

ZUKUNFTSFLIEGER

DIE BILDUNGSINITIATIVE DER LUFT- UND RAUMFAHRT

Das Wissensmagazin für Grundschülerinnen und Grundschüler

Melli und Otto nehmen euch mit
in die spannende Welt der
Flugzeuge, Satelliten und Raketen.

**MITMACHEN
UND GEWINNEN:**

Beim großen
ZUKUNFTSFLIEGER-
Schulwettbewerb

Melli an Tower:
Vogel ist gestartet!

Abenteuer Luft- und Raumfahrt

WISSEN

Wie fliegen wir in
der Zukunft?

ENTDECKEN

Leben auf einem
anderen Planeten

FORSCHEN

Kerzenschein im All –
geht das?

Jetzt abheben mit skyfuture.de

skyfuture.de ist das Nachwuchs-Onlineportal der Deutschen Luft- und Raumfahrtbranche.

Hier informiert ein Netzwerk aus Unternehmen und Organisationen über die Ausbildungs-, Studiums- und Karrieremöglichkeiten der Branche. Auf der Seite findet sich ebenfalls alles Wichtige zur Bildungsinitiative ZUKUNFTSFLIEGER.

Neuigkeiten aus der Luft- und Raumfahrt gibt es auch auf [facebook.com/skyfuture.de](https://www.facebook.com/skyfuture.de) und [instagram.com/skyfuture_de](https://www.instagram.com/skyfuture_de)

www.skyfuture.de [skyfuture.de](https://www.facebook.com/skyfuture.de) [skyfuture_de](https://www.instagram.com/skyfuture_de)

Inhaltsverzeichnis

Wir wollen euch die spannende Welt der Luft- und Raumfahrt zeigen. Welche neuen Ideen gibt es, woran wird geforscht? Lasst es uns herausfinden! Ich bin übrigens Melli. Als erste Frau in Deutschland habe ich einen Privatpilotenschein gemacht. Das war aufregend! Später habe ich eine eigene Flugschule gegründet, um anderen das Fliegen beizubringen. Und ich, Otto, habe herausgefunden, wie das Fliegen überhaupt funktioniert. Dafür habe ich viele Jahre Vögel beobachtet und an 20 verschiedenen Flugapparaten getüftelt, bis es endlich mit dem Fliegen geklappt hat!

Beim Lesen werdet ihr sicher auch zu Profis rund um die Themen Fliegen und Raumfahrt. Also nutzt euer Wissen und macht bei unserem Wettbewerb mit. Es gibt tolle Preise zu gewinnen!

Viel Spaß beim Lesen und Experimentieren!

Liebe Schülerinnen und Schüler,
wir sind Melli und Otto und
begleiten euch durch das Heft!

WISSEN

6-9 FLUGZEUGKABINE DER ZUKUNFT

Gestaltet das Flugzeug von morgen!

14-15 SUPERHELDEN AUS DER LUFT

Mit Drohnen die Welt retten

16-17 MIT WASSERSTOFF AUF UND DAVON

Wie fliegen wir in der Zukunft?

20-21 ALLE AN BORD!

Per Rollstuhl ins All: So inklusiv ist die Raumfahrt

24-25 ZU BESUCH BEIM FLUGZEUGDOKTOR

Die spannende Welt der Inspektion

ENTDECKEN

10-11 HERA: EINE GÖTTIN ZUM

SCHUTZ DER ERDE

Wie können wir uns vor Asteroiden schützen?

22-23 CHAMPIONS LEAGUE DER LÜFTE

Renndrohnen flitzen durch die Luft

26-29 WILLKOMMEN AUF DEM MARS

Auf dem Mars leben und forschen

FORSCHEN

4-5 KERZENSCHNITT IM WELTALL?

Skurriles aus der Luft- und Raumfahrt

12-13 DER ZUKUNFTSFLIEGER-WETTBEWERB

Mitmachen und gewinnen!

18-19 WIR ERKUNDEN DIE SCHWERKRAFT!

Kann Wasser aufwärtsfließen?

32 QUIZ-ALARM

Testet euer Wissen

30-31 INFOS FÜR ERZIEHUNGSBERECHTIGTE

UND LEHRKRÄFTE

www.zukunftsflieger.de

KLISCHEE FREI

Initiative zur Berufs- und Studienwahl

ALLES, WAS DU BIST, BIST DU

Die Initiative Klischeefrei ist ein Bündnis aus Bildung, Politik, Wirtschaft und Forschung. Ihr Ziel: eine an individuellen Stärken orientierte Berufs- und Studienwahl frei von Geschlechterklischees. Die Initiative richtet sich an alle, die junge Menschen bei der Berufsorientierung begleiten. Machen Sie mit! Das Portal klischee-frei.de gibt Ihnen Informationen und Materialien an die Hand.

Initiative zur Berufs- und Studienwahl
frei von Geschlechterklischees

www.klischee-frei.de



So ist unser Heft aufgebaut:

WISSEN: Hier werden euch Themen erklärt.

ENTDECKEN: Hier stoßt ihr auf neue Zusammenhänge.

FORSCHEN: Und hier könnt ihr selbst aktiv werden.

Kerzenschein im Weltall?

Stellt euch vor, ihr könntet im Weltall zu Abend essen. Damit es richtig gemütlich wird, fehlen nur noch ein paar Kerzen, oder? Aber stopp! Können Kerzen in der Schwerelosigkeit überhaupt brennen? Und wusstet ihr eigentlich, dass ein Flugzeug senkrecht starten und landen kann? Hier erfahrt ihr die verrücktesten Fakten rund um die Luft- und Raumfahrt.

URANUS

NEPTUN

Auf Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun sind die Tage nur zwischen 10 und 17 Stunden lang und damit so kurz wie auf keinem anderen Planeten.

JUPITER

SATURN

WER HAT AN DER UHR GEDREHT?

Wie lange ein Tag auf einem anderen Planeten dauert, hängt von der Eigenrotation des Planeten ab – also davon, wie schnell oder langsam er sich um sich selbst dreht. Gasplaneten zum Beispiel drehen sich am schnellsten und haben deshalb auch die kürzesten Tage. Sie bestehen überwiegend aus leichten Gasen wie Wasserstoff oder Helium.

VENUS

Rekordhalterin ist die Venus: Dort entspricht ein Tag ganzen 243 Erdentagen!

KANN MAN IM WELTALL KERZEN ANZÜNDEN?

Ja, allerdings nur in einem geschlossenen Raum mit Sauerstoff wie in einem Raumschiff. Zudem wird die Flamme der Kerze ganz anders aussehen, als du sie kennst. Auf der Erde steigt heiße Luft nach oben, da sie leichter ist. Von unten kommt Luft mit Sauerstoff an die Flamme und lässt sie brennen. In der Schwerelosigkeit ist es aber egal, ob Luft leichter oder schwerer ist. So bleibt die heiße Luft unten, und der Flamme fehlt neuer Sauerstoff. Deshalb brennt sie nur ganz klein und rund. Außerdem erstrahlt sie in einem kalten Blau. Denn wegen der niedrigen Temperaturen können keine Rußpartikel glühen. Diese Rußpartikel lassen den Kerzenschein normalerweise weißgelb aussehen.



4

5



Mit dem Lilium Jet kann man Geschwindigkeiten bis zu 250 km/h erreichen!

Das Flugtaxi der Zukunft

Den Start eines Flugzeugs zu erleben, kann ganz schön aufregend sein. Noch mehr Bauchkribbeln hättest du bestimmt im Lilium Jet – denn er kann senkrecht starten und landen. Stell dir vor, du legst ein Lineal auf den Tisch und hebst dieses gleichzeitig an beiden Enden an. Ungefähr so musst du dir den Start des Lilium Jets vorstellen. In seinen zehn beweglichen Antriebssegmenten sind jeweils drei elektrische Motoren eingebaut. Diese Segmente bewegen sich zum Start senkrecht nach unten und nach dem Start waagrecht nach oben für den Vorwärtsflug. Mit den Lilium Jets könnten Passagiere bald schnell, sicher und kostengünstig reisen. Wegen der elektrischen Motoren wäre die Reise auch umweltschonend, da keine schädlichen Abgase in die Luft gelangen.

Wow, auf der Venus hat man ja ganz schön viel Zeit. Ob einem da nicht langweilig wird?



QUIZ!

1 Wie sieht eine Kerzenflamme auf einer Raumstation aus?

- Ganz normal: unten dick, oben dünn
- Umgedreht: unten dünn, oben dick
- Kugelförmig: überall gleich dick

2 Welcher Planet unseres Sonnensystems hat den kürzesten Tag?

- Mars
- Jupiter
- Venus

Antworten: 1. Kugelförmig; überall gleich dick; 2. Jupiter

Flugzeugkabine der Zukunft

Habt ihr euch schon einmal gefragt, warum eine Flugzeugkabine so aussieht, wie sie aussieht? Beim Gestalten vom Flugzeug-Inneren muss auf einiges geachtet werden: Es müssen viele Menschen auf kleinem Raum untergebracht werden. Die Kabine soll möglichst bequem, aber auch umweltfreundlich sein. Und sie soll natürlich auch gut aussehen! Deshalb forschen viele Menschen daran, Flugzeugkabinen immer weiter zu verbessern. Schauen wir uns das doch mal gemeinsam an!

Wie sieht die zukünftige Flugzeugkabine aus?

Airbus hat seine Vision davon vorgestellt: Die gemütlichen Sessel und die Sternendecke lassen einen vergessen, dass man sich in einem Flugzeug befindet. Im Vordergrund steht aber nicht das Aussehen: Denn Flugzeuge sollen umweltfreundlicher werden. Dabei soll der aktuelle Komfort erhalten bleiben, das Flugzeug soll also trotzdem mindestens genauso bequem sein, wie es Flugzeuge momentan sind. Um dies möglich zu machen, will Airbus unter anderem „Kreislaufkabinen“ einführen. Das Besondere: Wenn das Flugzeug nicht mehr genutzt wird, sollen die alten Materialien nicht entsorgt, sondern wiederverwendet werden.



6

Ihr wisst bestimmt, wie ein Flugzeug von innen aussieht: Sitzplätze ziehen sich Reihe um Reihe bis zum Cockpit. Dazwischen gibt es je nach Größe des Flugzeugs ein oder zwei schmale Gänge. Die Toiletten sind in extra Kabinen untergebracht. Sonderlich bequem ist das meistens nicht, dafür aber praktisch.



DIE FLUGZEUGKABINE DER ZUKUNFT:

LEICHT WIE EINE FEDER,

STARK WIE EIN BAUM!

Inzwischen geht es aber nicht nur darum, Platz zu sparen, sondern vor allem Gewicht: Je schwerer die Innenausstattung des Flugzeugs ist, desto mehr Kraftstoff wird verbraucht, um es in der Luft zu halten. Deshalb prüfen bereits viele Unternehmen, wie man Flugzeugkabinen leichter machen kann. Zum Beispiel hat Lufthansa Technik mit dem Unternehmen Bcomp eine Materialkombination auf Basis von Flachsfasern und einem Klebstoff aus nachwachsenden Rohstoffen entwickelt. Flachsfaser ist ein Material aus der Natur, aus dem man Stoffe weben kann, ähnlich wie Baumwolle. Der Klebstoff wird aus Abfällen aus der Landwirtschaft hergestellt. Mit dem neuen Material können bis zu 20 Prozent an Gewicht eingespart werden.

Das Unternehmen Diehl Aviation bietet technische Lösungen an, um solche Zukunftsvisionen möglich zu machen. Dazu gehört zum Beispiel ein Grauwasser-System, welches das Wasser vom Händewaschen einsammelt, filtert und für die Toilettenspülung wiederverwendet.

7

Hey Otto! Wie stellst du dir die Flugzeugkabine der Zukunft vor?



Wie stellt ihr euch die Flugzeugkabinen der Zukunft vor?

Wer den Innenraum eines Flugzeugs gestaltet, muss viele Dinge beachten. Immerhin verlassen sich während eines Flugs viele Menschen auf die Sicherheit der Ausstattung. Und so ein Flugzeug braucht einiges: eine Innenverkleidung, Gepäckfächer, Schilder, die die Notausgänge anzeigen, Fenster, eine Bordküche, in der die Crew das Essen vorbereiten kann, Toiletten und Sitzplätze für die Gäste und die Crew. Aber jetzt seid ihr dran! Gestaltet eure Kabine der Zukunft.

Diese Infos helfen euch für euer Kunstwerk.



Malt und zeichnet, was das Zeug hält! Das fertige Bild könnt ihr zusammen mit eurer Lehrkraft abfotografieren und an zukunftsflieger@yaez.com schicken. In der nächsten Ausgabe werden die drei kreativsten Bilder gezeigt. Viel Erfolg!

BORDKÜCHE

Gerade auf einem Langstreckenflug braucht es eine Bordküche. Man kann schließlich nicht ewig von Orangensaft leben! Sie soll wenig Platz benötigen und so leicht wie möglich sein. Dadurch kann Platz für weitere Reisende geschaffen werden. Aus diesem Grund hat das Unternehmen Diehl Aviation eine platzsparende und zugleich gewichtsreduzierende Kombination aus Bordküche und -toilette geschaffen. Aber keine Sorge, die Räume sind durch eine klappbare Zwischentür getrennt. So werden bis zu zwölf weitere Sitzplätze geschaffen.

FLUGZEUGTOILETTEN

Auch im Flugzeug und gerade auf Flugzeugtoiletten ist Sauberkeit wichtig. Genau deshalb gibt es Konzepte, die die Toilettenbenutzung berührungslos gestalten, zum Beispiel von Diehl Aviation. Teil davon sind Funktionen wie das Hoch- und Runterklappen des Toilettendeckels oder das Starten des Spülvorgangs. All das geht, ohne dass ihr mit den Händen irgendwas anfassen müsst.



GEPÄCKFÄCHER

Die Gepäckfächer im Flugzeug sind nicht nur ganz schön klein, sondern auch oft chaotisch und vollgestopft. Das soll anders werden. Es gibt Firmen wie Airbus, die über einen Sensor herausfinden wollen, wie viel Platz in einem Fach noch zur Verfügung steht. Sobald das Fach voll ist, leuchtet ein rotes Licht auf. So weiß man immer ganz genau, wo noch Platz frei ist, ähnlich wie im Parkhaus!

FENSTER

Kleine ovale Löcher, durch die man nur ein paar Wolkenfetzen sieht, sind bald Geschichte! Airbus präsentiert seine Idee einer Kabinenwand, durch die man sogar schauen kann. Sie ist sehr dünn und kann per Knopfdruck auf durchsichtig geschaltet werden. So können die Passagiere im Flug einen echten Panoramablick genießen.



SITZPLÄTZE

Im Flugzeug sitzt man meistens in Reihen, die ganz schön eng sind. Das soll sich aber ändern. Deshalb forschen viele Firmen nach anderen Lösungen. Das Unternehmen Teague und das Luftfahrtunternehmen Nordam haben zum Beispiel ein Konzept entwickelt, das „schwebende Möbel“ beinhaltet. In ihrem Konzept „Elevate“ werden Kabinenmöbel nicht am Boden befestigt, sondern an der Seitenwand und im Gang. Dadurch wirkt der Raum freier.



Das Thema Kabinen ist übrigens nicht nur im Bereich von Flugzeugen wichtig. Die Firma AUTOFLUG stellt beispielsweise flexible Kabinenanwendungen für Helikopter her! Diese sind vielseitig einsetzbar – von medizinischen Transporten bis zu normalen Sitzmöglichkeiten.



Hera: eine Göttin zum Schutz der Erde

In unserem Sonnensystem ist so einiges in Bewegung: Die Planeten umkreisen die Sonne, Monde umkreisen die Planeten. Sie alle bewegen sich in den gleichen Bahnen. Es gibt aber auch Gesteinsbrocken, die ohne Ziel durchs All flitzen. Dabei können sie unserer Erde gefährlich nah kommen. Für diesen Fall tüfteln Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an einem Schutzschild für unseren Planeten – zusammen mit Hera. Aber was hat die griechische Göttin Hera damit zu tun?

In der alten griechischen Geschichte war Hera die Schutzgöttin für Frauen und die Familie. Hera war laut der Erzählung also dafür zuständig, Menschen zu schützen – und genauso soll das auch die europäische All-Mission Hera tun. Die Europäische Weltraumorganisation (ESA) hat das Projekt ins Leben gerufen, an dem auch der Bremer Raumfahrtkonzern OHB beteiligt ist. Es soll uns vor Asteroiden schützen. Aber was sind Asteroiden eigentlich?

Asteroiden sind riesige Felsbrocken, die bei der Entstehung der Planeten vor 4,5 Milliarden Jahren übrig geblieben sind. Jetzt fliegen sie im All umher. Über eine Million solcher

riesiger Steine wurden bereits in unserem Sonnensystem entdeckt. Manchmal sind sie sehr weit weg, manchmal kommen sie uns näher und könnten bei ihren Flügen auch die Erde treffen. Keine schöne Vorstellung, oder?

Ein Glück, dass unsere Erde für diesen Fall vorgesorgt hat: Sowohl die Atmosphäre, also die Luftschicht, die unsere Erde umgibt, als auch das Erdmagnetfeld helfen dabei, Asteroiden verglühen zu lassen. Stellt euch das wie einen unsichtbaren Schirm vor, der uns umgibt und uns vor kleinen Steinen schützt. Aber was tun, wenn ein größerer Asteroid in Richtung Erde unterwegs ist? Für den Fall soll Hera zum Einsatz kommen.

HABT IHR EUCH GEFRAGT. WIE SONDEN INS ALL KOMMEN?

Nicht nur Züge, sondern auch Raketen brauchen einen Bahnhof. Im Gegensatz zu einem Zug werden bei einem Weltraumbahnhof aber Raumsonden ins All befördert. Deutschland soll jetzt seinen ersten Bahnhof dieser Art bekommen – und zwar direkt in der Nordsee. OHB ist an der Startrampe, die dafür auf ein spezielles Schiff gebaut werden soll, beteiligt.

Im Rahmen der AIDA-Mission soll Hera Ende 2026 den Asteroiden Dimorphos erreichen. Die von OHB entwickelte Sonde ist etwa so groß wie ein selbst gebautes Baumhaus und hat zwei Minisatelliten dabei, die in einen Schulranzen passen. Nach der Ankunft sollen sich die zwei Satelliten von Hera lösen und unabhängige Experimente durchführen.

Asteroid Dimorphos

Asteroid Didymos

Im All ist Teamarbeit gefragt

Die europäische Mission Hera hängt mit der US-amerikanischen All-Mission der NASA zusammen. Die Zusammenarbeit der beiden Raumfahrt-Organisationen nennt sich AIDA. Die Mission hat das Ziel, die Umlaufbahn eines erdnahen Asteroiden zu verändern. Die NASA hat bereits einen unbemannten Flugkörper, eine sogenannte Sonde, ins Weltall geschickt. Sie hat erfolgreich einen Asteroiden gerammt und so seine Umlaufbahn verändert. Die Sonde, die bei der Hera-Mission zum Einsatz kommt, untersucht die Einschlagstelle mithilfe von Kameras und wissenschaftlichen Instrumenten. Doch wozu das alles? Kurz gesagt: um die Erde künftig vor Asteroiden-Einschlägen zu schützen. Aber keine Angst, unser Planet war auch bei diesem Einsatz nicht in direkter Gefahr – hierbei handelte es sich um einen Test, um für den Ernstfall vorbereitet zu sein. Wenn eines Tages wirklich einmal Gefahr besteht, haben wir dank Hera die nötige Erfahrung, um Asteroiden von unserer Erde abzulenken.

Der **Asteroid Dimorphos** hat einen Radius von 160 Metern und ist damit etwa so groß wie das Kolosseum in Rom. Er ist der kleinere Teil eines Doppelasteroiden. Der große Bruder heißt Didymos und hat einen Durchmesser von ca. 800 Metern. Beide sind als Versuchsobjekte Teil der AIDA-Mission.



Der ZUKUNFTSFLIEGER-Wettbewerb

Gestaltet zusammen mit eurer Klasse ein Projekt zur Luft- und Raumfahrt und gewinnt einen tollen Projekttag an eurer Schule!

Zeigt uns, was ihr draufhabt, und holt euch die faszinierende Welt der Luft- und Raumfahrt in euer Klassenzimmer. Was ihr dafür tun müsst? Setzt ein eigenes Projekt um und meldet euch beim ZUKUNFTSFLIEGER-Wettbewerb für Grundschulen an. Viel Erfolg!

Ihr könnt zwischen zwei Aufgaben wählen.

AUFGABE 1: FREIE PROJEKTARBEIT

Hier ist die Aufgabenstellung offen. Ihr könnt in einem selbst entwickelten Projekt die Luft- und Raumfahrt entdecken und erforschen. Egal, ob es sich um Bastelarbeiten, Interviews, Experimente oder Fotoreportagen handelt – alles rund um die Luft- und Raumfahrt ist erlaubt! Ausschlaggebend für die Bewertung sind der Umfang und Kreativität bei der inhaltlichen Umsetzung sowie die Darstellung und Präsentation. Der Wettbewerb soll euch ermutigen, eigenständig und als Team zu arbeiten.

Und was wolltet ihr schon immer sein?

AUFGABE 2: WAS WOLLTET IHR SCHON IMMER SEIN?

Wie fühlt es sich an, eine Pilotin oder ein Flugbegleiter zu sein? Oder wolltet ihr schon immer mal ins Weltall: ob als Astronautin, Astronaut, Jedi, Bewohnerin oder Bewohner eines anderen Planeten? Beim ZUKUNFTSFLIEGER-Wettbewerb könnt ihr das alles sein! Verkleidet euch so, wie ihr schon immer mal aussehen wolltet. Die Bedingung: **Die Verkleidung muss mit der Luft- und Raumfahrt zu tun haben.**

Gestaltet und bastelt dafür in Teams oder in der gesamten Klasse Helme, Raumanzüge, Mützen, Uniformen, Berufsbekleidung. Oder verkleidet euch als lustige oder gruselige Außerirdische eines fremden Planeten. Werdet kreativ! Ihr könnt eure Verkleidungen anmalen und mit Folie oder Glitzer verzieren. Setzt euch mit eurer Verkleidung vor einem passenden Hintergrund in Szene.

Nicht nur die Verkleidung zählt!

Beschreibt außerdem, wie ihr vorgegangen seid, und dokumentiert euren Bauprozess: von euren ersten Ideen, Skizzen, den verwendeten Materialien bis zur Umsetzung. Beschreibt auch, warum ihr euch für die jeweilige Verkleidung entschieden habt und was das Besondere daran ist. Die Dokumentation sollte ein Foto oder Video eurer Verkleidung mit den einzelnen Teams oder der gesamten Klasse beinhalten.

Einsendeschluss für beide Aufgaben ist der **24. April 2024**. Ihr könnt auch bei beiden Aufgaben mitmachen und so eure Chance erhöhen. Details zur Teilnahme und die Informationen zum Einreichen: zukunftsflieger.de.



Euer Gewinn: Die beiden Gewinnerklassen – eine Klasse je Aufgabe – können sich auf einen tollen Projekttag an der eigenen Schule freuen. Zudem erwartet euch vor Ort eine feierliche Preisverleihung! Haltet euch dafür den **12. und 13. Juni 2024** frei. Jetzt heißt es, mitmachen und mit etwas Glück gewinnen.

Rückblick auf den Wettbewerb 2022/23:

1 GEWINNER



AUFGABENLÖSUNG:

ELBTALGRUNDSCHULE, BAD WILSNACK

Die Schülerinnen und Schüler bauten eine große Rakete, bastelten zusätzlich Helme, Sauerstoffflaschen und eine verschließbare Tür in die Rakete.



PROJEKTARBEIT:

GS HARBURGER STR., BUXTEHUDE

Vielfältige Themen, eine umfangreiche Dokumentation und großer Einbezug der Schülerinnen und Schüler: Damit überzeugte die Klasse aus Buxtehude.



FOTO-CHALLENGE:

HEINRICH-SCHÜREN-SCHULE, OSNABRÜCK

Die Klasse aus Osnabrück setzte verschiedene Luft- und Raumfahrt-Themen auf sehr kreative Art in mehreren Foto-Collagen um.

LOBENDE ANERKENNUNG



AUFGABENLÖSUNG:

GRUNDSCHULE AM MARTINSBERG, SIEFERSHEIM

Besonders kreativ und nachhaltig ging die Klasse aus Siefersheim ans Werk:

Sie baute ihre Rakete in der Turnhalle aus Matratzen, Bänken und Sprungkästen.



PROJEKTARBEIT:

GRUNDSCHULE HEDDES-DORFER BERG, NEUWIED

Unter dem Motto „Wir erforschen den Weltraum“ bastelten die Schülerinnen und Schüler Mini-Satelliten, Raketen und Sternbilder.

PREISVERLEIHUNG

Für die Gewinner der Aufgabenlösung und der Projektarbeit fand eine Preisverleihung beim Tag der kleinen Forscher und im Orbitall im FEZ Berlin statt. Die Veranstaltungen standen unter dem Motto „Abenteuer Weltall“ – inklusive Training für die angehenden Astronautinnen und Astronauten.



Superhelden aus der Luft

Pflanzen retten, Bäume setzen, Pakete ausliefern: Drohnen sind echte Lebensretterinnen! Die kleinen Flugobjekte fliegen ganz ohne eine Pilotin oder einen Piloten. Krass, oder?

Die Drohne als Paketlieferantin

Immer mehr Unternehmen setzen auf Drohnen. Also werden wir sie in Zukunft immer häufiger am Himmel sehen. Beispielsweise, wenn wir etwas online bestellen. Bereits Ende 2022 hat Amazon damit begonnen, in den USA Pakete mit Drohnen auszuliefern. Bisher ist das zwar nur für zwei abgelegene Orte in Texas und Kalifornien möglich, mehr sollen aber dazukommen. Ist so etwas auch in Deutschland denkbar?

Aktuell testen der Drohnenhersteller Wingcopter und die Fachhochschule Frankfurt (UAS) ein solches Modell. Die ersten Testflüge dazu sollen noch 2023 starten. Denkbar wäre auch, dass Drohnen bald Zeitungen ausliefern. Zumindest für abgelegene Orte wäre das eine Lösung. Bisher müssen Lieferantinnen und Lieferanten die Zeitungen jeden Tag per Fahrrad, Motorrad oder Auto verteilen. Und das auch, wenn in einem Ort nur ein einziges Haus beliefert wird.

Wow! Der Wingcopter 198 kann bei Geschwindigkeiten von 100 km/h Pakete bis zu 6 kg schleppen und bis an die Haustür liefern.

Wingcopter 198

Die Drohne als Klimaschützerin

Stellt euch vor, ihr steht an einer Klippe, schaut nach unten und seht nur den Abgrund unter euch. Kommt ihr da auf die Idee, einfach runterzuklettern? Genau das haben nämlich unerschrockene Botanikerinnen und Botaniker gemacht, also Menschen, die Pflanzen erforschen. Sie haben sich in teils abenteuerlichen Missionen von der Klippe abgeseilt. Aber warum das alles?

Drohne mit Pflanzensamen



Drohnen sollen dabei helfen, den Regenwald in Kanada und Peru zu schützen. Aber wie soll das gehen? Die Naturschutzorganisation Wilderness International nutzt mit der Unterstützung von Drohnenhersteller Quantum-Systems eine Drohne, die mit einer Kamera ausgestattet ist und im Regenwald umherfliegt. Sie hat die Aufgabe, zu zählen, wie viele verschiedene Arten von Pflanzen und Tieren dort leben.

Trinity Pro

Sie waren auf der Suche nach Pflanzen, die als ausgerottet gelten. Auf der Insel Hawaii sind nämlich viele Pflanzenarten so gut wie ausgestorben, da Ziegen viele Pflanzen aufgeessen haben. Grund dafür sind die Europäer, die Ziegen auf die Insel brachten. Einige wenige Pflanzen blieben verschont, aber nur, weil sie an schwer zugänglichen Orten wachen. Botanikerinnen und Botaniker wollen den Pflanzenbestand wieder erhöhen. Damit sie nicht mehr selbst den Abhang runtermüssen, helfen ihnen jetzt Drohnen. Die Fluggeräte werden dazu mit Kameras und Greifarmen ausgestattet. So konnte seit 2016 der Bestand verschiedener Pflanzenarten wieder deutlich erhöht werden.

MATTHIAS

IM INTERVIEW



Drohnen sind fleißige Superhelferinnen. Sie kommen nicht nur in Deutschland, sondern auf der ganzen Welt zum Einsatz. Auch in Afrika, genauer gesagt in Kenia, sollen Drohnen jetzt den Menschen helfen. Matthias Gronstedt, Geschäftsführer bei HHLA Sky, war in Kenia unterwegs, um den Einsatz der Fluggeräte vor Ort zu prüfen.

Drohnen sollen die Natur in Kenia schützen.

Wie geht das?

„Drohnen leisten einen großen Beitrag zum Naturschutz. Weil sie in großer Höhe fliegen, können sie alle möglichen Dinge besser beobachten als wir. Das hilft uns: Denn so erkennen wir Verschmutzungen, Trockenheit und Waldbrände frühzeitig und können darauf reagieren.“

Wie können Drohnen sonst noch helfen?

„In Kenia können Drohnen in Gebieten unterstützen, in denen es an Lieferdiensten oder Krankenhäusern mangelt. Zudem kann durch den Einsatz der Fluggeräte der Verkehr minimiert werden.“

Auch das deutsche Unternehmen Skyseed will etwas für den Pflanzenbestand tun. Durch den Klimawandel sind Wälder immer extremeren Wetterbedingungen ausgesetzt. Manche Bäume und Pflanzen überleben diese Bedingungen nicht. Mithilfe von Skyseed können in solchen Gebieten neue Bäume gepflanzt werden. Dazu setzen sie Drohnen ein, die einen Behälter mit Pflanzensamen dabei haben. Die Drohnen lassen die Samen beim Fliegen einfach fallen.

Mit Wasserstoff auf und davon

Kennst du das aufregende Gefühl im Bauch, wenn das Flugzeug endlich abhebt? So viel Spaß wie das Fliegen macht – es ist nicht gut für die Umwelt. Daher forschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nun an einer umweltfreundlichen Lösung: Fliegen mit Wasserstoff!

Was ist Wasserstoff?

Wasserstoff ist überall um uns herum. Wie der Name schon verrät, steckt er in Wasser. Das Besondere an diesem Stoff ist, dass er sehr leicht ist und als Brennstoff verwendet werden kann. Das bedeutet: Aus ihm kann Energie gewonnen werden. Wasserstoff kann so zum Beispiel zum Antrieb von Autos genutzt werden. Aber auch in der Luftfahrt wird der Einsatz von Wasserstoff getestet.

In der Regel werden Flugzeuge mit dem Kraftstoff Kerosin angetrieben. Kerosin, wenn es aus fossilen Quellen gewonnen wird, ist allerdings schlecht für die Umwelt. Deshalb wird Fliegen mit dem umweltfreundlichen Wasserstoff immer bedeutender. Dabei unterscheiden Forscherinnen und Forscher zwischen drei Einsatzbereichen von Wasserstoff: Erstens kann aus Wasserstoff mithilfe von Strom synthetisches Kerosin hergestellt werden. Allerdings wird dafür sehr viel Strom benötigt. Die zweite Option ist, eine Flugzeugturbine direkt mit Wasserstoff anzutreiben. Dafür braucht es ganz schön viel von dem Gas – so viel Platz hat ein Flugzeug aber nicht. Die dritte Möglichkeit heißt: Fliegen mit einem Elektromotor. Wasserstoff treibt dabei eine Batterie an, die den Elektromotor mit Strom versorgt. Airbus plant, ein Flugzeug des Typs A380 mit einem zusätzlichen Elektroantrieb auszustatten, sodass es zum Testen von neuen Wasserstoff-Technologien eingesetzt werden kann.



EIN WASSERSTOFFTANK ...

... hält Wasserstoff bei **-250 Grad** flüssig

... besteht aus insgesamt **4 Tanks** und liegt im Hauptdeck des Flugzeugs

... hat insgesamt **400 kg flüssigen Wasserstoff** gelagert

WIE BUNT WASSERSTOFF SEIN KANN

Wasserstoff kommt in der Natur immer nur in Verbindung mit anderen Stoffen vor. Also muss er erst mal aus anderen Materialien wie Wasser herausgelöst werden. Dafür braucht man Strom. Ob Wasserstoff umweltfreundlich ist, wird durch zwei Sachen beeinflusst: aus welchem Material er gewonnen wird und woher der verwendete Strom kommt.

Fliegen bald alle Flugzeuge mit Wasserstoff?

Ganz so einfach ist es leider nicht. Es gibt noch einige Schwierigkeiten, die zu überwinden sind. Beispielsweise ist noch nicht geklärt, wo Wasserstofftanks im Flugzeug Platz finden. Momentan befinden sich Kerosintanks in den Flügeln des Flugzeugs. Wasserstoff braucht aber mehr Platz als Kerosin. Daher müssen Flugzeuge für die Nutzung von Wasserstoff umgebaut werden, was einige Jahre dauern wird. Zudem: Ähnlich wie Autos brauchen Wasserstoff-Flugzeuge Tankstellen. Diese sind aber nicht so einfach zu bauen und befinden sich zur Zeit noch in der Planung.

WASSERSTOFF IN DER RAUMFAHRT

1961 flog Juri Gagarin als erster Mensch überhaupt ins All – damals noch mithilfe von fossilen Energien. Heutzutage soll auch die Raumfahrt nachhaltiger werden. Deshalb wird schon seit einiger Zeit an Wasserstoff als Antriebsmittel geforscht. Das zum Bremer Raumfahrtkonzern OHB gehörende Unternehmen MT Aerospace ist zum Beispiel an einem Projekt beteiligt, das grünen Wasserstoff für die Betankung von Raketen produzieren kann. Dazu soll eine Anlage gebaut werden, die 130 Tonnen Wasserstoff pro Jahr produzieren kann.



GRAUER UND BLAUER WASSERSTOFF

- werden beide aus fossilen Brennstoffen* wie Erdgas gewonnen
- beim grauen Wasserstoff wird schädliches CO₂ in die Luft abgegeben, schlecht für die Umwelt
- beim blauen Wasserstoff wird CO₂ im Erdboden gespeichert, umweltfreundlich, aber aufwendig

TÜRKISER WASSERSTOFF

wird aus Methan** gewonnen, ist umweltfreundlich

PINKER WASSERSTOFF

wird aus Wasser gewonnen, Strom für Herstellung kommt aus Kernenergie, schlecht für die Umwelt

GRÜNER WASSERSTOFF

wird aus Wasser gewonnen, Strom für Herstellung kommt aus erneuerbaren Energien (z. B. Windkraft), umweltfreundlich

*Hierbei handelt es sich um Brennstoffe, die aus abgestorbenen Pflanzen und Tieren entstehen.

**Methan ist ein Gas, das man weder riechen noch sehen oder fühlen kann. Beispielsweise stoßen Kühe das Gas aus, wenn sie rülpsen oder pupsen.

Hast du auch Ideen, wie man der Umwelt helfen könnte? Schreib es auf mein Schild!



Wir erkunden die Schwerkraft!

Auf eines kann man sich immer verlassen: die Schwerkraft! Wenn ihr etwas fallen lasst, kommt es kurz danach auf dem Boden an. Im Weltraum dagegen ist man schwerelos. Die Astronautinnen und Astronauten der Internationalen Raumstation ISS trainieren deshalb schon hier auf der Erde für das Leben im All. Aber gibt es Schwerelosigkeit eigentlich auch auf unserem blauen Planeten? Können wir die Schwerkraft überwinden? Wir stellen euch zwei Experimente vor: Mit dem einen könnt ihr Schwerelosigkeit nachahmen, mit dem anderen überwindet ihr die Schwerkraft!

EXPERIMENT 1: SCHWERELOSIGKEIT NACHAHMEN



1

Nehmt den Becher und stecht am unteren Becherrand zwei sich gegenüberliegende Löcher in die Seiten. Dazu könnt ihr zum Beispiel einen Bleistift nehmen. Die Löcher sollten ungefähr so groß sein wie ein Strohhalm.



2

Haltet die Löcher zu und füllt den Becher mit Wasser. Jetzt nehmt die Finger von den Löchern, ohne den Becher loszulassen. Was passiert?

Wie funktioniert das? Sowohl der Becher als auch das Wasser darin fallen. Da die Schwerkraft auf alle Dinge gleich einwirkt, fallen das Wasser und der Becher gleich schnell. Das Wasser kann also im Fall nicht aus dem Becher laufen. Während der Becher nach unten fällt, herrscht in seinem Inneren Schwerelosigkeit. Übrigens: So ahmt man auch beim Training für Astronautinnen und Astronauten die Schwerelosigkeit nach.



TIPP: Führt das Experiment auf einem wasserfesten Untergrund durch, wie auf einer Plane, oder geht am besten direkt nach draußen.

- Ihr braucht:**
- ★ Becher aus Pappe/Plastik
 - ★ Wasser
 - ★ Bleistift

EXPERIMENT 2: WENN WASSER AUFWÄRTSFLIESST



1

Füllt eines der beiden Gläser mit Wasser und stellt es auf eure Erhöhung. Das zweite Glas steht leer daneben beziehungsweise untendrunter.



2

Haltet den Strohhalm mit dem kurzen Ende in das volle Glas und saugt am anderen Ende. Sobald das Wasser im Mund ankommt, verschließt ihr das Ende des Strohhalms schnell mit dem Finger.



3

Hängt nun das kleine Ende des Strohhalms in das volle Wasserglas und das lange Ende in das leere. Nehmt den Finger von der Öffnung. Was passiert?

Wie funktioniert das? Möglich wird das durch ein Zusammenspiel aus zwei Kräften: Schwerkraft und verschiedenen Druckkräften. Wenn ihr Wasser aus einem Strohhalm trinkt, müsst ihr die Flüssigkeit mit dem Mund ansaugen. Dadurch fließt das Getränk nach oben. Durch das Saugen entsteht ein Unterdruck. Ihr könnt euch das so vorstellen: Unterdruck entsteht, wenn in einem Gefäß zu wenig Luft ist und daher zusätzliche Luft von außen angesaugt werden muss. Bei der anderen Kraft handelt es sich um die Schwerkraft. Sie ist dafür verantwortlich, dass etwas nach unten gezogen wird. Da die Wasserteilchen aus dem längeren Teil des Strohhalms schwerer sind als die im kurzen Teil, zieht die Schwerkraft sie nach unten. Dadurch entsteht im Strohhalm ein Unterdruck, der das Wasser aus dem kurzen Teil ansaugt und dafür sorgt, dass die Flüssigkeit für ein kurzes Stück weit nach oben fließt.

- Ihr braucht:**
- ★ Zwei Gläser
 - ★ Wasser
 - ★ Einen Strohhalm mit Knick
 - ★ Einen Gegenstand, der als Erhöhung dienen kann, z. B. ein Buch



Alle an Bord!

Entdeckt die faszinierende Welt der Astronautinnen und Astronauten! Erfahrt, wer Teil des neuen Weltraum-Teams ist und wie sie zukünftige Weltraummissionen meistern werden. Ihr lernt mit John McFall außerdem den ersten Astronauten mit einer Behinderung kennen und begleitet Michi auf ihrem spannenden Abenteuer, bei dem sie trotz Rollstuhl die Schwerelosigkeit erforscht. Träumt groß und lasst euch von ihren Geschichten inspirieren!

Das neue Weltraum-Team

Juhu, das neue Weltraum-Team ist da! Die Europäische Weltraumorganisation ESA hat Sophie, Pablo, Rosemary, Raphaël und Marco als angehende Astronautinnen und Astronauten ausgewählt. Die fünf haben nun ihre Ausbildung im Europäischen Astronautenzentrum in Köln gestartet. Dort lernen sie alles über das All und bereiten sich auf zukünftige Weltraummissionen vor. Dabei lernen die fünf viele spannende Dinge. Sie werden in technischen und wissenschaftlichen Fähigkeiten geschult und erfahren, wie Raumfahrtssysteme funktionieren. Sie lernen sogar, unter Wasser zu tauchen, um für Weltraumspaziergänge vorbereitet zu sein. Nach ihrer Ausbildung könnten die neuen Weltraumreisenden zur Internationalen Raumstation ISS oder sogar zum Mond fliegen!



Der erste Para-Astronaut

Die Europäische Weltraumorganisation ESA erforscht den Weltraum mit Menschen und sogar Robotern. Da heißt es: alle an Bord! Auch Menschen mit körperlichen Behinderungen können Astronautinnen oder Astronauten werden. Früher ging das nicht, heute schon. Denn die ESA forscht daran, welche Anpassungen gemacht werden müssen, um Menschen mit Behinderungen als professionelle Besatzungsmitglieder auf zukünftigen Weltraummissionen einzusetzen. Bei der Forschung unterstützt besonders der britische Astronaut John McFall. Er ist der erste Para-Astronaut der ESA. Das bedeutet, er ist der erste Astronaut mit einer Behinderung. John hat bei einem Unfall sein rechtes Bein verloren. Seitdem trägt er eine Beinprothese – also ein künstliches Bein. Sein Ziel ist es, solange zu forschen, bis er und andere Weltraumreisende mit Behinderungen ins Weltall fliegen können.



Michis Traum vom Weltraum

Michi heißt eigentlich Michaela Benthaus und studiert Luft- und Raumfahrttechnik. Michi träumt schon seit ihrer Kindheit davon, Astronautin zu werden. Sie will ins Weltall fliegen. Nur: Vor ein paar Jahren hatte sie einen Unfall beim Mountainbiken und sitzt seitdem im Rollstuhl. Sie sagt: „Astronautin werden kann ich jetzt nicht mehr so einfach – aber das kann niemand einfach!“ Da hat sie recht! Denn man muss schon sehr mutig sein, um ins Weltall zu fliegen. Aber Michi ist mutig. Obwohl sich ihr Leben verändert hat, sind ihre Träume geblieben: „Mein Kopf ist ja derselbe, aber die körperliche Situation hat sich verändert.“

Michi hatte die Möglichkeit, an Parabelflügen in den USA teilzunehmen. Parabelflüge sind spezielle Flüge, bei denen man für kurze Zeit schwerelos ist, genau wie im Weltall. Das ist ziemlich spannend, oder? Dabei hat die



deutsche Firma OHB sie unterstützt. Michi hat während der Parabelflüge Experimente durchgeführt, um herauszufinden, wie sich Menschen mit Behinderungen in der Schwerelosigkeit des Weltraums sicher bewegen können. Das ist wichtig, damit alle die gleichen Chancen haben, ins Weltall zu fliegen und als Astronautinnen und Astronauten zu arbeiten. Michis Abenteuer mit der Schwerelosigkeit war superaufregend für sie. Damit zeigt sie allen, dass man trotz Hindernissen und Veränderungen seine Träume verfolgen kann. Ihre Botschaft für alle kleinen Weltraum-Fans: **Die Sterne sind nicht so weit entfernt, wie du denkst!**

Wusstet ihr schon, dass Astronautinnen und Astronauten auf einer Raumstation viel Sport machen müssen? Das tun sie, um ihre Knochen und Muskeln auch in der Schwerelosigkeit zu erhalten.



Hier geblieben, Tomate! Personen, die ins Weltall reisen, berichten immer wieder, dass das Essen dort anders schmeckt. Das liegt wohl an der Schwerelosigkeit im Weltall, die den Geruchssinn beeinflusst.

Champions League der Lüfte

Was haben Fußball und Drohnen gemeinsam? Beide vereint die Champions League, bei der sich jährlich die Besten der Besten messen! Rund sechs Millionen Zuschauerinnen und Zuschauer haben in der letzten Saison die Fußball-Champions-League live im Stadion verfolgt. Bei der Champions League der Lüfte schauen zwar nicht ganz so viele Menschen zu, dafür geht es aber auch um einiges rasanter zu!

Eine Drohne ist ein unbemanntes Fluggerät. Das heißt, dass sich niemand an Bord befindet. Stattdessen bleibt die Pilotin oder der Pilot am Boden und steuert die Drohne mit einer Art Fernbedienung. Die ersten unbemannten Fluggeräte wurden schon 1849 genutzt. Damals waren das kleine Wasserstoffballons. Moderne Drohnen sehen nicht nur beeindruckender aus, sie können auch um einiges mehr! Eine der schnellsten Renndrohnen der Welt, die DRL Racer X, erreicht eine Geschwindigkeit von 263 km/h. In einem professionellen Drohnen-Rennen müssen die kleinen Fluggeräte aber nicht nur schnell sein, sondern auch Hindernisse überwinden: zum Beispiel in Form von Toren, durch die sie fliegen.

Oh, schau mal, stürzt die Drohne ab?

Mit einem Drohnen-Führerschein passiert so etwas sicher nicht.

Aber wie fliegt eine Drohne eigentlich?
Bei vielen Drohnen kommt das Multikopter-Konzept zum Einsatz. Anders als beim Helikopter gibt es dabei nicht nur einen Propeller, sondern mehrere. Aber nicht nur Drohnen nutzen das Multikopter-Konzept, sondern auch größere Fluggeräte. Sogenannte Flugtaxis können damit Personen transportieren. Sie sind eine Kombination aus Helikopter und Flugzeug und nutzen das Beste aus den beiden Welten: Flugtaxis starten und landen senkrecht. Im Reiseflug fliegen sie jedoch so schnell wie ein Flugzeug mit Flügeln. Der besondere Start- und Landevorgang hat die sogenannte VTOL-Eigenschaft*. Sie ist besonders vorteilhaft, weil man auch starten und landen kann, wenn es nicht viel Platz um einen herum gibt, zum Beispiel in dicht bebauten Städten. Das deutsch-chinesische Start-up AutoFlight stellt solche Flugtaxis her und arbeitet daran, die Taxis in unseren Alltag zu integrieren. Zunächst mit Pilotin oder

Pilot, später soll das Flugtaxi wie eine Drohne ganz unbemannt fliegen.

Mit dem zunehmenden Luftverkehr gehen aber auch Gefahren einher. Größere Flugzeuge ziehen oftmals Wirbelschleppen hinter sich her. Das sind Luftverwirbelungen, die für dahinter fliegende Flugzeuge, insbesondere für kleinere Fluggeräte wie Flugtaxis oder Drohnen, gefährlich werden können. Deshalb ist es umso wichtiger, dass sich alle an bestehende Regeln halten, damit jede und jeder sicher unterwegs ist.

*VTOL ist die Abkürzung für „Vertical Take-Off and Landing“. Damit bezeichnet man die Fähigkeit eines Flugzeugs, einer Drohne oder auch einer Rakete, senkrecht zu starten und zu landen.



Wirbelschleppe

Lilium Jet

Renndrohne



PROSPERITY I von AutoFlight

Hast du Lust bekommen, so eine Drohne mal selbst zu steuern? Diese Möglichkeit gibt es bei der DroneMasters Academy. Sie bietet Kurse für Kinder und Jugendliche an, in denen ihr Renndrohnen selbst ausprobieren könnt, zum Beispiel in Ferienkursen. Hier lernt ihr nicht nur den richtigen Umgang und die Steuerung der Drohnen, sondern auch, wie ihr sie programmiert.



Zu Besuch beim Flugzeugdokter

Bestimmt wart ihr schon mal in einer Arztpraxis und habt darauf gewartet, dass ihr endlich an der Reihe seid. Stellt euch vor, die Ärztin kommt ins Wartezimmer und sagt: „Der A320 kann in Zimmer 2 Platz nehmen.“ Das Flugzeug neben euch steht auf und läuft aus dem Raum. Ihr bleibt erstaunt sitzen und starrt dem Flugzeug hinterher. Aber stopp. Was ist denn da gerade passiert?

Alle zwei Jahre muss ein Auto zu einer Untersuchung. Dort wird überprüft, ob noch alles so funktioniert, wie es soll. Das dauert in der Regel nicht länger als 30 Minuten. Aber habt ihr euch schon mal gefragt, wie das bei einem Flugzeug abläuft?

Flugzeugteile sind dafür entwickelt, dass sie auch in extremer Höhe sicher funktionieren. Passagierflugzeuge können bis zu 12.000 Meter hochfliegen – das ist weit über den Wolken. Damit wir uns so weit oben keine Gedanken um unsere Sicherheit machen müssen, werden Flugzeuge regelmäßig untersucht. Diese Kontrolle kann bei Flugzeugen aber auch Tage oder sogar Monate dauern. Zum Arzt müssen Flugzeuge dafür natürlich nicht wirklich. Die Untersuchung findet in großen Hallen statt. Beim Triebwerkshersteller MTU Aero Engines werden sogar über 30 verschiedene Triebwerkstypen instand gesetzt.

Huste mal? Oh, ich glaube, wir müssen operieren.



STUFEN DER INSPEKTION AM BEISPIEL DES AIRBUS A320

A-CHECK:

- Wie oft? Nach 750 Flugstunden oder nach 4 Monaten.
- Wie lange? Zwischen 6 und 24 Stunden.

Hierbei werden beispielsweise Filter gewechselt und das Fahrwerk geölt.

C-CHECK:

- Wie oft? Nach 7.500 Flugstunden oder nach 2 Jahren.
- Wie lange? Ungefähr 1 Woche.*

Tragende Teile werden geprüft und auseinandergebaut.

IL-/D-CHECK:

- IL-CHECK:** Wie oft? Nach 6 Jahren. Wie lange? Mehrere Wochen.*
- D-CHECK:** Wie oft? Nach 12 Jahren. Wie lange? Ungefähr 1 Monat.*

Das komplette Flugzeug wird zerlegt, Triebwerke und Fahrwerk werden ausgebaut und ausgetauscht.

*Wenn bei einem Flugzeug viele Fehler gefunden werden, kann die Inspektion auch deutlich länger dauern.

SCHNELL INS NÄCHSTE FLUGABENTEUER

Vor jedem Start muss ein Flugzeug genau gecheckt werden. Kleine Reparaturen werden dabei von Mechanikerinnen oder Mechanikern direkt erledigt. Bisher läuft es so: Erst bei der Landung eines Flugzeugs weiß das Servicepersonal, ob während des Flugs etwas kaputtgegangen ist und repariert werden muss. Um das Verfahren in Zukunft zu verbessern, hat Lufthansa Technik mit AVIATAR eine digitale Plattform entwickelt, mit der die Pilotin oder der Pilot Probleme direkt aus der Luft festhalten kann. Diese Daten werden an die technische Zentrale der Fluggesellschaft weitergeleitet, die sich so schon vor Landung am Zielflughafen darauf vorbereiten kann. Das spart am Boden viel Zeit, und so kann das Flugzeug wieder pünktlich starten.



Pakete statt Passagiere

Inspektionen gibt es aber nicht nur bei normalen Verkehrsflugzeugen. Elbe Flugzeugwerke aus Dresden rüsten Passagierflugzeuge zu Frachtflugzeugen um. Frachtflugzeuge transportieren keine Personen, sondern Gegenstände. Das können Lebensmittel, Handys oder auch Kleidung sein. Bei dem Umbau werden die vielen Millionen Einzelteile des Flugzeugs auseinandergebaut und wieder zusammengeschrubt. Wenn dabei ein Triebwerk aus- und wieder eingebaut werden muss, dauert das schon mal zwei Tage und kann bis zu vier Millionen Euro kosten. Ganz schön viel Geld, oder?



Schon gewusst?

Liebherr stellt nicht nur Kühlschränke und Bagger her, sondern auch Produkte für die Luftfahrt: Fahrwerke, Flugsteuerungen, Getriebe und Elektronik werden von Liebherr-Aerospace gefertigt. Zudem bieten sie die Reparatur und Instandhaltung dieser Produkte an.

AN FLUGZEUGEN SCHRAUBEN ALS TRAUMBERUF



Maresa Meyer,
Auszubildende zur Fluggerätmechanikerin, MTU Aero Engines, München

„DAS COOLSTE AN MEINER AUSBILDUNG IST, DASS ICH GANZ NAH AM TRIEBWERK BIN. WIR WAREN EINMAL

IM TESTLABOR DABEI. MAN DARF SICH NEBEN DAS LAUFENDE TRIEBWERK STELLEN UND DANACH SUCHEN, OB IRGENDWO ÖL RAUS-TROPFT. DAS IST EIN TOLLES GEFÜHL.“



Darnell Danneberg,
Auszubildender zum Industriemechaniker, MTU Maintenance, Berlin

„DIE FLUGGERÄTMECHANIKERIN ODER DER FLUGGERÄTMECHANIKER BAUT UNS DIE TEILE

AUS, WIR REPARIEREN SIE, GEBEN SIE ZURÜCK, UND DIE BAUEN DIESE WIEDER EIN. WIR ARBEITEN HAND IN HAND, WIR HELFEN UNS VIEL UNTEREINANDER.“

Willkommen auf dem Mars

Stellt euch mal vor, ihr gehört zu den ersten Menschen, die auf dem Mars landen und ihn erforschen. Ihr betretet mit anderen Astronautinnen und Astronauten einen fremden Planeten! Tatsächlich ist der Mars eines der nächsten Ziele in der Raumfahrt. Aber wie könnte das klappen?

26

Was braucht ein Mensch, um zu leben?



■ **WASSER:** Menschen bestehen bis zu 80 Prozent aus Wasser. Der Körper muss regelmäßig Flüssigkeit aufnehmen, um zu funktionieren.



■ **SAUERSTOFF:** Sauerstoff bekommen wir aus der Luft, die wir atmen. Aus ihm gewinnen wir Energie, die der Körper immer benötigt.



■ **NAHRUNG:** Damit der Körper ausreichend versorgt wird, brauchen wir Nährstoffe wie Eiweiß, Fett und Vitamine, die wir über die Nahrung aufnehmen.

Wasser auf dem Mars?

Obwohl der Mars einer trockenen Wüste gleicht, muss es auf ihm vor rund vier Milliarden Jahren einmal Wasser gegeben haben. Das beweisen ausgetrocknete Flussläufe. Außerdem sind die beiden Pole, also der nördlichste und der südlichste Punkt des Planeten, gefroren. Diese Eisflächen bestehen aus gefrorenem Kohlendioxid und Wassereis.

Unter den Bedingungen, die auf dem Mars herrschen, ist es schwierig, flüssiges Wasser zu gewinnen. Wie könnte es trotzdem klappen? Eine Option wäre, tief im Marsboden nach Eis zu bohren und es aufzutauen. Die Astronautinnen und Astronauten auf der Internationalen Raumstation ISS gehen anders vor. Sie trinken wiederaufbereitetes Wasser aus ihrem eigenen Urin und Schweiß – klingt ekelig, aber da alles gründlich gefiltert wird, schmeckt es wie Trinkwasser auf der Erde.

Keine Luft zum Atmen

Frei atmen können wir Menschen auf dem Mars nicht. Die Atmosphäre besteht fast nur aus Kohlendioxid und enthält kaum Sauerstoff, den wir zum Atmen brauchen. Die Luft auf dem Mars ist außerdem sehr dünn. Diesen Zustand gibt es auch auf der Erde. Je höher ihr kommt, desto dünner wird die Luft. Auf dem höchsten Berg der Welt, dem Mount Everest in Nepal, brauchen Bergsteigerinnen und Bergsteiger ein Sauerstoffgerät. Auf dem Mars müssten Menschen im Freien Raumanzüge tragen. Diese haben eine Art Rucksack, in dem genug Sauerstoff ist.



Schon gewusst?

Die Sonne sendet neben der Licht- und Wärmestrahlung auch Strahlung aus, die für Lebewesen schädlich ist. Diese Strahlung wird Sonnenwind genannt und ist auf dem Mars viel höher als auf der Erde. Das liegt aber nicht an der Entfernung. Der Mars ist ja viel weiter von der Sonne weg als die Erde: rund 230 Millionen Kilometer. Daher müsste der Sonnenwind eigentlich geringer sein. Aber: Während uns auf der Erde das Magnetfeld und unsere Atmosphäre vor dem Sonnenwind schützen, fehlen auf dem Mars diese beiden „Schutzschilde“. Eine Forschungsstation auf dem Mars müsste also ausreichend dicke Wände haben, damit die Astronautinnen und Astronauten nicht gefährdet werden. Mehr dazu findet ihr auf Seite 29.

27

Der Name »Mars« stammt vom römischen Kriegsgott Mars. In Kriegen fließt leider viel Blut und weil der Mars von rötlichem Staub bedeckt ist, kam der Name zustande. Der Mars wird auch »Roter Planet« genannt.



Vor Kurzem hat die NASA einen neuen Raumanzug vorgestellt, der mehr Bewegungsfreiheit bietet und wärmer hält als vorherige Modelle. Damit könnten sich auch Menschen vielleicht irgendwann auf dem Mars bewegen. Ich muss sagen, der neue Anzug ist wirklich sehr bequem.

Auf dem Mars Gemüse anbauen

Während ihres Aufenthalts auf dem Mars brauchen die Forscherinnen und Forscher frische Nahrung. Kann man die direkt auf dem Mars anbauen? Wohl kaum. Dafür ist es zu kalt. Aber mit speziellen Gewächshäusern könnte das möglich sein. Daran forscht zumindest das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) bei seinem Projekt „Eden ISS“ am Südpol. Der Name der Forschungsstation bezieht sich auf den biblischen Garten Eden, in dem Pflanzen als Nahrung für den Menschen wachsen.

Das Gewächshaus, das der Flugzeugbauer Airbus mitentwickelt hat, steht in der Antarktis. Dort sind die Wetterbedingungen ähnlich wie auf dem Mars. Mit Wasser, Nährstofflösungen und künstlichem Sonnenlicht sind dort unter anderem Tomaten, Paprika, Radieschen und Gurken gewachsen. All das ohne Erde. Das könnte auch auf dem Mars möglich sein. Das Modell der „Eden ISS“ und andere spannende Dinge über den Weltraum könnt ihr im Naturerlebniszentrum „botanika“ in Bremen entdecken.

Mehr Infos gibt's hier:
www.botanika-bremen.de



Hier ist Platz für euer Bild!
Schnappt euch die Buntstifte und malt eine Forschungsstation auf dem Mars, wie ihr sie euch vorstellt.

VOM MOND ZUM MARS:
DAS ARTEMIS-PROGRAMM

Die NASA bereitet die nächste Mondlandung vor und hat zu diesem Zweck das Raumfahrtprogramm Artemis ins Leben gerufen. Bei der ersten Mission, Artemis I, waren nur Puppen an Bord des Raumschiffs, um die Strahlungswerte zu messen. Mit der Artemis-II-Mission fliegen das erste Mal seit den 1970er-Jahren wieder Menschen in Richtung Mond. Allerdings werden sie ihn erst mal nur umrunden. Der Start ist frühestens für Ende 2024 geplant.

Auf dem Mond landen sollen Menschen bei der darauffolgenden Mission Artemis III. Dort gibt es vieles zu erforschen. Die Astronautinnen und Astronauten testen auf dem Mond Maschinen und Technik, die auch auf dem Mars zum Einsatz kommen sollen. In den späten 2030er-Jahren oder in den 2040er-Jahren könnten dann die ersten Menschen auf dem Mars landen.

WIE AUS DEM MARS
EIN WÜSTENPLANET WURDE

Vor Milliarden von Jahren war es auf dem Mars feucht und warm – damals hättet ihr leicht Gemüse anbauen können. Das liegt daran, dass der Mars in den ersten 500 Millionen Jahren nach seiner Entstehung von einer viel dichteren Atmosphäre umgeben war. Sie wirkte wie eine Hülle.

Die Erde besitzt bis heute eine dichte Atmosphäre und ein Magnetfeld, das die Sonnenwinde abfängt. Dem Mars fehlt ein solches Magnetfeld. Darum wirkten im Laufe der Zeit immer mehr Sonnenwinde auf ihn ein und zerstörten seine Atmosphäre. Die Umgebung ist heute trocken und karg.

Schaut euch bei dieser Live-Simulation den Mars auf seiner Umlaufbahn an.



SCHÄTZFRAGE

Wie lange dauert der Flug zum Mars mit heutiger Technik mindestens?

- 10 Tage
- 1 Monat
- 3 Monate
- 6 Monate

Antwort: Der Flug zum Mars dauert rund sechs Monate. Allerdings kann man nur zu bestimmten Zeitpunkten starten. Denn auf ihren Bahnen um die Sonne sind Erde und Mars mal etwas näher und mal sehr weit voneinander entfernt. Nur alle zwei Jahre sind ihre Positionen so günstig, dass ein Flug klappt.



Infos für Erziehungsberechtigte und Lehrkräfte

Von Flugtaxi bis zur ersten Mondlandung: Die Luft- und Raumfahrtbranche begeistert alle Generationen. Mit rund 250 Mitgliedern vertritt der Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e.V. (BDLI) die Interessen der Branche. Der BDLI repräsentiert eine strategisch wichtige Hightech-Branche, in der Deutschland und Europa eine global führende Rolle einnehmen. Die Branche ist genauso vielseitig und spannend wie die Berufe in diesem Bereich.

WIE ERZIEHUNGSBERECHTIGTE DAS MAGAZIN RICHTIG NUTZEN KÖNNEN

LIEBE ERZIEHUNGSBERECHTIGTE, Sie sind für Ihre Kinder wichtige Vertrauenspersonen. Sie spielen in der Entwicklung Ihrer Kinder eine übergeordnete Rolle, da Sie Ihre Einstellung und Ihre Meinung an Ihre Kinder weitergeben. Durch Ihre Entscheidungen und Ihre Vorbildfunktion können Sie beeinflussen, wie sich Ihre Kinder später verhalten.

30

EIN PAAR DIDAKTISCHE HINWEISE

- Das Magazin bitte gemeinsam mit dem Kind durchlesen und durcharbeiten.
- **ZUKUNFTSFLIEGER ist eine der größten deutschen MINT-Bildungsinitiativen an Grundschulen.** Wissensmagazine, Experimentierkästen und Schulwettbewerbe lassen Schülerinnen und Schüler die faszinierende Welt des Fliegens und der Raumfahrt erleben – und das alles kostenlos.
- Weitere Informationen dazu auf www.zukunftsflieger.de

Bildquelle: Romolo Tavani/Adobe Stock

In unserer Gesellschaft ist es wichtiger denn je, mit Geschlechterklischees und veralteten Rollenbildern aufzuräumen. Die Luft- und Raumfahrtbranche will mit gutem Beispiel vorangehen und den Arbeitsbereich attraktiver für Mädchen und junge Frauen machen. Sie als Erziehungsberechtigte können mit Ihrem Bildungs- und Erziehungsauftrag dafür sorgen, dass Ihr Kind seinen beruflichen Horizont erweitert. Wichtig dabei ist, dass bei der Berufswahl auch Beschäftigungen in Betracht gezogen werden, die auf den ersten Blick nicht naheliegen. Ihr Kind tüftelt oder unterstützt Sie gerne bei handwerklichen Arbeiten? Dann könnte der Luft- und Raumfahrtsektor infrage kommen. Die Branche bietet eine Vielzahl von Ausbildungsberufen, auch fernab von technischen Bereichen. Kommen Sie mit und heben Sie zusammen mit dem ZUKUNFTSFLIEGER-Magazin ab in die Lebenswelt Ihrer Kinder und lernen Sie zu verstehen, was Ihre Kinder bewegt.

WIE LEHRKRÄFTE

DAS MAGAZIN RICHTIG NUTZEN KÖNNEN

LIEBE LEHRERINNEN UND LEHRER, in kaum einem anderen Arbeitsumfeld hat man die Chance, die Entwicklung eines jungen Menschen so hautnah mitzuerfolgen und die Geschicke der Kinder in einem gewissen Rahmen zu fördern. Doch dazu braucht es gut fundierte Unterrichtsmaterialien. Das ZUKUNFTSFLIEGER-Magazin setzt hier an und bietet insbesondere für den Sachkundeunterricht in der Grundschule Unterstützungsmöglichkeiten. Im Heft finden Sie spannende Informationen, witzige Fakten

und faszinierende Experimente rund um die Luft- und Raumfahrt. Schülerinnen und Schüler können das Magazin auch auf eigene Faust erforschen.

Mit dem jährlich stattfindenden Schulwettbewerb haben Sie zudem die Möglichkeit, sich auf kreative Art der Luft- und Raumfahrt zu nähern – zusammen mit Ihren Schülerinnen und Schülern. Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Durcharbeiten und Lesen!

WAS DIE DEUTSCHE LUFT- UND RAUMFAHRTINDUSTRIE ZU BIETEN HAT



Impressum ZUKUNFTSFLIEGER-Wissensmagazin

Herausgeber:

BDLI Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e.V.
www.bdl.de

Druckauflage: 75.000 Exemplare

Projektleitung: Yvonne Miketta, Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e.V.

Konzept und Umsetzung:

YAEZ YAEZ GmbH
www.yaez.com

Redaktion: Janos Burghardt, Felix Melzer, Angela Gräsel, Franziska Nieß, Sophie Rupp, Zoe Nann, Katja Niko, Melina Schnurr

Gestaltung: Karin Mahler

Bildquellen:

Titel: aapsky, pixel/Adobe Stock, PAD, freepik.com
Inhaltsverzeichnis: astrosystem, donatas1205, shaineast/Adobe Stock

Pädagogische und fachliche Beratung:

Prof. Dr. Peter Dahmann (FH Aachen), Jennifer Reker (Initiative Klischeefrei)

Druck: Sattler Media Press GmbH

Bestellung: E-Mail: zukunftsflieger@yaez.com, Tel.: 0711 997 983-24

Informationen zum Wettbewerb: www.zukunftsflieger.de

Die Initiative Klischeefrei macht sich für eine Berufs- und Studienwahl frei von Geschlechterklischees stark. Der BDLI ist Bestandteil dieses bundesweiten Zusammenschlusses von Partnerorganisationen aus Bildung, Politik, Wirtschaft, Praxis und Wissenschaft. Im ZUKUNFTSFLIEGER findet ihr daher vielfältige Berufe in der Luft- und Raumfahrtindustrie – die für alle offenstehen.

KLISCHEE FREI

Initiative zur Berufs- und Studienwahl

MIX
Papier aus verantwortungsvollen Quellen
FSC® C051231

Dieses Magazin ist auf FSC®-zertifiziertem Papier gedruckt und trägt zu vorbildlicher Forstwirtschaft bei.

Quiz-Alarm

Bei dem Hintergrundbild handelt es sich um den Orionnebel, der mit dem James-Webb-Teleskop aufgenommen wurde. Cool, oder?



Was für eine spannende Reise über den Himmel bis ins All! Jetzt seid auch ihr startklar für ein Abenteuer in der Luft- und Raumfahrt. Ihr habt viel Neues erfahren und faszinierende Entwicklungen kennengelernt. Testet euer Wissen gleich in unserem Quiz – entweder allein oder in der Gruppe. Wenn ihr alle Fragen richtig gelöst habt, erhaltet ihr am Ende aus den Buchstaben eurer Antworten ein Lösungswort. Viel Spaß!

1. Wie lang sind die Tage auf Jupiter, Uranus und Neptun?

- S** Zwischen 10 und 17 Stunden **B** Zwischen 1 und 3 Stunden **T** Zwischen 23 und 27 Stunden

2. Wie heißt ein Fluggerät, das senkrecht starten und landen kann?

- E** DART **A** VTOL **I** ESA

3. Nach welcher griechischen Göttin ist eine europäische All-Mission benannt?

- M** Athene **T** Hera **P** Aphrodite

4. Welches chemische Element soll umweltfreundliches Fliegen möglich machen?

- O** Kohlenstoff **L** Stickstoff **E** Wasserstoff

5. Wie heißt der erste Para-Astronaut?

- L** John McFall **H** Peter Mayer **J** Oscar Mond

6. Welche dieser Eigenschaften trifft nicht auf Drohnen zu?

- N** Sie werden per Fernbedienung gesteuert **A** Sie haben oft mehrere Propeller **L** Sie werden mit Stickstoff betrieben

7. Wie oft muss ein Flugzeug gecheckt werden?

- E** 1 Mal im Monat **I** Vor jedem Start **B** 1 Mal im Jahr

8. Wo auf der Erde ist das Wetter ähnlich wie auf dem Mars?

- T** Antarktis **F** China **K** Australien

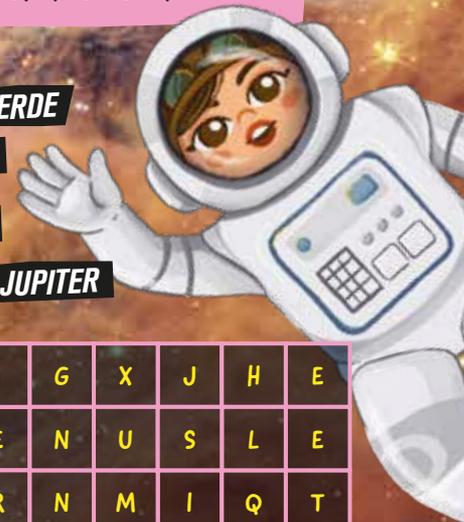
Vier unserer Planeten verstecken sich in der Wort-Galaxie. Kannst du sie finden?

ERDE

MARS

VENUS

JUPITER



F	I	G	X	J	H	E
V	E	N	U	S	L	E
E	R	N	M	I	Q	T
S	D	E	S	K	A	L
Q	E	K	J	E	F	I
P	D	O	U	B	X	D
O	A	L	P	U	J	E
E	W	A	I	G	H	V
J	E	C	T	Y	E	Z
I	S	K	E	I	C	A
W	M	A	R	S	E	O
H	S	E	V	G	U	K
E	I	Z	A	E	Q	M

Lösung:

1

2

3

4

5

6

7

8

Lösungswort: SATELLIT

