindigkeit rast. Wenn auch innerhalb eines noch zu erforschenden Zyklus. Unzulässige Frage: Wohin rasen wir alle denn?

Die Tradition des – rückgezählten – Countdowns geht auf eine Startsequenz im Fritz-Lang-Klassiker "Die Frau im Mond" (GER 1929) zurück. Normalerweise bräuchten die Techniker das nicht. Aber es ist aufregend!

Siehe inzwischen (Auswahl)

- [Wissenssammlungen/Essays/Technik/Väter der Raumfahrt](#)
- [Wissenssammlungen/Essays/Unterhaltendes /Raumfahrt](#) (Ist Raumfahrt nützlich? Von Hermann **Maurer**)
- [Wissenssammlungen/Essays/Geschichte/Sowjetunion und Mondmission](#)
- [wiki/Zeitleiste der Erkundung des Weltraums](#)
- [Die erste Umkreisung des Mondes durch Apollo 8 vor 50 Jahren](#)
- [THE EAGLE HAS LANDED 50 Jahre Mondlandung](#)
- [Raumfahrt/Wikipedia](#)

(2004 / 2019 / 2022 / 2023)
