



**Sternwarte
Planetarium**

Volkssternwarte Laupheim e.V.



Unterrichtseinheit

„50 Jahre bemannte Raumfahrt“

(c) 2011 Volkssternwarte Laupheim e.V.
Autoren: Rolf Stökler, Realschullehrer u., Dipl.-Biologe Oliver Schmid

Vorbemerkungen zur Unterrichtseinheit

Die hier vorgestellte Unterrichtseinheit umfasst je nach Alter und Leistungsstand der Schüler 3 bis 5 Schulstunden. Sie kann idealerweise als Vorbereitung des Besuchs im Planetarium Laupheim erfolgen, bietet sich aber auch als Nachbereitung an. Ein Besuch des Planetariums ist dabei nicht notwendig, unterstützt jedoch das im Unterricht Gelernte.

Die didaktische Aufbereitung folgt dabei dem Konzept des Kooperativen Lernens nach Norm Green. Sie ist strukturiert in den dabei typischen Dreischritt aus Einzelarbeit (Think), Austausch (Pair) und Besprechung bzw. Vortrag (Share). Dabei werden sowohl fachliche als auch methodische und soziale Lernziele angestrebt:

a.) Fachliche Ziele

- Die Schüler kennen Juri Gagarin und können wichtige Aspekte seines Lebens beschreiben.
- Die Schüler können im Groben den Verlauf sowie den Hintergrund des Kalten Krieges beschreiben.
- Sie können das amerikanische und das sowjetische Raumfahrtprogramm vergleichen und Gemeinsamkeiten sowie Unterschiede nennen.
- Sie sind in der Lage, Argumente für und gegen die bemannte Raumfahrt vorzubringen.

b.) Methodische Ziele

- Die Schüler erweitern ihre Fähigkeit, Informationen aus Texten zu entnehmen.
- Sie üben, Sachverhalte in Tabellen und Zeitleisten zu strukturieren.
- Sie verbessern ihre Argumentationsfähigkeit.

c.) Soziale Ziele

- Die Schüler üben, Sachverhalte zu erklären.
- Sie erweitern ihre Kritikfähigkeit, indem sie Rückmeldungen zu den Reden anderer geben bzw. diese selbst erhalten.

Diese Ziele sind als exemplarisch zu betrachten und hängen im Einzelfall von der Klasse und der verfügbaren Unterrichtszeit ab.

In den Bildungsplänen der baden-württembergischen Schulen finden sich hierzu Entsprechungen insbesondere zu den methodischen und den sozialen Zielen. Das Einbeziehen außerschulischer Lernorte wird außerdem von den Bildungsplänen gefordert und gefördert. Die inhaltliche

Rechtfertigung erhält dieses Thema dadurch, dass der Beginn der Raumfahrt für die Menschheit ein Zeitalter einläutete, welches unser gegenwärtiges und zukünftiges Leben enorm beeinflusst.

a.) Gegenwartsbezug der Schüler zum Thema

In den Medien wird im Jahre 2011 über den Flug Gagarin berichtet, da sich dieser zum 50. Mal jährt. Um die Berichterstattung zu verstehen und zu verfolgen, sind Hintergrundinformationen unerlässlich. Des Weiteren nimmt das Thema Raumfahrt in den Medien einen großen Raum ein. Über Starts, Landungen und Weiterentwicklungen wird praktisch immer berichtet. Bei den Schülern ist daher ein natürliches Interesse an dem Thema vorhanden.

Auch unser Leben wird durch die Raumfahrt entscheidend geprägt. Kommunikation, GPS, Wettervorhersagen und Internet wären nicht oder nicht in diesem Maße möglich ohne auf die Technologien der Raumfahrt sowie auf Satelliten zurückzugreifen. Gerade diese Technologien werden zunehmend von Jugendlichen genutzt.

b.) Zukunftsbezug der Schüler zum Thema

Die gegenwärtige Bedeutung wird auch in Zukunft erhalten bleiben bzw. zunehmen. Hinzu kommen politische Diskussionen zur Finanzierung weiterer Raumfahrtprojekte. Als politisch mündige und aktive Bürger ist Hintergrundwissen hierzu unerlässlich.

c.) Exemplarische Bedeutung des Themas

Am Flug Yuri Gagarins lässt sich vieles zeigen, was bis heute Gültigkeit hat. So wird deutlich, dass Investitionen und Wagnisse einer Nation erheblichen technologischen und militärischen Vorsprung verschaffen können. Es wird außerdem deutlich, in welchem Maße bis heute Politik, Militär und Raumfahrt miteinander verbunden sind.

Die hier angeführten Punkte und Überlegungen können und sollten nach Möglichkeit in den Unterricht mit einfließen.

Ablauf der Unterrichtssequenz (Vorschlag)

Phase 1: Einzelarbeit (Aufgabe 1)

Jeder Schüler erhält einen Text und bearbeitet die beiden Aufgaben schriftlich in Einzelarbeit.

Phase 2: Stammgruppen (Aufgabe 2)

Es treffen sich je 4 Schüler mit demselben Text. Sie vergleichen ihre Ergebnisse insbesondere der zweiten Aufgabe und ergänzen, korrigieren gegebenenfalls. Außerdem diskutieren sie in der Gruppe über noch Unverstandenes und erklären sich dies gegenseitig.

Phase 3: Expertengruppen (Aufgaben 3 und 4)

Es treffen sich nun 4 Schüler mit jeweils unterschiedlichen Texten. In möglichst eigenen Worten erklären sie den anderen mündlich, was sie durch den Text gelernt haben. Dann bearbeitet die Gruppe gemeinsam die folgenden Aufgaben (siehe auch Folie):

- a.) Anfertigen eines Zeitstrahls mit Ereignissen aller 4 Texte,
- b.) Fragen zu den Texten,
- c.) Pro und Contra bemannte Raumfahrt → Rede

Phase 4: Besprechung im Plenum

Die Fragen zu den Texten können gemeinsam besprochen werden. Anschließend lesen die Schüler ihrer Reden vor und erhalten von Mitschülern und Lehrer Rückmeldung.

Phase 5: Individuelle Auseinandersetzung mit Juri Gagarin

Es ist sinnvoll, zu betrachten, wie mutig der Kosmonaut Juri Gagarin war, sich auf diese Mission zu begeben. Die Wahrscheinlichkeit eines Scheiterns war sehr hoch. Hier könnte sich folgende Aufgabe anbieten: *„Juri Gagarin sitzt in seiner Raumkapsel und wartet auf den Start. Was geht in ihm vor? Verfasse dazu einen inneren Monolog!“*

Aufgaben

1. Bearbeite in Einzelarbeit die beiden Aufgaben unter dem Text!

2. Vergleiche in eurer Gruppe eure Ergebnisse! Ergänzt und verbessert notfalls!

3. Erkläre den anderen Gruppenmitgliedern in eigenen Worten, was ihr durch den Text und die beiden Aufgaben gelernt habt!

4. Bearbeitet die folgenden Aufgaben/Fragen schriftlich:

- 4.1. Zeigt die Ereignisse aller 4 Texte in einem Zeitstrahl! Verwenden dabei verschiedene Farben (rot = Raumfahrt, blau = Politik/Militär, grün = Leben Gagarins...).
- 4.2. Was könnte eurer Meinung nach dazu geführt haben, dass im Jahre 1972 das Mondprogramm eingestellt wurde? Begründet!
- 4.3. Seit 1990 wurden keine größeren Visionen in der Raumfahrt mehr entwickelt und durchgeführt. Es erfolgte kein Flug zum Mond und auch eine bemannte Mission zum Mars ist nicht in Sicht. Welche Ursachen könnte dies haben? Notiert!
- 4.4. Diskutiert und entscheidet, ob ihr dafür oder dagegen seid, dass Milliarden Euro in die bemannte Raumfahrt gesteckt werden! Haltet eure Meinung in Form einer überzeugenden Rede fest!

1. Geschichte der bemannten Raumfahrt

Der erste erfolgreiche Start einer Flüssigrakete gelang bereits 1926 dem amerikanischen Erfinder Goddard. Der bekannteste Raketenpionier ist jedoch Wernher von Braun. Im Jahr 1942 gelang es seinem Team erstmals, eine Rakete, die V2, in eine Höhe von 85 Kilometern zu befördern. Ihm ging es in dieser Zeit nicht darum, das Weltall zu erforschen oder gar einen Menschen auf den Mond zu bringen. Während des Zweiten Weltkrieges war es seine Aufgabe, eine Rakete zu konstruieren, mit welcher die Nazis England oder sogar die USA treffen konnten.

Nach Ende des 2. Weltkriegs arbeitete Wernher von Braun für die Amerikaner, während auf Sowjetischer Seite ein Ingenieur Namens Koroljow die Entwicklung der Raketen vorantrieb. Ihm ist es zu verdanken, dass die Sowjetunion 1957 den ersten künstlichen Satelliten (Sputnik 1) starten konnte. Ihm folgte kurze Zeit später mit der Hündin Laika das erste Lebewesen ins All. Nach mehreren Raumflügen mit Tieren startete am 12.4.1961 mit Juri Gagarin der erste Mensch ins All.

Den Amerikanern versetzten diese raschen Erfolge der Sowjetunion einen regelrechten Schock. Denn wenn es möglich war, Satelliten um die Erde zu schicken, dann war es auch möglich, Atombomben über solche Entfernungen zu transportieren. Wenige Wochen nach Gagarins Raumflug ergriff der damalige amerikanische Präsident daher die Initiative und kündigte bis Ende der 60er Jahre einen bemannten Flug zum Mond an. Dieses Mondprogramm sollte die amerikanische Technologie voranbringen.

Tatsächlich gelang es den Amerikanern, dieses Ziel mit dem Raumschiff Apollo 11 im Jahr 1969 zu realisieren, während die UdSSR mehrere Rückschläge und schwere Unfälle in Kauf nehmen musste. Sechsmal landeten Amerikaner auf dem Mond, bis das Programm 1972 eingestellt wurde.

Nach dem Wettlauf zum Mond gingen Russen und Amerikaner in der Raumfahrt getrennte Wege. Die Amerikaner entwickelten in den folgenden Jahren das Space Shuttle, eine wiederverwendbare Raumfähre, die 1981 ihren Jungfernflug absolvierte. Die Sowjetunion dagegen setzte auf den Bau von Raumstationen, auf denen sich die Kosmonauten monatelang aufhalten konnten. Die Raumstation MIR leistete ab 1986 für viele Jahre gute Dienste. Daneben entwickelte auch die Sowjetunion ein Shuttle Namens Buran. Doch kurz nach dessen Fertigstellung löste sich die Sowjetunion nach Ende des kalten Kriegs auf und das Programm wurde aus finanziellen Gründen kurz darauf beendet.

Doch auch dem amerikanischen Space-Shuttle-Programm war kein dauerhafter Erfolg beschert. Bei zwei Missionen kam durch technische Defekte jeweils die gesamte Besatzung ums Leben, auch die Wartung der Fähren nach jedem Flug erwies sich als sehr zeit- und kostenaufwändig. Deshalb wurde das Shuttle-Programm eingestellt.

Erfolgreicher ist dagegen die International Raumstation (ISS), an deren Aufbau viele Wissenschaftler aus den USA, Russland, Europa und Japan beteiligt sind. Die einstigen Gegner von damals arbeiten dort zusammen, die Station ist größer als ein Fußballfeld. Ende des Jahres 2011 soll sie nach über 13-jähriger Bauzeit fertiggestellt werden.

Aufgaben:

1. Lies dir den Text durch und markiere wichtige Stellen und Ereignisse!
2. Vergleiche die Raumfahrt beider Seiten in einer Tabelle!

2. Hintergrund: Der Kalte Krieg

Als "Kalten Krieg" bezeichnet man den 45 Jahre dauernden Konflikt zwischen den westlichen Demokratien (USA, Westdeutschland, Frankreich, England usw.) und dem kommunistischen Ostblock (Sowjetunion, osteuropäische Staaten usw.). Größtenteils wurde dieser Konflikt ausgetragen zwischen den Großmächten USA und der Sowjetunion. Allerdings kam es nie zu schweren Kämpfen zwischen diesen beiden Staaten.

Mittels Propaganda versuchten beide Seiten, den Gegner schlecht aussehen zu lassen und sich selbst als überlegen darzustellen. Dies äußerte sich vor allem bei der wirtschaftlichen Entwicklung, sportlichen Wettkämpfen und beim Thema Raumfahrt. Jede Seite wollte die erste sein, die einen "Vorsprung im All" hatte. Dies hatte in erster Linie auch militärische Gründe und war eng verknüpft mit der stetigen Aufrüstung.

Kennzeichen dieses Konflikts war, dass die beiden Hauptgegner nie direkt Krieg gegeneinander führten, es wohl aber bewaffnete Auseinandersetzungen zwischen ihren Verbündeten gab ("Stellvertreterkriege", z.B. den Koreakrieg oder den Vietnamkrieg). Die Supermächte unterstützten dabei jeweils die Parteien, die ideologisch auf ihrer Seite waren mit Geld, Material und Waffen.

Damals stand die Welt mehrere Male am Rand eines alles vernichtenden Atomkriegs und auf beiden Seiten herrschte permanent die Angst, der Gegner könnte unverhofft angreifen. Besonders kritisch war die Situation 1962, als die Sowjetunion Waffen in Kuba - also in Reichweite der USA - stationierten (Kuba-Krise). Im Jahre 1970 traten die USA in den Vietnamkrieg ein. Dabei kämpfte der von der Sowjetunion unterstützte Norden Vietnams gegen den von den USA unterstützten Süden. Das Eingreifen in den Krieg kostete zahlreichen amerikanischen Soldaten das Leben und kostete die USA enorm viel Geld.

Deutschland war vom Kalten Krieg besonders betroffen, denn während die Bundesrepublik zum westlichen Bündnis gehörte, war die DDR Teil des Ostblocks. Auch die alte Hauptstadt Berlin war geteilt ("Berliner Mauer") - in dieser Stadt trafen die Gegensätze zwischen beiden Systemen unmittelbar aufeinander.

In mehreren Osteuropäischen Staaten kam es zu Revolten gegen die strenge Moskauer Führung, die den politischen Kurs in diesen Ländern vorgab (1953 in der DDR, 1956 in Ungarn, 1968 in der Tschechoslowakei und 1980 in Polen), die jedoch alle - teils mit militärischer Gewalt - niedergeschlagen wurden.

Schließlich konnte die Sowjetunion nicht mehr bei der Aufrüstung mithalten: ein großer Teil des verfügbaren Geldes floss Mitte der 80er Jahre in die Aufrüstung, während für andere wirtschaftliche, soziale und kulturelle Projekte immer weniger Geld übrig blieb. Dies erkannte Michail Gorbatschow, der 1985 die Führung in Moskau übernahm. Er unterbreitete der westlichen Welt Vorschläge zur Rüstungsbegrenzung und Abrüstung.

Dies führte auch dazu, dass die ehemaligen Verbündeten des Ostblocks ihren eigenen Weg gehen konnten. Es kam 1989 zu einer Reihe friedlicher Revolutionen, in deren Folge in diesen Ländern die Demokratie eingeführt wurde und die beiden Teile Deutschlands vereinigt wurden. Der Kalte Krieg war 1990 beendet.

Aufgaben:

1. Lies dir den Text durch und markiere wichtige Stellen und Ereignisse!
2. Zeige den Verlauf des Kalten Krieges mithilfe eines Zeitpfeiles!

3. Das Leben Juri Gagarins

Juri Gagarin stammte aus einfachen Verhältnissen. Sein Vater war Zimmermann, die Mutter Bäuerin. Er kam am 9. März 1934 zur Welt und hatte drei Geschwister (eine Schwester und zwei Brüder).

Seine Schulzeit wurde durch den Ausbruch des 2. Weltkriegs jäh unterbrochen. Die deutschen Soldaten besetzten sein Heimatdorf Kluschino.

Eines Tages beobachtete er, wie ein sowjetischer Flieger notlanden musste. Ein anderer Pilot landete seine Maschine, um den anderen aufzunehmen und so vor der deutschen Gefangenschaft zu retten. Diese Hilfsbereitschaft beeindruckte den jungen Gagarin so sehr, dass er beschloss, später auch Flieger zu werden.

Nach dem Krieg besuchte Gagarin jedoch zunächst eine handwerkliche Schule. Dort erhielt er schließlich das Diplom als Gießereitechniker.

Er schloss sich allerdings schon während seines Studiums einem Fliegerclub an und erwarb 1955 seinen Pilotenschein. Er trat kurz darauf in die sowjetische Armee ein und wurde Jagdflieger, wie er es sich gewünscht hatte.

Auch privat war Gagarin glücklich: 1957 heiratete er und war bald stolzer Vater zweier Töchter. Die Jüngere kam genau einen Monat vor Gagarins Raumflug zur Welt.

Bereits 1960 wurde er als Kosmonaut ausgebildet und am 12. April 1961 war es soweit: Er durfte als erster Mensch in den Weltraum fliegen. Nach seinem Flug wurde er Kommandeur der Kosmonautengruppe der UdSSR.

Nach seinem Erfolg unternahm Gagarin viele Reisen, wo er unermüdlich für die Erforschung des Weltraums warb. Natürlich war er stolz auf ein Land, er träumte aber auch davon, dass sich die Machtblöcke eines Tages annähern würden und er dann gemeinsam mit Raumfahrern aus den USA und anderen Nationen ins All fliegen könnte.

Allerdings fand seine aufstrebende Karriere ein jähes Ende: Am 27. März 1968 verunglückte Gagarin tödlich bei einem Übungsflug in einem Jagdflugzeug.

Dennoch blieb Gagarin, der privat ein sehr ausgeglichener, freundlicher Mensch war, auch fortan ein großes Vorbild in seiner Heimat. Selbst die Kinder finden bis heute in der Schule in ihren Lesebüchern Geschichten über Gagarins Raumflug.

Aufgaben:

1. Lies dir den Text durch und markiere wichtige Stellen und Ereignisse!
2. Fertige einen Steckbrief an zu Juri Gagarin (Name, Geburt, wichtige Ereignisse in seinem Leben, Familie usw.)!

4. Private Raumfahrt und die Zukunft der Raumfahrt

Private Raumfahrt:

Wer träumt nicht davon, auch selbst einmal ins All zu fliegen. Früher war die Raumfahrt nur wenigen Menschen vorbehalten. Doch das Ziel einiger Unternehmen ist, dass jeder eines Tages ins All fliegen kann, so wie heute jeder einen Atlantikflug buchen kann.

Die Erste Frage ist hierbei, was überhaupt ein Raumflug ist. Wo beginnt überhaupt der Weltraum? Diese Frage ist gar nicht so leicht zu beantworten. Deshalb hat man sich international darauf geeinigt, dass alles, was sich in einer Höhe von über 100 km über der Erdoberfläche befindet, zum Weltraum gehört. Ein Flugkörper muss also diese Höhe übersteigen, um „offiziell“ den Weltraum erreicht zu haben. Unsere modernen Satelliten, welche uns Wettervorhersagen liefern oder die Kommunikation über die gesamte Erde erst ermöglichen, befinden sich sogar noch weit höher über der Oberfläche.

Der erste Privatmann im All war Dennis Tito, der für seinen Ausflug auf die Internationale Raumstation im Jahr 2001 viele Millionen Euro bezahlen musste. Am 21. Juni 2004 gelang es einem Privatunternehmen erstmals, mit einem Flugkörper, dem „SpaceShipOne“, die magische Grenze von 100 km Höhe zu überfliegen. Durch diesen Erfolg bestärkt, planen die Entwickler, eine kleine Flotte von fünf Raumfähren zu bauen, mit denen bald Flüge zum Preis von 100.000 bis 200.000 Euro möglich sein sollen. Dennoch werden diese Flüge den Weltraum nur kurz „streifen“, während längere Aufenthalte im All vorerst wohl weiterhin staatlichen Stellen (NASA, ESA, Roskosmos usw.) vorbehalten bleiben.

Zukunft der Raumfahrt:

Nachdem das Space Shuttle Programm der USA 2011 eingestellt wird und bislang keine wirklich ausgereiften Nachfolgeprogramme gestartet wurden, werden die US-Amerikaner bis auf Weiteres auf Transportkapazitäten anderer Nationen angewiesen sein, wenn sie künftig Astronauten ins All oder zur ISS befördern wollen. Der Betrieb der ISS (Internationale Raumstation) soll auf jeden Fall aufrechterhalten werden, da hier wichtige Forschungsprojekte verfolgt werden. Viele Materialien, die wir heute im Alltag nutzen, wurden erst durch die Raumfahrt entwickelt.

Die Europäer verfolgen das Ziel, eine eigene Raumfähre zu bauen. Ein Prototyp namens Phoenix ist bereits erfolgreich gestartet. Ob das teure Unternehmen jedoch weitergeführt wird, ist derzeit noch unklar. Russland arbeitet nach wie vor mit seinen alten Sojus-Raumschiffen, deren Technik einfach, aber robust und sehr zuverlässig ist. China möchte im Jahr 2024 einen Menschen zum Mond bringen und damit technologisch einen Vorsprung erreichen. Ob dies jedoch gelingen wird, ist nach derzeitigem Stand der Dinge eher unwahrscheinlich.

Ein großes Ziel der Menschen ist nach wie vor ein bemannter Flug zum Mars. Dieser wird – wenn er je durchgeführt wird – allerdings nur durch Zusammenarbeit aller Raumfahrtnationen zu stemmen sein (technisch wie finanziell). Angepeilt wird derzeit das Jahr 2033. Aber was von solchen Zeitangaben zu halten ist, zeigt schon allein die Tatsache, dass die Ingenieure nach der ersten erfolgreichen Mondlandung 1969 davon ausgingen, dass Menschen spätestens 1988 auf dem Mars landen würden, weil der Planet dann besonders nah an der Erde stehen würde. Mit dem gleichen Argument wurde dann Ende der 1980er Jahre die bemannte Marsmission auf das Jahr 2004 verschoben. Es bleibt also abzuwarten, ob das Vorhaben 2033 tatsächlich durchgeführt wird. Durch die Weiterentwicklung von Computern und Robotern sind viele Wissenschaftler inzwischen der Ansicht, dass ein Mensch auf dem Mars überhaupt nicht notwendig sei.

Aufgaben:

1. Lies dir den Text durch und markiere wichtige Stellen und Ereignisse!
2. Sollte die Menschheit überhaupt weiterhin in den Weltraum fliegen? Sammle Argumente dafür und dagegen!