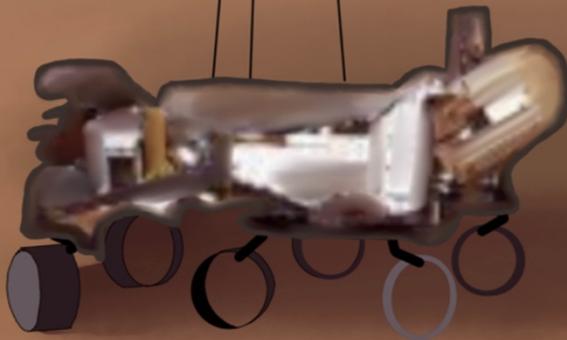


DBG MINT EXPRESS

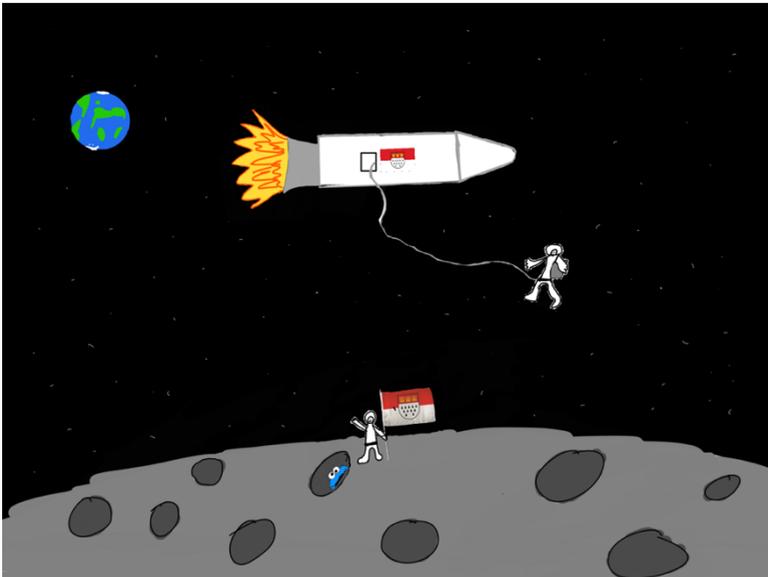
März 2021



Aus dem Inhalt

- Biber Wettbewerb und Känguru der Mathematik
- Naturwissenschaftliche Projekte in der digitalen Arbeitsphase ... auch künstlerisch umgesetzt
- Der Mars – seine Erforschung mit dem Rover *Perseverance* und eine fiktionale Eroberung in der Netflix Serie AWAY
- Der Strahlensatz als Heimexperiment veranschaulicht
- die aktuelle Saison in der „Deutschen Eishockey Liga“ DEL unter der Lupe der Stochastik

Das Titelbild wurde von Catrin Draga erstellt und zeigt das Absetzen des Mars Rovers PERSEVERANCE mithilfe des Krans.



Sebastian Schlepper (9d) sieht als Fan den 1.FC Köln eher im Weltall als in der unteren Tabellenhälfte.

Ergebnisse des Informatik Biber - Wettbewerbes



In diesem Schuljahr nahmen 120 Schülerinnen und Schüler aus den Klassen 6c, 6d, 7d, 8d, 9d und Q 2 am Informatik - Wettbewerb teil. Während der Bearbeitungszeit wurden Online Aufgaben in Partner – oder Einzelarbeit gelöst.

Wir gratulieren folgenden Teilnehmern bzw.

Teams zu ihrem 1. Platz:

Katharina Lilja Eltzschig (6c)

Maeva Lara Elisabeth Meinhardt (6c)

Larissa Wolf / Nina Dahl (6c)

Kaloyan Istakov / Jonah Hader (6d)

Jan Rainer / Henri Wangen (6d)

Katharina Röglin / Tabea Kraft (7d)

Känguru der Mathematik 2021

Das Team um Frau Fischer stand in diesem Jahr vor einer besonderen Herausforderung. Die Teilung der Klassen der Sekundarstufe I bedingte auch zwei unterschiedliche Wettbewerbsformate. Die halbe Klasse arbeitete in der Schule mit dem gewohnten Ablauf und die andere Hälfte zu Hause. Trotzdem gelang es die Tradition in diesem Wettbewerb fortzuführen. Fast alle Schülerinnen und Schüler des naturwissenschaftlichen Zweiges und einige Einzelstarter aus anderen Klassen knobelten um die Wette. Jetzt warten wir auf die Einzelergebnisse und die Bekanntgabe des weitesten Känguru Sprunges an unserer Schule. Dieser Titel wird für die größte Anzahl aufeinanderfolgender richtiger Antworten vergeben.



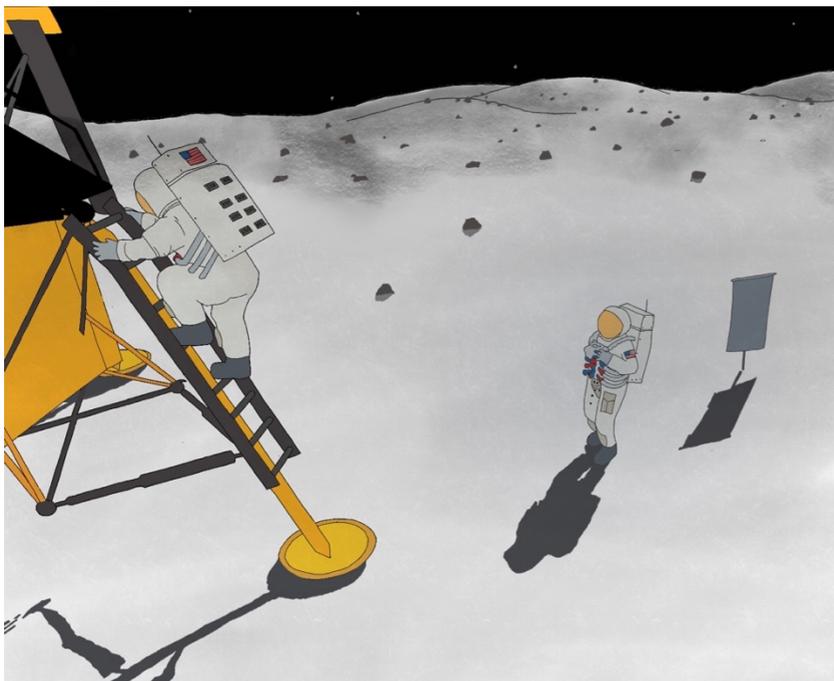
Arbeiten der Schülerinnen und Schüler der Klasse 5b im Rahmen des Kunstprojektes der DLR



*Missionseblem von Apollo 17 und
das Logo der ARTEMIS Mission
(Quelle: NASA und DLR)*



Am 14. Dezember 1972 verließ Eugene Cernan als letzter Mensch die Oberfläche des Mondes und kletterte in die Mondfähre „Challenger“ der Mission Apollo 17 zurück.



Lea Wester (9d) zeichnete die Rückkehr der Astronauten
in die Landefähre auf dem Mond.

Jetzt bereitet die NASA die Rückkehr von Menschen auf den Erdtrabanten vor. Ein erster Testflug ist für November 2021 geplant. Noch ohne Personen an Bord soll die Mission Artemis 1 den Mond umrunden und zur Erde zurückfliegen. Aus diesem Anlass startete die deutsche Raumfahrtagentur DLR ein Schulprojekt mit dem Thema:

„Der nächste Schritt“ – fliegt mit zum Mond.

Alle eingereichten Fotos werden auf einem USB-Stick, der bei der Mission Artemis 1 mit an Bord sein wird, gespeichert. So fliegen auch die Arbeiten der Schülerinnen und Schüler der Klasse 5b unserer Schule symbolisch auf den Spuren der Apollo-Astronauten mit zum Mond.



Arbeiten von Hilde König und Lauren Gutsche

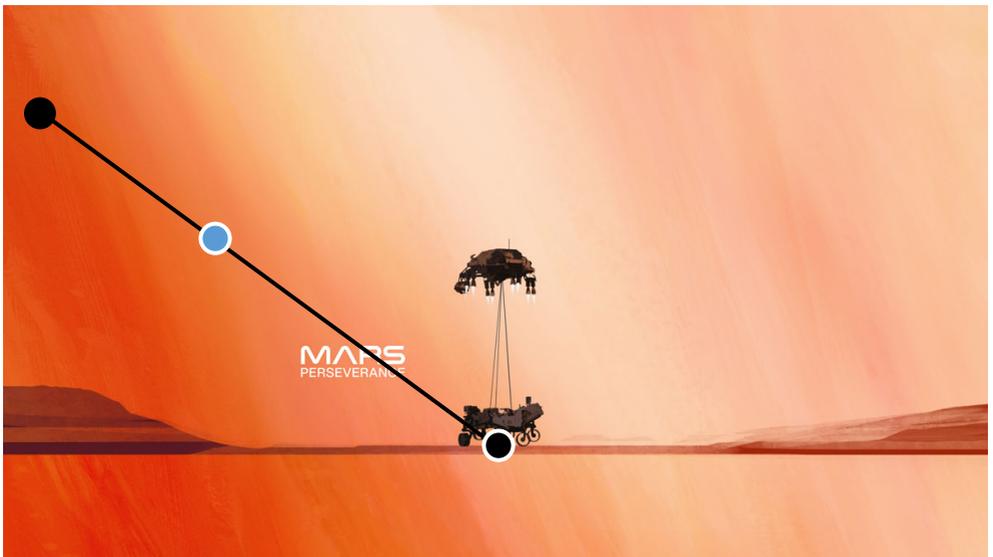
Arbeiten von Jonah Hezel,
Jan Scheffler und Oliver Gruse



Die Entdeckung des roten Planeten Realität und Fiktion

Nach einer 472 Millionen Kilometer langen Reise hat der Mars einen neuen Besucher, wenn auch noch ohne Menschen an Bord der Landeeinheit. Das amerikanische Roboterfahrzeug *Perseverance* setzte am 18.02.2021 sanft auf der Marsoberfläche auf. Der Rover ist mehr als eine Tonne schwer. An einem Fallschirm angehängt, näherte er sich durch acht Bremsstrahltriebwerke abgebremst der Oberfläche des roten Planeten und wurde von einem schwebenden Kran abgesetzt. Ein eindrucksvolles Manöver, das genau nach den Planungen der US-Raumfahrtbehörde NASA ablief.

Die letzte Phase der Landung kann (vereinfacht) mit einer geradlinigen Bewegung betrachtet werden.



(Quelle der Abbildung: mars.nasa.gov)

*Die letzte Phase der Landung im Teilgebiet der
Analytischen Geometrie umgesetzt*

Zu Beginn der Betrachtung befindet sich der Rover im Punkt $A(10; 10; 20)$ und nach 4 Sekunden im Punkt $B(10; 12; 17)$. Eine Einheit entspricht 1 m.

Die Gleichung der Geraden durch die Punkte A und B ergibt sich zu

$$h: \vec{x} = \begin{pmatrix} 10 \\ 10 \\ 20 \end{pmatrix} + r \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ -3 \end{pmatrix} \quad r \in \mathbb{R} .$$

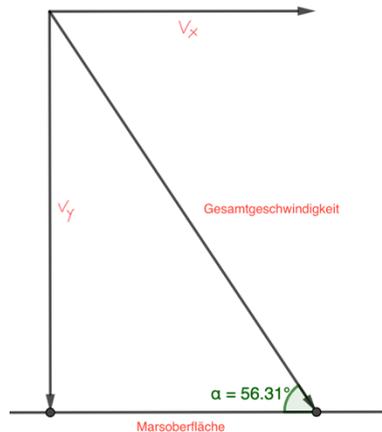
Die Geschwindigkeit wird aus der Länge des Richtungsvektors und der benötigten Zeit berechnet.

$$v = \frac{\sqrt{0^2 + 2^2 + (-3)^2} m}{4s} \approx 0,9 \frac{m}{s}$$

In der Fachliteratur werden die beiden Komponenten der Landegeschwindigkeit mit $v_y = -2,7 \text{ km/h}$ in der vertikalen Richtung und $v_x = 1,8 \text{ km/h}$ in der horizontalen Richtung angegeben.

Mit dem Satz des Pythagoras berechnet, ergibt sich eine Gesamtgeschwindigkeit von

$$v_{ges} = 3,245 \frac{km}{h} = 0,9 \frac{m}{s} .$$



Der Modellierungsansatz für die Geradengleichung hält also einem Realitätscheck stand.

Die Marsoberfläche sei vereinfacht mit der Ebenengleichung in der parameterfreien Form $x_3 = 0$ festgelegt. Den Schnittpunkt zwischen Gerade und Ebene liefert der Ansatz $x_3 = 20 - 3r = 0$. Der Parameter r hat dann den Wert $r = \frac{20}{3}$. Eingesetzt in die Geradengleichung sind die Koordinaten des Landepunktes $C(10; \frac{70}{3}; 0)$.

Die Länge des Vektors $|\overrightarrow{AC}|$ beträgt 24 m.

Mit der schon berechneten Gesamtgeschwindigkeit führt dies zu einer Zeitdauer von 26,7 s für die letzte Flugphase von A nach C. Das ist etwas länger als in der Realität und der vereinfachten Modellierung mit der geradlinigen Bewegung geschuldet.

Interessant ist auch noch der Winkel α unter dem der Rover auf der Oberfläche aufsetzt.

Mit den Mitteln der analytischen Geometrie gehen wir den Weg über das Skalarprodukt aus Richtungsvektor der Geraden und Normalenvektor der „Marsebene“.

$$\beta = \arccos \left(\frac{\begin{pmatrix} 0 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}}{\sqrt{13} \cdot 1} \right) \approx 33,7^\circ$$

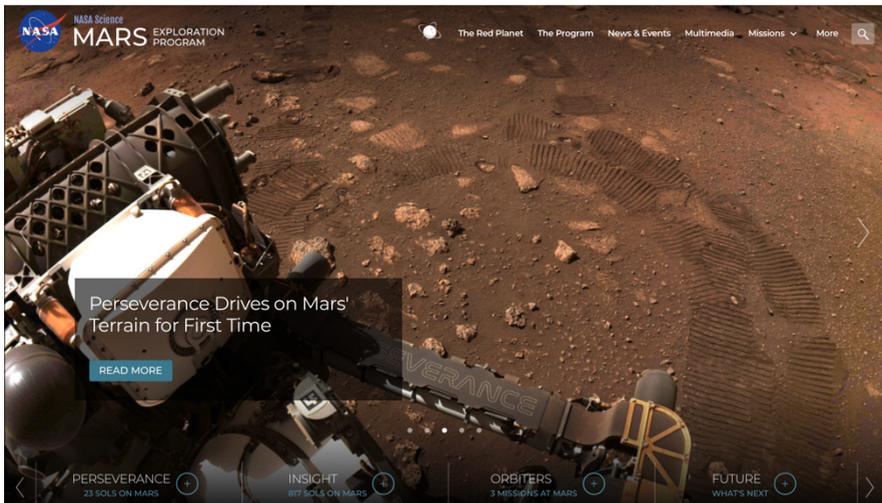
$$\alpha = 90^\circ - \beta = 56,3^\circ$$

Kontrolle mit den Geschwindigkeitskomponenten:

$$\arctan\left(\frac{v_y}{v_x}\right) = \arctan\left(\frac{2,7}{1,8}\right) \approx 56,3^\circ$$

Die Homepage zur Mission

<https://mars.nasa.gov>



Für Freunde der Raumfahrt und Weltraumforschung ist die Homepage zur aktuellen Mission eine Fundgrube vieler interessanter Informationen.

Man kann sich mittels AR Simulation den Rover und den Helikopter in die Wohnung holen und näher betrachten.



Nach vielen
Online
Unterrichts-
einheiten bietet



jpl.nasa.gov/edu

Student Worksheet

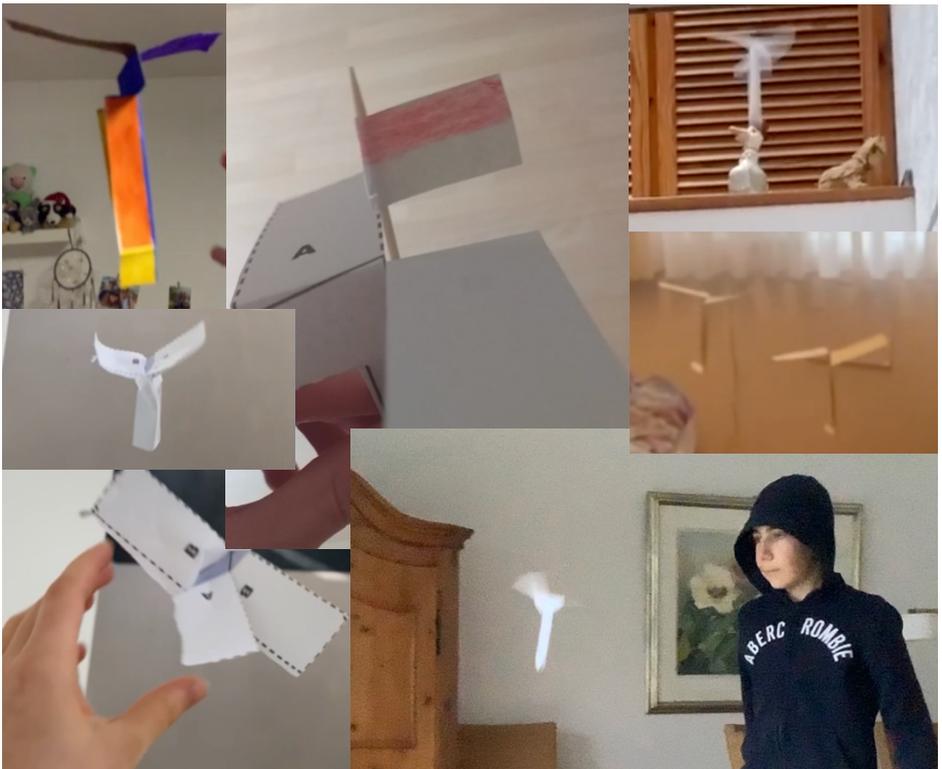
Make a Mars Helicopter

sich das Basteln der Helikopterflügel ähnlich eines
Papierfliegers an.

Der Bastelbogen kann unter

<https://www.jpl.nasa.gov/edu/learn/project/make-a-paper-mars-helicopter/>

von der Homepage geladen werden. Auch bei den
Schülerinnen und Schülern der 9 d hat die Basteleinheit
für Abwechslung gesorgt.



AWAY

... in einer Netflix Serie auf dem Weg zum Mars



Die Rakete ist auf dem Mars gelandet und steht fest auf ihren Füßen, denn die Crew möchte wieder zur Erde zurück.

(Zeichnung: Catrin Draga 9d)

In der US – amerikanischen Serienproduktion starten fünf Experten aus den USA, China, Großbritannien,

Russland und Indien auf eine dreijährige Flugreise zum Mars und wieder zurück. Geführt wird die Crew von Emma Green als Kommandantin der Atlas 1 Mission. Gespielt wird Emma übrigens von Hilary Swank. Sie reiste schon 2003 im Kino Film „The Core“ zum Mittelpunkt der Erde mit dem Ziel, das Magnetfeld der Erde wieder anzuschieben. Auch das war schon eine Herausforderung für den physikalisch interessierten Zuschauer.

Jetzt also zum Mars mit einer internationalen Crew und den daraus folgenden vielen Handlungssträngen innerhalb einer Serienproduktion.

Im Verlaufe der zehn Folgen gibt es einige interessante Anknüpfungspunkte zur Geschichte der Raumfahrt und vielleicht auch einen Ausblick in die Zukunft.

Zu Beginn befinden sich Crew und Rakete auf dem Mond. Dort gibt es schon eine große, von Menschen genutzte Basisstation. Die verringerte Gravitation im Vergleich zur Erde (lediglich 1/6) ermöglicht einen, aus energetischer Sicht, einfacheren Start ins Weltall. Um die Anziehungskraft eines Himmelskörpers zu verlassen, muss die Rakete mit der sogenannten zweiten kosmischen Geschwindigkeit starten. Diese

berechnet sich mit der Gleichung $v_2 = \sqrt{2\gamma \frac{M}{r}}$.

M ist die Masse des Himmelskörpers und r dessen Radius, γ die Gravitationskonstante. Von der Erde aus müssen so $11,2 \frac{km}{s}$ und vom Mond lediglich $2,4 \frac{km}{s}$ erreicht werden.

Während der ersten Flugphase von der Erde zum Mond herrscht Schwerelosigkeit. So schweben zum Beispiel die

Schachfiguren über dem Spielfeld.

Da die Reise zum Mars eine viel längere Zeit in Anspruch nimmt, wird auf eine künstlich erzeugte „Gravitation“ zurückgegriffen. Die Realisierung erfolgt durch um die Hauptachse der Rakete rotierende „Schlafkabinen“. In der Nähe des Mondes können die Serienhelden aus dem Raumschiff noch umfangreich mit den auf der Erde verbliebenen Familienmitgliedern in Echtzeit telefonieren und vielschichtige Probleme wälzen.

Ein großer Teil der Energieversorgung erfolgt über Solarzellen und diese müssen nach dem Raketenstart erst ausgeklappt werden. Das dritte Solarsegel klemmt und es ist ein Außeneinsatz zweier Astronauten notwendig. Sie bewegen sich zum Teil mit und sogar auch ohne Sicherungsleine im Weltall.

Der Ausstieg von Menschen ins All war zu Beginn ein Wagnis und heute immer mehr Routine.

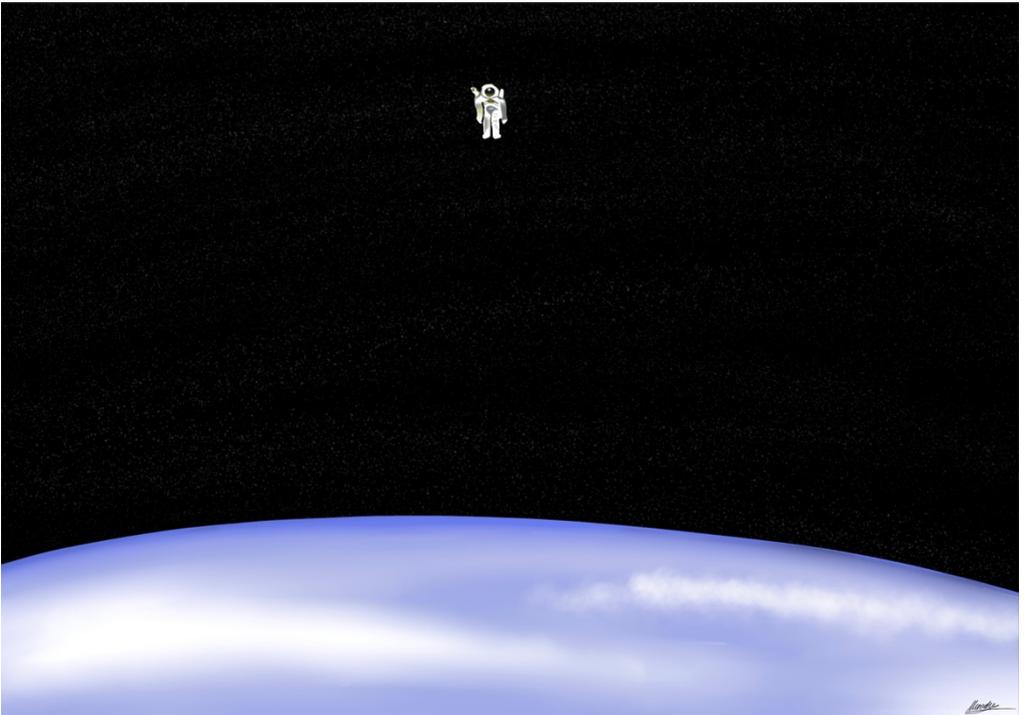
Den ersten Weltraumausflug unternahm am 18. März 1965 Alexei Leonow aus Woschod 2, befestigt an einer viereinhalb Meter langen Sicherheitsleine.

Im Film gibt es eine große Luftschleuse, in der Realität musste sich Leonow durch eine kleine Lucke in die Kapsel zurück quetschen und das wäre fast schief gegangen. Auf Grund des Vakuums im Weltall hatte sich sein Raumanzug ausgedehnt. Es gelang ihm nur mit großer Mühe dieses Problem zu beheben. Der erste US-Amerikaner war am 3. Juni 1965 der Astronaut Edward H. White, der aus dem Gemini-4-Raumschiff ausstieg. Bei seinem 23 Minuten dauernden Ausflug hing er an einer acht Meter langen Versorgungsleine.



Michelle Blumenthal (9 d) zeichnete Edward H. White an der „langen“ Leine im All. Es bestand die Gefahr, dass sich der Astronaut im Gewirr der Versorgungsschläuche verstricken konnte.

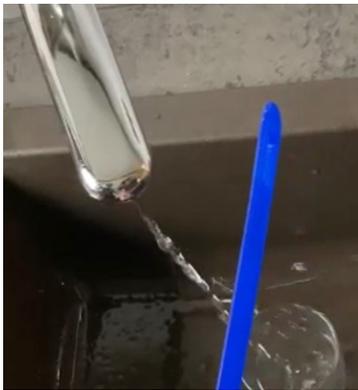
Den ersten Außenbordeinsatz ohne Sicherungsleine unternahm Bruce Mc Candless am 7. Februar 1984 während der Challenger Mission STS 41 – B im Rahmen des Tests eines Düsenrucksackes. Nicht so schnell wie Iron Man, aber doch unter Ausnutzung des Impulserhaltungssatzes düste er durch das All.



Die Weite des Weltalls und die im Vergleich winzige Figur des Menschen kommt im Bild von Meredy Markarian (9d) zum Ausdruck.

In der letzten Phase des Fluges bis zum roten Planeten ist nicht mehr genügend Wasser an Bord des Raumschiffs. Um die Astronauten vor der gefährlich radioaktiven Strahlung während des langen Weltraumfluges zu

schützen, wurde Wasser in die Hülle des Raumschiffs gepumpt. Jetzt wollen sie einen Teil davon nutzen und bohren die Raumschiffhülle von innen an. Es entsteht ein Loch im Raumschiff und die Luft entweicht durch dieses ins All. Der Sektor muss geräumt werden. Auch hier gibt es eine Parallele zur aktuellen Raumfahrt. Auch an der Raumstation ISS musste ein Leck geschlossen werden. Im Kontrollzentrum auf der Erde wird eine andere Idee geprüft. An der Außenhülle der Rakete gibt es Ventile.



Diese können geöffnet werden. Die sehr niedrige Temperatur lässt das Wasser sofort zu Eiskristallen erstarren, die Handschuhe der Astronauten werden aufgeladen und mittels elektrostatischer Anziehung werden die Kristalle in die Transport-

beutel umgelenkt. Selbstverständlich gelingt es und die Crew ist gerettet.

Auf der Erde (zum Beispiel in der Küche) kann dieser Effekt einfach, aber eindrucksvoll überprüft werden. Es wird ein dünner Wasserstrahl eingestellt. Dieser läuft an einem leeren Glas vorbei. Ein Kunststoffstab (zum Beispiel Salatbesteck) wird mit einem Lappen gerieben und in die Nähe des Wasserstrahls gebracht. Jetzt kann der Strahl in das Glas „umgelenkt“ werden und füllt es. Die letzte Folge stellt viele Phasen eines Weltraumfluges eindrucksvoll dar. Durch den Eintritt in die Atmosphäre wird das Raumschiff abgebremst und stark erhitzt. Es muss sich drehen, denn es landet auf Stelzen. So soll der

erfolgreiche Rückflug der Crew zur Erde möglich sein. Im Unterschied zur Mondmission des Apollo Programms gibt es keinen in der Umlaufbahn befindlichen Orbiter. Das gleiche Prinzip „Landung der aufrechtstehenden Rakete“ wurde in letzter Zeit schon zweimal durch die private Agentur SpaceX versucht, leider bisher ohne Erfolg. Beide Male explodierte die Rakete entweder während des Aufsetzens oder kurz danach.

Informationen u.a. bei:

<https://www.welt.de/wirtschaft/video227599291/Raumfahrt-SpaceX-Rakete-landet-erstmals-erfolgreich-und-explodiert-dann-doch.html?cid=onsite.onsitesearch>

In der Serie ist die Landung erfolgreich, alle Crew - Mitglieder steigen aus und funken ein gemeinsames Foto zur Erde. Es erreicht auf Grund der großen Entfernung erst nach 11 Minuten das Kontrollzentrum.

Die Kommandantin bückt sich, um den Marsboden in die Hände zu nehmen, blickt zum Himmel und sieht zwei Monde. Im Unterschied zur Erde mit nur einem Trabanten wird der Mars von den Monden Phobos und Deimos umkreist. Allerdings sind diese viel kleiner und sie werden nicht so deutlich als Himmelsobjekte sichtbar sein.

Leider müssen unsere Filmhelden auf dem Mars bleiben. Nach jetziger Informationslage wird es keine zweite Staffel geben. Schade, denn das Leben auf dem Mars und der lange Weg zurück hätten noch genügend Konfliktstoff geboten. Auch der Realitätscheck mit der aktuellen Marsmission hätte Potenzial aufgewiesen.

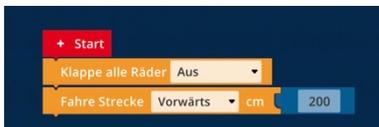
Einführung in die Programmierung mit „Nepo Missions“

Mit der kostenlosen Lern – App „Nepo Missions“ können Kinder und Jugendliche ab zehn Jahre einfache Schritte der Programmierung erlernen und virtuell den Mars erkunden.



Wie schon bei der Programmierung mit „Calliope Mini“ müssen Blöcke in der richtigen Reihenfolge aneinandergereiht werden und dann kann der kleine Rover den Mars entdecken.

Alles geschieht ohne die sonst notwendige Kenntnis einer Programmiersprache. Es geht immer um die richtige Abfolge der einzelnen Algorithmen, wie zum Beispiel „Solar Paneel ausklappen“ oder „um 30° nach rechts drehen“. Die App ist kostenlos im jeweiligen Store erhältlich.



Ansicht der Block Abfolge

Bei Misserfolg ... neue Chance



(Quelle: Roberta Initiative)

Experimentieren zu Hause - der Strahlensatz



Achte auf einen festen Stand des Smartphones. Aktiviere die Funktion „Taschenlampe“. Stelle zwei Spielzeugfiguren unterschiedlicher Größe auf einer Höhe bezüglich



Wand und Smartphone auf.

Erzeuge mit deinem Smartphone zwei Schattenbilder. Variiere den Abstand zwischen Wand und Figur bzw. zwischen Figur und Smartphone.

Bestimme mit einem Maßstab die Messgrößen und trage sie in die Tabelle ein.

Höhe Figur in cm	Höhe Schatten in cm	Abstand in cm Lampe – Wand	Abstand in cm Lampe – Figur

Überprüfe deine Messwerte mit dem zweiten Strahlensatz.

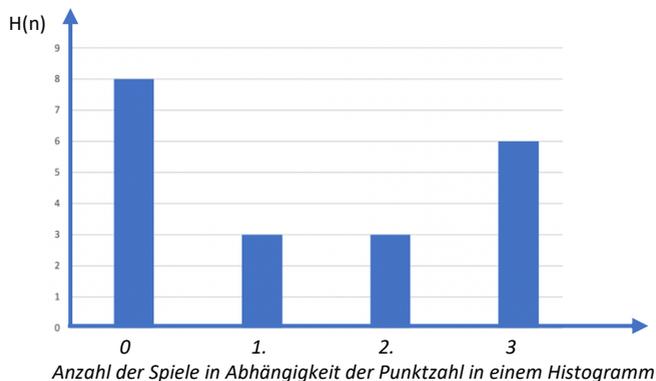
Die Binomialverteilung und die Kölner Haie

Die Mannschaften der „Deutschen Eishockey Liga“ (DEL) starteten erst im Dezember letzten Jahres in die aktuelle Spielzeit. In der Vorrunde kann ein Team pro Spiel 0, 1, 2 oder 3 Punkte erreichen. Die Höhe der Punktzahl wird mit folgender Tabelle erklärt.

Punkte	Erklärung des Spielausgangs
0	Spiel in der regulären Spielzeit (60 min) verloren.
1	Spiel in der Verlängerung oder im Penalty Schießen verloren
2	Spiel in der Verlängerung oder im Penalty Schießen gewonnen
3	Spiel in der regulären Spielzeit (60 min) gewonnen

Auch das Team der Kölner Haie nimmt an der Spielrunde teil. Bis zum 2. März 2021 absolvierte es 20 Partien und erreichte nebenstehende Punktzahlen.

Punkte	Anzahl Spiele
0	8
1	3
2	3
3	6



Mittelwert und die Standardabweichung mit dem GTR

Abbruch	Statistik mit einer Variable	OK
X1-Liste:	<input type="text" value="a[]"/>	
Häufigkeitsliste:	<input type="text" value="b[]"/> >	
Kategorieliste:	<input type="text" value="Wert eingeben"/>	
Mit Kategorien:	<input type="text" value="Wert eingeben"/>	
1. Ergebnisspalte:	<input type="text" value="c[]"/>	

D1	="Statistik mit einer Variable"			
=	A	B	C	D
				=OneVar(a
1	0	8	Titel	Statistik ...
2	1	3	\bar{x}	1.35
3	2	3	Σx	27.
4	3	6	Σx^2	69.
5			$s_x := s_{n-...}$	1.30888
6			$\sigma_x := \sigma_{n...}$	1.27574
7			n	20.
8			MinX	0.
9			Q_1X	0.
10			MedianX...	1.
11			Q_3X	3.
12			MaxX	3.
13			$SSX := \Sigma..$	32.55

Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Spiel durch die Kölner Haie gewonnen wurde, beträgt $p = \frac{9}{20} = 0,45$.

Im weiteren Saisonverlauf stehen in der Gruppenphase noch $n = 18$ Spiele aus.

Erwartungswert

$$n \cdot p = 0,45 \cdot 18 = 8,1$$

In den folgenden 18 Spielen wird erwartet, dass die Kölner Haie 8 Spiele gewinnen.

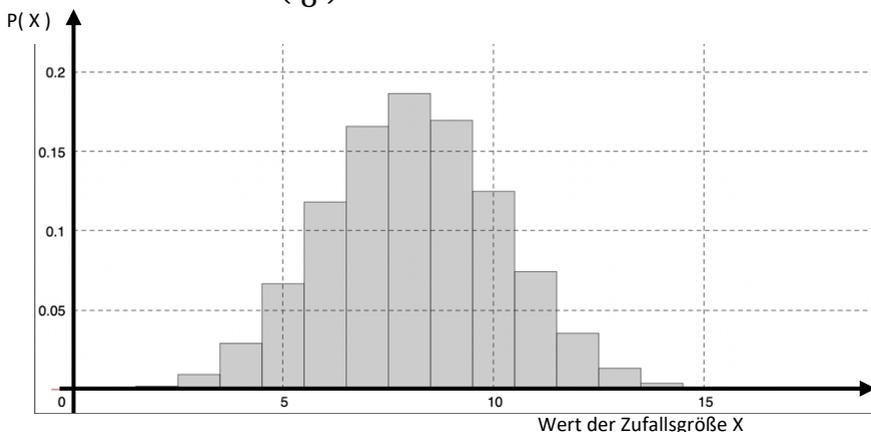
Standardabweichung

$$\sqrt{n \cdot p \cdot (1 - p)} = \sqrt{18 \cdot 0,45 \cdot 0,55} \approx 2,11$$

Es könnten aber auch zwischen 6 und 10 Spiele sein.

Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass Köln genau acht der 18 Spiele gewinnt?

$$P(X = 8) = \binom{18}{8} 0,45^9 \cdot 0,55^{10} \approx 0,186$$



*Graphische Darstellung der zugehörigen Verteilungsfunktion
Der höchste Balken gehört zum Erwartungswert.*

*Der DBG – MINT Express erscheint in
Kooperation mit der Schülerzeitung „Blackout“
unserer Schule.*

Verantwortlicher Redakteur:

Ralf Baumhekel

Dietrich – Bonhoeffer – Gymnasium

Am Rübzahlwald 5

51469 Bergisch Gladbach



Junge Entdecker*innen
gesucht!

DIGITAL Wissenschaftsrallye
rund um den Hofgarten

Samstag, 8. Mai 2021
Start: 10 Uhr

Du bist bei
der Rallye richtig,
wenn Du zwischen
13 und 17 Jahre
alt bist!

Teilnahme kostenlos

Anmeldeschluss ist
Mittwoch, 5. Mai 2021

Anmeldung und weitere
Infos unter:

[www.uni-bonn.de/
wissenschaftsrallye](http://www.uni-bonn.de/wissenschaftsrallye)

Eltern haften während der
Veranstaltung für ihre Kinder.