



ZUKUNFTSFLIEGER

DIE NACHWUCHSINITIATIVE DER LUFT- UND RAUMFAHRT

**Unterrichtsmaterial zur Luft- und Raumfahrt
für die Klassenstufen 3 und 4 im Schuljahr 2019/2020**



Die ZUKUNFTSFLIEGER-Initiative

- + viele Mitmach-Elemente
- + lehrplangerechte Themen
- + kindgerechte Gestaltung

Lehrerheft zum
ZUKUNFTSFLIEGER-
Wissensmagazin und
zum Schulwettbewerb

Herausgeber

BDLI
Bundesverband der Deutschen
Luft- und Raumfahrtindustrie e.V.

Umsetzung

YAEZ

Über den Herausgeber

Die ZUKUNFTSFLIEGER-Nachwuchsinitiative auf einen Blick

Mit rund 250 Mitgliedern vertritt der Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e.V. (BDLI) die Interessen einer Branche, die sich durch internationale Technologieführerschaft und weltweiten Erfolg auszeichnet. Die deutsche Luft- und Raumfahrtindustrie ist nicht nur Motor und Impulsgeber der Wirtschaft, sondern auch wichtiger Arbeitgeber für überwiegend hoch qualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Zu den primären Aufgaben des BDLI gehören die Kommunikation mit politischen Institutionen, Behörden, Verbänden und ausländischen Vertretungen in Deutschland sowie verschiedenste Mitglieder-Servicesleistungen im In- und Ausland. Der Verband ist darüber hinaus Markeninhaber und Mit-Veranstalter der ILA Berlin – die Messe für „Innovation and Leadership in Aerospace“.

Die Deutsche Luft- und Raumfahrtindustrie in Zahlen

Branchendaten 2018



4 Milliarden Euro Ausgaben für
Forschung und Entwicklung



76 % der hergestellten Waren
werden exportiert



111.500 Beschäftigte
in Deutschland



40 Milliarden Euro
Umsatz

Digitale Erweiterungen



ZUKUNFTSFLIEGER IM INTERNET

Kennen Sie bereits die Website zur ZUKUNFTSFLIEGER-Initiative www.zukunftsflieger.de? Hier finden Sie viele zusätzliche Angebote, mit denen Sie Ihren Unterricht gestalten können.



INTERAKTIVE ÜBUNGEN

Durch den Einsatz der interaktiven Übungen können Sie auf ein breiteres Spektrum an Methoden zurückgreifen und gleichzeitig den Lernbereich Medienbildung abdecken. Sie finden sie auf www.skyfuture.de/zukunftsflieger/schuelermaterialien/uebungen.



KINDERREPORTER-VIDEOS

Unsere Kinderreporter sind für die ZUKUNFTSFLIEGER-Initiative unterwegs und schauen hinter die Kulissen der Luft- und Raumfahrtindustrie. Ihre Berichte finden Sie im Magazin und die Videos auf dem BDLI-YouTube-Kanal: www.youtube.com/channel/UCUylCSNmXpmjtpq_YFb1Nvw.



ARBEITSBLÄTTER UND UNTERRICHTSVORSCHLÄGE

Das Angebot auf der ZUKUNFTSFLIEGER-Website wird ergänzt durch weiterführende Informationen zur Luft- und Raumfahrt sowie Kopiervorlagen und Impulse zur Unterrichtsgestaltung. Diese finden Sie auf www.skyfuture.de/zukunftsflieger/lehrrmaterialien/kopiervorlagen.



ZUKUNFTSFLIEGER-SCHULWETTBEWERB

Werden Sie mit Ihrer Klasse kreativ: Schicken Sie uns Ihre Projekte, Ergebnisse und Ideen zum Thema Luft- und Raumfahrt und gewinnen Sie einen Ausflug zur ILA Berlin 2020. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 11 und auf www.skyfuture.de/zukunftsflieger/schulwettbewerb.

Liebe Lehrerinnen und Lehrer,

wer fliegen will, braucht Flügel – diese Redensart steht auch für die ZUKUNFTSFLIEGER-Nachwuchsinitiative des Bundesverbands der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e. V. (BDLI). Sie möchten zusammen mit Grundschulern abheben und sie für die spannende Welt der Luft- und Raumfahrtindustrie begeistern? Wir haben es uns zur Aufgabe gemacht, MINT-Themen so zu vermitteln, dass sie im Alltag der Kinder greifbar werden. Und: dass Schülerinnen und Schüler Spaß beim Lernen und Forschen erfahren.

Dabei stehen Wissensvermittlung und Bezug zu aktuellen Lehrplänen ebenso im Vordergrund wie die Förderung der Kreativität und des Forschertriebs. Kinder begeistern sich bereits früh für Themen der Luft- und Raumfahrt. Diese Faszination greifen wir auf und verbinden sie mit der Wissensvermittlung und aktuellen Themen in unseren Unterrichtsmaterialien.

Dabei legen wir großen Wert darauf, dass die Kinder die Inhalte und das ZUKUNFTSFLIEGER-Wissensmagazin auch eigenverantwortlich durcharbeiten können. Alle Materialien für ZUKUNFTSFLIEGER werden gemeinsam mit Experten und Pädagogen entwickelt und erprobt.

Das Unterrichtsmaterial mit hohem didaktischem und pädagogischem Anspruch stellen wir Ihnen kostenlos zur Verfügung.

In diesem Lehrerheft erfahren Sie detailliert, wie Sie ZUKUNFTSFLIEGER in Ihrem Unterricht einsetzen und im Rahmen Ihres Lehr- und Bildungsplans nutzen können.

Dieses Lehrerbegleitheft richtet sich direkt an Sie und unterstützt Sie mit hilfreichen und weiterführenden Informationen zu den Inhalten im ZUKUNFTSFLIEGER-Wissensmagazin.

Wir wünschen Ihnen und Ihrer Schulklasse viel Spaß beim Wissen, Entdecken und Forschen.

Ihr ZUKUNFTSFLIEGER-Team

Kontakt zum ZUKUNFTSFLIEGER-Projektbüro

Sie haben Fragen, Anregungen oder Wünsche? Kontaktieren Sie uns und berichten Sie von Ihren Erfahrungen mit ZUKUNFTSFLIEGER – wir freuen uns auf Sie!

E-Mail: zukunftsflieger@yaez.com

Telefon: +49 711 997983-24

Kontaktformular: www.zukunftsflieger.de

In diesem Heft

Über den Herausgeber	2
Vorwort	3
Konzeption der Unterlagen	4
Unterrichtsvorschläge	
Leben auf dem Mond	5
Bau einer Wetterstation	6
Bauanleitung für die Wetterstation	7
„Meilensteine“ der Luftfahrttechnik	8
Das fliegende Klassenzimmer	9
Interaktive Übungen	10
ZUKUNFTSFLIEGER–Schulwettbewerb	11
Impressum	12

Beteiligen Sie sich mit Ihren Schülerinnen und Schülern am Schulwettbewerb und gewinnen Sie einen Klassenausflug zur ILA Berlin 2020. Weitere Informationen dazu finden Sie auf Seite 11 und auf www.zukunftsflieger.de.



Melli und Otto

Konzeption der Unterlagen

Wie arbeite ich mit den ZUKUNFTSFLIEGER-Materialien?

Wie ist eine Rakete eigentlich aufgebaut? Wie wird mit Wettersatelliten das Wetter vorhergesagt? Das Wissensmagazin beantwortet spannende Fragen aus dem Alltag der Luft- und Raumfahrt. Dabei steht das selbstständige Arbeiten im Vordergrund – egal ob im Klassenverbund oder eigenständig.

Die Inhalte sind für den themenorientierten Einsatz geeignet, insbesondere für das Fach Sachkunde (auch „Heimat-, Welt- und Sachunterricht“, „Mensch, Natur und Technik“ genannt). Themen aus dem Bereich der Luft- und Raumfahrtindustrie bieten dort zahlreiche Anknüpfungspunkte zu den Inhaltsfeldern Natur/ Naturwissenschaft, Technik, Arbeit sowie Raum und Zeit, die in den Lehr- und Bildungsplänen der einzelnen Bundesländer formuliert sind. Themenauswahl und didaktische Aufbereitung orientieren sich an den bundesweiten Grundschulcurricula und der Strategie der Kultusministerkonferenz zum digitalen Lernen. Wir empfehlen den Einsatz in Klasse 3 und 4. Alle Inhalte wurden unter diesen Aspekten sorgfältig ausgesucht und entsprechend dem Wissen und den Fähigkeiten dieser Altersgruppe aufbereitet.

Ziel der Lehrerhandreichung

Das Lehrerheft richtet sich direkt an Sie als Lehrkraft und gibt Ihnen Impulse und Anregungen für den Unterricht. Die Inhalte haben direkten Bezug zu dem ZUKUNFTSFLIEGER-Wissensmagazin und greifen die Themen entsprechend auf.

Die entwickelten Unterrichtsvorschläge sind so ausgerichtet, dass die Schülerinnen und Schüler das Material angeleitet oder frei, im Sinne der Binnendifferenzierung, erarbeiten können. Dabei stehen Sie den Kindern zur Seite, um ihnen eine aktive Vernetzung des Wissens zu ermöglichen. Dadurch können die übergeordneten Kompetenzen (Handlungs-, Methoden-, Sozial- und Persönlichkeitskompetenzen sowie mithilfe der interaktiven Übungen digitale Kompetenzen und Medienbildung) ausgebaut werden. Zudem werden die Schülerinnen und Schüler unterstützt, fachübergreifende Darstellungsformen zu nutzen und zu bewerten.

Die im Wissensmagazin behandelten Themen greifen im Schwerpunkt folgende Lehrplaninhalte auf:

- Beruf und Arbeit
- Ressourcen und Nachhaltigkeit
- Früher und Heute erforschen
- Natur und Kultur
- Körper und Sinne
- Luft, Wasser und Wetter

Das Wissensmagazin ist so konzipiert, dass die Kinder es selbstständig entdecken können. Um Schülerinnen und Schüler auf verschiedenen Sprachniveaus anzusprechen, sind die Inhalte und Aufgaben in leicht verständlicher Sprache geschrieben und zielgruppengerecht bebildert.

Bereiche im Wissensmagazin

Die verschiedenen Bereiche im Wissensmagazin sind zur besseren Orientierung farblich markiert: Sie sehen, ob es sich um ein Wissens- und Erklärstück (Wissen), ein Mitmach-Element (Forschen) oder um eine Reportage (Entdecken) handelt.

WISSEN
Wissen aneignen

ENTDECKEN
Zusammenhänge verstehen

FORSCHEN
Ausprobieren

Grafische Elemente



Melli und Otto begleiten die Schülerinnen und Schüler durch das Heft und haben immer einen witzigen Spruch auf den Lippen.



Durch die Glühbirne wird markiert, an welcher Stelle im Wissensmagazin die Initiative der Kinder gefragt ist – malt, experimentiert oder recherchiert. Hier ist Köpfchen gefragt!

Unterrichtsvorschlag zum Thema Häuser auf dem Mond

LEBEN AUF DEM MOND

Dauer:

mindestens 2 Doppelstunden

Schwierigkeitsgrad:



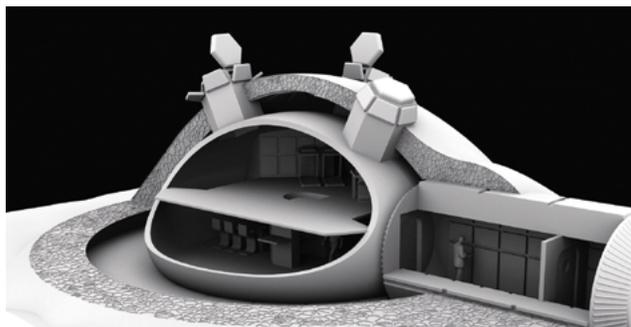
Benötigte Materialien:

- Zukunftsflieger-Wissensmagazin (Thema: Häuser auf dem Mond, S. 28–29),
- Schale, Wasser, Kleister, Toilettenpapier, Küchenpapier, Acrylfarben, Pinsel

Ablauf

- Einstieg: Bildimpuls – Dauer: 10 Minuten
- Arbeitsphase 1: Informationen erarbeiten und Skizze erstellen – Dauer: 40 Minuten
- Arbeitsphase 2: Modellkonstruktion – Dauer: mind. 90 Minuten + Trockenzeit
- Ergebnissicherung: Präsentation – Dauer: 30 Minuten

Die europäische Weltraumorganisation ESA (European Space Agency) arbeitet zurzeit an der Idee, Häuser auf dem Mond zu bauen. Diese sollen sowohl als Forschungsstationen, aber auch als Wohnhäuser genutzt werden. Die Schülerinnen und Schüler bauen dazu passend ihr eigenes Moonvillage.



Einstieg

Zeigen Sie den Schülerinnen und Schülern ein Bild von einem Haus auf dem Mond. Zum Beispiel: www.esa.int/kids/de/lernen/Leben_im_Weltraum/Leben_im_Weltraum/Ein_Haus_auf_dem_Mond_so_koennte_es_funktionieren. Lassen Sie die Kinder beschreiben, was sie sehen, und Vermutungen anstellen, wo solch ein Haus stehen könnte.

Arbeitsphase 1

Berichten Sie, dass es die Idee gibt, Siedlungen auf dem Mond zu bauen. Lesen Sie anschließend gemeinsam den Artikel „Häuser auf dem Mond“ im Wissensmagazin auf S. 28–29. Besprechen Sie die besonderen Herausforderungen, die sich beim Bauen auf dem Mond stellen. Mit diesen Informationen sollen die Schülerinnen und Schüler ein Mondhaus malen, das später als Skizze für ihr Pappmascheemodell dient.

Arbeitsphase 2

Nun sollen alle Schülerinnen und Schüler ihr eigenes Mondhaus mit Pappmaschee (ca. 30 x 30 cm) konstruieren, bei dem sie die besonderen Konditionen auf dem Bauplatz Mond und im Weltraum berücksichtigen. So wird Pappmaschee hergestellt: 1. Klopapier/ Küchenpapier in kleine Schnipsel zerrupfen und in eine Schale geben. 2. Immer wieder Wasser hinzugeben und vermischen/durchkneten, bis ein Brei entsteht. 3. Kleister hinzugeben und wieder ordentlich vermischen.

Nach der Trockenphase können die Kinder das Mondhaus noch mit Acrylfarbe bemalen.

Ergebnissicherung

Die Kinder präsentieren und beschreiben ihre Mondhäuser. Besprechen Sie anschließend mit den Kindern auch den Prozess: Was lief gut, was schlecht? Wo gab es Probleme, wie wurden sie gelöst? Was könnte den Hausbau auf dem Mond von dem auf der Erde unterscheiden? Lassen Sie die Kinder ihre Gedanken und Erfahrungen austauschen.

Unterrichtsvorschlag zum Thema Wettermessung

BAU EINER WETTERSTATION

Dauer:

ca. 90 Minuten

Schwierigkeitsgrad:



Benötigte Materialien:

- ZUKUNFTSFLIEGER-Wissensmagazin (Thema: Wettersatelliten, S. 10–11)
- Material für Wetterstationen: siehe Folgeseite

Ablauf

- Einstieg: Beschreibung des Wetters, Vorwissen sammeln – Dauer: 15 Minuten
- Arbeitsphase: Partner- oder Gruppenarbeit: Bau der Wetterstationen – Dauer: 60 Minuten
- Ergebnissicherung: Ablesen der Wetterstationen und Kennenlernen aktueller Messmethoden – Dauer: 15 Minuten

In dieser Unterrichtseinheit bauen die Kinder eine kleine Wetterstation und gewinnen einen Einblick in die Welt der Wettermessung.

Einstieg

Als Einstieg ins Thema empfiehlt sich ein Gespräch über das Wetter. Wie ist es heute, wie war es gestern? Lenken Sie dann das Gespräch auf die nächsten Tage: Wie wird es voraussichtlich? Was vermuten die Schüler? Und warum? Vielleicht kennen die Kinder auch bereits einige Instrumente zur Wettermessung, lassen Sie sie aufzählen.

Arbeitsphase

Jetzt bauen die Schüler ihre eigene Wetterstation, bestehend aus Thermometer (Temperaturmessung), Hygrometer (Feuchtigkeitsmessung) und Barometer (Luftdruckmessung). Die Sozialform sollten Sie entsprechend dem Leistungsniveau und der Klassenzusammensetzung auswählen: Sie können beispielsweise im Plenum den Bau der Instrumente für alle gleichzeitig anleiten oder Sie lassen die Kinder in Gruppen arbeiten. Dabei sind sowohl arbeitsgleiches (alle Kinder bauen alle Stationen) oder arbeitsteiliges

Arbeiten (einige Gruppen bauen das leichtere Hygrometer, die anderen die anspruchsvolleren Stationen: Barometer und Thermometer) denkbar. Die benötigten Materialien und Anleitungen haben wir auf der nächsten Seite für Sie zusammengestellt.

Ergebnissicherung

Nach dem Aufbau oder in der nächsten Stunde lesen die Schüler die Instrumente, die idealerweise eine längere Zeit über im Klassenraum stehen bleiben können, ab und markieren auf der Skala den Ist-Zustand. Lassen Sie daraufhin die Kinder eine Skizze der Messgeräte in ihr Heft malen. Dort sollen sie in den nächsten Tagen die abgelesenen Werte der Messgeräte einzeichnen. Mit diesen schriftlich gesicherten Daten können die Schülerinnen und Schüler das tatsächliche Wetter und ihre Empfindungen vergleichen. Funktionieren die Geräte? Wie stark verändert sich das Wetter von Tag zu Tag? Reichen die Instrumente, um das Wetter erfassen zu können?

Thermometer, Barometer und Hygrometer stellen zwar weiterhin gängige Messinstrumente dar, doch gibt es mittlerweile technische Erweiterungen, die auch längerfristige Voraussagen ermöglichen. So zum Beispiel Wettersatelliten. Auf den Seiten 10–11 im Wissensmagazin erfahren Schüler, wie Wettersatelliten funktionieren und wie sie helfen können, das Wetter noch besser zu beschreiben und vorherzusagen.

Hier finden die Kinder noch weitere Informationen rund um das Wetter:

[www.esa.int/kids/de/lernen/Technologie/Raumschiffe/ Das_Wetter_auf_der_Welt](http://www.esa.int/kids/de/lernen/Technologie/Raumschiffe/Das_Wetter_auf_der_Welt)

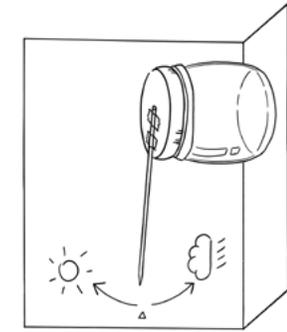
[www.esa.int/kids/de/lernen/Technologie/Raumschiffe/ Wetterstudien_aus_dem_Weltraum](http://www.esa.int/kids/de/lernen/Technologie/Raumschiffe/Wetterstudien_aus_dem_Weltraum)

www.dwd.de/DE/presse/kinder_sunny/kinder_sunny_node.html

DAS BAROMETER

(misst den Luftdruck)

Benötigte Materialien:
 1 x leeres Glas, 1 x Gummi, 1 x Luftballon,
 1 x Schaschlikspieß aus Holz, Papier, Klebeband, Stift, Schere



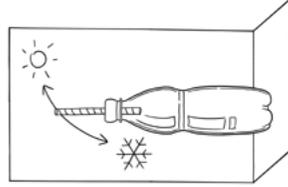
- Bauanleitung:**
1. Ein Stück aus dem Ballon (etwas größer als die Glasöffnung) herausschneiden.
 2. Dieses über die Glasöffnung legen und den Gummi fest darüberspannen.
 3. Schaschlikspieß in zwei Hälften brechen/schneiden und eine Hälfte mit Klebestreifen genau in der Mitte der Luftballonmembran befestigen (Spitze zeigt über den Rand des Glases).
 4. Papier knicken und mit Doppelpfeil als Skala bemalen: oberes Ende Sonnensymbol „Hochdruck“, unteres Ende Regensymbol „Tiefdruck“.
 5. Barometer auf dem geknickten Papier an einen schattigen Platz stellen.

DAS THERMOMETER

(misst die Temperatur)

Benötigte Materialien:
 1 x leere Plastikflasche (Schraubverschluss),
 1 x durchsichtiger Strohhalm, Wasserfarbe,
 spitze Schere, Schraubenzieher, Knetgummi,
 Stift, Papier

- Bauanleitung:**
1. Bereiten Sie die Deckel für die Kinder vor: mit Schere/Schraubenzieher ein Loch für den Strohhalm in den Verschluss bohren.
 2. Flasche bis unter den Rand mit Wasser füllen, Wasserfarbe hinzugeben und vermischen.
 3. Strohhalm in das Loch stecken, Deckel leicht auf die Flasche drehen. Den Strohhalm ca. 3 cm ins Wasser hineinschieben. Dann den Rand des Lochs mit Knetgummi abdichten.
 4. Mit dem Mund Wasser in Strohhalm saugen, bis es etwa 5 cm über dem Verschluss steht. Strohhalm mit einem Finger so verschließen, dass das Wasser im Strohhalm bleibt. Währenddessen Deckel fest zuschrauben.

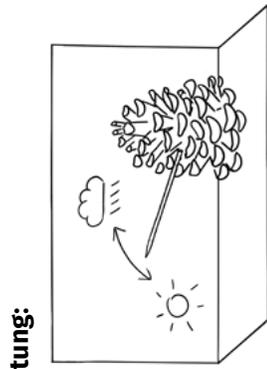


5. Papier knicken und mit Doppelpfeil als Skala bemalen: oberes Ende Sonnensymbol „wärmer“, unteres Ende Schneeflockensymbol „kälter“.
6. Thermometer daraufstellen.

DAS HYGROMETER

(misst die Feuchtigkeit)

Benötigte Materialien:
 1 x Kiefernzapfen (nicht zu klein und möglichst gerade), 1 x Zahnstocher, Papier, Klebstoff, Stift



- Bauanleitung:**
1. Wenn der Kiefernzapfen geöffnet ist, einen Zahnstocher in eine Schuppe in der Mitte des Kiefernzapfens kleben (ist der Zapfen geschlossen, diesen mit Wasser aus einer Sprühflasche besprühen, dann öffnet er sich).
 2. Papier knicken und mit Doppelpfeil als Skala bemalen: oberes Ende Regensymbol „feucht“, unteres Ende Sonnensymbol „trocken“.
 3. Kiefernzapfen so gerade wie möglich auf die untere Seite des geknickten Papiers kleben und an einen trockenen Ort stellen.

Unterrichtsvorschlag zur Geschichte der Luftfahrt

MEILENSTEINE DER LUFTFAHRTTECHNIK

Dauer:

ca. 45 Minuten

Schwierigkeitsgrad:

★★☆

Benötigte Materialien:

- Kopiervorlage (siehe Link) für jede Gruppe und einmal vergrößert für die Lehrkraft
- evtl. weißes Papier für einen Zeitstrahl an der Wand

Ablauf

- Einstieg: Gruppeneinteilung mit Bilderpuzzle – Dauer: 5 Minuten
- Arbeitsphase: Zusammenfügen der Meilensteine – Dauer: 20 Minuten
- Ergebnissicherung: Besprechung und gemeinsame Erstellung eines Zeitstrahls – Dauer: 20 Minuten

In dieser Unterrichtsstunde lernen die Schülerinnen und Schüler einige Meilensteine der Luftfahrtgeschichte kennen und erstellen eine chronologische Reihenfolge mit Hilfe eines Zeitstrahls.

Einstieg

Für diese Unterrichtsstunde teilen Sie Ihre Klasse – je nach Größe – in Vierer- oder Fünfergruppen. Dazu können Sie beispielsweise ein Bilderpuzzle anwenden. Schneiden Sie Bilder, die idealerweise schon zur Luftfahrt passen, in 4 oder 5 Puzzleteile, die Sie an die Kinder verteilen. Diese müssen nun ihre Gruppe finden, indem sie die Puzzle zusammensetzen.

Arbeitsphase

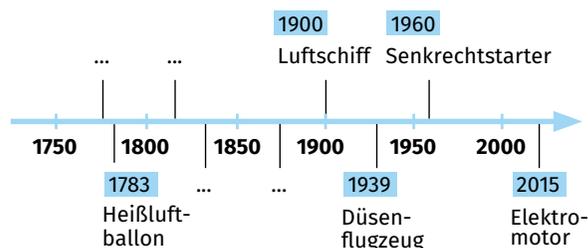
Teilen Sie das zugeschnittene Material ungeordnet an die Schülergruppen aus (siehe Anweisung auf der Kopiervorlage). Die Kinder sollen zuerst die Meilensteine und das dazugehörige Bild zusammenfügen. Ganz schnelle Gruppen können auch schon die technische Neuerung den Meilensteinen zuordnen. Die Zuordnung der Jahreszahlen ist nicht ganz einfach, ein erster Schritt, den die Kinder schon leisten

können sollten, ist die grobe Sortierung der Ereignisse. Wenn Sie eine weniger leistungsstarke Klasse haben, können Sie die technische Neuerung und die Jahreszahlen auch zunächst weglassen und erst bei der Besprechung von sich aus hinzufügen.

Ergebnissicherung

Um im Plenum die Ergebnisse zu besprechen, brauchen Sie zunächst einen Zeitstrahl, den Sie entweder an die Tafel oder auf mehrere DIN-A4-Blätter malen, die Sie an die Wand hängen. Außerdem bietet es sich an, die Kopiervorlage, die Sie auch an die Kinder verteilt haben, einmal vergrößert auszudrucken und auszuschneiden. So können Sie alle gemeinsam die Geschichte der Luftfahrt erarbeiten.

Nun können die Schülerinnen und Schüler gruppenweise einen Meilenstein wählen, den sie vorstellen möchten. Lassen Sie die Schülergruppen ihren gemeinsam erarbeiteten Tipp abgeben, zu welchem Bild der Meilenstein passen könnte. Ist die Zuordnung richtig, wird noch die technische Neuerung zugeteilt. Auch hier dürfen die Schülerinnen und Schüler zuerst ihre Idee äußern, die dann im Plenum besprochen und diskutiert wird. Anschließend werden die Meilensteine mit Bild und technischer Neuerung grob an der Tafel vorsortiert, bevor Sie im Anschluss gemeinsam die Zuordnung der Jahreszahlen angehen. So könnte der Zeitstrahl aussehen:



Mehrere Erweiterungen sind denkbar: Lassen Sie die Schüler weitere Meilensteine der Luftfahrtgeschichte (z. B. Hubschrauber, Raketenantriebe, Quadrocopter) recherchieren oder überlegen, wie die Entwicklung in der Zukunft aussehen könnte.

→ Hier finden Sie die Kopiervorlage:

www.skyfuture.de/zukunftsfieger/lehrermaterialien/kopiervorlagen/

Unterrichtsvorschlag zur Virtual Reality (VR) in der Luft- und Raumfahrtindustrie

DAS FLIEGENDE KLASSENZIMMER

Dauer:

ca. 45 Minuten (90 Minuten bei Selbstbau des Cardboards)

Schwierigkeitsgrad:

★☆☆

Benötigte Materialien:

- ZUKUNFTSFLIEGER-Wissensmagazin (S. 24–25)
- ein oder mehrere Cardboards (siehe Kasten)
- ein oder mehrere Smartphones mit VR-Apps (siehe Liste)

Ablauf

- Einstieg: Cardboards untersuchen – Dauer: 10 Minuten (55 Minuten bei Selbstbau)
- Arbeitsphase: VR-Apps testen – Dauer: 30 Minuten
- Ergebnissicherung: Reflexion des Erlebten und Transfer auf die industrielle Anwendung – Dauer: 15 Minuten

Die Schülerinnen und Schüler erleben in dieser Stunde Virtual Reality und lernen so eine faszinierende Zukunftstechnologie kennen, die im Bereich der Luft- und Raumfahrttechnik zum Einsatz kommt.

Einstieg

Zum Einstieg können die Cardboards selbst zusammengebaut (siehe Links) oder – bei fertigen Cardboards – deren Aufbau untersucht und beschrieben werden (siehe Kasten). **Tipp:** Lassen Sie die Kinder auch einmal die Apps ohne Cardboard anschauen und beschreiben, was ihnen auffällt.

Arbeitsphase

Die Schüler dürfen nun in Gruppen mit Hilfe der Cardboards Virtual Reality erleben. Idealerweise haben Sie bereits im Vorfeld einige passende Apps (siehe Liste rechts) heruntergeladen. Wichtig: Während des Testens kann das Kind die Umgebung nicht wahrnehmen, deshalb ist es wichtig, dass jeweils zwei andere Kinder auf mögliche Hindernisse aufmerksam machen oder das Kind sanft festhalten. Trick: Die Kinder auf einen Drehstuhl setzen lassen. Auch kann es

vorkommen, dass jemandem beim Schauen durch die VR-Brille schwindelig wird. Bitte machen Sie im Vorfeld darauf aufmerksam und achten Sie darauf, dass sich niemand überfordert fühlt. Jedes Kind soll das Programm jeweils kurz testen und sich anschließend in der Runde über das Erlebte austauschen. Dabei dürfen Sie gerne Impulse setzen, denn nicht nur das Inhaltliche ist wichtig, sondern auch wie sich die Schüler während des Testens gefühlt haben.

Spannende VR-Apps für das Cardboard

- VR Airplane Flight Simulation *
- VR Flight: Airplane Pilot Simulator *
- X-Plane 10 Flight Simulator **
- Gravity Raumpaziergang VR *
- VR Moon Walk 3D * **
- Lufthansa VR * **
- Lufthansa Group VR * **
- Carlsen Weltraum VR * **
- VR reales Flugzeug fliegen **

*für Android
**für iOS

Ergebnissicherung

Sammeln Sie die Eindrücke der Schülerinnen und Schüler an der Tafel. Zum Transfer lesen Sie nun gemeinsam die Seiten 24–25 im Wissensmagazin. Die Schülerinnen und Schüler sollen auflisten, welche Einsatzmöglichkeiten für Virtual Reality im Bereich der Luft- und Raumfahrt genannt werden. Fallen den Kindern noch weitere Einsatzmöglichkeiten ein, die über das bloße Spielen hinausgehen?

Was sind Cardboards?

Ein Cardboard ist eine Smartphone-Halterung aus Pappe, die vor die Augen gehalten wird. Eine Trennscheibe in der Mitte sorgt dafür, dass jedes Auge einen eigenen Bereich auf dem Smartphone sieht, der zudem mit Linsen vergrößert wird. Über das Gyroskop werden die Kopfbewegungen erfasst. In Kombinationen mit passenden Apps wird auf diese Weise die Erzeugung einer dreidimensionalen, virtuellen Welt möglich.

Cardboards erwerben:

www.real.de

→ „Cardboard“ (ca. 3 Euro)

www.amazon.de

→ „Cardboard“ (ca. 3 Euro)

store.google.com/de/product/google_cardboard

→ „Cardboard“ (ca. 20 Euro)

Cardboards selbst bauen:

<https://medienundbildung.com/projekte/maker-labor/mein-guckkasten>

www.youtube.com/watch?v=inPzMq40Tsg

Interaktive Übungen

EINSATZ IM UNTERRICHT

Im Rahmen der Medienbildung bekommt der Einsatz digitaler Medien im Unterricht einen immer höheren Stellenwert. Die drei interaktiven Übungen zu dem Wissensmagazin ZUKUNFTSFLIEGER bieten Ihnen also nicht nur die Möglichkeit, auf ein breiteres Spektrum an methodischen Herangehensweisen zurückzugreifen, sondern die Lernenden gleichzeitig an die geforderten Kompetenzerwartungen im Lernbereich Medienbildung heranzuführen. Die Übungen beziehen sich auf die im Wissensmagazin erläuterten Themen „Galileo“ (S. 12–13), „Wie entsteht ein Flugzeug?“ (S. 16–17) und „So fliegt ein Flugzeug“ (S. 18). Durch den intuitiven und altersgerechten Aufbau können die Kinder die Übungen selbstständig und in ihrem eigenen Tempo bearbeiten. Der spielerische Charakter und die Anwendung digitaler Medien wecken die Motivation der Kinder. Aber auch eine Gruppenarbeit in Eigenregie oder die interaktive Erarbeitung mit der ganzen Klasse sind möglich. Die Ansprache neuer Lernkanäle schafft bei allen Bearbeitungsweisen ein thematisch fundiertes und nachhaltiges Wissen. Die interaktiven Übungen lassen sich ganz einfach über den angegebenen Link oder das Einscannen des QR-Codes öffnen.

IÜ 1: Galileo verrät dir, wo du bist

Nachdem die Lernenden im ZUKUNFTSFLIEGER-Wissensmagazin erfahren haben, wie das europäische Navigationssystem Galileo funktioniert (S. 12–13), können sie dieses in Aufgabe 1 selbst testen und verstehen. Sie „reisen“ an verschiedene Orte auf der Welt, erfahren ihren Standort sowie die vier Satelliten, die ihren Standort ermitteln. Die Funktionsweise ist altersgerecht und vereinfacht dargestellt, weshalb weder die Bewegungen der Erde noch der Satelliten berücksichtigt werden. Auch die Anzahl der Satelliten wurde aus didaktischen Gründen auf 16 reduziert. Zusätzliche Informationsbuttons ermöglichen ein tiefergehendes Verständnis des Systems und seiner neuen Möglichkeiten. In Aufgabe 2 können die Lernenden ihr erlerntes Wissen in einem Quiz testen. Zur Veranschaulichung können Sie ein Experiment mit den Kindern durchführen: www.skyfuture.de/fileadmin/juri/pdf-vorlagen/juri-Experimentierkasten_Lehrerbegleitheft.pdf (S. 12).



IÜ 2: Wie entsteht ein Flugzeug?

Die Kinder gehen auf Entdeckungsreise durch den Airbus A321neo (Wissensmagazin S. 16–17). Aufgabe 1 bietet ihnen die Möglichkeit, mit der Lupe einen ersten Blick in das Innere des Flugzeugs zu werfen. In Aufgabe 2 öffnen sich mit einem Klick auf Cockpit, Fahrwerk, Innenausstattung, Tragflächen und Triebwerke spannende Informationen über den Hersteller und die Funktion sowie Fotos der entsprechenden Bauteile.



IÜ 3: So fliegt ein Flugzeug

Das auf dem Bernoulli-Effekt beruhende Prinzip des Auftriebs ist für Grundschüler nicht immer leicht zu verstehen. Diese interaktive Übung dient als visuelle Ergänzung zu der altersgerechten Erläuterung im Wissensmagazin (S. 18). Die einfache Animation des Auftriebs bei einem Flugzeug erleichtert Kindern das Verständnis. Bewegte Pfeile veranschaulichen den im Alltag unsichtbaren Luftstrom um die Tragflächen und den damit verbundenen Sog nach oben bzw. Druck von unten. Zusätzliche Informationen zu Rumpf, Triebwerk und Ruder helfen beim Verstehen des kompletten Flugvorgangs. Im zweiten Teil der Aufgabe vertiefen die Lernenden ihr Wissen und erkennen, wie eine Tragfläche aussehen muss, damit der Bernoulli-Effekt genutzt werden kann. Die Kinder sollen aus verschiedenen Möglichkeiten entscheiden, ob ein Passagierflugzeug unter den gegebenen Voraussetzungen genügend Auftrieb bekommt, um fliegen zu können. Das unmittelbare Feedback sorgt für ein nachhaltiges Verständnis.



Alle Übungen finden Sie unter www.skyfuture.de/zukunftsfliieger/schuelermaterialien/uebungen

Beim ZUKUNFTSFLIEGER-Schulwettbewerb mitmachen

Machen Sie Ihre Schülerinnen und Schüler zu Überfliegern und gewinnen Sie einen Ausflug zur ILA in Berlin!

KATEGORIE 1: AUFGABENLÖSUNG

Die Schülerinnen und Schüler bilden Teams und lösen die folgende Aufgabe: „Bastelt eine Papierbrücke, die eine Distanz von 60 Zentimetern überbrückt. Wie schwer ist die Brücke? Baut sie auf dem Schulhof auf. Stellt ein Gefäß darauf. Gebt nach und nach Wasser hinein. Notiert, wie viele Milliliter die Brücke tragen kann, bevor sie einstürzt.“ Schicken Sie uns Fotos, die zeigen, wie stabil die Brücke ist. **Wichtig:** Es darf nur Standard-Papier verwendet werden. Pappe oder Ähnliches ist nicht erlaubt!

KATEGORIE 2: PROJEKTARBEIT

Hier ist die Aufgabenstellung offen. Die Kinder sollen in einem selbst entwickelten Projekt die Luft- und Raumfahrt entdecken und erforschen. Ganz gleich, 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 Durchführung. Der Wettbewerb soll die Kinder ermutigen, eigeninitiativ und selbstständig zu arbeiten.

KATEGORIE 3: FOTO-CHALLENGE

Machen Sie mit Ihrer Klasse und dem ZUKUNFTSFLIEGER-Magazin ein Foto, das zeigt, wie Sie das Heft im Unterricht einsetzen. Schicken Sie dieses zusammen mit der Schulanschrift an: zukunftsflieger@yaez.com. Es gibt zwei Verlosungen: Alle Einsendungen bis zum 29.02.2020 nehmen am regulären Wettbewerb teil und können einen Klassenausflug auf die ILA gewinnen. Wer schnell ist, wird aber belohnt: Einsendungen bis zum 30.09.2019 nehmen zusätzlich an der Sonderverlosung zum Kinofilm „Shaun das Schaf“ teil.

Mehr Infos und Teilnahmebedingungen:

www.skyfuture.de/zukunftsflieger/foto-challenge

Nehmen Sie gerne an allen Kategorien teil. Einsendeschluss für alle drei Kategorien ist der 29.02.2020.

WER KANN MITMACHEN?

AGs, Teams, Projektgruppen und ganze Schulklassen der dritten und vierten Klassenstufe, auch klassen- und schulübergreifend.

WIE VIELE TEILNEHMER DÜRFEN AN EINEM PROJEKT ARBEITEN?

Die Teilnehmerzahl ist nicht begrenzt.

WIE KANN MAN SICH FÜR DEN WETTBEWERB ANMELDEN?

Eine explizite Anmeldung gibt es nicht. Wenn Sie einen Beitrag einreichen wollen, schicken Sie diesen an zukunftsflieger@yaez.com oder informieren Sie sich auf der Website www.zukunftsflieger.de.

WAS GIBT ES ZU GEWINNEN?

Die drei Gewinnerteams werden zur Siegerehrung auf die ILA Mitte Mai 2020 in Berlin eingeladen.

DIE JURY

Malte Arkona, TV-Moderator, (Die beste Klasse Deutschlands, KiKA)

Prof. Dr. Peter Dahmann, Dekan des Fachbereichs Luft- und Raumfahrttechnik, FH Aachen

Prof. Rolf Henke, Mitglied des Vorstands, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR), als Präsident der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt-Lilienthal-Oberth e. V. (DGLR)

Judith Herrmann, Lehrerin und Koordinatorin der MINT-freundlichen Schulen in Bayern

Thomas Jarzombek, Koordinator der Bundesregierung für Luft- und Raumfahrt

Dr. Ing. Klaus Richter, Airbus Chief Procurement Officer, Vorsitzender der Geschäftsführung Airbus Operations GmbH, als Präsident des Bundesverbandes der Deutschen Luft und Raumfahrtindustrie e. V. (BDLI)

Dr. Holger Voss, Astrophysiker und STE(A)M & Space Educator

Klaus-Peter Willsch, Mitglied des Deutschen Bundestages und Vorsitzender der Parlamentsgruppe Luft- und Raumfahrt des Deutschen Bundestages

KLASSEN AUSFLUG ZUR ILA BERLIN 2020

Die ILA in Berlin zählt weltweit zu den größten und wichtigsten Luft- und Raumfahrtmessen. Die nächste ILA Berlin findet vom 13. bis 17. Mai 2020 auf dem ExpoCenter Airport statt. Die Gewinner des Schulwettbewerbs werden zur Preisverleihung auf die ILA Berlin 2020 eingeladen. www.ila-berlin.de



ZUKUNFTSFLIEGER

Kostenloses Unterrichtsmaterial zum Abheben

ZUKUNFTSFLIEGER ist die seit 2011 bestehende Nachwuchsinitiative des Bundesverbandes der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e. V. (BDLI). Ihr Ziel ist, Grundschulern dritter und vierter Klassen technische und naturwissenschaftliche Aspekte der Luft- und Raumfahrt näherzubringen. Experimentierkästen, Wissensmagazine und Schulwettbewerbe lassen Schülerinnen und Schüler die faszinierende Welt des Fliegens erleben – und das alles kostenlos. Die Unterrichtsmaterialien sind insbesondere für den Sachkundeunterricht in der Grundschule konzipiert. Neben spannenden Informationen und Mitmach-Elementen für Schülerinnen und Schüler werden die Materialien durch Inhalte speziell für Lehrkräfte ergänzt.

Impressum

Herausgeber: Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e. V. (BDLI), www.bdli.de



Projektleitung: Tim E. Brand, Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e. V., www.bdli.de

Konzept und Umsetzung: YAEZ GmbH, Kornbergstr. 44, 70176 Stuttgart, www.yaez.com



Redaktion: Jessica Kuntz, Jil Sayffaerth, Janos Burghardt
Gestaltung: Melina Diener (Art Director), Vera Baumeister, Larissa Fessel
Korrektur: Lisa Nickert

Bildquellen:
Titel: Pellinni/Adobe Stock, -YS-/Adobe Stock, Nerthutz/shutterstock.com, AIRBUS 2016/A. Pecchi, ESA/David Ducros
Seite 5: ESA/Foster & Partners (CC BY-SA 3.0 IGO, <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo>)

Pädagogische und fachliche Beratung: Prof. Dr. Peter Dahmann (FH Aachen); Bettina Hassel, Corinna Frischemeier (Hagemann & Partner Bildungsmedien Verlagsgesellschaft mbH)

Interaktive Übungen: Konzept, Umsetzung und Gestaltung: Hagemann & Partner Bildungsmedien Verlagsgesellschaft mbH



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

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

Haftungsausschluss: Die in diesem Unterrichtsmaterial beschriebenen Mitmach-Experimente wurden sorgfältig ausgearbeitet. Sie können jedoch auch bei ordnungsgemäßer Durchführung und Handhabung mit Gefahren verbunden sein. Die hier vorgeschlagenen Mitmach-Experimente sind ausschließlich für den Einsatz im Schulunterricht vorgesehen. Ihre Durchführung sollte in jedem Fall durch eine Lehrkraft betreut werden. Die Richtlinien zur Sicherheit im Schulunterricht sind dabei einzuhalten.

Der BDLI gibt keine Garantie für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Durchführbarkeit der hier beschriebenen Experimente. Der BDLI übernimmt keine Haftung für Schäden, die bei Durchführung der hier vorgeschlagenen Mitmach-Experimente entstehen. Der BDLI übernimmt keine Verantwortung oder Gewähr für die Richtigkeit der Inhalte auf genannten Webseiten Dritter.

Gender-Hinweis: Im Interesse der leichteren Lesbarkeit und der Verständlichkeit wird nur die verallgemeinerte männliche Sprachform verwendet. Hierbei sind aber immer ausdrücklich alle Geschlechter angesprochen.

Informationen zum Wettbewerb:
www.zukunftsflieger.de

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

