



# Nutzen der Raumfahrt für die Menschheit

Facharbeit Astronomie

Greselius Gymnasium Bramsche

Max Steinke

Jahrgang 12

Fachlehrer: Florian Riemer

Abgabetermin: 04.03.2020, Bramsche, 03.03.2020

# Inhaltsverzeichnis

## 1 Einleitung

## 2 Geschichte der Raumfahrt

- 2.1 Die ersten Raketen Tests
- 2.2 Raketentechnik im zweiten Weltkrieg
- 2.3 Der große Durchbruch

## 3 NASA

- 3.1 Geschichte & Aufgaben der NASA

## 4 ISS

- 4.1 Allgemeine Infos

## 5 Leben im Weltraum

- 5.1 Auswirkungen auf den menschlichen Körper

## 6 Nutzen der Raumfahrt

- 6.1 Satelliten & Co.
- 6.2 Erfindungen aus der Raumfahrt für den alltäglichen Gebrauch

## 7 Schattenseiten der Raumfahrt

- 7.1 Weltraummüll
- 7.2 Opfer der Raumfahrt

## 8 Resümee

## 9 Literatur-und Quellenverzeichnis

## 10 Versicherung der selbständigen Erarbeitung und Anfertigung der Facharbeit

## 11 Einverständniserklärung zur Veröffentlichung

# 1. Einleitung

Ob von klein auf an oder als Erwachsener Traum, die Erde einmal verlassen zu dürfen ging bestimmt jedem einmal durch den Kopf. Seit Tausenden von Jahren hat der Blick in die endlose Weite des Weltraums den Menschen fasziniert. Lange Zeit galt er als unerreichbar und doch leben wir in einem Jahrhundert, welches den Menschen durch die heutigen Mittel den Zutritt zum Kosmos ermöglicht. Die Besteigung des Mondes haben wir geschafft, doch liegen dort draußen noch so viele unbekannte Planeten, die es zu erforschen gibt. Zum Wohle der Wissenschaft ließen einige Menschen ihr Leben. Ohne sie wären wir nicht da wo wir heute sind. In dieser Facharbeit werde ich sowohl die Entstehung der uns heute bekannten Raketen und Raumschiffe thematisieren, als auch auf die, durch die Raumfahrt ermöglichten technischen Mittel eingehen, um zu zeigen, was durch sie heutzutage alles möglich ist.

## 2. Geschichte der Raumfahrt

### 2.1 Die ersten Tests

Erste theoretische Ansätze zu einer möglichen Erforschung des Weltraums, mittels von Raketentechnik, stellte der russische Forscher **Konstantin Ziolkowski** auf. 1904 erklärte er in einem russischem Wissenschaftsmagazin „Wissenschaftliche Rundschau“ mit dem Titel „Erforschung des Weltraums mittels Reaktionsapparaten“ den theoretischen Ablauf eines Raketenantriebs als Raketengrundgleichung<sup>1</sup>

$v(m) = v_g * \ln \frac{m_0}{m}$ .<sup>2</sup> Diese dient heutzutage als Grundlage der modernen

Raumfahrttechnik,<sup>3</sup> da man durch sie die maximale Geschwindigkeit einer Rakete bei idealen Bedingungen (Reibung nicht einberechnet etc.) ermitteln kann.<sup>4</sup> Zusätzlich trug er durch die von ihm aufgestellte Raketengrundgleichung bei der Ermöglichung der Flüssigkeits- und Mehrstufenrakete bei. Kurz darauf stellte Robert Goddard, ein US-amerikanischer Wissenschaftler, erste Überlegungen zur Verwirklichung eines funktionsfähigen Raketenmotors an, sowie über Raumflüge zum Mond als auch zum Mars. Seinen Durchbruch schaffte er 1926, als er seine selbstentwickelte Flüssigkeitsrakete erfolgreich testen konnte, jedoch ohne öffentliche Würdigung. Diese wurde ihm erst nach dem Zweiten Weltkrieg angemessen anerkannt. Er gilt heutzutage als „Vater der Raketentechnik“. Auch in Deutschland ließ der Wirbel um die Raumfahrt nicht lange auf sich warten. Durch den, in den späten 1920ern veröffentlichten Stummfilm „Frau im Mond“ erhielt der Gedanke der Raumfahrt immer mehr Begeisterung, die zur Errichtung des Raketenflugplatzes Berlin in Berlin-Reinickendorf führte. Dort startete man die ersten praktischen Versuche im Bereich der Raketentechnik deutschlandweit.<sup>5</sup>

---

1 [https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_Raumfahrt](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Raumfahrt)

2 <https://de.wikipedia.org/wiki/Raketengrundgleichung>

3 [https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_Raumfahrt](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Raumfahrt)

4 <https://de.wikipedia.org/wiki/Raketengrundgleichung>

5 [https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_Raumfahrt](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Raumfahrt)

## 2.2 Raketen im Zweiten Weltkrieg

Durch die Erschaffung der Rakete standen nun völlig neue Möglichkeiten im Raum. Sie wurden sowohl in der Forschung, sowie leider auch als tobringende Kriegswaffe eingesetzt. **Wernher von Braun**, ein deutscher und später US-amerikanischer Raketeningenieur ebnete den Weg der Raketenwaffen in Deutschland. 1937 wurde er technischer Leiter eines Entwicklungsprogramms in Kummersdorf, welches sich mit militärischen Raketen befasste. Vor seiner Beförderung forschte er dort einige Jahre und stellte 1933 die „Aggregat 1“ (A1) Rakete fertig.<sup>6</sup> Diese war jedoch, aufgrund der Lage eines Stabilisierungskreisels flugunfähig und explodierte bei einem Startversuch.<sup>7</sup> Ihr Nachfolger, die A2, startete jedoch erfolgreich und überschritt einige Kilometer Flughöhe. Nach einem weiteren gescheiterten Startversuch der nachfolgenden A3 Rakete entwickelte von Braun 1942 die wohl bekannteste Rakete des Zweiten Weltkriegs, die A4, welche später unter dem Namen „Vergeltungswaffe 2“ (V2) bekannt war. Durch weitere Tests der V2 ergab sich eine Flughöhe von 84,5 km, die sie dadurch als militärisches Kriegsgerät qualifizierte und erstmalig in London gegen Menschen eingesetzt wurde.<sup>8</sup> Dieser Angriff forderte über 6184 Todesopfer unter Zivilisten und verletzte 17981 weitere Menschen.<sup>9</sup> Am 22. Juni 1944 geschah dann das, was man für die damaligen Zeit wohl eine astronomische Sensation nennen konnte: Bei einem Testflug der MW 18014 (A4 Rakete) in Peenemünde erreichte ein vom Menschen geschaffenes Objekt erstmals, bei einer Höhe von über 175 km, die Kármán-Linie, welche als Definitionsgrenze genutzt wird, um zwischen Raum- und Luftfahrt zu unterscheiden. Zusätzlich fand die Raketentechnik ihren Nutzen bei Flugzeugen. So wurden im Laufe des Zweiten Weltkriegs, sowohl in der Sowjetunion als auch im „Deutschen Reich“, verschiedene Abfangjäger oder Jagdflugzeuge gebaut, welche über einen Raketenantrieb verfügten.<sup>10</sup>

---

6 [https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_Raumfahrt](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Raumfahrt)

7 [https://de.wikipedia.org/wiki/Aggregat\\_1](https://de.wikipedia.org/wiki/Aggregat_1)

8 [https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_Raumfahrt](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Raumfahrt)

9 <https://www.zeit.de/2010/46/A-Coventry/seite-4>

10 [https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_Raumfahrt](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Raumfahrt)

## 2.3 Der große Durchbruch

Der sowjetische Raketen-Konstrukteur Sergei **Pawlowitsch Koroljow** „startete“ das Zeitalter der Raumfahrt. Durch seinen ersten großen Erfolg, dem Sputnik 1, ein künstlicher Erdsatellit mit einer Masse von 80 kg, erhielt das Thema Raumfahrt weltweit Präsenz. Von der Erdumlaufbahn aus sandte er seit seinem Start, am 4. Oktober 1957, stetig Funksignale zurück auf die Erde. Dieser Erfolg für die Sowjets entfachte einen immer stärker werdenden politischen Konflikt mit den U.S.A. Doch die sowjetische Raumfahrt feierte den nächsten Erfolg.<sup>11</sup> Am 3. November 1957 schickten die Sowjets mit der Hündin Laika als Passagier der Sputnik 2, erstmals ein Lebewesen gezielt in eine Umlaufbahn der Erde.<sup>12</sup> Drei Jahre später beförderten sie sogar zwei Hunde in den Weltraum, die beide sicher auf die Erdoberfläche zurückgebracht wurden. Diese Tests und Erfolge ebneten **Juri Gagarin** den Weg, als er am 12. April 1961 in der Wostok 1, als erster Mensch jemals die Erde umrundete. Auch weitere Rekorde sollen genannt werden, wie der erste Weltraumausstieg, der Alexei Archipowitch Leonow am 16. Juni 1963 gelang, sowie die erfolgreiche Mondumrundung 1959 der Sonde Lunik 3 für ein Foto der Mondrückseite, als auch die erste „harte“ Landung auf dem Mond der Lunik 2. Stetig herrschte ein andauernder Konkurrenzkampf zwischen den Sowjets und den U.S.A. Während die Sowjets viele Sonden in den Orbit und zum Mond schickten, konzentrierten sich die Amerikaner immer mehr auf eine bemannte Mondlandung.<sup>13</sup> Das sogenannte Apollo-Programm befasste sich mit NASA Techniken, welche für eine Mondlandung essentiell seien, wie das Andocken und Navigieren von Raumschiffen.<sup>14</sup> So umrundeten die Amerikaner 1968 mit der Apollo-8-Mission zum ersten Mal den Mond in einem bemannten Raumschiff. Kurze Zeit später war es dann soweit.<sup>15</sup>

---

<sup>11</sup> [https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_Raumfahrt](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Raumfahrt)

<sup>12</sup> <https://de.wikipedia.org/wiki/Laika>

<sup>13</sup> [https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_Raumfahrt](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Raumfahrt)

<sup>14</sup> <https://de.wikipedia.org/wiki/Apollo-Programm>

<sup>15</sup> [https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_Raumfahrt](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Raumfahrt)

Am 20. Juli 1969 machten sich die Crew der Apollo-11, Michael Collins, Buzz Aldrin und, der wohlmöglich bekannteste Astronaut der Raumfahrt-Geschichte, **Neil Armstrong** auf den Weg zum Mond. Armstrong betrat als erster Mensch den Mond, mit dem bekanntem Spruch: „Ein kleiner Schritt für einen Menschen, aber ein gewaltiger Sprung für die Menschheit.“<sup>16</sup>

## 3. NASA

### 3.1 Geschichte & Aufgaben der NASA

The National Aeronautics and Space Administration, kurz NASA, ist eine zivile US-Bundesbehörde für Raumfahrt und Flugwissenschaft, welche am 29. Juli 1958 gegründet wurde.<sup>17</sup> Die NASA entstand im Zuge des Wettlaufs zwischen den Vereinigten Staaten und der Sowjet-Union durch den damaligen US-Präsident Dwight D. Eisenhower. Ihre Aufgabe sollte die Zuständigkeit nichtmilitärischer Weltraumaktivitäten sein.

Nach Abschluss der Unterzeichnung des „National Aeronautics and Space Act“ nahm die NASA am 1. Oktober 1958 ihre Arbeit auf. Zu der Zeit bestand das Team aus rund 8000 Mitarbeitern, welche aus der Luftfahrtforschung der NACA (National Advisory Committee for Aeronautics) und der, der Army stammten.<sup>18</sup>

Einer der wichtigsten Missionen, welche die NASA leitete war das Apollo-11 Programm, welches die erste bemannte Mondlandung hervorbrachte.

Später untersuchte die NASA sowohl die Erde, als auch unser Planetensystem mittels der weitreichenden Technik von Sonden und Weltraumteleskopen. Selbst ihrem „Feind,“ den Sowjets, reichte sie letztendlich die Hand und half beim Aufbau der ISS-Raumstation. Nebenbei betreibt die NASA Aufklärungsarbeit und informiert die Menschen durch Live-Übertragungen oder Ausstellungen über den Kosmos.<sup>19</sup>

---

<sup>16</sup> [https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_Raumfahrt](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Raumfahrt)

<sup>17</sup> <https://de.wikipedia.org/wiki/NASA>

<sup>18</sup> [https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_NASA#Geschichte](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_NASA#Geschichte)

<sup>19</sup> <https://www.mdr.de/zeitreise/nasa-130.html>

## 4. Die ISS

### 4.1 Allgemeine Infos

Die „International Space Station“ (ISS) stellt einen der wichtigsten Teile der heutigen Raumfahrt dar. Sie wurde in Kooperation mit 16 Staaten bzw. 5 Raumfahrtagenturen, darunter die NASA, die russischen Raumfahrtzentrale Roskosmos und die ESA, 1998 gebaut und entworfen.<sup>20</sup> Alle Teile mussten dabei mittels Raketen und Spaceshuttles in den Orbit geschickt werden. Fertiggestellt wurde das Weltraum-Labor 2011. Sogar von der Erde ist der „450-Tonnen-Koloss“ bei idealen Wetterbedingungen gut erkennbar. Dort haben Astronauten die Chance einige Wochen, wenn nicht sogar Monate, im Weltraum zu verbringen und z.B. die Auswirkungen der Schwerelosigkeit auf den Menschen zu erforschen.<sup>21</sup>

## 5. Leben im Weltraum

### 5.1 Auswirkungen auf den menschlichen Körper

Zu jedem Ziel gehört auch ein Weg und diesen müssen die Astronauten erst einmal antreten, um überhaupt zur ISS gelangen zu können. Während ihres Raketenflugs, werden sie durch stark wirkende G-Kräfte in ihre Sitze gepresst. Dies hat zur Folge, dass sich das Blut in den Füßen sammelt und der Körper durch kräftiges Pumpen versucht, das Blut wieder zum Herz und Gehirn zu bringen. Dieser Prozess wird selbst beim Eintritt in die Schwerelosigkeit nicht unterbrochen, was zu einem aufgedunsenen roten Kopf führt. Hat man dann erstmal diesen Prozess überstanden, plagt einen möglicherweise die sogenannte „Astronautenkrankheit.“

Ähnlich wie bei der Seekrankheit, handelt es sich dabei um ein Problem mit dem Gleichgewichtssinn im Ohr. Typische Symptome sind Schwindel und Übelkeit. Hat man auch diese Hürde überwunden, ist das Schlimmste bereits geschafft.<sup>22</sup>

---

<sup>20</sup> [https://de.wikipedia.org/wiki/Internationale\\_Raumstation](https://de.wikipedia.org/wiki/Internationale_Raumstation)

<sup>21</sup> <https://www.br.de/themen/wissen/iss-raumstation-weltall-raumfahrt-100.html>

<sup>22</sup> <https://www.br.de/themen/wissen/iss-astronaut-leben-weltall-100.html>

Doch wie verhält sich nun unser Körper auf Langzeit gesehen im All? Durch die Schwerelosigkeit hat der Schweiß nicht mehr die Möglichkeit unsere Körpertemperatur auf einen Normalwert von 37 Grad Celsius zu halten. Meistens liegt sie deshalb bei 38 Grad und bei sportlichen Aktivitäten sogar bei über 40 Grad. Dieses Phänomen bezeichnet man als „Weltraumfieber.“<sup>23</sup> Ein weiterer Punkt, der das zukünftige Reisen zum Mars oder anderen Planeten deutlich erschwert, ist die Kosmische Strahlung. Diese ist auf der Erde sehr gering und liegt durchschnittlich bei etwa 0,3 Millisievert pro Jahr, wohingegen sie in einer Raumstation bei 200 Millisievert liegt. So erleiden Astronauten die auf der Erde herrschende kosmische Strahlung nach nur einem Tag. Das Ergebnis der zu lang ausgesetzten Strahlung kann von Krebs, einer höheren Anfälligkeit für Infekte, Mutationen von Zellen, bis hin zur Veränderung der Erbinformation in der DNA führen.<sup>24</sup>

## 6. Nutzen der Raumfahrt

### 6.1 Satelliten & Co.

Unser heutiger Alltag wird durch die Technologie der Satelliten immens beeinflusst. Sei es in der Navigation, Telekommunikation, Wissenschaft oder Erdbeobachtung. Satelliten sind in unserer heutigen Gesellschaft nicht mehr wegzudenken. Durch sie können wir tagtäglich Nachrichten, Fernsehsendungen oder Radio aus aller Welt empfangen. Sie tragen enorm zur Globalisierung bei und helfen bei der Erleichterung logistischer Prozesse. Während vor 200 Jahren noch Postkutschen als Nachrichtenüberbringer genutzt wurden, reicht heute ein Mausklick um die gewünschte Nachricht innerhalb von Sekunden an den Empfänger zu bringen. Das ermöglicht ein viel schnelleres Handeln, manchmal sogar in lebensbedrohlichen Situationen.<sup>25</sup>

---

<sup>23</sup> <https://www.br.de/themen/wissen/iss-astronaut-leben-weltall-100.html>

<sup>24</sup> <https://www.weltderphysik.de/gebiet/leben/einfluesse-auf-den-menschen/kosmische-strahlung/>

<sup>25</sup> <https://www.ohb.de/de/satelliten/>

Auch durch Wettervorhersagen können sich die Menschen im schlimmsten Fall auf Umweltkatastrophen, wie zum Beispiel Erdbeben, Tsunamis oder wie wir es vor kurzem in Deutschland hatten, Stürme vorbereiten.<sup>26</sup> Kommt es andererseits doch zu einem Unglück muss schnell gehandelt werden, um mögliche Verletzte zu sichern und zum Beispiel überflutete Flüsse zu dämmen. Mittels Fernerkundungssatelliten können Nahaufnahmen bis hin zu 30-100 Zentimeter pro Pixel gemacht werden, um so einen Überblick über das Krisengebiet zu schaffen. Durch eine genaue Kartografie kann so der schnellste Zugang zum Krisengebiet ermittelt werden um kostbare Zeit zu sparen und sich auf Komplikationen vorzubereiten.

Selbst Digital Kameras sind nur durch den Bau der Satelliten entstanden. Für eine saubere Telekommunikation zwischen Satelliten und Erde war es essentiell notwendig, dass die aufgenommenen Bilder sofort digital verarbeitet, wurden um sie so per Funk weiterzuleiten. Und eben dieses System ist in unseren heutigen Digitalkameras verbaut.<sup>27</sup> Und wir dürfen in naher Zukunft mit weiteren technischen Neuheiten rechnen, von welchen die Menschen möglicherweise noch stärker profitieren, denn im Vergleich zu 1957, mit dem ersten künstlichen Satelliten der „Sputnik 1“, sind wir heutzutage, was die Satellitentechnik angeht, weiter denn je.<sup>28</sup>

Und auch die Medizin macht durch die Forschung im All große Fortschritte. So stehen Muskelschwund und Knochenschwäche im Zentrum der Raumfahrtforschung. Durch die Schwerelosigkeit kommen die Muskeln der Astronauten noch kaum zum Einsatz und bauen sich, ohne Gegenmaßnahmen, nach und nach ab. Ähnliche Vorgänge laufen bei älteren Personen die hauptsächlich nur noch im Bett liegen können ab. Aufgrund des Vorteils der Schwerelosigkeit, fungieren Astronauten deshalb meist als „Versuchskaninchen“ der modernen Medizin, um so weiterhin sowohl Krankheiten auf der Erde als auch im Weltraum, besser zu verstehen.<sup>29</sup>

---

26 <https://www.ohb.de/de/satelliten/>

27 <https://news.astronomie.info/sky201312/thema.html>

28 <https://www.ohb.de/de/satelliten/>

29 <https://www.aerzteblatt.de/archiv/200894/Weltraummedizin-Faszination-All>

## 6.2 Erfindungen aus der Raumfahrt für den alltäglichen Gebrauch

- UV-Filter für Sonnenbrillen (Gedacht für Astronauten während ihrer Außeneinsätze)
- Solarzelle (Für Satelliten als erneuerbare Energie)
- Memory-Schaum, sowohl in Matratzen als auch in Schutzhelmen (wurde beim Raketenstart genutzt, um die auf den Körper wirkenden G-Kräfte zu verringern)<sup>30</sup>
- LEDs (Für den Versuch Pflanzen im All wachsen zu lassen)<sup>31</sup>

## 7. Schattenseiten der Raumfahrt

### 7.1 Weltraummüll

Nicht nur auf der Erde herrschen große Probleme mit der Müllentsorgung, auch im Weltraum ist das Thema „Weltraummüll“ sehr umstritten. Seit 1957 der erste Satellit „Sputnik 1“ in den Kosmos, wurden leider nicht nur Raumstationen, Sonden oder sonstige Forschungsmittel in den Orbit gebracht, sondern auch Unmengen an Müll. Meist besteht dieser aus ausgebrannten Raketenoberstufe, die im Zuge des Fluges einfach von der Rakete abgekapselt werden. Des Weiteren sind defekte Satelliten und durch Explosionen abgesplissene Metallteile keine Seltenheit. Ein Großteil des Mülls entsteht nebenbei durch militärische Raketentest gegen Satelliten, wie zum Beispiel 2007 von China, als mehr als 3300 Teile in 850 km Höhe in den Weltraum gelangten. Der einzig positive Aspekt daran ist, dass durch die Erdatmosphäre die meisten Teilchen es nicht mehr zurück auf die Erde schaffen, sondern beim Fall durch den Luftwiderstand einfach verglühen. Die Betonung dabei liegt auf „meisten,“ denn zu große Teile, wie die des UARS Satelliten können selbst durch Erdatmosphäre nicht vollständig abgebremst werden, wie es 2011 der Fall war. Zum Glück schlugen die Überreste des Satelliten nur in den Pazifik ein und verletzten somit

---

<sup>30</sup> <https://www.giga.de/unternehmen/nasa/gallery/23-erfindungen-der-nasa-die-unsere-welt-veraendert-haben/#page=23>

<sup>31</sup> <https://bnn.de/nachrichten/mondlandung/zehn-alltagsgegenstaende-die-es-ohne-die-raumfahrt-nicht-gaebe>

niemanden. Neben den soeben genannten Gefahren, die auf der Erde durch Weltraummüll entstehen, haben natürlich auch Raumfahrer und Weltraumstationen, wie die ISS ihre Probleme in Bezug auf die Müllverteilung. So ist es keine Seltenheit, dass sie oftmals gezwungen sind auszuweichen um eine Kollision zu vermeiden.<sup>32</sup> Im Zuge der wachsenden Verschmutzung und Gefährdung von weiteren Weltraumeinsätzen hat die „Inter-Agency Space Debris Coordination Committee“ Richtlinien aufgestellt um die Ausbreitung weiteren Weltraummülls einzugrenzen. Neben dem Abgeben von möglichst wenig Abfallstoffen bei der Raumfahrt besagen diese zum Beispiel, dass das Testen von „Selbsterstörung-Mechanismen“ nur auf einer geringen Höhe erfolgen darf, um das Verglühen der Teile durch die Atmosphäre zu garantieren.<sup>33</sup> Diese Richtlinien schaffen hoffentlich in Zukunft einen besseren und innovativeren Umgang mit dem Kosmos.

Denn obwohl wir bereits Müllprobleme auf der Erde haben, sei es bei der Entsorgung von Atommüll oder die Verschmutzung der Ozeane mit Mikroplastik, müssen wohl erst Regeln aufgestellt werden, damit so etwas auch nicht im All zur Routine wird.

Anschließend noch eine kleine Grafik zur Veranschaulichung der Müllverteilung im Weltraum. (Schrottteile hier überdimensional groß dargestellt zur Vereinfachung)<sup>34</sup>



35

32 [https://www.esa.int/Space\\_in\\_Member\\_States/Germany/Weltraummuell\\_Ein\\_ueberirdisches\\_Problem](https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Germany/Weltraummuell_Ein_ueberirdisches_Problem)

33 <https://www.srf.ch/sendungen/einstein/fuenfmalklug/wie-haelt-man-ordnung-im-orbit>

34 [https://www.esa.int/Space\\_in\\_Member\\_States/Germany/Weltraummuell\\_Ein\\_ueberirdisches\\_Problem](https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Germany/Weltraummuell_Ein_ueberirdisches_Problem)

35 [https://www.esa.int/Space\\_in\\_Member\\_States/Germany/Weltraummuell\\_Ein\\_ueberirdisches\\_Problem](https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Germany/Weltraummuell_Ein_ueberirdisches_Problem)

## 7.2 Opfer der Raumfahrt

Für den heutigen Stand der Raumfahrt mussten einige Menschen und Tiere ihr Leben lassen. Den Anfang machte der Astronom und Autor Max Valier. Er experimentierte mit jeglicher Art von Raketenfahrzeugen, Antriebsarten und Brennstoffen bis er 1930 bei einem Versuch mit Flüssigtreibstoff ums Leben kam.<sup>36</sup> Eine der wohl verheerendsten Katastrophen in der Geschichte der Raumfahrt war die sogenannte „Nedelin-Katastrophe.“ Ihren Namen verdankt sie dem sowjetischen Hauptmarshall Mitrofan Nedelin. Er befahl am 23. Oktober 1960, ein Tag vor dem Unglück, trotz Probleme der Elektronik, die Wiederaufnahme der Startvorbereitung der R-16 Rakete. Ihr Start fand dann planmäßig in Baikonur statt. Um der Crew die Angst zu nehmen, setzte sich Nedelin selbst demonstrativ auf einen Stuhl 8 Meter von der Rakete entfernt.

Der Rest der Militärangehörigen sah sich dazu gedrängt, ihm gleich zu tun. Durch einen Startfehler zündete zuerst das 2. Triebwerk und entzündete somit, das eigentlich geplante erste Triebwerk, was zur Explosion führte. Nedelin und 125 weitere starben bei diesem Vorfall.<sup>37</sup>

Im Jahr 1967 ereigneten sich gleich 2 Unfälle mit Todesfolge. Am 27. Januar verbrannten die amerikanischen Astronauten Virgil Grissom, Edward White und Roger Chaffee durch einen Funken, der ihre Sauerstoffkapseln entzündete. Zwei Monate später, am 24. April, starb der sowjetische Kosmonaut Wladimir Komarow. Sein außer Kontrolle geratenes Raumschiff prallte auf den Boden. Rettung war durch das defekte Falschirmsystem nicht möglich.<sup>38</sup> Neben weiteren tödlichen Unfällen ereignete sich der letzte 2014, als bei einem Testflug des Raumflugzeugs SpaceShipTwo-Prototype VSS Enterprise die Maschine abstürzte. Von den beiden Piloten Peter Siebold und Mike Alsbury, konnte sich nur Siebold durch einen Fallschirm retten.<sup>39</sup>

---

<sup>36</sup> [https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_Raumfahrt](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Raumfahrt)

<sup>37</sup> <https://de.wikipedia.org/wiki/Nedelin-Katastrophe>

<sup>38</sup> <https://www.welt.de/print-welt/article362913/Toedliche-Unfaelle-in-der-Raumfahrt.html>

<sup>39</sup> [https://de.wikipedia.org/wiki/Liste\\_von\\_Raumfahrtunfaellen](https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_von_Raumfahrtunfaellen)

## 8. Resümee

Zusammengefasst kann man also sagen, dass die Raumfahrttechnik leider nicht immer zum Wohle der Menschheit genutzt wurde (siehe „Zweiter Weltkrieg“), jedoch wir durch sie einige technische Vorteile besitzen die unseren Alltag in vielen Bereichen erleichtern. Auch das jährlich verbrauchte Budget für die Raumfahrt, welches in Deutschland 870 Millionen betrug (Stand 2007) ist, auf die Bevölkerung aufgeteilt, nur sehr gering (ca. 10,50 Euro)<sup>40</sup>. Meines Erachtens ist also der Punkt Geld kein Problem, welches unsere Bürger plagen sollte. Ganz im Gegenteil, denn wir alle werden weiterhin von der Raumfahrt profitieren, egal ob in der wachsenden Digitalisierung, der Medizin, oder in sonstigen Forschungsbereichen. Abgesehen davon würden wir durch das Stoppen der Raumfahrt einen enormen Rückschritt erleiden. Und ich denke keiner möchte heutzutage sein Navi, abendlichen Fußball Stream oder eine Wettervorhersage für den nächsten Tag missen. Wichtig ist aber dennoch, dass wir durch die Weiterentwicklung der Raumfahrt und die Erforschung des Weltalls nicht die vielen aktuellen Probleme auf der Erde vernachlässigen wie zum Beispiel Armut und Kriege. Außerdem hoffe ich, dass die technischen Erneuerungen nur für friedliche zwecke und zum wohle der Menschheit eingesetzt werden

---

<sup>40</sup> [https://rp-online.de/panorama/wissenschaften/weltraum/aus-dem-weltall-in-den-alltag\\_aid-11848803](https://rp-online.de/panorama/wissenschaften/weltraum/aus-dem-weltall-in-den-alltag_aid-11848803)

## 9 Literatur-und Quellenverzeichnis

### Geschichte der Raumfahrt

#### 2.1 Die ersten Raketen Tests

[https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_Raumfahrt](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Raumfahrt): Geschichte der Raumfahrt, Stand 22. Januar 2020

<https://de.wikipedia.org/wiki/Raketengrundgleichung>: Raketengrundgleichung Stand 23. Januar 2020

#### 2.2 Raketentechnik im Zweiten Weltkrieg

[https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_Raumfahrt](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Raumfahrt): Geschichte der Raumfahrt, Stand 22. Januar 2020

[https://de.wikipedia.org/wiki/Aggregat\\_1](https://de.wikipedia.org/wiki/Aggregat_1): Aggregat 1, Stand 29. Februar 2020

<https://www.zeit.de/2010/46/A-Coventry/seite-4>: Klaus A. Mayer: Eine Stadt wird vernichtet, Stand 11. November 2010

#### 2.3 Der große Durchbruch

[https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_Raumfahrt](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Raumfahrt): Geschichte der Raumfahrt, Stand 22. Januar 2020

<https://de.wikipedia.org/wiki/Laika>: Laika Stand 19. Februar 2020

<https://de.wikipedia.org/wiki/Apollo-Programm>: Apollo-Program, Stand 1. März 2020

### NASA

#### 3.1 Geschichte & Aufgaben der NASA

[https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_Raumfahrt](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Raumfahrt): Geschichte der Raumfahrt Stand 22. Januar 2020

<https://de.wikipedia.org/wiki/NASA>: NASA, Stand 18. Februar 2020

[https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_NASA#Geschichte](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_NASA#Geschichte): Geschichte der NASA, Stand 19. Februar 2020

<https://www.mdr.de/zeitreise/nasa-130.html>: Die NASA, Stand 05. Juli 2019

## ISS

### 4.1 Allgemeine Infos

[https://de.wikipedia.org/wiki/Internationale\\_Raumstation](https://de.wikipedia.org/wiki/Internationale_Raumstation): Internationale Raumstation, Stand 3. März 2020

<https://www.br.de/themen/wissen/iss-raumstation-weltall-raumfahrt-100.html>: Zwanzig Jahre Internationale Raumstation ISS, Stand 15. November 2020

## Leben im Weltraum

### 5.1 Auswirkungen auf den menschlichen Körper

<https://www.br.de/themen/wissen/iss-astronaut-leben-weltall-100.html>: Der Alltag im Weltall, Stand 6. Dezember 2017

<https://www.weltderphysik.de/gebiet/leben/einfluesse-auf-den-menschen/kosmische-strahlung/> : Bergita Ganse & Felix Spanier, Einfluss der kosmischen Strahlung auf den Menschen, Stand 16. Dezember 2011

## Nutzen der Raumfahrt

### 6.1 Satelliten & Co.

<https://www.ohb.de/de/satelliten/> : Satelliten in der Raumfahrt: Einsatzgebiete, Technik und Nutzen

<https://news.astronomie.info/sky201312/thema.html>: Christian Leu, Nutzen der Raumfahrt in unserem Alltag, Stand 30. November 2013

<https://www.aerzteblatt.de/archiv/200894/Weltraummedizin-Faszination-All>: Bergita Ganse, Weltraummedizin: Faszination All, Stand 2018

### 6.2 Erfindungen aus der Raumfahrt für den alltäglichen Gebrauch

<https://www.giga.de/unternehmen/nasa/gallery/23-erfindungen-der-nasa-die-unsere-welt-veraendert-haben/#page=23>: 23 Erfindungen der NASA, die unsere Welt verändert haben

<https://bnn.de/nachrichten/mondlandung/zehn-alltagsgegenstaende-die-es-ohne-die-raumfahrt-nicht-gaebe>: Julia Weller, Zehn Alltagsgegenstände, die es ohne die Raumfahrt nicht gäbe, Stand 28. Juni 2019

## Schattenseiten der Raumfahrt

### 7.1 Weltraummüll

[https://www.esa.int/Space\\_in\\_Member\\_States/Germany/Weltraummuell\\_Ein\\_ueberirdisches\\_Problem](https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Germany/Weltraummuell_Ein_ueberirdisches_Problem): Weltraummüll: Ein „überirdisches“ Problem, Stand 22. April 2013 (&Bildquelle)

<https://www.srf.ch/sendungen/einstein/fuenfmalklug/wie-haelt-man-ordnung-im-orbit>: Wie hält man Ordnung im Orbit, Stand 05. Februar 2014

## 7.2 Opfer der Raumfahrt

[https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_der\\_Raumfahrt](https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Raumfahrt): Geschichte der Raumfahrt, Stand 22. Januar 2020

<https://de.wikipedia.org/wiki/Nedelin-Katastrophe>: Nedelin-Katastrophe, Stand 20. September 2019

<https://www.welt.de/print-welt/article362913/Toedliche-Unfaelle-in-der-Raumfahrt.html>: dpa, Tödliche Unfälle in der Raumfahrt, Stand 03. Februar 2003

[https://de.wikipedia.org/wiki/Liste\\_von\\_Raumfahrtunf%C3%A4llen](https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_von_Raumfahrtunf%C3%A4llen): Walter Schmidt, Liste von Raumfahrtunfällen, Stand 10. September 2019

## Resümee

[https://rp-online.de/panorama/wissen/weltraum/aus-dem-weltall-in-den-alltag\\_aid-11848803](https://rp-online.de/panorama/wissen/weltraum/aus-dem-weltall-in-den-alltag_aid-11848803): Walter Schmidt, Aus dem Weltall in den Alltag, 12. März 2008

## 10. Versicherung der selbständigen Erarbeitung und Anfertigung der Facharbeit

-

Hiermit versichere ich, dass ich die Arbeit selbständig angefertigt, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt und die Stellen der Facharbeit, die im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt aus anderen Werken (auch aus dem Internet) entnommen wurden, mit genauer Quellenangabe kenntlich gemacht habe. Verwendete Informationen aus dem Internet sind nach Absprache mit der Fachlehrerin bzw. dem Fachlehrer vollständig im Ausdruck zur Verfügung zu stellen.

Bramsche, den \_\_\_\_\_

Unterschrift der Schülerin / des Schülers

-

-

-

-

## 11. Einverständniserklärung zur Veröffentlichung

Hiermit erkläre ich, dass ich damit einverstanden bin, wenn die von mir verfasste Facharbeit der schulinternen Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird.

Bramsche, den \_\_\_\_\_

Unterschrift der Schülerin / des Schülers