

ZUKUNFTSFLIEGER

DIE NACHWUCHSINITIATIVE DER LUFT- UND RAUMFAHRT

Das Wissensmagazin für Grundschülerinnen und Grundschüler



Melli und Otto nehmen dich mit
in die faszinierende Welt der
Flugzeuge, Satelliten und Raketen.

**MITMACHEN
UND GEWINNEN:**

Beim großen
ZUKUNFTSFLIEGER-
Schulwettbewerb

Startklar für die Zukunft!

WISSEN

So können Drohnen
Leben retten

ENTDECKEN

Klimaforschung auf
dem Mars

FORSCHEN

Bastel dir dein eigenes
Raketen-Auto

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 Nachwuchsinitiative 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)



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



Inhaltsverzeichnis

WISSEN

4-5 DIE LUFTFAHRT WIRD GRÜNER!

Auf dem Weg zum klimaneutralen Flug

6-7 DROHNEN: LEBEN RETTEN UND KLIMA ÜBERWACHEN

Rettung aus der Luft – für Klima, Mensch und Tier

8-9 WARUM FLIEGT EIN FLUGZEUG?

Schwere Maschinen, die trotzdem abheben

ENTDECKEN

10-11 KLIMAFORSCHUNG AUF DEM MARS

Was macht den Mars so interessant?

12-13 KLIMASCHUTZ AUS DEM ALL

So helfen Satelliten, den Klimawandel aufzuhalten

14-15 HOCH HINAUS: FRAUENPOWER

Starke Frauen, starke Berufe

16-17 LABOR IM ALL

Spannende Experimente auf der ISS

FORSCHEN

18-19 DER WETTBEWERB

Mitmachen und tolle Preise gewinnen!

20-21 RAKETEN-AUTO

Ein Experiment zum Raketenantrieb

22 QUIZ-ALARM

Testet euer Expertenwissen!

23-24 LUFT-PROPELLER

So baut ihr im Handumdrehen euren eigenen Propeller

Durch das Heft begleiten euch Melli und Otto:



Schön, euch zu sehen!

Wir wollen euch die spannende Welt der Luft- und Raumfahrt zeigen. Im Magazin liegt der Fokus auf Klimaschutz. Wie wird die Luft- und Raumfahrt umweltfreundlicher? Lasst es uns herausfinden! Ich bin übrigens Melli. Als erste Frau in Deutschland habe ich den Privatpilotenschein gemacht. Das war aufregend! Später habe ich eine eigene Flugschule gegründet, um anderen das Fliegen beizubringen. Beim Lesen werdet ihr sicher auch zu Profis rund ums Thema Fliegen. Also nutzt euer Wissen und macht bei unserem Wettbewerb mit. Es gibt tolle Preise!

Wie das Fliegen überhaupt funktioniert, habe ich, Otto, herausgefunden. Dafür habe ich Vögel beobachtet und dann über 20 verschiedene Flugapparate gebaut. Auch für euch gibt es Anregungen zum Basteln. Und warum ein Flugzeug abheben kann, erkläre ich euch auch.

Viel Spaß beim Lesen und Experimentieren!

www.zukunftsflieger.de

So ist unser Heft aufgebaut:

WISSEN: Hier werden dir Themen erklärt ...

ENTDECKEN: ... hier stößt du auf neue Zusammenhänge.

FORSCHEN: Und hier kannst du selbst aktiv werden!

Die Luftfahrt wird grüner!

Mit dem Flugzeug hoch hinaus – und das auf eine klimafreundlichere Weise. Um das zu erreichen, tüfteln Forscherinnen und Forscher auf der ganzen Welt an neuen Methoden und Treibstoffen.

Damit Flugzeuge umweltschonender fliegen, arbeitet die Luftfahrt ständig an neuen Konzepten. In Zukunft sollen sie sogar fliegen, ohne das Klima zu beeinflussen. Wir stellen euch vier Ansätze für ein klimafreundlicheres Fliegen vor.

Biotreibstoffe aus Abfällen

Eine Herangehensweise ist es, die Treibstoffe nachhaltiger zu machen. Die Treibstoffe können zum Beispiel aus organischen Abfällen oder nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden. Das nennt man Biomasse. Diese Biomasse kann aus Holz oder Pflanzen bestehen. In einem komplizierten Verfahren entsteht aus den Materialien ein Treibstoff für Flugzeuge: Bio-Kerosin. Und was sind die Vorteile von Bio-Kerosin? Herkömmliches Kerosin besteht aus Erdöl. Bei der Verbrennung wird umweltschädliches Kohlenstoffdioxid (CO₂) frei. Außerdem ist Erdöl irgendwann aufgebraucht. Biomasse besteht aus Rohstoffen, welche nachwachsen können. Diese können auch in der Zukunft zu Treibstoff umgewandelt werden.

Bei der Verbrennung der Biotreibstoffe wird auch Kohlenstoffdioxid (CO₂) frei. Das stammt aber aus pflanzlichen Rohstoffen. Und wie ihr vielleicht wisst, nehmen Pflanzen Kohlenstoffdioxid aus der Luft auf. Es wird also nur so viel CO₂ wieder frei,

wie vorher der Luft entzogen wurde. So entsteht ein nachhaltiger Kreislauf.

Am Münchner Flughafen können Airlines ihre Flugzeuge schon jetzt mit diesem „grünen“ Kerosin betanken. Der Kraftstoff aus erneuerbaren Energien wird mit dem herkömmlichen Kerosin gemischt. Mit dieser Mischung wird der Flugbetrieb klimafreundlicher.

AUS ORGANISCHEN ABFÄLLEN KANN UMWELTFREUNDLICHER TREIBSTOFF HERGESTELLT WERDEN.



Abheben mit Wasserstoff

Airbus möchte bis 2035 das erste klimaneutrale Verkehrsflugzeug der Welt entwickeln. Dafür hat der Flugzeughersteller drei Konzepte entworfen, wie dieses Flugzeug gebaut sein könnte. Diese Konzepte heißen ZEROe. Das ist eine Abkürzung für „null Emissionen“, also kein Ausstoß von Schadstoffen. Die verschiedenen Konzept-Flugzeuge haben eine Gemeinsamkeit: Sie sollen durch das chemische Element Wasserstoff angetrieben werden.

Hergestellt wird der Wasserstoff durch ein Verfahren, das sich Elektrolyse nennt. Dabei wird Wasser durch Strom aufgespalten in

DIESES DESIGN DES ZEROE-FLUGZEUGS ERINNERT AN EINEN SCIENCE-FICTION-FILM. ES WIRD „BLENDED-WING-BODY“ GENANNT. DER RUMPF VERSCHMILZT MIT DEM FLÜGEL, WODURCH MEHR PLATZ FÜR DEN WASSERSTOFF UND DIE PASSAGIERE ENTSTEHT.

Wasserstoffmoleküle

AirbusZEROe



Wasserstoff und Sauerstoff. Wenn der Strom aus nachhaltigen Quellen stammt, ist auch der erzeugte Wasserstoff nachhaltig. Das kann zum Beispiel Wind-, Wasser-, oder Sonnenenergie sein. Bei Verbrennung von Wasserstoff entsteht außerdem nur Wasserdampf und kein Schadstoff wie Kohlenstoffdioxid. Wasserstoff lässt sich auf verschiedene Arten zum Antrieb von Flugzeugen nutzen. Er kann zum Beispiel verbrannt und die entstehende Energie direkt zum Antrieb des Flugzeugs genutzt werden.

Oder er kann in elektrische Energie umgewandelt werden, um Elektromotoren anzutreiben.

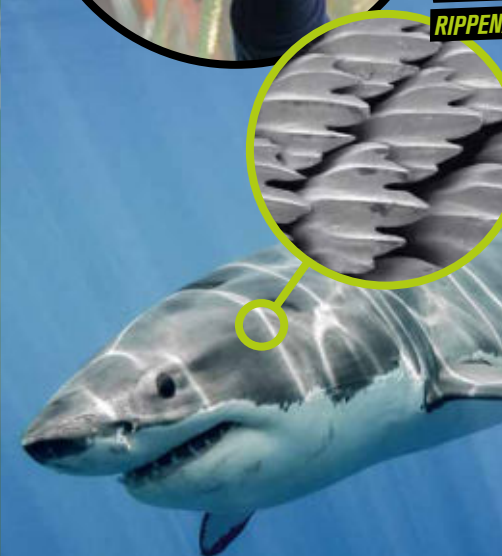
Leichtere Flugzeuge durch 3D-Druck

Nicht nur der Antrieb, sondern auch die Materialien für den Flugzeugbau können ein Flugzeug klimafreundlicher machen. Die Unternehmen Premium AEROTEC und Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH stellen metallische Flugzeugbauteile durch 3D-Druck her. Für dieses Verfahren wird weniger Material benötigt. Außerdem sind die Bauteile aus der 3D-Druck-Anlage viel leichter. Das macht auch die Flugzeuge leichter. So verbrauchen sie weniger Kerosin und stoßen weniger Schadstoffe aus. Eine 3D-gedruckte Halterung für Sensoren von Liebherr-Aerospace wird bereits in Flugzeugen eingebaut.

DIE HAIFISCHHAUT-FOLIE WIRD AUF DER OBERFLÄCHE DER FLUGZEUGE ANGEBRACHT.



UNTER DEM MIKROSKOP ERKENNT MAN DIE RIPPENARTIGE STRUKTUR DER HAIFISCHHAUT.



VORBILD NATUR: SPRIT SPAREN MIT HAIFISCHHAUT

Auch von der Natur können Flugzeug-Entwicklerinnen und -Entwickler lernen: Die Unternehmen Lufthansa Technik und BASF haben eine Art Folie entwickelt, die der Haut von Haifischen nachempfunden ist. Sie besteht wie die Haifischhaut aus ganz vielen kleinen Rippen. Diese Folie wird auf Flugzeuge geklebt. Durch die Rippen-Struktur kann die Luft leichter an dem Flugzeug vorbeiströmen. Es gibt also weniger Luftwiderstand. Dadurch verbrauchen die Flugzeuge viel weniger Treibstoff und können auch leiser werden. In einem Jahr können beispielsweise elf Flugzeuge von Lufthansa Cargo so viel Treibstoff einsparen, wie bei mehr als 50 Flügen von Frankfurt nach China verbraucht wird. Nächstes Jahr schon sollen die ersten Frachtmaschinen von Lufthansa Cargo mit der Haifischhaut ausgestattet werden!

BESSERWISSER-WISSEN

Drohnen: Leben retten und Klima überwachen

Medikamente transportieren, Gefahren erkennen, Rehe aufspüren – Drohnen können richtige Superheldinnen sein. Wir zeigen, wie das funktioniert und wie ihr selbst Drohnen fliegen könnt.

Das erste unbemannte Flugobjekt: ein Luftballon!

Drohnen sind sogenannte **UAVs** – auf Deutsch steht das für „unbemannte Flugobjekte“ (in Englisch „unmanned aerial vehicle“ = UAV). Es sitzt also niemand am Steuer dieser Fluggeräte. Unglaublich, aber wahr: Das erste UAV gab es bereits im Jahr 1783! Natürlich nicht, wie man es heute kennt. Damals wurde ein unbemannter Heißluftballon auf die Reise geschickt. Heute sind Drohnen so gut entwickelt, dass sie Menschen zum Beispiel in Notfallsituationen zu Hilfe kommen.

Kleine Drohne, viel darunter

Weil Drohnen so klein und leicht sind, sind sie schnell einsetzbar und benötigen keine Startbahn oder besondere Landeplätze. Sie können wichtige Gegenstände in Gebiete oder an Plätze bringen, an denen Flugzeuge oder Helikopter nicht landen können. Anstatt zu landen, können die Drohnen die Gegenstände auch einfach abwerfen.

Bei dem Projekt **Medifly** werden Drohnen eingesetzt, um in Notfallsituationen wichtige Gegenstände möglichst schnell zu transportieren. Das Zentrum für Angewandte Luftfahrtforschung (ZAL) fand bei einem Testflug heraus: Die Drohnen sind viel

schneller als ein Krankenwagen im Stadtverkehr! Das spart zum Beispiel bei Operationen wertvolle Zeit, wenn etwas aus einem anderen Krankenhaus benötigt wird.

Eine ganz ähnliche Mission hat der „Rettungscopter“ des Deutschen Roten Kreuzes (DRK). Er unterstützt die Wasserwacht bei der Suche nach Vermissten in Gewässern und kommt mit Rettungsbojen zu Hilfe, die er abwerfen kann.

Auch bei Naturkatastrophen unterstützen unbemannte Luftfahrzeuge uns Menschen. Sie machen Aufnahmen und sammeln Daten von der Notlage, um die Rettungskräfte zu informieren. So können die Rettungskräfte schnellere Entscheidungen treffen. Dazu leitet das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) das Projekt **ResponDrone** an. Airbus schickt aktuell das Luftschiff **Altair** über deutsche Krisengebiete. Dort dokumentiert es Straßenschäden, die durch Hochwasser entstanden sind.

Echte Spürnasen

Die unbemannten Flugobjekte helfen auch im Kampf gegen den Klimawandel und in der Landwirtschaft. Sie dokumentieren zum Beispiel den Rückgang der Gletscher oder erkennen Waldbrände und alarmieren die Menschen. Das gelingt ihnen mit Kameras und speziellen Sensoren, mit denen sie an unzugänglichen oder gefährlichen Orten Aufnahmen machen oder bestimmte Werte messen.

Auf großen Feldern kann es passieren, dass z.B. Rehe beim Mähen verletzt werden, weil man sie nicht gut sieht. Drohnen fliegen vor dem Mähen über das Feld, um Fotos und Wärmebilddaufnahmen von den Feldern zu machen. So können die Tiere entdeckt und in Sicherheit gebracht werden.

Inzwischen sind Tausende von Drohnen unterwegs. Um Unfälle zu vermeiden, entwickelt die Firma HENSOLDT einen Sensor für Drohnen. Dieser Sensor erkennt andere Flugobjekte und gibt der Drohne ein Signal, sodass diese automatisch ausweichen kann.

Meine Drohne und ich

Drohnenfliegen ist mittlerweile ein beliebtes Hobby, beispielsweise um schöne Fotos aus der Luft zu knipsen. Meistens muss man dafür zuerst – genau wie beim Autofahren – einen Führerschein machen. Spielzeugdrohnen mit einer bestimmten Kennzeichnung dürfen aber auch schon Kinder unter 16 Jahren und ohne Führerschein fliegen!

MITMACHEN: DROHNEN FLIEGEN!

In der **DroneMasters Academy** erwarten euch spannende Kurse – in den Ferien, wöchentlich oder online.



www.dronemasters.academy/de/junior-academy

Wie im Straßenverkehr sind klare Regeln auch für das Fliegen von Drohnen notwendig. Der Verband Unbemannte Luftfahrt (VUL) berät Politik und Verwaltung bei der Entwicklung dieser Regeln. Informiert euch darüber, welche Regelungen in Deutschland und für euer Modell gelten – dann könnt ihr eure Drohne sicher auf die Reise schicken. Viel Spaß beim Abheben!

Ich glaube, ich hab was entdeckt!

ResponDrone

Medifly

Mit der App „Droniq“ findet ihr schnell heraus, wo und wie ihr eure Drohne fliegen lassen dürft. „Droniq“ kann kostenlos (nach Rücksprache mit den Eltern) im Apple App Store und im Google Play Store heruntergeladen werden.



Google Playstore



Apple App Store

Warum fliegt ein Flugzeug?

Ein Flugzeug wie der Airbus A321neo wiegt 97 Tonnen – das ist fast so schwer wie ein durchschnittlicher Blauwal. Blauwale können nicht fliegen. Flugzeuge schon. Warum eigentlich? Findet es heraus!

8

DAS SEITENRUDER

Wenn Pilotinnen oder Piloten eine Kurve fliegen, dann bedienen sie das Seiten- und Querruder gleichzeitig. Übrigens: Das Seitenruder ist beim A321neo fast 12 Meter hoch.

DAS HÖHENRUDER

Mit diesem Ruder kann die Nase des Flugzeugs gehoben und gesenkt werden.

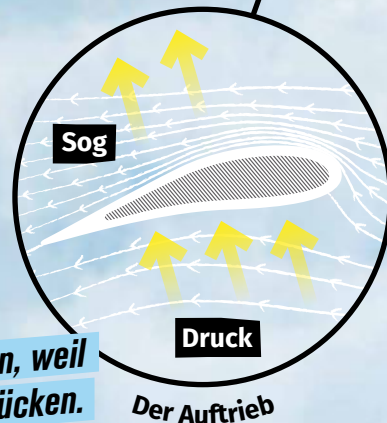
DIE LANDEKLAPPEN

Die Landeklappen werden bei der Landung ausgefahren. Dadurch vergrößert sich der Flügel, sodass das Flugzeug auch noch mit geringer Geschwindigkeit im Landeanflug fliegen kann.

DAS QUERRUDER

Wenn Pilotinnen oder Piloten lenken, bewegen sich immer beide Querruder – bei einer Linkskurve geht das linke nach oben und das rechte nach unten.

Flugzeuge bleiben oben, weil sie Luft nach unten drücken.



Auftriebskraft

Schwerkraft



DER RUMPF

Der Rumpf verbindet alle anderen Bauteile. Er ist stromlinienförmig, damit er der Luft möglichst wenig Widerstand bietet.

DIE TRIEBWERKE

Eine A321neo hat ein Triebwerk an jeder Tragfläche. Diese Triebwerke erzeugen Schub durch eine effizientere und leisere Verbrennung von Flugkraftstoffen. Das Flugzeug wird so in die Luft befördert.

DIE TRAGFLÄCHEN

Die Flügel einer A321neo haben eine Spannweite von 35,80 Metern – das ist länger als ein Blauwal. Für das Fliegen ist nicht nur die Spannweite interessant, sondern auch der Anstellwinkel der Tragflächen und ihre Pfeilung. Beim Anstellwinkel handelt es sich um den Winkel der Tragflächen gegenüber der anströmenden Luft. Bei einem hohen Anstellwinkel kann man „langsam“ fliegen. Hier wird sehr viel Luft nach unten abgelenkt und der Auftrieb ist auch bei Start und Landung vorhanden. Die Pfeilung bezeichnet den Winkel zwischen der Tragfläche und dem Rumpf, den man erkennt, wenn man von oben auf das Flugzeug blickt. Ein Düsenflugzeug kann durch die Pfeilung bei einem kleinen Anstellwinkel während des Fluges besonders schnell fliegen.

DIE GESETZE DER FORTBEWEGUNG

Im Jahr 1687 stellte der Naturwissenschaftler Isaac Newton drei Gesetze der Bewegung auf. Diese Gesetze lassen sich auch auf die Bewegung eines Flugzeugs übertragen.

Das dritte Gesetz von Newton besagt, dass es auf jede Aktion auch eine Reaktion gibt. Das erklärt uns, warum ein Flugzeug fliegt. Die Tragfläche übt nach unten Kraft auf die Luft aus. Das ist die Aktion. Die Reaktion darauf ist die nach oben gerichtete Kraft der Luft auf die Tragfläche – der Auftrieb. Wenn der Druck der Luft von unten

nach oben größer ist als der Druck von oben nach unten, dann entsteht der Auftrieb. Wie viel Luft nach unten abgelenkt wird, hängt in erster Linie vom Anstellwinkel der Tragfläche ab.

WELCHE KRÄFTE WIRKEN AUF EIN FLUGZEUG?

Ob ein Flugzeug einfach nur auf dem Boden steht, nach vorne rollt oder abhebt, hängt von vielen Kräften ab: Die Schwerkraft wirkt immer auf das Flugzeug, ob am Boden und in der Luft. Die Schubkraft der Triebwerke sorgt dafür, dass das Flugzeug auf der Startbahn immer schneller rollt. Wenn das Flugzeug ansteigt, trägt der Schub auch einen Teil des Gewichts. Damit das Flugzeug abhebt, muss der Auftrieb der Flügel das Gewicht des Flugzeugs tragen. Während des Fluges muss nur noch der Luftwiderstand ausgeglichen werden.



9



Warum ein Flugzeug fliegen kann, haben wir für euch in diesem Video zusammengefasst.



Klimaforschung auf dem Mars

Die Menschen interessieren sich schon seit der Antike für den Planeten Mars. Und in den letzten sechzig Jahren starteten über vierzig Raumsonden zum Mars! Doch was macht den Mars so interessant für die Wissenschaft? Und können wir von der Marsforschung sogar etwas für unser Klima lernen?

Der Mars ist ein Planet in unserem Sonnensystem. Seine Oberfläche besteht aus rotem Gestein mit Vulkanen, großen Schluchten und Kratern.

Die Atmosphäre des Mars ist ziemlich dünn. Menschen oder Tiere könnten dort nicht atmen. Heute ist der Mars ein trockener Wüstenplanet. Doch Forscherinnen und Forscher haben herausgefunden, dass auf dem Mars einmal flüssiges Wasser existiert haben muss. Und flüssiges Wasser ist die Voraussetzung für Leben.

Auf den Spuren früheren Lebens

Moment mal – heißt das, es gab einmal Leben auf dem Mars? Diese spannende Frage wird in verschiedenen Missionen erforscht. Die Reise zum Mars dauert sehr lange und wäre für Menschen gefährlich. Deswegen untersuchen automatische Fahrzeuge den Roten Planeten. Diese sogenannten Rover funktionieren wie ein Labor auf Rädern und können von der Erde aus gesteuert werden.

Im Februar 2021 landete der NASA-Rover Perseverance auf dem Mars. Er soll nach Spuren von Leben suchen. Damit sich Perseverance selbstständig fortbewegen kann, hat er verschiedene Kameras an

Bord. Die Objektiv für wurden von dem Thüringer Unternehmen Jenoptik AG entwickelt. Sie helfen dem Rover dabei, zu navigieren, Proben zu sammeln und auch Fotos vom Mars zu knipsen. So sind die Forscherinnen und Forscher bei Erkundungstouren quasi live dabei!

Von der Marsforschung zum Klima auf der Erde

Der Mars ist der Erde in vielen Punkten sehr ähnlich. Ihre Achse ist fast gleich geneigt und ein Tag auf dem Mars ist fast genauso lang wie ein Tag auf der Erde. Die Atmosphären von Erde und Mars verhalten sich deswegen gleich. Marsmissionen haben gezeigt: Vor langer Zeit besaß der Mars eine dichtere Atmosphäre. Auch sein Klima war wärmer und feuchter. Auf dem Mars fand also ein Klimawandel statt. Die Veränderungen des Mars und seiner Atmosphäre zu untersuchen, kann uns deshalb helfen, den Klimawandel auf unserer Erde zu verstehen.

DER ROVER PERSEVERANCE UNTERSUCHT GESTEINE AUF DEM MARS.



PROJEKT MARSROB – IM STUDIUM EINEN MARS-ROVER ENTWICKELN

Die OHB System AG bietet ihren Studierenden in dem spannenden Projekt „MarsRob“ die Möglichkeit, einen Mars-Rover aus Legosteinen nachzubauen. Der Roboter kann genau wie ein echter Rover auf dem Mars selbstständig fahren, Bilder aufnehmen und Signale funken. Außerdem entwickeln die Studierenden einen Satelliten, der sogar einmal ins All geschossen wird und von dort den Rover steuern kann!



NEUGIERIG? WENN IHR DEN QR-CODE SCANNT, DANN KOMMT IHR ZU EINEM TOLLEN VIDEO, DAS EUCH MEHR VON DEM PROJEKT ZEIGT.

Warum ist der Mars rot?

Der Mars wird auch als der „Rote Planet“ bezeichnet. Doch woher stammt diese rötliche Farbe denn eigentlich? In unserem Experiment stellen wir mit einfachen Mitteln die Vorgänge auf der Marsoberfläche nach. Viel Spaß beim Ausprobieren!

IHR BRAUCHT:

- Kleines Gefäß mit Wasser
- Schere
- Stahlwolle
- Verschließbares Schälchen (ca. 250 ml Füllmenge)
- Sand
- Einen Esslöffel
- Pipette

Schneidet von der Stahlwolle ein paar kleine Stücke ab und gebt sie in das Schälchen.

1

2

3

Fügt 3 Esslöffel Sand hinzu und vermischt alles gründlich.

Fügt mit der Pipette etwas Wasser hinzu.

Im Experiment rostet das Eisen in der Stahlwolle durch Wasser und Sauerstoff. Auch das Marsgestein enthält Eisen, das in den letzten Millionen Jahren verrostet ist und die Oberfläche des Mars rot gefärbt hat. Das Experiment zeigt außerdem, dass es auf dem Mars flüssiges Wasser gegeben haben muss!

GEBT IN DEN NÄCHSTEN TAGEN GLEICHMÄSSIG EIN BISSCHEN WASSER AUF DIE MISCHUNG, SODASS SIE FEUCHT BLEIBT. WAS KÖNNT IHR NACH EINIGEN TAGEN BEOBACHTEN?



Klimaschutz aus dem All

Wie können Satelliten das Klima beobachten? Und warum ist das sinnvoll? Welche Schlüsse lassen sich aus den Beobachtungen für unser Leben auf der Erde ziehen? Und wie helfen Satelliten, den Klimawandel aufzuhalten?

Satelliten umkreisen Planeten. Manche Satelliten machen Aufnahmen von der Erde, der Sonne oder anderen Planeten. Andere Satelliten ermöglichen uns die Kommunikation miteinander, wenn wir an verschiedenen Orten sind. Sie helfen uns bei der Navigation, wenn wir den Weg nicht kennen. Und Satelliten überwachen auch das Wetter. Ein Satellit versorgt sich selbst mit Strom. Damit das klappt, verfügt er meist über eine große Fläche Solarzellen. Die Sonne liefert die nötige Energie, sodass Computer, Triebwerke, Kameras und alles Weitere funktionieren.

Satelliten für das Klima

Satelliten sind gute Beobachter der Erde. Sie ermöglichen einen Blick von außen und können das Gesamtbild erfassen – während ein Mensch auf der Erde nur seine direkte Umgebung sehen kann. Mit den Daten, die uns Satelliten liefern, können Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler den Klimawandel erforschen und bekämpfen.

Einige Satelliten-Projekte, die die Erde schützen:

- **Sentinel-6 (ESA, Copernicus-Programm):** vermisst die Meeresoberfläche zentimetergenau, überwacht den Anstieg der Meeresspiegel und ermöglicht Vorhersagen zum Klimawandel.

- **MERLIN (deutsch-französisches Satellitenprojekt, Start: 2024):** sammelt Daten zum globalen Methanausstoß. Methan ist ein Treibhausgas, das die Luft erwärmt. Es ist viel schädlicher als CO₂ und spielt daher eine große Rolle bei der Erderwärmung. In letzter Zeit gibt es immer mehr davon, doch die Forscherinnen und Forscher wissen nicht genau warum. Merlin könnte mit seinen Daten helfen.
- **CO2M (ESA, OHB, Airbus; Copernicus-Programm, Start: 2025):** misst, wie viel klimaschädliches Kohlenstoffdioxid durch menschliche Aktivitäten in die Atmosphäre gelangt. Kann Aussagen über die Emissionen einzelner Länder und Städte machen.
- **Satellitenservice Starling (Airbus, The Forest Trust, SarVision):** überwacht Wälder, um Abholzung zu verhindern (Abholzung macht 10 % aller globalen CO₂-Emissionen aus).
- **Ocean-Finder-Programm (Airbus):** überwacht die Meere und Schiffe, um Überfischung zu verhindern. Meere gehören zu den wichtigsten Sauerstofflieferanten. Überfischung zerstört das Ökosystem und schadet Meereslebewesen.

Wie können noch nachhaltigere Satellitensysteme entstehen?

In immer mehr Ländern der Welt werden Satellitensysteme gebaut und ins All geschickt. Die Satelliten können sich dort nur auf einer bestimmten Umlaufbahn bewegen. Damit es im All genug Platz für die Satelliten gibt, sind Regeln für die Entsorgung von kaputten Satelliten notwendig. Denn sonst entsteht Weltraumschrott, der für die funktionierenden Satelliten gefährlich werden kann. Für eine sichere und nachhaltige Raumfahrt entwickeln viele Organisationen neue Ideen und Technologien.

Zwei deutsche Start-ups arbeiten genau daran:

- **DeploybalesCubed:** Je kleiner ein Satellit ist, wenn er in den Weltraum gebracht wird, desto weniger Ressourcen verbraucht er. Kleine Satelliten von circa 10 Zentimetern können aber nur für bestimmte Aufgaben eingesetzt werden. DeploybalesCubed hat daher eine auffaltbare Struktur entwickelt: Auf dem Weg ins All sind die Satelliten klein, sobald sie dann in Position sind, breiten sie sich aus und sind wie große Satelliten nutzbar.
- **OKAPI:Orbits:** Das deutsche Start-up bietet Überwachungslösungen für den Weltraumschrott. Damit will es vermeiden, dass Weltraumschrott auf funktionierende Satelliten prallt. Denn wenn das passiert, entstehen viele neue Bruchstücke, also neue Gefahrenquellen.



BESSERWISSER-WISSEN

PINGUIN-KOT BEOBACHTEN

Eine der ungewöhnlichsten Anwendungen von Satelliten liegt sicherlich im Beobachten von Pinguin-Kot. Kaiserpinguine leben ausschließlich in der Antarktis, auf dem Eis. Durch die Klimaerwärmung schmelzen jedoch immer größere Eisflächen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler möchten überwachen, wie viele Pinguin-Kolonien es gibt. Die Forschungsbedingungen in der Antarktis sind jedoch sehr schwer. Also übernehmen Satelliten aus dem All die Beobachtung. Da ein Pinguin auf die große Entfernung aber nicht zu sehen ist, haben sich die Forscherinnen und Forscher etwas anderes überlegt: Man erkennt braun verfärbte Eisflächen! Die Verfärbungen kommen durch die Ausscheidungen der Pinguin-Kolonien. So konnte festgestellt werden, dass es circa eine halbe Million Kaiserpinguine gibt.

Hoch hinaus: Frauenpower

Starke Frauen gab es in der Luft- und Raumfahrt schon immer. Sie entwickeln Flugzeuge, fliegen ins Weltall, steuern Drohnen und noch viel mehr! Wir haben mit fünf von ihnen gesprochen.

DR. SABINE KLAUKE

TECHNIKHEFIN BEI AIRBUS

Zahlen, Formeln und Technik – dafür begeisterte sich Dr. Sabine Klauke schon immer. Ihre Leidenschaft, Probleme aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten, zahlte sich in ihrem Maschinenbaustudium aus und so gelang ihr der Abschluss mit einem Dokortitel. 2002 bekam sie ihren ersten Job bei Airbus. Dort stand sie 2008 vor einer Herausforderung: Bei dem Flugzeugmodell A380 gab es ein Problem mit der Verkabelung. Mit Teamwork fanden sie schließlich die Lösung! Jetzt ist Sabine Technikchefin bei Airbus. Sie beschäftigt sich mit neuen Technologien, wie Flugzeuge, die mit Wasserstoff fliegen, und wie man ältere Flugzeugmodelle verbessern kann. Außerdem stellt sie sicher, dass viele hundert Airbus Flugzeuge sicher und in der besten Qualität ausgeliefert werden. Das macht sie mit über 11.000 Ingenieurinnen und Ingenieuren, die über viele Länder verteilt zusammenarbeiten. Sie ist gespannt, welche weiteren aufregenden Aufgaben die Welt der Technik für sie bereithält!



DR. INSA THIELE-EICH

KLIMAFORSCHERIN UND ZUKÜNFTIGE ASTRONAUTIN

Die erste deutsche Frau im All – dieser Traum von Dr. Insa Thiele-Eich könnte bald wahr werden! Insa ist Meteorologin, sie forscht an genaueren Wetter- und Klimavorhersagen. Doch damit nicht genug: 2017 bewarb sie sich bei „Die Astronautin“, um als erste deutsche Frau ins Weltall zu fliegen. Von 400 Bewerberinnen schaffte sie es schließlich ins Finale! Auch Insas Vater war Astronaut bei der Europäischen Weltraumorganisation (ESA). Er hat schon früh ihre Neugierde für den Weltraum geweckt. Nun könnte sie selbst bald zur Internationalen Raumstation (ISS) fliegen. Dort will sie untersuchen, wie sich der menschliche Körper im All verhält. Ihre Raumfahrt-Grundausbildung hat sie bereits geschafft. Während der Ausbildung war sie sogar schwanger! Heute hat Insa drei Kinder. In ihrer Freizeit klettert und fotografiert sie gerne. Langweilig wird es bei ihr also nie.



NELLI WEGNER

SCHÜLERIN, HAT EINEN VOLOCOPTER NACHGEBAUT

„Wie reisen oder fliegen die Menschen in der Zukunft?“ Diese Frage stellte sich Nelli Wegner für ihre Projektarbeit in der achten Klasse. Sie wollte unbedingt etwas Besonderes machen. Und dann fiel es ihr ein: Auf einer Ausstellung hatte sie den Volocopter gesehen – ein Flugtaxi! Aber kein Taxi auf Rädern, eher ein elektrischer Hubschrauber. So ein Flugtaxi wollte Nelli als Modell nachbauen. Alleine ist das allerdings gar nicht so einfach. An der DroneMasters Academy in Berlin hat sie einen Drohnen-Flugkurs gemacht – und dort Menschen kennengelernt, die ihr helfen konnten. Tüfteln, Zeichnen, Drucken, Zusammenbauen: Stück für Stück schaffte es Nelli, ihren Modell-Volocopter zu entwickeln. Im Frühjahr 2021 ist er sogar schon abgehoben! Jetzt möchte Nelli ihre Begeisterung an andere Kinder und Jugendliche weitergeben. Deshalb wird sie bald selbst Trainerin bei den DroneMasters.



BARBARA FESTINI

VERANTWORTLICHE FÜR PRODUKTPAKETE BEI LIEBHERR-AEROSPACE LINDENBERG GMBH

Warum fliegt ein Flugzeug? Das wollte Barbara Festini unbedingt wissen. Nach der Schule machte sie eine Ausbildung zur Industriekauffrau bei Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH und sammelte tolle Erfahrungen. Barbara war zum Beispiel im Kundendienst für den Verkauf von Ersatzteilen tätig und verbrachte sogar ein Jahr bei Liebherr in den USA! Barbaras Neugier war groß: Was steckt technisch alles in den Produkten? Um das herauszufinden, entschloss sie sich, das Abitur nachzuholen. Mit Motivation und Ehrgeiz meisterte sie danach ihr duales Studium im Bereich Wirtschaftsingenieurwesen mit Schwerpunkt Maschinenbau. Heute ist Barbara Ansprechpartnerin für bestimmte Produkte und berät zum Beispiel Airbus. Sie kennt sich sehr gut mit den technischen Hintergründen aus und kann sich um die Wünsche der Kundinnen und Kunden kümmern.



LARA MUNDERLOH

DUALE STUDENTIN BEI OHB SYSTEM AG

„Vor langer Zeit, in einer weit, weit entfernten Galaxis“ – so begann Lara Munderlohs Abenteuer, immer mit dem Blick zu den Sternen. Ihr Vater erzählte Lara schon früh, mit welcher Technik wir das Weltall erforschen. Schnell stand fest: Solche Technologien möchte sie selber entwickeln. Keine Frage also, dass die technischen Schulfächer ihre liebsten waren. Nach der Schule ging sie auf Reisen. Von den Niagarafällen bis zu den Stränden Kaliforniens – auch unser Planet bietet viel zum Entdecken! Doch ihr Blick ging zurück zu den Sternen. So begann Lara ein duales Studium der Technischen Informatik bei der Firma OHB. Hier lernt sie das Programmieren und Steuern von Satelliten und vieles mehr. Besonders viel Spaß macht ihr das Projekt der Ausbildung: einen kleinen Marsroboter bauen! Nun ist es nur noch ein kleiner Schritt bis zu den großen Satelliten und zur richtigen Raumfahrt-Ingenieurin.



Labor im All: Forschen auf der ISS

Von wo lässt sich die Erde wohl am besten beobachten? Richtig – von oben! Wie sich unsere Natur und das Klima verändert, untersuchen Forscherinnen und Forscher hoch oben im All auf der Internationalen Raumstation ISS.

Die Internationale Raumstation, kurz ISS, schwebt weit über unseren Köpfen im Welt- raum. Sie besteht aus vielen einzelnen Teilen, die nacheinander mit Raketen in den Weltraum gebracht und dann miteinander verbunden wurden. Jedes dieser Teile hat eine bestimmte Funktion, zum Beispiel Messungen durchführen. Auf der ISS halten sich außerdem Astronautinnen und Astronauten auf, um wichtige Dinge zu erforschen. Dazu gehört es auch, Fotos von der Erde zu knipsen!



Bitte lächeln! Hier siehst du ein Selfie des deutschen Astronauten Alexander Gerst vor der Internationalen Raumstation.

Die Erde wird vom Weltall aus beobachtet. Das machen Satelliten und auch die Internationale Raumstation ISS. Der Vorteil der ISS ist ihre Lage. Denn sie kann die Erde zu verschiedenen Zeiten und bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen beobachten. Das liegt daran, dass sie die Erde in einer anderen Umlaufbahn als die Sonne umkreist. Außerdem können die Menschen an Bord besser auf plötzliche Situationen reagieren und entscheiden, ob die Sicht gut genug für ein Foto ist. Auf der ISS befinden sich auch Labore – die einzigen in Schwerelosigkeit –, damit Astronautinnen und Astronauten dort wichtige Experimente durchführen können. Mit den Ergebnissen können Menschen, Tiere und Natur besser geschützt werden.

Ihr wollt wissen, wo sich die ISS gerade befindet? Hier findet ihr es heraus:



www.isstracker.com/

Der deutsche Astronaut Alexander Gerst führt spannende Versuche für Schülerinnen und Schüler bei seiner ISS-Mission durch. Die Versuche hat sich ein Team des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) ausgedacht. Seht sie euch hier an:



www.dlr.de/next/desktopdefault.aspx/tabid-13169

Gemeinschaft und Zusammenarbeit – das spielt auf der ISS eine große Rolle. Die Astronautinnen und Astronauten auf der Internationalen Raumstation haben alle ein gemeinsames Ziel: Dinge erforschen, die unsere Gesellschaft weiterbringen. Dabei kommen Menschen aus unterschiedlichen Ländern zusammen. Auch die Bestandteile der Raumstation wurden in verschiedenen Ländern hergestellt und bilden eine große internationale Gemeinschaft. Die ISS zeigt: Ob Japan, Frankreich, USA, Deutschland oder Russland – eine friedliche Zusammenarbeit bringt alle voran!

Ein Thermometer im All

Wie warm ist es auf der Erde? Um das herauszufinden, soll das Messsystem ConstellR auf der ISS eingesetzt werden. Angebracht wird das System auf der Plattform „Bartolomeo“ von Airbus. Mit den Informationen über die Temperaturen auf der Erde kann zum Beispiel herausgefunden werden, wann Pflanzen, zum Beispiel auf einem Acker, Wasser brauchen. Das Besondere daran: Die Temperatur kann weltweit gemessen werden und das sogar stündlich. Die Menschen können reagieren, bevor die Pflanzen vertrocknen. So kann verhindert werden, dass die Ernte schlecht ausfällt. Auch Waldbrände können frühzeitig erkannt und gelöscht werden.

Frühwarnung durch Tiere

Das ICARUS-Projekt beobachtet das Verhalten von Fledermäusen, Vögeln, Enten und auch Raubkatzen oder Schlangen. So können wir Menschen zum Beispiel vor Vulkanausbrüchen

oder Erdbeben gewarnt werden. Denn Tiere spüren diese Gefahren viel früher und vermeiden die gefährlichen Orte oder verhalten sich unruhig. An den Tieren werden Sender befestigt, die Signale ins Weltall schicken und die Tierbewegungen aufzeichnen. Durch die Bewegungen kann auch herausgefunden werden, wie und wo Krankheiten über Tiere verbreitet werden. Unterstützt wird das Projekt durch das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR).

Um noch mehr über unsere Umwelt und den Klimawandel herauszufinden, sollen in Zukunft weitere Experimente auf der Internationalen Raumstation stattfinden. Denn mit ihren Messinstrumenten und Laboren bietet die ISS tolle Möglichkeiten für die Forschung im All!

BESSERWISSER-WISSEN

KÖNNEN TIERE WIRKLICH ERDBEBEN VORHERSAGEN?

Das untersuchte ein Forschungsteam des Max-Planck-Instituts auf einem Bauernhof in Italien. Dafür bekamen sechs Kühe, fünf Schafe und zwei Hunde Halsbänder mit Sensoren. Die Sensoren zeichneten die Bewegungen der Tiere auf. An dem italienischen Ort kommen Erdbeben besonders oft vor. Nach mehreren Monaten stellte das Forschungsteam fest: Die Tiere waren aktiver, wenn kurze Zeit später ein Erdbeben stattfand! Warum die Tiere Erdbeben frühzeitig bemerken – dieses Rätsel ist bis jetzt noch ungeklärt. Vielleicht spüren sie mit ihrem Fell Veränderungen in der Luft? Vielleicht riechen sie die Gase, die vor einem Erdbeben entstehen?



Forschen

Der ZUKUNFTSFLIEGER-Wettbewerb

Gestaltet euer Projekt zur Luft- und Raumfahrt und gewinnt einen Projekttag an eurer Schule. Ihr könnt zu echten Drohnen-Pilotinnen und -Piloten werden!

Ihr begeistert euch für die Welt der Luft- und Raumfahrt? Zeigt uns, was eure Klasse draufhat! Setzt euer eigenes Projekt um und macht beim ZUKUNFTSFLIEGER-Wettbewerb für Grundschulen mit.

Ihr habt die Wahl zwischen drei Kategorien:

KATEGORIE 1: AUFGABENSTELLUNG

Die Schülerinnen und Schüler bilden Teams und lösen die folgende Aufgabe: „Bastelt einen Flieger aus Papier und lasst ihn so weit wie möglich fliegen“. Der Flieger darf nur aus Papier bestehen, wie ihr ihn konstruiert, ist euch überlassen. Werft den Flieger von einer Abwurflinie ab und messt die geworfene Weite. Gemessen wird dabei die Strecke von der Abwurflinie bis zur vorderen Spitze des gelandeten Papierfliegers. Euer Beitrag sollte folgende Dokumentationen enthalten:

- 1 Ein Foto von eurem Papierflieger und eine kurze Beschreibung oder ein Video, in welchem ihr erklärt, wie ihr den Flieger gebaut habt und warum ihr euch für eine bestimmte Bauweise entschieden habt.
- 2 Ein max. 60-sekündiges Video, welches eure Wurf-Versuche dokumentiert, sodass der gesamte Flug von Abwurf bis Landung zu erkennen ist.

Sucht euch für die Durchführung am besten einen ausreichend großen Raum (z. B. Aula oder Turnhalle). Im Freien solltet ihr die Würfe wegen der schwankenden Bedingungen (Wind) nicht durchführen.

KATEGORIE 2: 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 die inhaltliche Umsetzung, der Umfang der Darstellung und Präsentation sowie die Kreativität. Der Wettbewerb soll euch ermutigen, eigenständig und als Team zu arbeiten.

KATEGORIE 3: DIE FOTO-CHALLENGE

Macht ein Foto mit dem ZUKUNFTSFLIEGER-Magazin und zeigt uns, wie ihr mit dem Heft im Unterricht arbeitet. Wir freuen uns auf witzige Fotos!

Jetzt teilnehmen!

Der Preis



Euer Gewinn: Ihr habt die Chance, einen spannenden Projekttag an eure Schule zu holen. Die DroneMasters kommen zu euch und erforschen mit euch alles rund ums Thema Drohnen: Programmierung, Robotik, naturwissenschaftliche Grundlagen und natürlich das Fliegen selbst. Und euch erwartet eine digitale Preisverleihung mit KiKA-Moderator Malte Arkona!

Einsendeschluss für alle Kategorien ist der 15.05.2022. Ihr könnt auch an allen Kategorien teilnehmen und so eure Chance erhöhen.

Details zur Teilnahme und Möglichkeit zum Einreichen: zukunftsflieger.de.

Viel Erfolg!



Forschen

Na los! Worauf wartet ihr?



Wir präsentieren: die Erstplatzierten von 2020/21



AUFGABENLÖSUNG:

HAUS FÜR KINDER BOGENHAUSEN, MÜNCHEN

Die Gruppe „Schlaufüchse“ hat Konstruktionen gebastelt, um ein rohes Ei aus großer Höhe sicher zu Boden zu bringen. Dazu hat sie mit verschiedenen Materialien experimentiert und Skizzen angefertigt. Die Test-Piloten, die Eier „Leo“ und „Boing“, sind sicher gelandet.



PROJEKTARBEIT:

OGS FERDINAND-LASSALLE-STRASSE, WUPPERTAL

Die Experimentier-AG hat sich intensiv mit Satelliten auseinandergesetzt. Es wurden unterschiedliche Satelliten gebastelt und Experimente durchgeführt. Die Ergebnisse haben sie in einer Mitmach-Ausstellung präsentiert und so ihr Wissen weitergegeben.



FOTO-CHALLENGE:

GRUNDSCHULE HASELBACHTAL, HASELBACHTAL

Das Team hat uns gezeigt, wo sie das ZUKUNFTSFLIEGER-Magazin gelesen haben. Mit einem selbstgebastelten Weltall-Hintergrund haben sie eine Landschaft erschaffen. Sogar einen Astronauten konnten sie beim Lesen des Magazins ablichten!

Raketen-Auto

Bastelt euer eigenes Raketen-Auto und nutzt dazu die Technik von Raketen-Starts! Wir zeigen euch, wie das Rückstoßprinzip funktioniert.

Wusstet ihr schon, dass Kraft immer eine Gegenkraft erzeugt? In der Wissenschaft nennt man das Rückstoßprinzip. Es erklärt zum Beispiel, warum Raketen fliegen können. Im Inneren des Raumfahrzeugs wird ein Treibstoff entzündet, welcher Gase freisetzt. Diese strömen unten aus der Rakete aus und erzeugen einen solchen Druck, dass die Rakete mit einer wahnsinnigen Kraft in die entgegengesetzte Richtung bewegt wird und nach oben fliegt. Wenn ihr ein ähnliches Phänomen beobachten wollt, ist dieses Experiment genau das richtige für euch!

20



Ihr braucht:

- ★ 1 leere Plastikflasche (1 Liter)
- ★ 4 runde Bierdeckel
- ★ 2 Trinkhalme
- ★ 2 Schaschlikspieße aus Holz
- ★ Klarsichthülle
- ★ 3 Korken
- ★ eine kleine Schraubenöse
- ★ 2 Meter Bindfaden
- ★ Heißkleber
- ★ spitzes Messer oder Cuttermesser
- ★ Stift und Lineal

Für den Treibstoff:

- ★ 100 Milliliter Essig
- ★ 20 Gramm Backpulver pro Start



1 Legt den Korken beiseite, welcher am besten als Verschluss in die Flaschenöffnung passt. Dieser Korken sollte fest sitzen, sich aber mit etwas Kraft wieder herauslösen lassen. Schneidet die beiden anderen Korken in jeweils vier gleich große Scheiben. In die Mitte der Scheiben bohrt ihr nun jeweils ein Loch.



2 Füllt die Flasche etwa zu einem Viertel mit Wasser und legt sie flach auf den Boden. So findet ihr heraus, auf welcher Höhe ihr die Löcher für die Achsen bohren müsst. Zeichnet die Punkte auf die Höhe der Wasserlinie. Vom Flaschenhals solltet ihr einen Abstand von circa 10 cm lassen, vom Flaschenboden reichen 5 cm aus.



3 Lasst euch beim nächsten Schritt unbedingt von einer erwachsenen Person helfen. Ihr müsst die markierten Stellen vorsichtig mit einem scharfen Messer durchbohren. Die Trinkhalme sollten gut durchpassen, sich aber auch nicht zu locker darin bewegen.



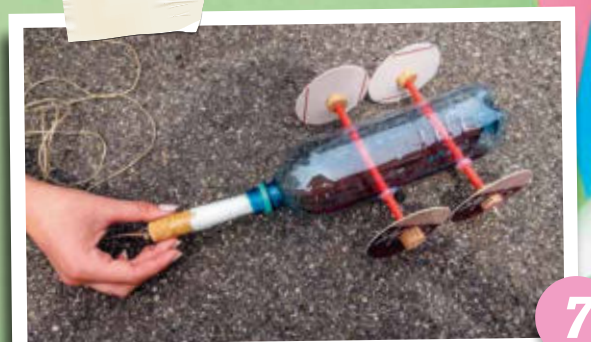
4 Schiebt die Trinkhalme durch die Löcher und kürzt sie anschließend so, dass auf jeder Seite etwa 3 cm heraussehen. Dichtet die Löcher mit Heißkleber ab, damit keine Luft aus den Löchern strömt. Als Test, ob wirklich alles dicht ist, könnt ihr in die Flasche pusten.



6 Nehmt nun den ganzen Korken, um eine Hülse für den Treibstoff zu bauen. Dazu dreht ihr die Ösenschraube in eines der Enden des Korkens und befestigt die Schnur daran. Schneidet ein Quadrat aus der Klarsichthülle und formt daraus einen Trichter, den ihr um den Korken klebt. Achtet darauf, dass die Hülse dabei nach hinten etwas enger zusammenläuft.



5 Durchbohrt die Bierdeckel in der Mitte mit einem Holzspieß. Anschließend nehmt ihr die Spieße und steckt jeweils eine der Korkenscheiben, dann einen Bierdeckel und wieder ein Stück Korken darauf. Sobald eine Seite fertig ist, schiebt ihr den Spieß durch den Trinkhalm und wiederholt das gleiche auf der anderen Seite. Somit entsteht eine bewegliche Achse für die Räder eures Autos.



7 Jetzt ist euer Auto startklar! Sucht draußen nach einer ebenen Teststrecke. Um das Auto in Bewegung zu bringen, füllt ihr den Essig in die Flasche und das Backpulver in die Hülse. Achtet darauf, dass sich die zwei Zutaten noch nicht vermischen, bis der Korken in der Flaschenöffnung sitzt. Hebt dann das Hinterteil des Autos an, sodass sich Essig und Backpulver vermischen. Schüttelt die Flasche kurz. Setzt sie dann auf den Boden und ab geht die Post!



8 Wichtig: Haltet die Schnur fest, damit der Korken beim Start niemanden verletzt. Essig und Backpulver reagieren miteinander und somit entsteht Kohlendioxid. Es sorgt für Überdruck in der Flasche und schießt den Korken letztendlich aus der Flasche. Dieser Druck bewegt die Flasche in die entgegengesetzte Richtung – das Auto fährt! Wenn der Korken zu fest sitzt, kann es sein, dass sich nichts tut. Wenn er zu locker ist, bewegt sich das Auto nur langsam, da der Druck zu niedrig ist.



21

Quiz-Alarm

Was für eine spannende Reise durch die Welt der Luft- und Raumfahrt! Jetzt seid auch ihr startklar für eine grünere Zukunft. Ihr habt viel Neues erfahren und tolle Entwicklungen kennengelernt. Testet euer Wissen gleich in unserem kleinen 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. Welches Tier ist Vorbild für eine neuartige Flugzeugbeschichtung?

H Wal U Hai K Leopard

2. Wie kann man Drohnen auch nennen?

O UAD I UAF M UAV

3. Welche Kraft sorgt dafür, dass ein Flugzeug abhebt?

S Antriebskraft W Auftriebskraft M Schwerkraft

4. Was färbt die Oberfläche des Mars rötlich?

N Hitze E rostendes Eisen M Sonnenlicht

5. Was ist die ISS?

L eine Raumstation E ein schneller Zug O eine Rakete

6. Durch welches Prinzip fährt das Raketen-Auto aus diesem Heft?

K Vorstoß-Prinzip T Rückstoß-Prinzip S Wegstoß-Prinzip

Lösung:

1 2 3 4 5 6

Impressum ZUKUNFTSFLIEGER-Wissensmagazin

Herausgeber:

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

Druckauflage: 75.000 Exemplare

Projektleitung: Rüdiger Stein, Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e.V.

Konzept und Umsetzung:

YAEZ YAEZ GmbH
www.yaez.com

Redaktion: Jil Sayffaerth (Leitung), Janos Burghardt, Rebecca Stroh, Lisa Brettschneider, Laura Barke, Deborah Ghit
Lektorat: Lisa Nickert
Gestaltung: Karin Mahler

Bildquellen:

Titel: JFL Photography, Kirill Gorlov/Adobe Stock, ESA, AIRBUS 2020 - All rights reserved - IIVS, Nerthuz/shutterstock.com
Inhaltsverzeichnis: ekostov/Adobe Stock, AIRBUS S.A.S. 2016 - photo by master films / H. GOUSSE

Pädagogische und fachliche Beratung:

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

Druck: Frank Druck GmbH & Co. KG, Industriestraße 20, 24211 Preetz

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

Informationen zum Wettbewerb: www.zukunftsflieger.de

Der Wettbewerb zum ZUKUNFTSFLIEGER-Magazin wird durch eine Jurorin und einen Juror unterstützt:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

KLISCHEE FREI
Initiative zur Berufs- und Studienwahl

MIX
Papier aus verantwortungsvollen Quellen
FSC® C115061

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



Bildquelle: David Streit

Ihr lasst gerne Sachen fliegen? Viele Hobbypilotinnen und -piloten drehen auch mit Modellflugzeugen ihre Runden durch die Lüfte. Wer lernen will, wie man einen Modellflieger baut und fliegt, ist beim Deutschen Modellflieger Verband (DMFV) genau richtig! Dabei geht es vor allem um das kunstvolle Fliegen. Hier findet ihr alle Aktionen der DMFV-Jugend und die Angebote für Grundschulen.



www.modellfliegen.de

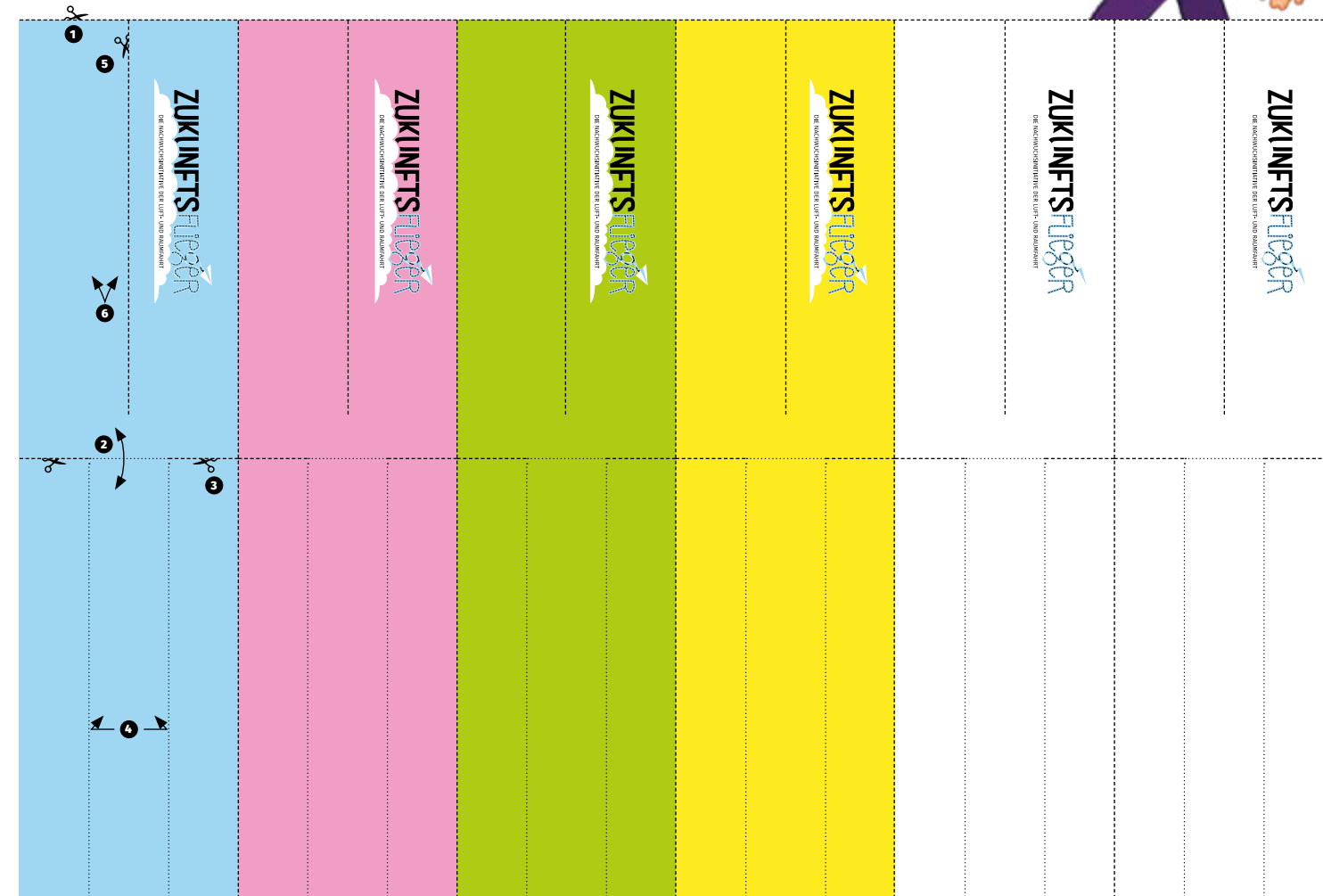
Bastelt euch bunte Luft-Propeller!

Eine Bildanleitung findet ihr nochmal auf der Rückseite!

- 1 Schneidet die bunte Fläche mit einer Schere aus. Und danach die sechs Streifen. Jeder Streifen wird ein Propeller.
- 2 Knickt die Streifen jeweils in der Mitte und faltet sie wieder auf.
- 3 Schneidet auf der Knick-Kante das Papier von beiden Seiten ein Stück ein. Vorsicht: nicht komplett durchschneiden! In der Mitte bleibt ein kleiner Rest.

- 4 Faltet auf einer Hälfte die beiden eingeschnittenen Bereiche nach innen aufeinander.
 - 5 Auf der anderen Hälfte könnt ihr jetzt das Papier von oben mittig einschneiden. Lasst wieder circa einen Zentimeter übrig.
 - 6 Biegt die beiden entstandenen Streifen in entgegengesetzte Richtung.
 - 7 Wenn ihr wollt, könnt ihr die Propeller noch bunt bemalen.
- Und dann natürlich: Fliegen lassen! Je höher sie starten, desto besser wird der Flug.

ALLE SCHRITTE WIEDERHOLT IHR AUCH MIT DEN ÜBRIGEN FÜNF STREIFEN!



Luft-Propeller bauen

IN SECHS SCHRITTEN ZUM
PAPIER-HELIKOPTER.

Viel Spaß!

