

# juri

## Unterrichtsmaterial

zur Luft- und Raumfahrt

✈ für die Klassenstufen 3 und 4 | Schuljahr 2017/2018

Lehrerheft zum  
juri-Wissensmagazin  
und zum  
Schülerwettbewerb

**juri bietet:**

**+ kindgerechte Gestaltung**

**+ viele Mitmach-Elemente**

**+ lehr- und bildungsplangerechte Themen**

Herausgeber

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

Umsetzung

**yaez**

# Über den Herausgeber

## Die juri-Nachwuchsinitiative auf einen Blick

Mit über 230 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 Lebensader und Impulsgeber der Wirtschaft, sondern auch wichtiger Arbeitgeber für überwiegend hochqualifizierte 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-Serviceleistungen im In- und Ausland. Der Verband ist darüber hinaus Markeninhaber der Internationalen Luft- und Raumfahrttausstellung ILA Berlin.

### Die deutsche Luft- und Raumfahrtindustrie in Zahlen

(Stand: 2016)



Ausgaben für Forschung und Technologie: **11 Prozent** des Branchenumsatzes



Export: **72 Prozent**



Beschäftigte: **108.000**



Umsatz: **37,5 Milliarden Euro**

## Digitale Erweiterungen



### juri im Internet

Kennen Sie bereits die Webseite zur juri-Initiative [www.skyfuture.de/juri](http://www.skyfuture.de/juri)? Hier finden Sie viele zusätzliche Angebote, mit denen Sie Ihren Unterricht gestalten können. Alle Unterrichtsmaterialien sind kostenlos, eine Anmeldung ist nicht erforderlich.



### Kinderreporter-Videos

Für die aktuelle Ausgabe waren unsere juri-Kinderreporter wieder im Einsatz. Sie durften hinter die Kulissen der Luft- und Raumfahrtindustrie schauen und berichten im Magazin. Dazu gibt es drei Videos auf der juri-Webseite [www.skyfuture.de/juri](http://www.skyfuture.de/juri).



### Arbeitsblätter und Unterrichtsvorschläge

Das Angebot auf der juri-Webseite wird ergänzt durch weiterführende Informationen zur Luft- und Raumfahrtindustrie sowie Kopiervorlagen und Impulse zur Unterrichtsgestaltung. Diese finden Sie auf [www.skyfuture.de/juri](http://www.skyfuture.de/juri).



### juri – 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 Internationalen Luft- und Raumfahrttausstellung ILA Berlin 2018. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 11.

## Liebe Lehrerinnen und Lehrer,

wer fliegen will, braucht Flügel – diese Redensart steht auch für die Nachwuchsinitiative juri des Bundesverbands der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e. V. (BDLI). Sie möchte zusammen mit Grundschulkindern 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 gemeinsam mit Ihnen als Lehrkraft 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 juri-Schülermagazin auch eigenverantwortlich durcharbeiten können. Alle Materialien für juri werden gemeinsam mit Experten und Pädagogen entwickelt und erprobt.

Das Unterrichtsmaterial mit hohem didaktischen und pädagogischen Anspruch stellen wir kostenlos zur Verfügung.

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

Dieses Lehrerbegleitheft richtet sich direkt an Sie als Lehrkraft und unterstützt Sie mit hilfreichen und weiterführenden Informationen zu den Inhalten im juri-Schülermagazin. Alle Experimente können mit einfachen Mitteln durchgeführt werden.

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

### Ihr juri-Team

#### Kontakt zum juri-Projektbüro

Sie haben Fragen, Anregungen oder Wünsche? Kontaktieren Sie uns, und berichten Sie von Ihrer Erfahrung mit juri – wir freuen uns auf Sie!

E-Mail: [juri@yaez.com](mailto:juri@yaez.com)  
 Telefon: +49 711 997983-25  
 Kontaktformular: [www.skyfuture.de/juri](http://www.skyfuture.de/juri)

## In diesem Heft

Über den Herausgeber .....	<b>2</b>
Vorwort .....	<b>3</b>
Konzeption der Unterlagen .....	<b>4</b>
<b>Unterrichtsvorschläge</b>	
„Warum fliegt ein Flugzeug?“ .....	<b>5</b>
Sensorik .....	<b>6</b>
Nachhaltigkeit.....	<b>7</b>
Akustik .....	<b>8</b>
Erforschen.....	<b>9</b>
Weitere Unterrichtsideen .....	<b>10</b>
Teilnahme am juri-Schulwettbewerb .....	<b>11</b>
Impressum .....	<b>12</b>

**Beteiligen Sie sich mit Ihren Schülerinnen und Schülern am Schulwettbewerb und gewinnen Sie einen Klassenausflug zur Internationalen Luft- und Raumfahrtausstellung ILA Berlin 2018. Weitere Informationen dazu finden Sie auf Seite 11 und auf [www.skyfuture.de/juri](http://www.skyfuture.de/juri).**



**Juri**

**Jerrie**

# Konzeption der Unterlagen

## Wie arbeite ich mit den juri-Materialien?

Warum fliegt ein Flugzeug? Was macht die Ariane 6 im All? Das Schülermagazin 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. Wir empfehlen den Einsatz in Klasse 3 und 4. Alle Inhalte wurden unter diesen Aspekten sorgfältig gesucht und entsprechend dem Wissen und den Fähigkeiten dieser Altersgruppe aufbereitet.

Unsere Erfahrung hat gezeigt, dass auch Schülerinnen und Schüler außerhalb dieses Alters großes Interesse an den Themenschwerpunkten der Luft- und Raumfahrt zeigen. Die Inhalte bilden also auch für jüngere sowie ältere Kinder einen interessanten Einstieg in die Thematik oder eine spielerische Möglichkeit, bereits erlerntes Wissen eigenständig zu wiederholen und zu festigen.

## 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 juri-Schülermagazin 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 Personalkompetenzen) ausgebaut werden. Zudem werden die Schülerinnen und Schüler unterstützt, fachübergreifende Darstellungsformen zu nutzen und zu bewerten.

## Die im Schülermagazin behandelten Themen greifen im Schwerpunkt folgende Lehrplaninhalte auf:

- Beruf und Arbeit
- Ressourcen und Nachhaltigkeit
- Früher und heute Erforschen
- Natur und Kultur
- Körper und Sinne

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 Schülermagazin

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

### Wissen

Wissens- und Erklärseiten

### Forschen

Experimente und Bastelanleitung

### Entdecken

Kinderreporterbeiträge

## Grafische Elemente



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



Durch den Stift wird markiert, an welcher Stelle im Schülermagazin die Initiative der Kinder gefragt ist – hier soll etwas ausgefüllt oder gemalt werden.

# Unterrichtsvorschlag zum Thema „Warum fliegt ein Flugzeug?“

## Der Bernoulli-Effekt im Experiment

### Dauer:

ca. 45–55 Minuten

### Schwierigkeitsgrad:



### Benötigte Materialien:

- juri-Schülermagazin (Thema: Bernoulli-Effekt, S. 6–7)
- Arbeitsblatt Bernoulli-Effekt unter [www.skyfuture.de/juri](http://www.skyfuture.de/juri)
- ein rechteckiger Streifen aus dünnem Papier, z. B. ein Kassenbon

### Ablauf

- Einstieg: Impulse der Lehrkraft – Dauer: 15 Min.
- Arbeitsphase: Veranschaulichung durch einen Versuch – Dauer: 10–20 Min.
- Ergebnissicherung: Transfer in die Lebensumgebung – Dauer: 20 Min.

In dieser Unterrichtsstunde geht es um die Grundlagen des Fliegens, den Auftrieb. Dieser wird in einem kleinen Experiment erfahrbar.

### Einstieg

Warum fliegt ein Flugzeug? Eigentlich müsste es am Boden bleiben, denn die Schwerkraft hält es auf der Erde. Die Klasse überlegt gemeinsam: Welche Kräfte könnten am Flugzeug sonst noch wirken? Triebwerke entfalten Schub – aber der Schub zieht das Flugzeug nach vorn, er wirkt nicht der Schwerkraft entgegen. Außerdem muss der Schub den Widerstand überwinden. Die Antwort, die am Ende des gemeinsamen Brainstormings stehen sollte: Es gibt noch eine Kraft, die am Flugzeug wirkt – den Auftrieb. Wenn diese Kraft stärker ist als die Schwerkraft, die das Flugzeug am Boden hält, dann steigt es auf (Grafik 1 auf dem Arbeitsblatt).

### Arbeitsphase

Dazu gibt es ein einfaches Experiment: Man nimmt einen Papierstreifen (z. B. einen Kassenbon), hält ihn mit der

schmalen Seite vor den Mund und bläst dann der Länge nach über den anfangs herabhängenden Streifen. Was passiert? Er hebt sich nach oben. Der Sog zieht an ihm, genau wie am Flügel eines Flugzeugs.

Zur weiteren Veranschaulichung ist das Experiment „Flugzeugflügel“ aus dem juri-Experimentierkasten sehr gut geeignet. Eine Bastelanleitung und eine Auflistung der benötigten Materialien finden Sie auf [www.skyfuture.de/juri](http://www.skyfuture.de/juri).

### Ergebnissicherung

Aber wie entsteht Auftrieb? Zunächst einmal schaut sich die Klasse an, wie das Medium beschaffen ist, in dem sich die Flugzeuge bewegen – die Luft. Luft hat eine gewisse Dichte, es gibt gleichmäßige (laminare) und sehr verwirbelte (turbulente) Strömungen. Dann schauen wir uns den Querschnitt eines Flügels oder einer Tragfläche an. Der Querschnitt zeigt: Tragflächen sind nicht symmetrisch geformt, oben gibt es eine größere Wölbung als unten. Die Luft, die vorn auf das Profil trifft, teilt sich in zwei Ströme – einen, der unten entlangfließt, und einen, der oben entlangfließt.

Es leuchtet ein, dass der obere schneller fließen muss, weil er einen weiteren Weg um die größere Wölbung zurücklegen muss.

Der Bernoulli-Effekt begegnet uns im Alltag immer wieder – auch wenn wir das vielleicht nicht bemerken. Wo? Die Schülerinnen und Schüler können gemeinsam überlegen. Zum Beispiel am Bahnhof, wenn ein Zug oder eine S-Bahn einfährt. Falls man zu nah an der Bahnsteigkante steht, kann man vom Zug angesaugt werden. Deshalb gibt es eine weiße Linie an jedem Bahnsteig. Steht man hinter dieser Linie, solange ein Zug einfährt, kann nichts passieren.

Diese Wirkung hat der Physiker Daniel Bernoulli (1700 bis 1782) entdeckt. Als er lebte, gab es noch keine Flugzeuge – er konnte also nicht die Strömung an einer Tragfläche erforschen. Bernoulli hat aber entdeckt, dass ein Unterdruck entsteht, wenn ein Gas an einem Gegenstand schnell vorbei strömt. Und genau das passiert, wenn man über den Streifen Papier bläst.

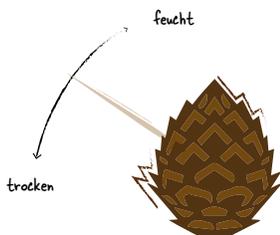
# Unterrichtsvorschlag zum Thema Sensorik

## Wozu benötigen wir fünf Sinne?

### Dauer:

ca. 45 Minuten

### Schwierigkeitsgrad:



### Benötigte Materialien:

- juri-Schülermagazin (Thema Sensorik S. 8–9)
- Kiefernzapfen
- Zahnstocher
- Pappe (als Messskala, Breite ca. 4 cm, Höhe wie Zapfen)
- Klebstoff/Heißkleber
- Holzplatte/Holzrest (zum Befestigen des Kiefernzapfens)

### Ablauf

- Einstieg: juri-Schülermagazin – Dauer: 20 Min.
- Arbeitsphase: Versuche – Dauer: 10 Min.
- Ergebnissicherung: Reflexion der Kinder mit Input der Lehrkraft – Dauer: 15 Min.

Anhand eines Hygrometers (Feuchtigkeitsmesser) wird die Funktionsweise von Sensoren veranschaulicht. Ziel dieser Unterrichtseinheit ist, den Kindern aufzuzeigen, dass Sensoren für Flugzeuge gleichbedeutend sind zu den fünf Sinnen des Menschen.

## Einstieg

Sinne sind die Fähigkeit, Umwelt- und Körperreize wahrzunehmen. Stellen Sie den Kindern die fünf klassischen Sinne (Sehen, Hören, Riechen, Schmecken und Tasten) vor. Bei Flugzeugen werden diese Aufgaben von verschiedenen Sensoren übernommen. Sensoren oder auch Messfühler sind technische Bauteile, die bestimmte Merkmale (z. B. Temperatur, Druck, Feuchtigkeit, Schall) erfassen können. Diese physikalischen Signale werden erfasst und in elektrische Signale umgewandelt, sodass die entsprechende Eigenschaft abgelesen werden kann.

Gemeinsam können die Schülerinnen und Schüler mithilfe des juri-Schülermagazins (S. 8–9), nun überlegen, ob sie Sensoren (z. B. Bewegungsmelder zum Aktivieren einer Lampe) bereits aus ihrem Alltag kennen. Geben Sie Impulse, beantworten Sie aufkommende Fragen und erklären Sie unbekannte Begriffe.

Diese Unterrichtseinheit kann auch mit Kindern durchgeführt werden, deren Muttersprache nicht Deutsch ist. Das Basteln kann durch eine Lehrkraft angeleitet werden.

## Arbeitsphase

### 1. Schritt

Der Kiefernzapfen ist der Feuchtigkeitsmesser. In der Mitte des Zapfens wird der Zahnstocher auf einer Schuppe festgeklebt. Dieser ist der Zeiger.

### 2. Schritt

Die Pappe dient als Messskala und wird auf Höhe des Zeigers mit „trocken“ beschriftet. Der obere Rand wird mit „feucht“ markiert.

### 3. Schritt

Damit der Feuchtigkeitsmesser stabil steht, wird der Zapfen möglichst gerade an die Holzplatte geklebt. Daneben, sodass der Zeiger darauf zeigen kann, wird die Skala befestigt. Zuletzt wird der Feuchtigkeitsmesser in den Außenbereich an einen regengeschützten Ort gestellt, um zu beobachten, welches Wetter vorhergesagt wird.

Um das Hygrometer zu testen, wird der Zapfen mit Wasser aus einer Sprühflasche besprüht – dadurch wird sichtbar, wie der Feuchtigkeitsmesser funktioniert.

## Ergebnissicherung

Ist der Kiefernzapfen feucht, schließt er sich, um die Samen zu schützen. Bei trockenem Wetter öffnet sich der Zapfen.

Das Wetterradar in einem Flugzeug kann auch die Luftfeuchtigkeit sowie Druckunterschiede messen. In der Flugzeugnase ist eine Antenne, die stetig Signale sendet und empfängt. Trifft ein Signal auf eine Gewitterwolke, wird das dem Piloten auf einem Navigationsdisplay angezeigt. Somit weiß der Pilot, dass er das markierte Gebiet nicht durchfliegen sollte, da es sehr wahrscheinlich zu Turbulenzen kommt.

Genauso wie der Kiefernzapfen sich beim Schließen schützt und ein Radar bei Gefahren alarmiert, so warnen die fünf Sinne den Menschen vor äußeren Einflüssen. Sie sind nicht nur im alltäglichen Leben hilfreich, um sich in seinem Umfeld zurechtzufinden, sondern dienen dem Körper auch als Alarmsensoren, um vor Gefahren zu warnen (z. B. die Hand wird bei einer heißen Herdplatte automatisch weggezogen).

# Unterrichtsvorschlag zum Thema Nachhaltigkeit

## Ein umweltfreundliches Flugzeug entwickeln

### Dauer:

ca. 45–60 Minuten

### Schwierigkeitsgrad:



### Benötigte Materialien:

- juri-Schülermagazin (Thema Nachhaltigkeit, S. 14–15)
- Papier
- Malstifte

### Für die Sonnenmühle:

- ein Streichholz
- Alufolie
- Kleber
- Schere
- schwarzer permanenter Filzstift
- ein leeres Marmeladen- oder Gurkenglas
- Faden (z. B. Zwirn)
- Bleistift (alternativ Holz- oder Bambusstäbchen)

### Ablauf

- Einstieg: konkrete Fragestellung und Impulse durch die Lehrkraft – Dauer: 15 Min.
- Arbeitsphase: Experiment – Dauer: 15–25 Min.
- Ergebnissicherung: Auswertung und Reflexion – Dauer: 15–20 Min.

Die Schülerinnen und Schüler erfahren, was alternative Antriebsmöglichkeiten sind und malen ein nachhaltiges Flugzeug.

### Einstieg

Die Luft- und Raumfahrtindustrie ist eine der innovativsten Branchen, daher werden Flugzeuge stetig modernisiert. Es werden nicht nur neue Fahrwerke entwickelt, sondern auch alternative Antriebsmöglichkeiten, die es ermöglichen, energieeffizienter in die Luft zu steigen und zu fliegen. Die Sonne beispielsweise könnte als Energiequelle genutzt werden. Machen Sie das Potenzial anhand der Sonnenmühle deutlich. Besprechen Sie mit den Schü-

lerinnen und Schülern, dass eines Tages Flugzeuge nicht mehr mit Kerosin fliegen werden.

### Arbeitsphase

#### 1. Schritt

Die Alufolie in vier Rechtecke mit einer Größe von jeweils 3 cm x 3,5 cm schneiden und zwei der Rechtecke von beiden Seiten schwarz anmalen.

#### 2. Schritt

Danach werden die vier Rechtecke der Länge nach an das Streichholz geklebt. Im Wechsel ein schwarzes und ein alufarbenes Rechteck.

#### 3. Schritt

Ist der Kleber trocken, wird ein Faden um den Streichholzkopf geschnürt. Das andere Ende des Fadens wird um einen kleinen Stab (z. B. Bleistift) gebunden.

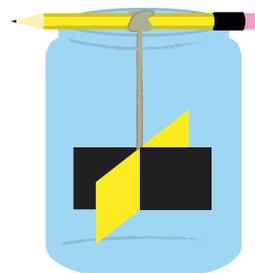
#### 4. Schritt

Nun wird der Bleistift quer über die Glasöffnung gelegt, so dass die Mühle in das Glasinnere hängt. Wird das Glas in die Sonne gestellt, beginnt die Mühle sich zu drehen.

Die Schülerinnen und Schüler stellen sich anschließend vor, ein Flugzeugbauer zu sein. Die Aufgabe: Male dein Flugzeug der Zukunft – zeichne zusätzlich ein, woher das Flugzeug seine Energie bezieht. Was kann gemacht werden, damit ein Flugzeug umweltfreundlicher fliegt? Welche Antriebsmöglichkeiten können verwendet werden, um Quellen zu schonen, die bald aufgebraucht sind?

### Ergebnissicherung

Wieso dreht sich die Sonnenmühle? Treffen die Sonnenstrahlen auf die schwarzen Flächen, wird die Energie aufgenommen und die Flügel werden angetrieben. Der Druck auf der wärmeren, schwarzen Flügelseite wird höher als auf der alufarbenen Seite. Durch die Reflexion der Sonnenstrahlen auf die schwarzen Flächen wird der Effekt verstärkt.



Die Sonnenmühle kann als Klassen-, Gruppen- oder Einzelerperiment durchgeführt werden.

# Unterrichtsvorschlag zum Thema Akustik

## Geräuschen auf den Grund gehen: Lauter oder leiser?

### Dauer:

ca. 90 Minuten

### Schwierigkeitsgrad:



### Benötigte Materialien:

- juri-Schülermagazin (Thema Akustik, S. 24–25)
- Smartphone oder Tablet mit einer App zur Lautstärkenmessung
- Materialien zur Lärmdämmung z. B. ein dickes Frotteehandtuch
- Materialien zur Lärmverstärkung z. B. eine leere Toilettenpapierrolle

### Ablauf

- Einstieg: juri-Schülermagazin Thema Akustik S. 24–25, Dauer: 20 Min.
- Arbeitsphase: Experimentieren mit Geräuschen – Dauer: 40 Min.
- Ergebnissicherung: Auswertung und Ergebnissicherung – Dauer 30 Min.

Durch die spielerischen Versuche, Geräusche zu erkennen und ihre Lautstärke zu variieren, erhalten die Schülerinnen und Schüler einen Einblick, wie Lärmdämmung am Flughafen und im Flugzeug funktioniert und wie sie eingesetzt wird, um Geräuschquellen zu verringern.

### Einstieg

Das Experiment baut auf der Geräuschtabelle aus dem juri-Schülermagazin auf S. 25 auf. Nachdem die Kinder ein Gefühl für Geräusche und deren Lautstärke erhalten haben, sollen sie nun erfahren, dass diese auch lauter und leiser gemacht werden können.

### Arbeitsphase

Lassen Sie Ihre Schülerinnen und Schüler mit dem aus dem juri-Schülermagazin gewonnenen Wissen experimentieren. Die bereits gemessenen Laute werden mit Zuhilfenahme von einfachen Materialien in der Lautstärke verändert. Dabei können im Vorfeld Hypothesen von den Kindern aufgestellt werden. Was macht ein Geräusch leiser, was lauter? Wieso ist es wichtig, dass bestimmte Klänge, wie z. B. das Klingeln eines Weckers, lauter sind als andere?

### Ergebnissicherung

Lassen Sie die Kinder nach dem Experimentieren ihre Eindrücke sammeln und zusammenfassen. Wieso ist ein Geräusch lauter oder leiser geworden? Warum kann z. B. ein Handtuch ein Geräusch leiser machen? Weshalb ist es wichtig, die Lautstärke von Geräuschen zu verändern oder anzupassen? (Bei einem Wecker ist es von Vorteil, wenn dieser laut klingelt, da man ansonsten nicht geweckt wird.)

Gerade im Bereich des Flughafens ist die Lärmdämmung wichtig. Ältere Flugzeuge sind meist beim Start und der Landung lauter als Neue. Die Luft- und Raumfahrtindustrie arbeitet daran, die Lautstärke immer weiter zu reduzieren. So ist z. B. ein Airbus A380 beim Start sogar leiser als eine Kettensäge.

Der Airbus A320neo ist mit sogenannten Wirbelgeneratoren ausgestattet, die lärmindernd wirken. Die lauten Geräusche entstehen an den runden Tankdruckausgleichsöffnungen – wie wenn man über einen Flaschenhals bläst. Die Wirbelgeneratoren werden vor den Öffnungen angebracht und erzeugen damit Luftwirbel, die die Tonentstehung verhindern.



Geräusch	Lauter	Leiser
Flüstern im Klassenzimmer	Durch eine leere Toilettenpapierrolle	Hand vor den Mund halten
Wecker-Klingeln im Klassenzimmer	Wecker in eine Metallschüssel legen	Wecker in ein Handtuch einwickeln
Tropfender Wasserhahn	Alufolie über den Abfluss legen	Handtuch über den Abfluss legen

Hier ist gutes und aufmerksames Zuhören gefragt: Sind die Geräusche nun angenehmer, vielleicht sogar nicht mehr zu hören oder aber störend?

# Unterrichtsvorschlag zum Thema Erforschen

## Fliegende Tiere erforschen

### Dauer:

ca. 90 Minuten (auch geeignet als Projekttag)

### Schwierigkeitsgrad:



### Benötigte Materialien:

- juri-Schülermagazin (Thema: Forschen, S. 4–5)
- Tafel
- Stifte
- Malblock (dient als „Forscherprotokoll“)

### Ablauf

- Einstieg: Brainstorming, Tafelanschrieb – Dauer: 20 Min.
- Arbeitsphase: Beobachten und vermuten – Dauer: 45 Min.
- Ergebnissicherung: Auswertung und Reflexion – Dauer: 25 Min.

Die Schülerinnen und Schüler erfahren anhand von Meilensteinen, was in Luft- und Raumfahrt erforscht wird – oder bereits erforscht wurde. Sie erleben, wie Forscher an eine Fragestellung herantreten.

### Einstieg

Die Schülerinnen und Schüler lesen selbstständig im juri-Magazin (S. 4–5), was in der Luft- und Raumfahrt erforscht wird – oder bereits erforscht wurde. Klären Sie unbekannte Wörter und Verständnisfragen.

Erstellen Sie eine „Forscher-Tabelle“ mit zwei Spalten. Überschreiben Sie diese Spalten mit „Luft“ und „Welt- raum“. Die Kinder sollen nun Tiere und Flugobjekte in diese zwei Kategorien einsortieren: Dazu kommt immer ein Kind an die Tafel – und trägt einen Punkt ein (z. B. „Satellit“ unter „Weltraum“). Parallel dazu können die Schülerinnen und Schüler ein eigenes Forscherprotokoll erstellen, indem sie den Tafelaufschrieb übertragen.

### Arbeitsphase

Gehen Sie mit den Schülerinnen und Schülern nach draußen. Idealerweise an einen Ort, der zum Beobachten von fliegenden Tieren einlädt (am besten Ententeich – alterna-

tiv nahe gelegene Wiese, Waldrand oder Wildpark). Aufgabe: Die Schülerinnen und Schüler sollen überlegen, warum einige Tiere (z. B. Vögel) fliegen können – andere Tiere aber nicht.

### Beobachtungsaufbau:

Ein Vogel soll ganz genau beobachtet werden: Wie unterscheidet sich dessen Körperbau von Tieren, die nicht fliegen können? Wie sieht die Flugbewegung aus? Gibt es eine spezielle Technik? Wie starten und landen die Tiere, was machen sie dabei mit ihren Beinen (lässt sich sehr gut bei Enten beobachten)? Zusätzlich können die Kinder noch fliegende Tiere in ihr Forscherprotokoll malen.

### Ergebnissicherung

Wieder zurück im Klassenzimmer besprechen die Schülerinnen und Schüler ihre neu gewonnenen Erkenntnisse. Lassen Sie die Kinder überlegen, wie sich die derzeitige Forschung in Luft- und Raumfahrt auf die Zukunft auswirken könnte: Wie leben Menschen möglicherweise in 100 Jahren? Werden sie vielleicht zum Mars fliegen können – oder sogar noch weiter? Halten Sie die Ideen an der Tafel fest.

**Diese Fragestellung lässt sich gut mit dem Unterrichtsvorschlag „Nachhaltigkeit“ kombinieren!**



# Weitere Unterrichtsideen

## Fächerübergreifender Einsatz der Materialien zur Luft- und Raumfahrt

Die große Vielfalt an Themen der Luft- und Raumfahrt bietet zahlreiche Anknüpfungspunkte für unterschiedliche Fächer. Daher eignen sie sich gut für den fächerübergreifenden Einsatz, der in Grundschulen in besonderem Maße Anwendung findet.

Alle Unterrichtsvorschläge dienen nicht nur als Anleitung für eine Unterrichtseinheit, sondern möchten auch Impulsgeber für Sie sein. Die angegebene Dauer zur Durchführung ist ein Richtwert, der Ihnen eine grobe Einschätzung des zeitlichen Umfangs gibt. Selbstverständlich sind Sie nicht daran gebunden und können individuell auf die Wünsche und Bedürfnisse Ihrer Schülerinnen und Schüler eingehen.

Ausgehend von dem Thema Luft- und Raumfahrt bieten sich noch viele weitere Ideen für den Unterricht an, z. B.:

### Deutschunterricht/Medienkunde

- Erfindungen sammeln und deren Funktion erklären, die ihren Ursprung in der Luft- und Raumfahrt haben
- Einen Steckbrief von einem Beruf aus der Luft- und Raumfahrt, z. B. Pilot, Flugzeugingenieur oder Astronaut erstellen
- Interview mit einem Piloten oder einem Physiker, in dem die Schülerinnen und Schüler Fragen formulieren und wie einen Zeitungsbericht aufbereiten
- Präsentation z. B. zum Thema Fliegen in der Zukunft. Dabei wird die Recherche mithilfe des Internets durchgeführt und das Endprodukt der Klasse am Computer vorgestellt

### Mathematik

- Wie viele Sitze gibt es in welchem Flugzeugmodell? Welches Modell kann am meisten Passagiere befördern?
- Erstellen eines Bauplans für ein Flugzeug oder eine Rakete (Geometrie)
- Planeten mit dem Zirkel zeichnen und nach Größe sortieren
- Rechnen und Ergänzen von selbst geschriebenen Rechengeschichten

### Kunst

- „Gründung“ einer eigenen Fluglinie oder einer neuen Weltraummission. Dabei kann ein Flugzeug/eine Rakete designt oder Airline-Kleidung/Astronautenanzüge mit Kartoffeldruck gestaltet werden

- Fantasie- und Flugobjekte aus Recycling-Materialien basteln
- Flugobjekte aus Ton oder Salzteig gestalten
- Eigene Papierflieger ausdenken und basteln
- Daumenkino mit den Mondphasen oder einem Raketenstart gestalten
- Wimmelbild-Poster gestalten

### Fremdsprachen

- Lückentext oder Fragebogen zur Luft- und Raumfahrt
- Kreuzworträtsel mit Begriffen von Flugobjekten
- Begriffe rund um Themen der Luft- und Raumfahrt aus einem Wörterbuch sammeln und Sätze damit bilden, vorzugsweise auf Englisch

### Sachkunde

- Geocaching-Schnitzeljagd
- Arbeiten in Expertengruppen. Es werden Gruppen zu den Planeten des Sonnensystems gebildet, diese werten Informationsmaterial aus und erstellen Planetensteckbriefe, die mit der Erde verglichen werden
- Sternorientierungslauf auf dem Schulgelände
- Bau eines Mars-Rovers
- Wettbewerb: Wer ist schneller – ein rennendes Kind oder ein Papierflieger?

## Neuer Name für juri-Magazin gesucht

Das juri-Magazin bekommt einen neuen Namen. Einfach Namensvorschläge einschicken und 500 Euro für die Klassenkasse und einen Ausflug zu einem Standort der Luft- und Raumfahrtindustrie.

### Wie kann man teilnehmen?

Auf [www.skyfuture.de/juri](http://www.skyfuture.de/juri) können Sie mit Ihren Schülerinnen und Schülern einen Vorschlag einreichen. Einfach das Formular ausfüllen und abschicken. Es gibt keine Vorgaben. Der neue Name soll allen Kindern sofort klar machen, dass sich hier alles um die Luft- und Raumfahrt dreht. Eine Jury mit Vertretern aus der Luft- und Raumfahrt entscheidet über den neuen Namen.

# Teilnahme am juri-Schulwettbewerb

**Machen Sie Ihre Schülerinnen und Schüler zu Überfliegern und gewinnen Sie einen Ausflug zur Internationalen Luft- und Raumfahrttausstellung ILA in Berlin!**

## Was ist die Aufgabe?

Beim juri-Schulwettbewerb ist keine Aufgabenstellung vorgegeben. Dadurch sollen Kreativität und Forschergeist der Schülerinnen und Schüler geweckt und gefördert werden. Der Fokus liegt auf der Originalität des Themas und der selbstständigen Bearbeitung des gewählten Sachverhalts sowie der Eigenständigkeit und Teamarbeit der Kinder. Der Wettbewerb soll die Kinder ermutigen, eigeninitiativ und selbstständig zu arbeiten.

## Wie sollte ein Wettbewerbsbeitrag aussehen?

Bei dem juri-Schulwettbewerb sind der Kreativität der Kinder keine Grenzen gesetzt. Ganz gleich, ob es sich um Bastelarbeiten, Videodokumentationen oder Projektberichte handelt – alles ist erlaubt! Die Kinder sollen die weite Welt der Luft- und Raumfahrt entdecken und erforschen – mit ganz viel Spaß und Eigeninitiative. In welcher Form und in welchem Umfang Sie die Ergebnisse einreichen, bleibt Ihnen überlassen.

## 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?

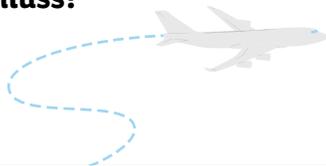
Die Teilnehmerzahl ist nicht begrenzt.

## Wie kann man sich für den Wettbewerb anmelden?

Eine explizite Anmeldung gibt es nicht. Sobald Sie einen Beitrag einreichen, nehmen Sie und Ihre Klasse teil.

## Wann ist Einsendeschluss?

**Am 31. Januar 2018.**



## Was gibt es zu gewinnen?

Zunächst einmal viel Spaß und Lernerfolg für alle! Jeder, der mitmacht, bekommt eine Auszeichnung und einen aeronautischen Pokal. Die drei Gewinnerteams werden zur Siegerehrung auf die Internationale Luft- und Raumfahrttausstellung ILA Ende April 2018 nach Berlin eingeladen.

## Die Jury

**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), Präsident der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt – Lilienthal-Oberth e. V. (DGLR)

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

**Dr.-Ing. Klaus Richter**, Member of the Airbus Executive Committee, CEO of Airbus Operations GmbH, als Präsident des Bundesverbandes der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e. V. (BDLI)

**Martin Verg**, Chefredakteur GEOlino

**Dr. Holger Voss**, Astrophysiker, Missionsdirektor von Mausonaut, Modellraketenbauer

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

**Brigitte Zypries**, Bundesministerin für Wirtschaft und Energie und Koordinatorin der Bundesregierung für die Deutsche Luft- und Raumfahrt



## Internationale Luft- und Raumfahrttausstellung ILA Berlin

Die Internationale Luft- und Raumfahrttausstellung ILA in Berlin ist die bedeutendste Messe der Luft- und Raumfahrtindustrie in Deutschland und zählt weltweit zu den größten und wichtigsten Luft- und Raumfahrtmessen. Heute ist sie Plattform einer Hightechbranche. Die nächste ILA Berlin findet vom 25. bis zum 29. April 2018 auf dem Berlin ExpoCenter Airport beim Flughafen Berlin-Schönefeld statt. [www.ila-berlin.de](http://www.ila-berlin.de)

