

juri

Das Wissensmagazin
für Grundschüler

✈️ Luft- und Raumfahrt | Schuljahr 2015/2016 | kostenlos

**Mitmachen
und gewinnen!**

Der große Schul-
wettbewerb



Alles startklar?

Juri und Jerrie zeigen Dir, wie Du abhebst!

Wissen

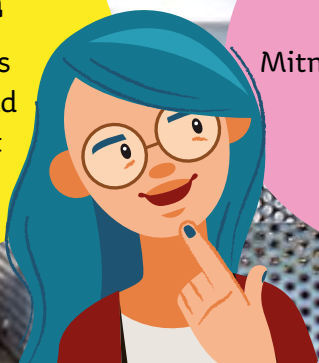
Rekorde aus
der Luft- und
Raumfahrt

Forschen

Mitmach-Experimente
mit Spaß und
Aha-Effekt

Machen

Bauen und abheben
mit Deinem eigenen
Flieger





**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 Grundschulinitiative „juri“.

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

Wissen

- 4-5** Rekorde aus der Luft- und Raumfahrt
- 6-7** Fluggeräte: Was fliegt da durch die Luft?
- 8-9** Warum fliegt ein Flugzeug?
- 10-11** Berufe in der Luftfahrt
- 12-13** Wie funktioniert ein Navigationsgerät?

Forschen

- 14-15** Was ist Luft?
- 16-17** Bionik: abgucken erlaubt!
- 18-19** Vom Faden zum Flugzeugrumpf
- 20-21** Achtung, Helikontrolle!
- 22** Wie funktioniert ein Raumanzug?
- 23** Erfindungen aus dem All
- 24-25** An Bord der Jury

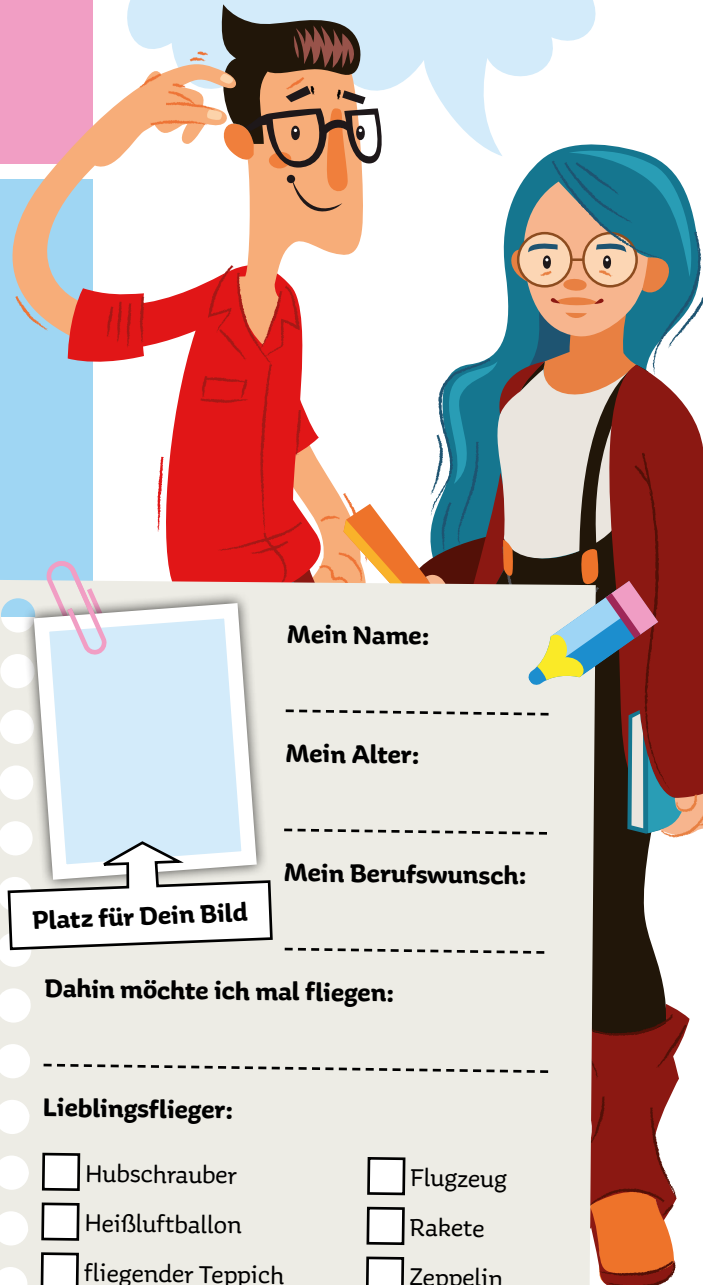
Machen

- 26-27** Raketen selbermachen
- 28-31** Traumberuf Flugzeugbauer
- 32-33** Der große Schulwettbewerb
- 34-35** ILA Berlin Air Show 2016
- 36** Verrücktes aus dem Weltall
- 37** Witze
- 38** Quiz-Alarm/Impressum
- 39-40** Bastelvorlage

Hallo, wir sind Juri und Jerrie. Wir wollen mit Dir durch Raum und Zeit reisen und Dir die aufregende Welt der Luft- und Raumfahrt zeigen:

Warum fliegt ein Flugzeug? Wie wird ein Polizeihubschrauber gebaut? Was haben Seerosen und Flugzeuge gemeinsam? Und warum fließen im All keine Tränen? Antworten auf diese Fragen findest Du in diesem Heft. Startklar für unsere Reise? Dann los!

Juri und Jerrie



Name: *Juri* ----- Name: *Jerrie* -----

Beruf: *Fluggerät-* ----- Beruf: *Ingenieurin* -----

mechaniker ----- Lieblingsflieger:

Liebingsflieger: *Elektro-* -----

Rakete ----- *Flugzeug* -----

Platz für Dein Bild

Mein Name:

Mein Alter:

Mein Berufswunsch:

Dahin möchte ich mal fliegen:

Liebingsflieger:

Hubschrauber

Heißluftballon

fliegender Teppich

Flugzeug

Rakete

Zeppelin

Auf die Plätze, fertig .. ERSTER!

Mit dem „Traum vom Fliegen“ fing alles an. Seit Urzeiten tüfteln Menschen, um den Luftraum zu erobern und nach Rekorden zu jagen. Ihr Ziel: ERSTER sein ...

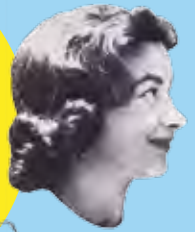
1903

Die Brüder Wright bringen das **erste Motorflugzeug in die Luft** – allerdings fliegt es nur für zwölf Sekunden.



1964

Jerrie Mock **umrundet als erste Frau im Alleinflug die Erde**. Ihre Reise dauert (mit Zwischenlandungen) 29 Tage, elf Stunden und 59 Minuten.



1891

Otto Lilienthal ist der **erste erfolgreiche „Flieger“** der Welt: Vor über 100 Jahren gelang ihm mit seinem selbst gebauten Flugapparat ein Gleitflug.

Besserwisser-Wissen

Forscher sind uneins, ob es nicht doch der Franke Gustav Weißkopf war, dem der erste Motorflug der Welt gelang – und zwar 1901.

1961

Juri Gagarin fliegt mit dem Raumschiff „Wostok“ **als erster Mensch ins All**.



1969

Mit den Worten: „Es ist ein kleiner Schritt für einen Menschen, ein riesiger Sprung für die Menschheit“ betritt Neil Armstrong als **erster Mensch den Mond**.



1957

Sputnik 1 ist der **erste Satellit, der die Erde umkreist**. Kurz darauf startet Sputnik 2 ins Weltall: **zum ersten Mal bemannt** – mit der Hündin Laika an Bord.



2020

Und welches Fluggerät erfindest **Du als Erster?**



1890

1900

1910

1950

1960

1970

2020

Schnell, schneller, am schnellsten

Noch mehr Rekorde aus der Luft- und Raumfahrt

Besserwisser-Wissen

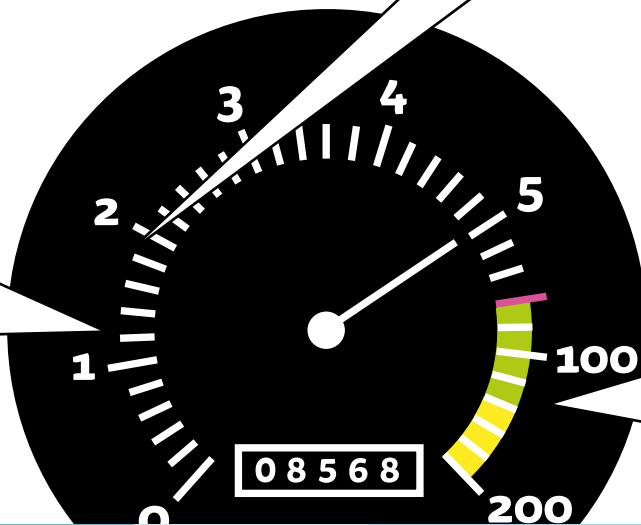
Im Auto misst ein Tacho, wie schnell Du gerade fährst – in Kilometern pro Stunde. Bei Flugzeugen wird in „Knoten“ gemessen – das kommt aus der Seefahrt. Ein Knoten entspricht 1,852 Kilometer pro Stunde.

Das schnellste Flugzeug mit Düsenantrieb

war die Blackbird (SR-71). Sie flog 3529 Kilometer pro Stunde (**1906 Knoten**) – das ist ein Kilometer pro Sekunde! Von Hamburg nach München düste sie also in zehn Minuten. Seit 1999 ist sie aber außer Betrieb.

Das schnellste Passagierflugzeug

der Welt war die Concorde: Sie flog 1976 mit 2180 Kilometern pro Stunde (**1178 Knoten**) in nur drei Stunden von Europa nach New York. Seit 2003 fliegt sie nicht mehr.



Die allerschnellsten aller Luft- und Raumfahrtmaschinen

sind die beiden Raumsonden Helios 1 und 2. Mit einer Geschwindigkeit von 252.792 Stundenkilometern (**136.497 Knoten**) flogen sie 1974 ins All.

Buchstabensalat

Was für ein intergalaktischer Buchstabensalat: Entdeckst Du Namen und Begriffe dieser Doppelseite wieder? Die gesuchten Wörter fliegen senkrecht, waagrecht und diagonal durch den Buchstabensalat – fange sie ein!



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

Waagrecht: Juri, Flugzeug, Erster, Mond, Erde, Tacho, Raumschiff
Senkrecht: Fliegen, Jerré, Gagann, Satellit, Knoten Diagonal: All

Was fliegt da durch die Luft?

Am Himmel ist was los: Lustige Drachen, bunte Heißluftballons und blitzschnelle Raketen sausen durch die Luft. Juri und Jerrie zeigen Dir, was wie fliegt.

Hub-Schrapp-Schrapp!

Ein Hubschrauber kann ohne Anlauf direkt in die Luft abheben. Wenn die Rotorblätter sich oben drehen, durchschneiden sie die Luft. Der richtige Winkel ist entscheidend: Die Blätter müssen leicht schräg stehen – also vorne höher als hinten. Das macht Wind und sorgt für Auftrieb.



Fliegen ohne Kapitän?

Dieses unbemannte Kleinfluggerät fliegt ohne Pilot und Passagiere durch die Luft. Den Weg zu seinem Ziel findet der Multicopter ganz allein. Das ist sehr nützlich, denn so kann zum Beispiel die Post zukünftig durch die Luft transportiert werden – ganz ohne Postboten.



Rate mal: Wer waren die ersten Passagiere an Bord des Heißluftballons?

- zwei Schaufensterpuppen
- ein Schaf, ein Hahn und eine Ente
- Schneewittchen und die sieben Zwerge
- Juri und Jerrie



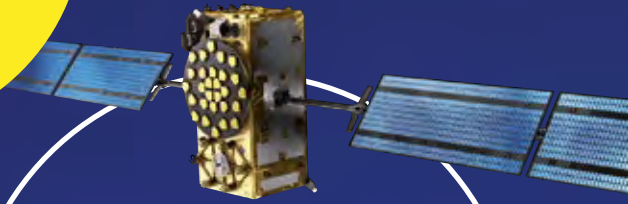
Richtige Antwort: ein Schaf, ein Hahn und eine Ente





Alle Drachen fliegen hoch!

Ein Drachen braucht viel Wind! Er fliegt nur, wenn Du ihn gegen den Wind steigen lässt – dann treibt er nach oben. Die besten Drachen sind die, die besonders stabil, aber leicht gebaut sind.



Flieg, kleiner Satellit

Ein Satellit fliegt im All in einer bestimmten Umlaufbahn – immer mit der gleichen Geschwindigkeit. Dazu braucht er nur einmal einen ordentlichen Schubs. Ohne von Luft abgebremst zu werden, schwebt er in der Schwerelosigkeit im All weiter. Denn: Im All gibt es keine Luft!

So sieht Dein Ballon aus!



Geht ab wie eine Rakete

Raketen schießen senkrecht in den Himmel – mit dem Rückstoßprinzip: Aus ihren Düsen treten heiße Gase explosionsartig aus. Die Rakete katalpultiert sich ins All. Wie bei einem Luftballon: Lässt Du die Luft raus, fliegt er hoch.



99 Luftballons

Die Brüder Montgolfier halten 1783 einen riesigen Ballon mitten auf dem Marktplatz über lodernendes Feuer. Und was passiert? Der Ballon schwebt. Warum? Die heiße Luft im Ballon ist leichter als die kalte Luft außen – sie trägt den Ballon nach oben. Der Heißluftballon ist erfunden!



Flugzeuge im Bauch

Diese A380 hat mehrere Bäuche. Die Passagiere verteilen sich dabei auf zwei Stockwerke. Wenn Du genau schaust, entdeckst Du die zwei Fensterreihen! Wie Flugzeuge fliegen, erfährst Du auf der nächsten Seite.

Warum fliegt ein Flugzeug?

Ein Flugzeug kann fliegen. Ein Fahrrad oder ein Skateboard kann das nicht. Doch warum ist das so? Wir werden der Sache gemeinsam auf den Grund gehen.



1 Fliegen können, das wäre cool! **Probier es mal:** Stell Dich auf den Boden, geh in die Hocke und spring ganz hoch! Und? Für einen kurzen Augenblick bist Du in der Luft, aber Du fliegst nicht – sondern landest sofort wieder.

2 Was ist passiert? Du hast Dich mit Deinen Beinen am Boden abgestoßen. Sobald Du in der Luft warst, waren auch Deine Beine in der Luft, und Du konntest Dich nicht weiter abstoßen, deshalb bist Du sofort wieder gelandet. Wenn es nur etwas gäbe, woran man sich in der Luft abstützen könnte!

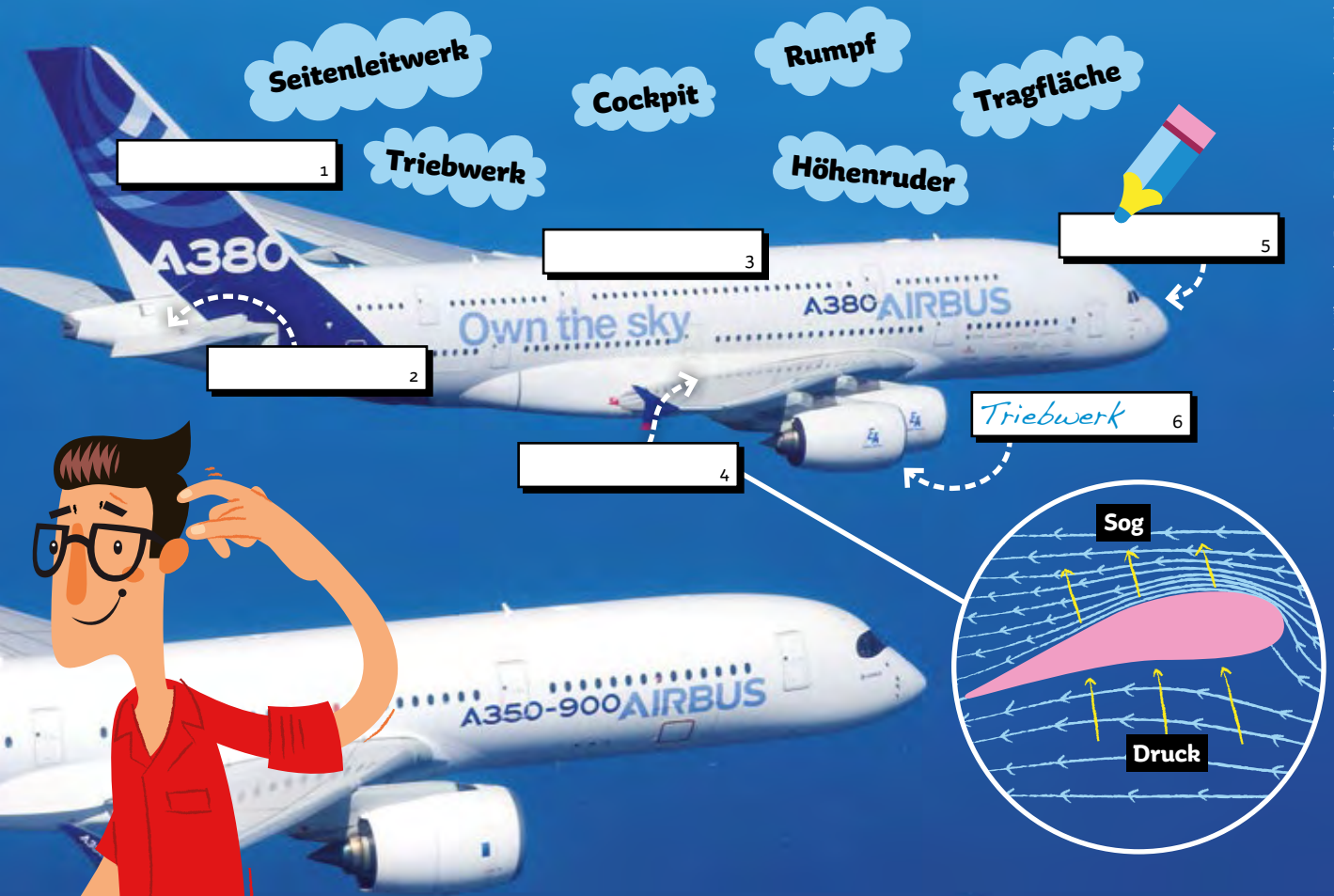
3 Wenn das ginge, dass man sich an der Luft selbst abstößt, dann wären wir dem Geheimnis des Flugzeugs schon näher! **Ich habe das passende Experiment:** Nimm einen Ballon und puste ihn auf. Dann lass ihn los. Was passiert?

- Nicht viel. Der Ballon fällt auf den Boden und die Luft entweicht.
- Der Ballon steigt immer höher und höher, bis man ihn nicht mehr sehen kann.
- Der Ballon zischt durch die Luft. Dabei entweicht die Luft.

Richtige Antwort: Der Ballon zischt durch die Luft. Dabei entweicht die Luft.

4 Das Experiment ist eindeutig: Auch wenn der Ballon nicht wie ein Flugzeug fliegt – er fliegt! Die Luft, die aus dem Luftballon entweicht, stößt sich an der umliegenden Luft ab und lässt den Ballon fliegen.

Es ist also möglich, sich an der Luft abzustoßen. Aber wie macht das ein Flugzeug? Dazu schauen wir uns ein Flugzeug mal genauer an. Hilfst Du mir, die Begriffe den Flugzeugteilen richtig zuzuordnen?



1 Seitenleitwerk, 2 Triebwerk, 3 Cockpit, 4 Höhenruder, 5 Rumpf, 6 Tragfläche

So funktioniert's:

Auch das Flugzeug stößt sich an der Luft ab. Dabei entweicht aus dem Flugzeug aber keine Luft wie beim Luftballon. Dem Flugzeug helfen seine Tragflächen oder Flügel beim Fliegen: Die Flügel sind von der Seite aus gesehen nicht flach, sondern oben ein bisschen gewölbt. Beim Starten fährt ein Flugzeug sehr schnell, damit Luft um die Tragflächen strömt. Diese Luft wird dann von den Flügeln nach unten abgelenkt. Das Flugzeug wird nach oben gedrückt – es fliegt! Beim Fliegen hilft dem Flugzeug noch ein anderes Phänomen: Die Luft, die um die Tragflächen strömt, fließt oben ein bisschen schneller als unten. Dadurch wird das Flugzeug zusätzlich nach oben gezogen. Das nennt man Auftrieb. Aha! Das Flugzeug macht es also ähnlich wie Du! Du stößt den Boden nach unten weg und das Flugzeug stößt die Luft des Fahrtwindes nach unten! Das Flugzeug nutzt den Auftrieb, um in der Luft zu bleiben.

Dürfen wir vorstellen?

Das sind Anna-Lena, Pascal, René, Ronny und Joachim. Für sie gehören Flugzeuge genauso zum Alltag wie für Dich Schule und Hausaufgaben. In ganz unterschiedlichen Rollen tragen sie dazu bei, Flugzeuge zum Fliegen zu bringen.



René

Alter: 51 | **Beruf:**
Testpilot Helikopter

Was ich mache: Ich teste die Helikopter, die bei Airbus Helicopters produziert werden, auf

Herz und Nieren – erst am Boden, dann in der Luft. Ich arbeite auch viel am Schreibtisch: schreibe Zulassungen und Zertifikate. Und ich entwickle gemeinsam mit den Ingenieuren die Hubschrauber immer weiter.

Ohne René: Wären die Hubschrauber nicht so sicher.

Mehr zu René's spannendem Job erfährst Du auf Seite 20 und 21.



Ronny

Alter: 37 | **Beruf:**
Softwaretest-Ingenieur

Was ich mache: Meine Kollegen und ich prüfen bei Philotech Systementwicklung

und Software GmbH die Computerprogramme des Flugzeugs. Diese steuern und überwachen komplizierte Systeme im Flugzeug, damit es richtig funktioniert. Deshalb suchen wir nach Fehlern und beseitigen sie, bevor diese beim Fliegen auftreten.

Ohne Ronny: Würde das Flugzeug nicht richtig funktionieren oder komische Dinge tun.



Anna-Lena

Alter: 20 | Beruf:
Auszubildende
Fluggerätmechanikerin
in Fachrichtung
Triebwerktechnik

Was ich mache: Schon mit acht Jahren fand ich es klasse, dass Flugzeuge mit Hilfe von Triebwerken fliegen können. In meiner Ausbildung bei MTU Maintenance Hannover GmbH lerne ich nun jeden Tag etwas Neues darüber, wie ein Triebwerk funktioniert und wie es instand gehalten wird.

Ohne Anna-Lena: Würde kein Flugzeug fliegen.



Pascal

Alter: 30 | Beruf:
Test- und Qualifikations-
ingenieur

Was ich mache: Damit das Flugzeug starten und landen kann, müssen die Landeklappen hinten am Flugzeugflügel richtig funktionieren. Auch das Fahrwerk muss zum richtigen Zeitpunkt ein- und ausfahren. Ich prüfe bei Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH die technischen Geräte, bevor sie im Flugzeug eingebaut werden.

Ohne Pascal: Kann das Flugzeug nicht starten, landen und nicht gesteuert werden.



Joachim

Alter: 42 | Beruf:
Flugingenieur bei Airbus
in Hamburg

Was ich mache: Neue Flugzeuge müssen vor ihrer Auslieferung an die Fluggesellschaften im Flug erprobt werden. Dabei bin ich der verantwortliche Flugingenieur und führe mit zwei Piloten und meinen Kollegen in der Kabine das Testprogramm durch. Außerdem betreue ich die Flugzeuge bis hin zur Auslieferung an unsere Kunden.

Ohne Joachim: Könnten keine neuen Flugzeuge an die Fluggesellschaften ausgeliefert werden.

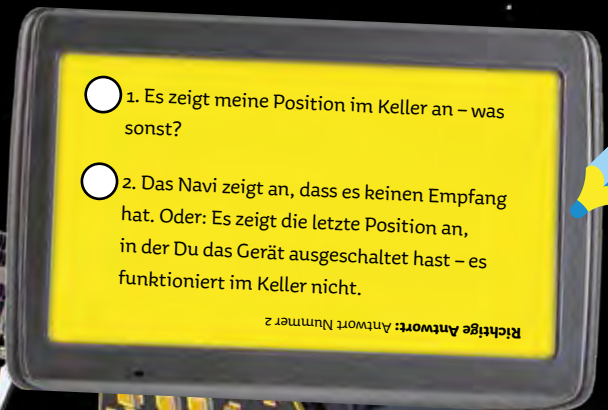


Wie funktioniert ein Navigationsgerät?

Piloten nutzen es, Autofahrer nutzen es und Fußgänger auch – das Navigationsgerät. Es ist eine tolle Sache: Es sagt Dir nicht nur, wo Du bist, sondern auch, wie Du am besten von A nach B kommst. Aber wie funktioniert das eigentlich? Wollen wir das gemeinsam erforschen? Na, dann los!



Starte mit einem Test: Besorg Dir ein Navi, geh damit nach draußen und bestimme Deine Position. Funktioniert's? Gut. Nun schalte es aus und geh damit in den Keller. Schalte es wieder ein. Was passiert?



1. Es zeigt meine Position im Keller an – was sonst?
2. Das Navi zeigt an, dass es keinen Empfang hat. Oder: Es zeigt die letzte Position an, in der Du das Gerät ausgeschaltet hast – es funktioniert im Keller nicht.



Okay, im Keller geht das satellitengesteuerte Navi nicht – und wir haben auch schon einen Hinweis. Warum? Es hat mit GPS, Satelliten und Empfang zu tun. GPS ist eine Abkürzung für Global Positioning System. Das ist englisch und heißt so viel wie „Globales Positionsbestimmungssystem“. Dieses System funktioniert, indem es Signale von Satelliten empfängt. Puh, ganz schön kompliziert ...

Das Navigationsgerät und die Satelliten stehen in ständigem Kontakt, indem die Satelliten Signale an das Navi senden. Im Haus kann das Navi diese Signale nicht empfangen – deshalb funktioniert es dort nicht. Aber was funken die Satelliten da zur Erde?



Besserwisser-Wissen

Wenn Du den Versuch mit dem Navi eines Mobiltelefons machst, zeigt es Dir im Keller vielleicht eine Position an. Der Grund: Das Telefon verwendet noch viele andere Informationen, wie Entfernungen zum nächsten Handymast, Deine Bewegungen, ja sogar den Luftdruck, um Deine Position zu bestimmen. Das hat aber nichts mit der Satellitennavigation zu tun! Ein Satellit ist ein unbemanntes Raumschiff, das die Erde umkreist. Rund 30 dieser Raumschiffe sind für das GPS-System zuständig. Insgesamt sind heute rund 1000 aktive Satelliten im Einsatz. Viele europäische Staaten entwickeln gerade zusammen ein neues satellitengesteuertes Positionsbestimmungssystem – es heißt Galileo. Mit Galileo kannst Du künftig noch genauer Deine Position bestimmen.



Jeder GPS-Satellit sendet ununterbrochen die Uhrzeit und seine aktuelle Position zur Erde. Dazu müssen die GPS-Satelliten immer genau wissen, wie spät es ist. Deshalb haben sie eine ganz genaue Uhr an Bord. Und weil die Satelliten auch genau wissen, auf welchem Weg sie durchs All fliegen, kennen sie zu jeder Zeit ihre exakte Position im Weltraum. Aber es braucht noch einen weiteren Trick, damit das Navi erkennt, wo Du gerade bist: Bis das gesendete Signal vom Satelliten am Navi ankommt, braucht es eine gewisse Zeit – je weiter der Satellit vom Navi entfernt ist, umso länger ist das Signal unterwegs. Und aus dieser Zeitspanne kann das Navi dann berechnen, wie weit Du vom Satelliten entfernt bist.

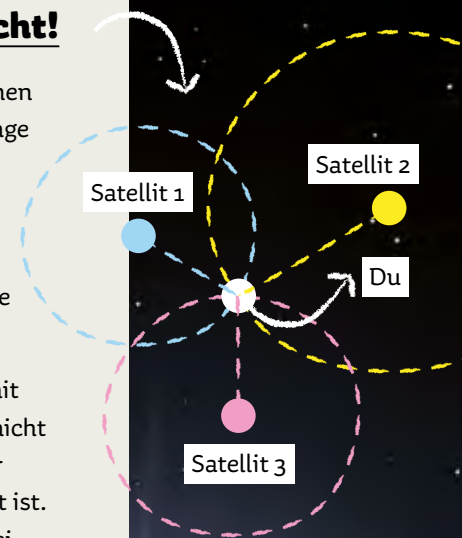
Das Navigationsgerät weiß also, wo und wie weit weg die verschiedenen Satelliten sind. Aber wie lässt sich daraus unser Standort bestimmen? Dazu machen wir ein Experiment:



Bestimme einen Ort genau, wie es ein GPS-Gerät macht!

- 1 Du brauchst dazu drei Satelliten – nimm dazu drei Pflöcke, die Du in den Boden schlagen kannst, drei lange Paketschnüre, eine große Rasenfläche und einen Freund, der Dir erst mal nicht zugucken darf.
- 2 Schlag die drei Pflöck-Satelliten in den Rasen.
- 3 Stell Dich nun irgendwo zwischen die Pflöcke und markiere Deine Position – zum Beispiel mit einem Buch.
- 4 Bestimme nun die Entfernungen zwischen Deiner Position und den
- 5 Nun entferne die Markierung Deiner gewählten Position, hole Deinen Freund und bitte ihn, Deine Position wiederzufinden.
- 6 Ihr werdet feststellen, dass man mit nur einem Satelliten die Position nicht wiederfinden kann, auch wenn Ihr wisst, wie weit der Satellit entfernt ist. Und was stellt Ihr bei zwei oder drei Satelliten fest?

Pflöck-Satelliten: Binde jeweils einen Faden mit der entsprechenden Länge an die Pflöcke.



Die drei Schnurenden berühren sich nur an einem Punkt – durch die Position und die Entfernung der drei Satelliten ist Dein Standort bestimmt. Lässt Du einen Pflöck weg, findest Du zwei Punkte auf der Wiese, an denen sich die Enden berühren. Das bedeutet: Um eine Position genau zu bestimmen, brauchst Du drei Pflöcke. Beim GPS sind es noch einer mehr, weil die Satelliten und die zu bestimmende Position sich im Raum befinden und nicht auf einer Ebene.

Das Navi kann Dir aber außer der Position noch den Weg zu Deinem Ziel zeigen. Das kann es, weil es eine Karte mit allen Entfernungsangaben abgespeichert hat. Mit einer Rechenregel bestimmt das Navi den kürzesten oder schnellsten Weg und kann Dich so zu Deinem Ziel lotsen. Viel Spaß beim Navigieren!



Auf Entdeckungsreise:

Was ist Luft?

Auf Seite 8 und 9 haben wir erforscht, wie wichtig die Luft zum Fliegen ist – aber was ist eigentlich Luft? Und woraus besteht sie? Lass es uns zusammen herausfinden!



Zuerst wollen wir die Luft sichtbar machen: Nimm dazu ein Glas Wasser und tauche einen Strohhalm ein. Nun atme ein und puste in den Strohhalm. Es entstehen Blasen im Wasser – sie bestehen aus Luft.

Dieses Experiment bringt uns eine ganz wichtige Erkenntnis. Denn egal, wo Du es durchführst, ob zu Hause, auf dem Spielplatz oder in der Badewanne – immer erhältst Du das gleiche Ergebnis. Immer entstehen Blasen – und das heißt: Luft umgibt uns überall.

Und das ist auch gut so! Denn Luft ist für uns lebenswichtig. Woher ich das weiß? Na, durch ein Experiment natürlich: Atme ein und halte die Luft an. Merkst Du was? Nach kurzer Zeit kannst Du die Luft nicht länger anhalten, Du musst weiteratmen. Dein Körper braucht die Luft!

Aber was ist das für ein geheimnisvoller Stoff in der Luft? Lass uns noch ein Experiment machen: Was passiert, wenn Du ein Teelicht nimmst, es anzündest und dann ein Glas über das Teelicht stülpst?

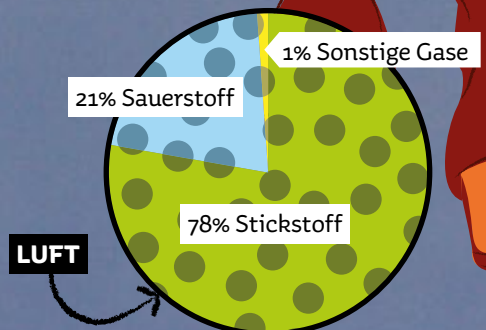
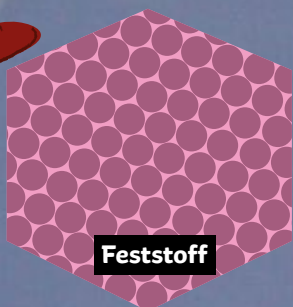
Der Teelicht-Versuch

- Na, die Kerze brennt unter dem Glas genauso weiter wie ohne Glas!
- Die Kerze geht schlagartig aus.
- Die Kerze brennt noch für kurze Zeit und erlischt dann.

Die Flamme der Kerze verbraucht einen Stoff, der in der Luft ist. Wenn sie erlischt, ist er aufgebraucht. Den Stoff, den wir zum Leben brauchen, braucht die Kerze zum Brennen: **Es ist Sauerstoff.**

Richtige Antwort: Die Kerze brennt noch für kurze Zeit und erlischt dann.

Achtung:
nur mit einem Erwachsenen ausprobieren!



Wie viel Luft ist im Klassenzimmer? In Deinem Klassenzimmer sind rund 250 Kilo Luft. Du merkst es nicht, da die Luft schwebt. Aber es ist so viel Gewicht wie von sechs bis zehn Schülern.

JERRIE: Gestern hat es geregnet, heute scheint die Sonne – und morgen? Wissen wir nicht. Das Wetter ändert sich dauernd. Aber warum?

JURI: Das liegt an der Luft! Sie ist ständig in Bewegung. Meteorologen – das sind die Wissenschaftler, die sich mit dem Wetter beschäftigen – entwickeln Theorien, wie sich das Wetter vorhersagen lässt. Sie haben eine Wettergrundregel herausgefunden: **Bewegt sich die Luft von oben nach unten, wird das Wetter besser. Bewegt sich die Luft von unten nach oben, wird es schlechter.** Das hängt mit dem Luftdruck zusammen ...



Was ist Luftdruck?

JERRIE: Lass es uns herausfinden: Leg dazu Deine Hand auf den Tisch und bitte einen Freund, Bücher auf Deine Hand zu stapeln. Was bemerkst Du? Richtig, der Druck auf Deine Hand nimmt zu, je mehr Bücher darauf gestapelt sind. Genau so ist es mit dem Luftdruck. Alles um und über uns, also die ganze Atmosphäre, ist sozusagen gestapelte Luft. Und dieser „Luftstapel“ (oder auch Luftsäule genannt) drückt auf die Erde – das ist der Luftdruck.

Warum ändert sich Luftdruck?

JURI: Von der Logik her müsste der Luftdruck immer und überall gleich sein, oder? Gute Überlegung – aber ein „Luftstapel“ verhält sich anders als ein Bücherstapel. Wie schwer er ist, hängt mit der Temperatur zusammen. Kalte Luft zieht sich zusammen und wird dadurch schwerer. Dadurch wird auch der „Luftstapel“ schwerer, und der Luftdruck steigt – so entsteht ein Hochdruckgebiet und gutes Wetter. Warme Luft dagegen dehnt sich aus und wird leichter – das gibt ein Tiefdruckgebiet. Und das heißt: schlechtes Wetter im Anmarsch!

Besserwisser-Wissen

Wetter ist fürs Fliegen wichtig

Ein Flugzeug fliegt durch die Luft und ist daher mitten im Wettergeschehen unterwegs. Sicher funktioniert es auch bei schlechtem Wetter, aber wenn ein Flugzeug in ein Gewitter fliegt, werden die Passagiere ganz schön durchgeschüttelt. Das will ja niemand! Deshalb ist es wichtig zu wissen, wie das Wetter auf der Flugroute ist, damit die Piloten dem schlechten Wetter rechtzeitig ausweichen können. Auch über starken Gegenwind sollten sie Bescheid wissen – denn dann ist das Flugzeug langsamer und kommt vielleicht zu spät an sein Ziel.



Abgucken erlaubt!

So lernen Forscher von der Natur

Viele Forscher nehmen sich die Natur zum Vorbild. Sie beobachten Tiere und Pflanzen und übertragen Naturphänomene auf die Technik. Das nennt man Bionik – eine Mischung aus Biologie und Technik. Auch beim Fliegen spielt die Bionik eine große Rolle! Jerrie fragt bei Oliver* nach.

Was hat eine Seerose eigentlich mit einem Flugzeug zu tun?

Jerrie:
Was hast Du entdeckt?

sieht so aus

Spoiler am Flugzeug = Luftbremse

◀ Die Rippen der Seerose wurden auf den Spoiler übertragen.

Jerrie:
Und was ist an dieser Seerose so besonders?

***OLIVER SEACK**

ist Ingenieur bei Airbus in Bremen. Olivers Job: Er soll herausfinden, wie man Teile des Flügels von Passagierflugzeugen noch leichter und günstiger produzieren kann. Mit seinem Team hat er im Botanischen Garten in Kiel eine spannende Entdeckung gemacht ...

Oliver:

Wir haben im Februar 2013 im Botanischen Garten in Kiel ein Blatt der **Riesenseerosen-Art *Victoria cruziana*** untersucht. Sie wächst in Südamerika in einem der größten Flüsse der Welt: dem Orinoco.

Oliver:

Diese Pflanzen können Blätter mit einem Durchmesser von bis zu **2,78 Meter** entwickeln – das ist fast so breit wie der Dreier im Schwimmbad hoch ist. **Sie wachsen zwei bis vier Zentimeter pro Stunde!** Unvorstellbar, oder? Vorausgesetzt, sie leben unter optimalen Bedingungen in ihrer natürlichen Umgebung.

Was gehört zusammen?

Was hat sich der Mensch von der Natur abgeschaut? Ordne die Paare richtig zu!



Oliver:

Die Blätter der Riesenseerosen haben auf der Blattunterseite ganz viele verästelte Rippen – das sieht aus wie bei einem Labyrinth. Wie praktisch: **Die Blätter werden von den Rippen getragen und können sich somit auf der Wasseroberfläche halten – ohne zusammenzuklappen.** Das Besondere dieser Rippen: die Verzweigungen. Wir haben diese verzweigten Rippen auf einen Spoiler beim Flugzeug übertragen und konnten so das Gewicht senken.

Jerrie:

Was genau guckt Ihr Euch von dieser Seerose ab?

Oliver:

Wenn die bionischen Riesenseerosen-Spoiler auf einem Langstreckenflugzeug wie der A350 XWB eingesetzt werden würden, könnten pro Jahr ungefähr 4500 Kilogramm Treibstoff eingespart werden. Das ist gut für die Umwelt. Und die Fluglinien und die Passagiere freuen sich, weil sie weniger Geld für die Flüge ausgeben müssen.

Jerrie:

Und was passiert, wenn der Spoiler leichter ist?

Vom Faden zum Flugzeugrumpf

juri-Kinderreporter Johanna und Anton zeigen Euch, wie bei Premium AEROTEC in Augsburg Flugzeugrumpfe aus einem federleichten Material gebaut werden.

Wie entsteht aus einem dünnen Faden ein großer Flugzeugrumpf? juri-Kinderreporter Johanna und Anton wollen es wissen. Sie sind zu Besuch bei Premium AEROTEC in Augsburg. Hier werden die Schalen für den Flugzeugrumpf des Airbus A350 XWB gebaut. Das Besondere: Die Rumpfe werden aus Carbonfaser-verstärktem Kunststoff gebaut – also aus ganz dünnen Fasern aus reiner Kohle, genannt CFK. Die Fasern werden in einen Verbundstoff – das Epoxidharz – gegossen. Es macht das Material fest und stabil. Ähnlich wie bei

Pappmaché: Hier werden Papierschnipsel mit Kleister vermischt und so zu einem festen Körper. CFK ist für den Flugzeugbau eine kluge Erfindung. Warum? Er ist federleicht, sehr stabil und reißfest. Leichtigkeit spielt eine große Rolle beim Fliegen: Je weniger Gewicht ein Flugzeug hat, desto mehr Passagiere oder Fracht kann es transportieren. Aber wie werden aus diesen Fasern Schalen für den Flugzeugrumpf? Johanna und Anton haben sich von Maschinenbauingenieur Kai Schulte und Flugzeugbauer Michael May alles erklären lassen.

Besserwisser-Wissen

Hast Du schon mal mit Pappmaché gebastelt? Also: Papierschnipsel mit Kleister vermischen und auf einen Luftballon auftragen. Nach einer Zeit wird die Pappmaché-Masse hart und Du kannst daraus eine Figur bauen. So ähnlich funktioniert das auch beim Carbonfaser-verstärkten Kunststoff (CFK) – eine Erfindung aus der Luft- und Raumfahrt. Er besteht aus dünnen Kohlenstofffasern. Sie sind reißfest und stabil. Eine wichtige Voraussetzung für die Flugsicherheit! Die Fasern werden in einen Kunststoff (Epoxidharz) gegossen, um sie zu verstärken. So, wie Du die Papierschnipsel mit dem Kleister verstärkst. Der große Vorteil: CFK ist stabil, aber gut zu formen. Es ist sehr leicht, rostet nicht wie Metall und ist rund 20 Prozent leichter als Aluminium. Der Airbus A350 XWB wird mittlerweile überwiegend aus CFK gebaut. Übrigens: Bei diesen Flugzeugen kann der Druck in der Kabine in Flughöhe auf 1800 Meter eingestellt werden. Das ist niedriger als bei anderen Flugzeugen und angenehmer für den Menschen.

Johanna und Anton im Werk

juri-Kinderreporter
Johanna und Anton
im Werk 1 bei Premium
AEROTEC in Augsburg.
In der riesigen Halle
werden Teile der Rumpfe
für die A350 gebaut.
Sie bestehen komplett
aus den federleichten
Kohlenstofffasern.



Roboter

Johanna beobachtet, wie der CFK von einem Roboter auf die Schalen „tapeziert“ wird. Er verteilt das Material in verschiedene Richtungen, sodass eine Art Netz entsteht. Die Netzstruktur hält die Schalen besonders stabil. Das gleiche Prinzip wie bei einem Spinnennetz.



Backofen



Was aussieht wie aus einem Star-Wars-Film, ist ein riesiger Backofen. Die fertigen CFK-Schalen werden hier bei 180 Grad zehn Stunden erhitzt und ausgehärtet. Johanna und Anton dürfen den Ofen sogar betreten – natürlich ist er gerade nicht in Betrieb.

Schalen

Ganz schön groß: Johanna und Anton vor einer fast fertigen Schale. Hier kann man genau sehen, dass es sich um ein Flugzeug handelt. Tür und Fenster sind schon deutlich zu erkennen.

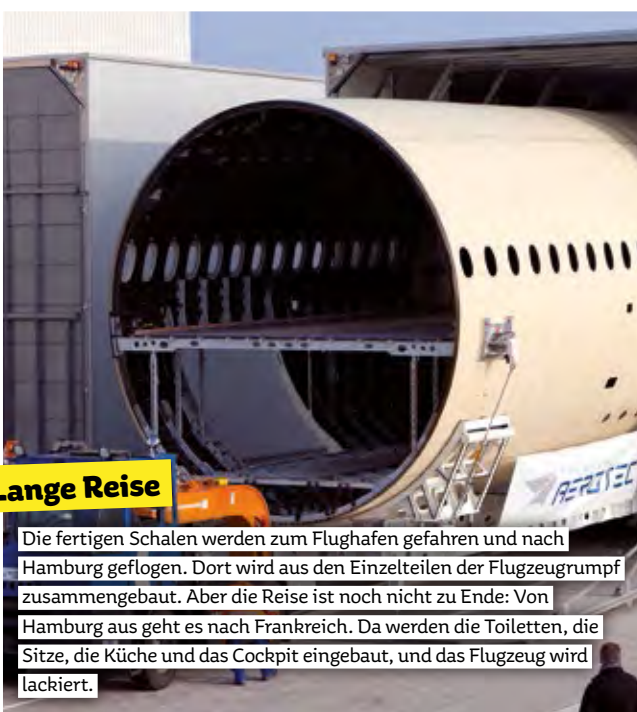


Viele Niete



An verschiedenen Stationen wird gebohrt und genietet. Türen, Fenster und Fußbodenanschlüsse werden eingebaut, die Halter für den späteren Einbau der Leitungen für Leselampen und Klimaanlage sowie die Strukturen für die Isolierung gegen Lärm und Kälte werden vorbereitet. In Hamburg werden dann diese Komponenten eingebaut.

Lange Reise



Die fertigen Schalen werden zum Flughafen gefahren und nach Hamburg geflogen. Dort wird aus den Einzelteilen der Flugzeugrumpf zusammengebaut. Aber die Reise ist noch nicht zu Ende: Von Hamburg aus geht es nach Frankreich. Da werden die Toiletten, die Sitze, die Küche und das Cockpit eingebaut, und das Flugzeug wird lackiert.



Name: Johanna

Name: Anton

Alter: 9 Jahre

Alter: 9 Jahre

Hobbys: Lesen,

Hobbys: Lesen,

Reiten, Klarinette

Gitarre, Fußball

Liebblingsfluggerät:

Liebblingsfluggerät:

Hubschrauber

Raumschiff

Liebblingsreiseziel:

Liebblingsreiseziel:

Irland

Mars



Achtung, Helikontrolle!

Bevor ein Hubschrauber zum Einsatz kommt, prüft Testpilot René Nater bei Airbus Helicopters das Gerät auf Herz und Nieren.

Die juri-Kinderreporter Emma und Nick begeben sich auf eine abenteuerliche Reise – nach Donauwörth zu Airbus Helicopters, dem weltweit größten Hersteller für Hubschrauber. In der kleinen Stadt in Bayern werden Helikopter für die ganze Welt gebaut. Von Rettungshubschraubern über Polizeihelikopter bis zu Feuerlöschhubschraubern. Jedes Jahr werden hier 200 Fluggeräte produziert. Dabei ist jedes einzigartig: Denn je nach Wunsch des

Kunden wird es von den Ingenieuren und Technikern ganz individuell gebaut. Emma und Nick haben Glück: Heute steht der nagelneue Polizeihubschrauber für die Polizei in Hannover auf Europas größtem Hubschrauberflugplatz zum Testen bereit. Testpilot René Nater hat die Aufgabe, den Hubschrauber noch einmal ganz genau unter die Lupe zu nehmen. Bevor die Polizisten ihn abholen, dürfen Emma und Nick Platz nehmen und René viele Fragen stellen.



Name: Nick

Name: Emma

Alter: 9 Jahre

Alter: 10 Jahre

Hobbys: Malen,

Hobbys: Klavier,

Fahrradfahren,

Lesen, Klettern,

Lego, Technik

Fußball

Liebblingsfluggerät:

Liebblingsfluggerät:

Helikopter

Gleitschirmflieger

Liebblingsreiseziel:

Liebblingsreiseziel:

Ägypten

Hawaii



So viele Schalter, Knöpfe und Geräte – Emma und Nick im Polizeihubschrauber.



◀ Hier werden alle Einzelteile des Helikopters produziert. Das Ziel: Leicht und stabil müssen die Teile sein. Deshalb wird vieles aus dem ultraleichten Carbon gebaut, das aus feinen Kohlenstoffasern besteht. Wie dieser „Schwanz“ des Hubschraubers – er wiegt nur 15 Kilo. Emma und Nick können ihn mit Leichtigkeit hochheben.



◀ Testpilot René mit juristischen Kinderreportern Emma und Nick auf dem Flugplatz vor dem nagelneuen Polizeihubschrauber. René beantwortet alle Fragen der beiden Reporter.

Emma: Was ist Dein Job als Testpilot?

Ich teste, ob der Hubschrauber reibungslos funktioniert, überprüfe alle Systeme. Erst teste ich den Hubschrauber drei Stunden am Boden. Dafür müssen die Kufen an Schienen befestigt werden, damit er nicht abhebt, wenn die Rotoren auf Hochtouren laufen. Danach teste ich alle Funktionen fünf Stunden in der Luft. Es sind immer nur kleine Details, die korrigiert werden müssen. Ich teste den Helikopter auch in Grenzsituationen. Manchmal fliege ich in andere Länder, um ihn in anderen Klimazonen zu fliegen – beispielsweise in Kanada bei minus 30 Grad.

Nick: Sitzt Du den ganzen Tag im Helikopter?

Leider nicht. Eine Flugstunde bedeutet für mich acht Bürostunden. Ich muss alles dokumentieren, Zulassungen und Zertifikate schreiben. Und ich entwickle die Hubschrauber natürlich zusammen mit den Ingenieuren immer weiter.

Emma: Wird dieser Polizeihubschrauber nach dem Test nach Hannover geflogen?

Nein, bevor der Polizeihubschrauber vom Typ H135 zum Einsatz kommt, müssen die Polizisten erst zwei Wochen geschult werden. Sie bekommen ein Training und fliegen mit mir zusammen, um alle neuen technischen Geräte und Möglichkeiten auszuprobieren.

Nick: Wozu benötigt die Polizei überhaupt einen Hubschrauber? Zum Beispiel dann, wenn eine Person verschwunden ist oder ein Verbrecher verfolgt wird. Vorne, unterhalb des Helikopters, seht Ihr

eine Wärmebildkamera. Wenn die Polizei über einen Wald fliegt, kann sie mithilfe dieser Kamera erkennen, wo sich Menschen befinden. Durch sogenannte Infrarotstrahlen werden verschiedene Temperaturen für das Auge sichtbar – so auch die Körpertemperatur der Menschen.

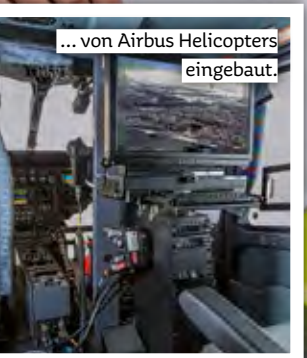
Emma: Was wiegt dieser Polizeihubschrauber? Dieser Helikopter wiegt etwa 3000 Kilo. Davon wiegt die Ausrüstung schon 1350 Kilo. Die wird übrigens angeliefert und bei uns eingebaut. Es ist ein eher kleiner Hubschrauber. Der Rotor hat einen Durchmesser von rund elf Metern. Klein aber fein: Der Hubschrauber kostet bis zu neun Millionen Euro – dabei kostet die Wärmebildkamera schon fast eine Million Euro.

Nick: Wie hoch fliegt ein Polizeihubschrauber? Er fliegt meistens nur 500 bis 1000 Meter über dem Boden – außer in den Bergen. Ab 3000 Meter Höhe benötigt man Sauerstoffmasken, weil es im Helikopter – im Vergleich zum Flugzeug – keinen Druckausgleich gibt. Ein Hubschrauber kann aber über 10.000 Meter hoch fliegen. Einer unserer Hubschrauber ist sogar schon mal auf dem Mount Everest gelandet – auf dem höchsten Berg der Erde.

Emma: Wie bist Du Testpilot geworden? Ich habe Physik studiert. Das Fliegen war immer mein Traum. Schon mit 14 Jahren war ich Segelflieger. Ich habe in England eine Ausbildung zum Testpiloten gemacht und habe lange Zeit auch als Rettungsflyer gearbeitet.



Auch die Innen- und Spezialausstattung wird ...



... von Airbus Helicopters eingebaut.

Wie funktioniert ein Raumanzug?



Man nehme einen luftdichten Ganzkörperanzug, passende Schuhe und Handschuhe sowie einen Helm mit bruchsicherem Glas – fertig ist der Raumanzug. Seine Aufgabe: Dich vor Gefahren im All schützen. Und dazu muss er allerhand können.

Ein Raumanzug muss ...

... Dich vor dem Unterdruck im All schützen.

Wir Menschen brauchen einen bestimmten Luftdruck zum Überleben. Im Weltraum gibt es aber keine Luft und somit auch keinen Luftdruck. Dort herrscht ein sogenanntes Vakuum. Deshalb sorgt der Raumanzug dafür, dass Du den richtigen Luftdruck bekommst.

Witzig: Es gibt auch einen Geruchsfilter. Muss der Raumfahrer mal pupsen, wird der Geruch direkt aus der Luft gefiltert.

... Dich mit ausreichend Sauerstoff versorgen.

Denn ohne kann man nicht atmen. Daher gibt es am Raumanzug einen Schlauch, der mit einem Atemluftgerät verbunden ist. Das Gerät reinigt die ausgeatmete Luft und fügt ihr frischen Sauerstoff hinzu.

... den Körper kühlen.

Unser Körper produziert viel Wärme. Sie wird über Feuchtigkeit an die Luft weitergegeben und kühlt Dich ab. Das Ergebnis: Du schwitzt. Weil es im Weltraum keine Luft gibt, die Dich abkühlen kann, wird es sehr warm im Raumanzug. Dagegen gibt es eine besondere Unterwäsche: Hier sind viele kleine Schläuche eingenäht, durch die Kühlwasser fließt und die Wärme vom Körper abtransportiert. Der Raumanzug funktioniert also wie ein Kühlschranks.

Verrückt: Natürlich schwitzt man trotzdem im Raumanzug. Der Schweiß wird dann gesammelt, gefiltert und wieder zu normalem Trinkwasser.

Gefährlich: Der Raumfahrer Alexei Leonov wagte als erster Mensch einen Weltraumspaziergang. Sein Raumanzug war jedoch nicht sehr stabil. Er pustete sich so stark auf, dass Alexei nach dem Spaziergang zu dick für die enge Luke des Raumschiffs war. Er musste Luft aus seinem Raumanzug ablassen, damit er wieder ins Raumschiff passte. Gefährliche Sache!



Erfindungen aus dem All - für die Erde

Einige Erfindungen aus der Raumfahrt sind so nützlich, dass wir sie auch zu Hause auf der Erde einsetzen.



Ohrthermometer

Eigentlich sollte mit dem Infrarot-Fieberthermometer die Temperatur von Planeten und Sternen gemessen werden – ohne dabei die Erde zu verlassen. Heute kann mit dieser Erfindung in zwei Sekunden gemessen werden, ob Du Fieber hast. Ein sogenannter Infrarotsensor kann die Energiemenge messen, die Dein Trommelfell an Deinen Gehörgang abgibt.

Akkuschrauber

Astronauten können mit ihren großen Handschuhen nur schwer einen Schraubenzieher bedienen. Mit dem Akkuschrauber klappt es fast von allein. Und darüber freuen sich auch alle Handwerker auf der Erde.



Rettungsdecke

In jedem Verbandkasten findest Du eine gold-silberne Decke, die Dich nach einem Unfall vor Kälte oder Hitze schützt. Auch das ist eine Erfindung für die Astronauten: Sie brauchen eine möglichst leichte und reißfeste Decke, die vor Kälte oder Hitze schützt. Deshalb wurde eine durchsichtige, leicht gelbliche Plastikfolie entwickelt, die auf einer Seite mit Aluminium besprüht ist – somit kann sie kühlen oder wärmen.



Handstaubsauger

Als die ersten Menschen von ihren Mondspaziergängen zurück ins Raumschiff kamen, waren sie voller Mondstaub. Ein kleiner, kabelloser Staubsauger zum Säubern der Anzüge musste her! Heute findest Du diesen praktischen Sauger bestimmt auch bei Dir zu Hause.

An Bord der Jury: ZDFtivi-Moderator Eric und GEOLino-Chef Martin

Eric und Martin sitzen an Bord der Jury vom juri-Schulwettbewerb. Sie entscheiden mit, ob Deine Klasse gewinnt und zur ILA Berlin Air Show 2016 (siehe Seite 34 und 35) darf.

BOARDING PASS

ERIC MAYER
FRANKFURT AM MAIN

GATE BOARDING TIME SEAT
B 02:34 PM 37 A

ALTER: 34

BERUF: Stuntman des Wissens

DAS IST TOLL AN MEINEM JOB: Ob Loopings fliegen, Fallschirmspringen oder Hubschrauber landen – oft muss ich an meine Grenzen gehen und Ängste überwinden. Aber das Gefühl danach – unbezahlbar!

LIEBLINGSFACH IN DER SCHULE: Bio und Englisch

DOCUMENT NUMBER: JURI-2016

LOSERFACH IN DER SCHULE: Chemie und Geschichte

HOBBYS: Mein Hund Caramelo, Sport und Schokolade

MEINE SCHLIMMSTE MACKE: Ich singe wahnsinnig gern – nur leider wahnsinnig schlecht.

MEINE SCHOKOLADENSEITE: Apfelpfannkuchen à la Eric – LEGENDÄR!

DAHIN MÖCHTE ICH MAL FLIEGEN: Südamerika und Antarktis!

DA WAR ICH SCHON: In ziemlich vielen Ländern, aber leider immer viel zu kurz.

DAMIT FLIEGE ICH AM LIEBSTEN: Meiner Fantasie (ist am billigsten und es gibt keine nervenden Sitznachbarn)

FENSTER ODER GANGPLATZ: GANG!

ORANGEN- ODER TOMATENSAFT: Tomatensaft

DREI DINGE, DIE ICH MIT INS ALL NEHME: Freunde, Smartphone und meinen Hund Caramelo – zum Kuschneln und Gassigehen auf der Milchstraße





BOARDING PASS

DOCUMENT NUMBER: JURI-2016

MARTIN VERG
HAMBURG

GATE BOARDING TIME SEAT
B 02:34 PM 37 B

ALTER: 44

BERUF: GEOlino-Chefredakteur

DAS IST TOLL AN MEINEM
JOB: Fast alles. Vor allem unsere
Leser

LIEBLINGSFACH IN DER
SCHULE: Kunst

LOSERFACH IN DER
SCHULE: Altgriechisch

HOBBYS: Bücher (schreiben und
lesen), Musik (machen und hören)

MEINE SCHLIMMSTE MACKE:
Klugscheißen

MEINE SCHOKOLADENSEITE:
Vollmilch mit gerösteten Mandeln
und Meersalz

DAHIN MÖCHTE ICH MAL
FLIEGEN: Alaska

DA WAR ICH SCHON: Alaska

DAMIT FLIEGE ICH AM
LIEBSTEN: Heißluftballon (auch
wenn man damit genau genommen
nicht fliegt, sondern fährt ...)

FENSTER ODER GANGPLATZ:
Fenster

ORANGEN- ODER TOMATEN-
SAFT: Tee

DREI DINGE, DIE ICH MIT
INS ALL NEHME: Ein Raum-
schiff, Freunde, genug zu essen und
trinken, viele Bücher ... Oh, waren
das schon mehr als drei?



Eric ist ZDFtivi-Moderator der Kindersendung pur+. Martin ist Chef der Kinderzeitschrift GEOlino. Bevor die beiden zum Jurytreffen nach Berlin abheben, kannst Du mal auf ihren Boarding Pass spicken.

Hoch hinaus

Wie fliegen Raketen? Ganz einfach. Probier es mal aus!

1. Fix: Die Luftballon-Rakete

So geht's:

Blase einen Luftballon auf und lass ihn los. Der Luftballon düst durch die Luft.

Wie funktioniert's?

Die Luft im Inneren des Luftballons ist zusammengepresst und steht unter Druck. Lässt Du den Ballon los, entweicht die Luft ganz schnell aus der Öffnung. Dabei schiebt die ausströmende Luft den Luftballon durch die Luft. Das nennt man Rückstoßantrieb – nach diesem Prinzip funktionieren auch Raketen.

2. Heiß: Die Teebeutel-Rakete



Du brauchst:

- einen trockenen Teebeutel
- eine Schere
- Streichhölzer
- einen Teller
- **einen Erwachsenen, der gut mit aufpasst!**

Achtung:
nur mit einem
Erwachsenen
ausprobieren!

So geht's:

- 1 Schneide den Teebeutel oben möglichst gerade ab und schütte den Tee aus dem Teebeutel aus.
- 2 Falte den Teebeutel auf, forme ihn zu einer Röhre und stell ihn aufrecht auf einen Teller.
- 3 Zünde nun mit einem Streichholz das Teebeutelpapier am oberen Rand an. Der Teebeutel brennt langsam nach unten ab und steigt dann nach oben in die Luft.

Wie funktioniert's?

Die Flammen erwärmen die Gase um den Teebeutel, die dann wie in einem Schornstein nach oben steigen. Wenn der Teebeutel etwa bis zur Hälfte verbrannt ist, ist er so leicht, dass die nach oben steigenden Gase ihn ganz einfach mit in die Luft heben. Tadaa – Deine Rakete fliegt!

Tipp

Am besten klappt das Experiment an einem windstillen Ort. Pass auf, dass der Teebeutel nicht vor dem Start umfällt. Die herabfallenden, verkohlten Papierfetzen kannst Du mit einem Teller auffangen, damit's keine Flecken auf dem Boden gibt.

3. Knifflig: Deine Strohhalm-Rakete



Du brauchst:

- eine (weiche) Plastikflasche
- zwei Trinkhalme: einen dicken und einen dünnen (der dünnere muss in den dickeren hineinpassen)
- Knete
- Klebstoff
- Papier
- ggf. einen Bohrer



So geht's:

- 1** Bau zuerst Deine Startrampe: Steck dazu den dünnen Strohhalm in die Flasche und dichte die Öffnung der Flasche so mit Knete ab, dass der Strohhalm fest sitzt und keine Luft mehr entweichen kann. Lass Dir von einem Erwachsenen dabei helfen, ein Loch in den Flaschendeckel zu bohren.
- 2** Der dicke Strohhalm wird Deine Rakete. Schneide ihn so ab, dass er noch etwa zehn Zentimeter lang ist.
- 3** Kleb dann etwas Knete oben an die Spitze des dicken Strohhalms.
- 4** Schneide aus dem Papier zwei gleiche Dreiecke aus und kleb sie, wie Nick auf dem Bild, als Leitwerke an das andere Ende des Strohhalms.
- 5** Schiebe nun den dicken über den dünnen Strohhalm.
- 6** Drück die Flasche schnell zusammen, um Deine Rakete in die Luft zu katapultieren.



10, 9, 8 ... Jetzt kann Deine Rakete starten!

Wie funktioniert's?

Die Luftrakete funktioniert anders als die Teebeutel-Rakete. Beim Zusammendrücken der Plastikflasche wird die Luft im Inneren zusammengeschoben und entweicht über den dünnen Strohhalm. Dabei schiebt die entweichende Luft den dicken Strohhalm, Deine Rakete, weg und lässt sie durch die Luft sausen. Der Strohhalm wird also durch Verdrängung bewegt.



Traumberuf Flugzeugbauer

Juri und Jerrie helfen Dir, Deinem Traum ein Stück näherzukommen. Ob mit Papier oder einfachen Alltagsmaterialien – mit ihren Anleitungen baust Du Dir Dein eigenes Flugzeug.

Hinweis:

Die Bastelvorlage findest Du auf Seite 39 und 40 oder online unter: www.skyfuture.de/juri

1. Dein Airbus A380 aus Papier



Du brauchst

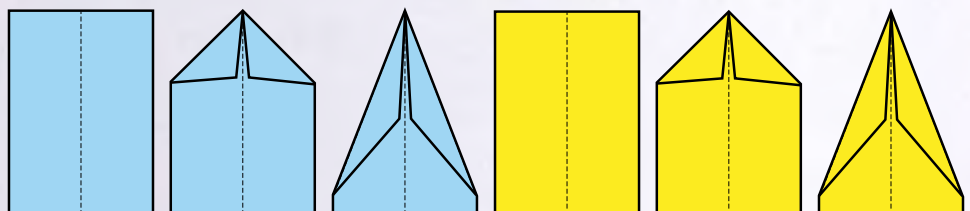
- zwei gleichgroße DIN-Blätter (oder die Bastelvorlage am Ende des Hefts)
- Klebestreifen

So geht's:



1 Falte zuerst ein Blatt Papier der Länge nach in der Mitte zusammen und wieder auseinander.

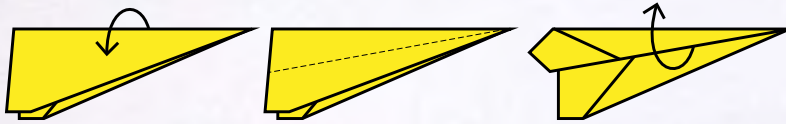
2 Knick die beiden oberen Ecken einmal zur Mittellinie – und dann noch einmal. Wiederhole das Gleiche mit dem zweiten Blatt.



Machen

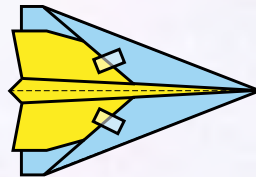
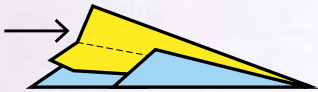


- 3** Knick die beiden Oberkanten des zweiten Blattes jeweils nach außen zur Unterkante. Dadurch entstehen die zwei Tragflächen.



- 4** Schiebe das zweite Blatt in das erste – so, wie Du es auf dem Foto siehst.

- 5** Kleb die beiden Teile mit Klebestreifen zusammen. Schon hast Du einen Airbus A380 – mit zwei Stockwerken!



So sieht der
Flieger nachher
aus.

2. Dein Flugzeug aus Recyclingmaterial



Du brauchst:

- feste Pappe
- eine leere Küchenpapierrolle
- einen Eierkarton
- eine Schere
- einen Dosenstecher
- einen schwarzen Filzstift
- ein weißes Blatt Papier
- einen Klebestift
- Wassermalfarben oder Filzstifte

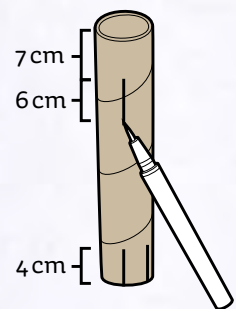
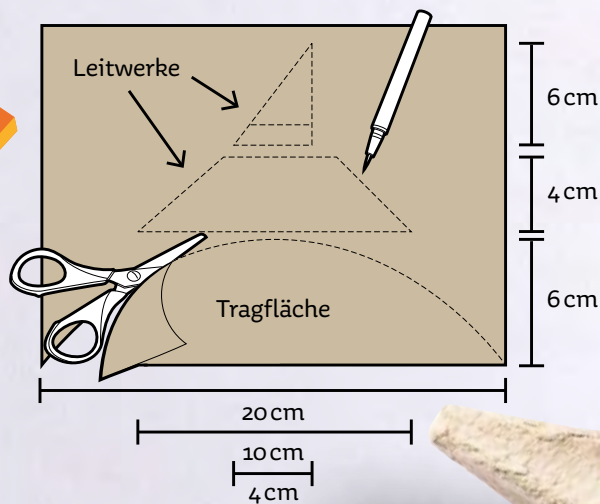
So geht's:

Hier findest Du die
Kopiervorlage:
www.skyfuture.de/juri



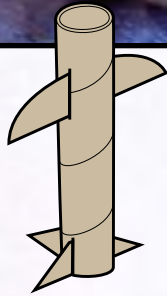
- 1** Zeichne Dir Tragfläche und Leitwerke für Dein Flugzeug auf feste Pappe und schneide sie aus. Die ungefähren Maße siehst Du in der Skizze.

- 2** Markiere die leere Küchenpapierrolle so, dass erkennbar ist, wo später Tragflächen und Leitwerke angebracht werden. Schneide die Striche ein.

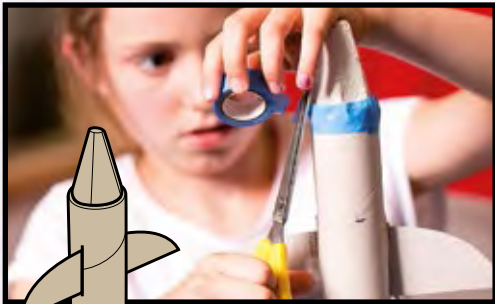
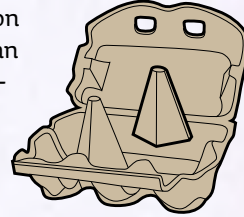




3 In die Schnitte steckst Du jetzt die Leitwerke und die Tragfläche.



4 Aus dem Eierkarton schneidest Du dann einen spitzen Eiertrenner aus der Mitte aus.



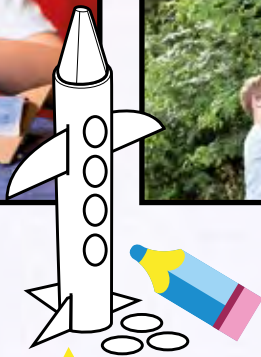
5 Steck oder kleb den Eiertrenner an die Spitze Deines Flugzeugs.



6 Mal Dein Flugzeug so an, wie Du möchtest.



7 Schneide aus weißem Papier Kreise aus. Kleb sie als Fenster auf das Flugzeug.



Hier kannst Du das Flugzeug schon zur Probe anmalen!



Und schon hast Du es geschafft! Such Dir gleich eine geeignete Startbahn und lass Dein Flugzeug fliegen.

10, 9, 8 ... Mitmachen und abheben!

Der große Schulwettbewerb

Zeigt uns, wie Ihr die Luft- oder Raumfahrt in Euer Klassenzimmer holt und gewinnt einen spannenden Klassenausflug zur ILA Berlin Air Show 2016, der Internationalen Luft- und Raumfahrtausstellung.

Habt Ihr Lust,

im Unterricht Raketen oder Flugzeuge zu bauen? Möchtet Ihr bei einem Ausflug Flugexperten kennenlernen? Während eines Projekttags Schwerelosigkeit erforschen? Oder eine Ausstellung übers Fliegen auf die Beine stellen?

Egal, wofür Ihr Euch entscheidet: Jedes Projekt zum Thema Luft- und Raumfahrt ist spannend! Macht mit bei unserem großen Schulwettbewerb und gewinnt einen Klassenausflug zur ILA Berlin Air Show 2016 – eine der größten Luft- und Raumfahrtmessen der Welt.



So geht's:

1. Entdecken:

Beschäftigt Euch zusammen mit Eurem Lehrer mit einem Thema der Luft- und Raumfahrt, das Euch besonders interessiert. Blättert doch mal durchs Heft und holt Euch Ideen. Ob basteln, forschen oder experimentieren – alles ist erlaubt!

2. Bewerben:

Macht von Eurem Projekt Bilder, dreht einen Film oder schreibt einen Artikel. Präsentiert Euer Projekt in Form von Filmen, Plakaten, Dokumentationen, Skulpturen ... Postalisch oder digital als Foto- oder Videobeitrag. Einfach auf www.skyfuture.de/juri hochladen.

3. Mitfiebern:

Eine Fachjury schaut sich alle Präsentationen an und entscheidet über die drei Siegerteams, die zur ILA Berlin Air Show 2016 fahren dürfen. Preise gibt es für alle: Alle Teams belohnen wir mit einem Geschenk. Viel Spaß beim Forschen, Entdecken und Basteln!

Machen

Wer kann mitmachen?

Alle dritten und vierten Klassen in Deutschland.

An engagierte Lehrkräfte:

Alle Informationen zum Wettbewerb und vor allem zur Teilnahme finden Sie in Ihrem Lehrerheft auf Seite 12 und online unter: skyfuture.de/juri.

Was gibt's zu gewinnen?

Alle Teilnehmer bekommen eine Auszeichnung. Die drei besten Teams dürfen Anfang Juni 2016 zur **Preisverleihung auf die ILA Berlin Air Show 2016** – die Internationale Luft- und Raumfahrtausstellung in Berlin (Seite 34 und 35).

Wer entscheidet, wer gewinnt?

In unserer Jury sitzen **Luft- und Raumfahrtexperten**, aber auch **TV-Moderatoren, Lehrer und Medienmacher**. Sie schauen sich Eure Präsentationen an und halten dabei Ausschau nach den Projekten mit dem höchsten Kreativitäts- und Wissensfaktor.

**Bis zum
4. März 2016
mitmachen!**

Interview, Experiment oder Werkstatt – das haben andere Klassen gemacht



Was bedeutet Auftrieb? Das erforschten die Schülerinnen und Schüler der **Brecht-Schule in Hamburg** auf ganz besondere Art und Weise: „Es war gar nicht so einfach, die richtige Mischung aus Mentos und Cola für einen perfekten Antrieb herauszufinden.“



Schüler des **Jungenleseclub PAUL** der 135. Grundschule Dresden interviewten den 90-jährigen Testpiloten des Flugzeugs „Dresden 154“ und den früheren Entwicklungsingenieur der Maschine. „Toll war, dass wir das Cockpit des Flugzeugs selbst besichtigen durften.“



Schüler der **Grundschule Treuchtlingen** besuchten an ihrer Schule die Fliegerlernwerkstatt. Hier erfuhren sie alles über Leonardo da Vinci und seine Fluggeräte-Erfindungen. Dann durften sie selbst einen „Gleiter“ bauen. „Am coolsten war es, am Schluss zu sehen, wie unsere Flugzeuge geflogen sind.“

ILA Berlin Air Show - seid mit dabei!



Zum Anfassen: moderne Technik

Flugzeuge bestehen aus vielen Einzelteilen wie Rumpf, Tragflächen, Triebwerken und Cockpit. Auf der ILA kannst Du sie genau unter die Lupe nehmen. Und: Du kannst Segelflugzeuge, Hubschrauber, und riesige Passagier- und Transportflugzeuge bestaunen. In einige der Flieger darfst Du sogar einsteigen und Dir das Cockpit ganz genau anschauen.



Zum Träumen: faszinierende Berufe

Traum Beruf Flugzeugbauer, Astronaut oder Pilot: Wenn Du später gern in der Luft- und Raumfahrt arbeiten möchtest, solltest Du das ILA CareerCenter besuchen. Denn wer könnte Dir mehr darüber erzählen als die Ingenieure, Piloten und Astronauten selbst? Hier darfst Du sie mit Fragen löchern und erfahren, wie ihr spannender Berufsalltag aussieht.

Auf einer Fläche so groß wie 20 Fußballfelder alles übers Fliegen erfahren: Das geht auf der Internationalen Luft- und Raumfahrtausstellung – genannt ILA Berlin Air Show. Und Ihr könnt dabei sein! Macht mit beim großen Schülerwettbewerb und gewinnt einen Klassenausflug der ganz besonderen Art. Die nächste Ausstellung findet vom 1. bis 4. Juni 2016 in Berlin statt. Hier ein kleiner Vorgeschmack ...

Seid mit dabei!



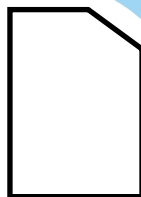
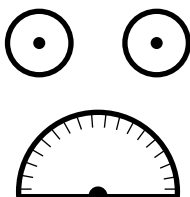
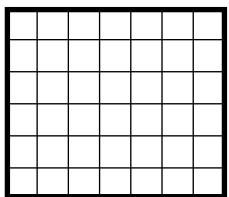
Zum Staunen: coole Flugschau

Fallschirmspringer, die Muster am Himmel bilden, feuerlöschende Hubschrauber oder Flugzeuge, die ihr Können in der Luft vorführen – die ILA-Flugschau verwandelt den Himmel über Berlin in eine Bühne. Schau Dir die spannenden Darbietungen an! Im Minutentakt erwarten Dich spannende Abenteuer auf der ILA.



Zum Entdecken: spannende Raumfahrt

Wann fliegen die ersten Menschen zum Mars? Wie funktioniert ein Satellit? Wie verlaufen die Planetenbahnen? Die Ausstellungshalle „ILA Space Pavilion“ entführt Dich in eine ganz andere Welt: in die Welt der Raumfahrt! Entdecke Modelle von fliegenden Sternwarten, erfahre Spannendes über Planeten und schau Dir Teile von Raketen an.



Und wie sieht Dein Cockpit aus?

Verrücktes aus dem Weltall

Im All fließen keine Tränen

Auf unserer Erde gibt es eine besondere Kraft, die Schwerkraft. Sie sorgt zum Beispiel dafür, dass alles, was Du nicht gut festhältst, nach unten fällt. Im Weltraum gibt es fast keine Schwerkraft. Es herrscht Schwerelosigkeit. Wasser fließt dann nicht mehr nach unten, sondern schwebt als Kugel durch den Raum oder haftet an Deiner Haut, wenn Du Dich wäschst. Deshalb kannst Du im All auch nicht duschen, sondern musst Dich mit Wasser und Handtuch abreiben. Auch Tränen fließen nicht. Die musst Du abtupfen.



Puh!
Haare waschen dauert im All sehr lange. Wasser und Seife werden in die Haare geknetet und mit einem Handtuch trocken gerubbelt. Beim Haarschneiden werden die abgeschnittenen Haare weggesaugt.



Fitness im All – mit Blick auf die Erde

Sport ist in der Schwerelosigkeit sehr wichtig: Weil die Muskeln nicht (wie üblich) gegen die Schwerkraft ankämpfen müssen, werden sie immer schwächer und kleiner. Deshalb muss der Astronaut sich auf der Raumstation fit halten: täglich laufen, Rad fahren und Gewichte heben – und das ist gar nicht so einfach. Beim Radfahren wird er auf dem Sitz und an den Pedalen festgeschnallt. Beim Laufen trägt er auf dem Laufband einen Gürtel. Er ist am Boden mit Stahlfedern befestigt. Gewichtheben ist in der Schwerelosigkeit hingegen sehr leicht: Mehrere 100 Kilogramm sind so leicht wie eine Feder.

Sportlich

Das exklusivste Fitnessstudio der Menschheit befindet sich 400 Kilometer über der Erde – auf der International Space Station (ISS). Hier trainieren die Astronauten mit direktem Blick auf die Erde.



Haha
haha!

Witze

„Warum hat das Flugzeug einen Propeller?“, möchte der Lehrer wissen.

„Damit der Pilot nicht schwitzt“, antwortet Fritzchen.

„So ein Unsinn, das ist ja völlig falsch.“

„Komisch“, erwidert Fritzchen, „ich sah einmal, wie in einem Flugzeug der Propeller ausgefallen ist. Da hätten Sie mal sehen müssen, wie der Pilot geschwitzt hat.“

Sitzen zwei Spatzen auf dem Dach und sehen einen Düsenjet vorbeifliegen.

Sagt der eine: „Mann, war der schnell.“

Darauf der andere: „Kein Wunder, wenn einem der Hintern brennt.“



Was sind die gemeinsten Sprüche unter Astronauten?

- 1) Du hast ja noch grüne Männchen hinter den Ohren!
- 2) Nimm gefälligst den Helm ab, wenn ich mit Dir rede!



Uuups

Wie oft haben sich Juri und Jerrie im Heft versteckt?

Juri -mal

Jerrie -mal

Wie funktionieren

Toiletten in der Luft?

Dass Flugzeugtoiletten direkt in der Luft entleert werden und unliebsame Dinge den Leuten womöglich auf den Kopf fallen, ist nur ein Mythos. Sämtliches Abwasser landet nämlich in einem Tank im Inneren des Flugzeugs. Trotzdem funktionieren die Toiletten in der Luft anders als gewöhnliche Klos. Da man für eine normale Wasserspülung viel Wasser mitnehmen müsste (und das würde zu viel Gewicht kosten), nutzt man in Flugzeugen sogenannte Vakuumtoiletten. Sie benötigen viel weniger Wasser und funktionieren wie ein Staubsauger: Sie saugen den Inhalt der Kloschüssel einfach ein. Wieder gelandet, werden die Tanks geleert und mit speziellen Chemikalien gereinigt.

Und wie funktionieren

Toiletten im Weltraum?

Da im Weltraum Schwerelosigkeit herrscht, ist es gar nicht so einfach, dort auf die Toilette zu gehen. Es besteht die Gefahr, dass das, was eigentlich im Klo landen soll, einfach im Raum herumfliegt. Passiert aber nicht: Die Toilettenspülung funktioniert ähnlich wie im Flugzeug. Alles wird durch Unterdruck und ein Luftgebläse eingesaugt. Und damit auch der Astronaut nicht wegfliegt, wenn er sein Geschäft verrichtet, muss er sich auf der Weltraumtoilette Bügel über die Oberschenkel ziehen.

Quiz-Alarm

Toll, dass Du mit uns durch Raum und Zeit gereist bist. Du hast sicher viel gelernt. Und: Bist Du jetzt Profi in Sachen Luft- und Raumfahrt? Wenn Du das Heft aufmerksam gelesen hast, fällt es Dir leicht, unser kleines Quiz auszufüllen. Gern auch zusammen mit Deinem Klassenkameraden. Das Lösungswort zeigt Dir, ob Du alle Fragen richtig beantwortet hast. Viel Spaß!

1. Welche Frau hat zuerst im Alleinflug die Erde umrundet?

- R Biene Maja F Jerrie Mock L Sputnik

2. Was ist Renés Beruf in der Luft- und Raumfahrt?

- M Fluggerätmechaniker L Testpilot U Softwaretest-Ingenieur

3. Was sorgt für gutes Wetter?

- I Hochdruck A Tiefdruck F Gleichdruck

4. Was ist Bionik?

- E die Natur zum Vorbild nehmen und Beobachtungen auf die Technik übertragen H die Umwelt schützen U ein neues Unterrichtsfach

5. Welche Eigenschaft besitzt CFK?

- G superleicht L superwitzig J superempfindlich

6. Welche Erfindung aus dem Weltall macht Handwerkern das Leben leichter?

- A Kettensäge E Akkuschrauber K Heißklebepistole

7. Wie kannst Du beim juri-Schulwettbewerb mitmachen?

- N ein eigenes Projekt aus der Luft- und Raumfahrt mit Deiner Klasse umsetzen M juri unter der Bettdecke lesen C Lose kaufen

LÖSUNG

1 2 3 4 5 6 7



Impressum juri-Wissensmagazin

Herausgeber: Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e.V. (BDLI)



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

Druckauflage: 168.000 Exemplare

Ergänzt wird das Magazin von einer Lehrerhandreichung (Bestellung: skyfuture.de/juri)

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

Umsetzung: VAEZ Verlag GmbH, Kornbergstr. 44, 70176 Stuttgart, www.yaez.com

Redaktion: Tanja Reiners, Anja Wetzel, Lena König, Christiane Dehn, Volker Erbert, Sebastian Funk

Gestaltung: Melina Diener (Art Director), Nena Dietz, Andi Dietz

Bildquellen:

Titel: David Rohnert Seite 3, 6, 8, 9, 13, 19, 20: jannoo028/shutterstock.com Seite 4: picture alliance/Mary Evans Picture Library, lilienthal-museum.de, Mechanik/Everett Historical/shutterstock.com [2], National Air and Space Museum Archives, Smithsonian Institution, iStockphoto.com/Shenki, NASA Seite 6-7: Pahnhyushy/Slavoljub Pantelic/shutterstock.com [2], BRK Traunstein, iStock.com/parfyonov, AIRBUS S.A.S. 2015/master films/P. Pigeyre, ESA, OHB System AG Seite 8-9: Airbus S.A.S. 2013/e/m company/F. Lancelot Seite 10-11: AIRBUS S.A.S. 2015/masterfilms/P. Pigeyre, AIRBUS, MTU Maintenance Hannover, Liebherr-Aerospace [2], David Rohnert, Philotech, Airbus Helicopters, CSA, AIRBUS S.A.S. 2012/e/m company/H. Goussé Seite 12-13: ESA, OHB System AG/C.C. Meyer, Bornfree/dyoma/shutterstock.com [2] Seite 14-15: Craig Mills/shutterstock.com, Steve Morris [2], David Rohnert Seite 16-17: Airbus Operations GmbH [4], iStock.com/ideone/Santiaa/blackbravo/oversnap/Chepko/ kadmy/vuk8691/ hevijnjeonoo [8], ESA/A. Gerst, AIRBUS S.A.S. 2015/Fixion Gwlnsod Seite 18-19: David Rohnert [8], Premium AEROTEC GmbH Seite 20-21: David Rohnert [5], Airbus Helicopters [3], Tanja Reiners Seite 22-23: Romolo Tavani/Nils Z/PRILL/shutterstock.com [3], ESA [2], iStock.com/Achim Prill/wabeno [2], NASA Seite 24-25: AIRBUS S.A.S. 2014/masterfilms/H. Goussé, Michelle Schönbein, David Maupilé Seite 26-31: 2nix Studio/Blinka/shutterstock.com [2], David Rohnert [28] Seite 28-29: My Life Graphic/shutterstock.com, AIRBUS S.A.S. 2015/master films/P. Pigeyre Seite 32-33: Triff/shutterstock.com, ESA/CNES/Arianespace, Sabina Berger, Brigitte Otto & Siegrid Hering, Gabriele Burger Seite 34-35: BDLI [4], AIRBUS S.A.S. 2015/master films/P. Pigeyre Seite 36-37: ESA [3], NASA, ESA/NASA, Diehl Aerosystems, Messe Berlin/ILA

Pädagogische und fachliche Beratung: Lisa Röthinger (Klett MINT), Dr. Nina Köberer, Prof. Dr. Peter Dahmann, Anna Kriesten

Druck: Bechtle Druck&Service GmbH & Co. KG, Esslingen

Bestellung: E-Mail: juri@yaez.com, Tel.: 0711 / 997 983-25

Informationen zum Wettbewerb: skyfuture.de/juri

Den Wettbewerb zum Magazin juri unterstützen mit Juroren:



Bundesministerium für Wirtschaft und Energie



Bundesministerium für Bildung und Forschung

Gender-Hinweis

Im Interesse der leichteren Lesbarkeit und der Verständlichkeit wird nur die verallgemeinerte männliche Sprachform verwendet. Hierbei sind aber immer ausdrücklich beide Geschlechter angesprochen.



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

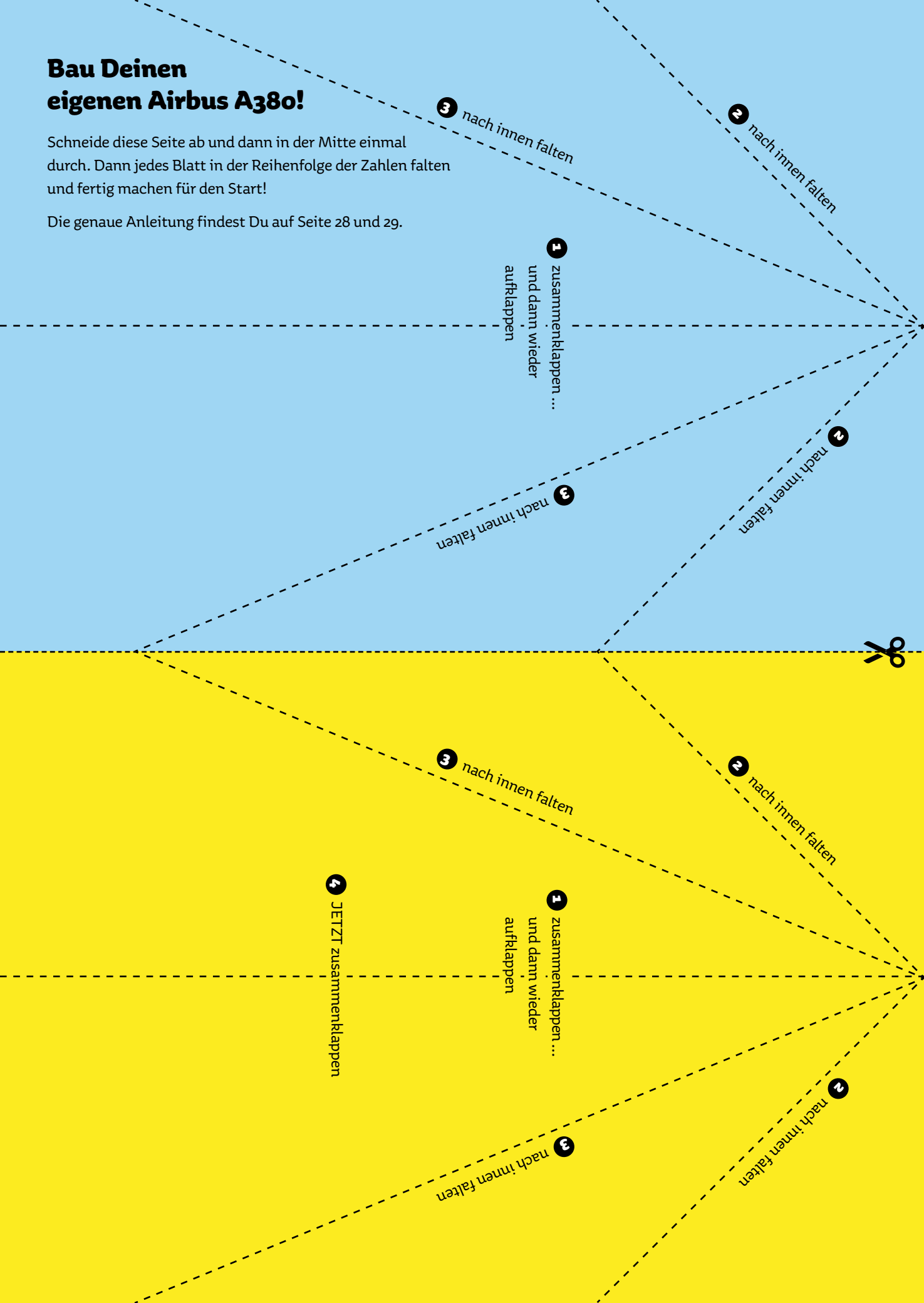
Konzept und Umsetzung VAEZ Verlag



Bau Deinen eigenen Airbus A380!

Schneide diese Seite ab und dann in der Mitte einmal durch. Dann jedes Blatt in der Reihenfolge der Zahlen falten und fertig machen für den Start!

Die genaue Anleitung findest Du auf Seite 28 und 29.



3 nach innen falten

2 nach innen falten

1 zusammenklappen ...
und dann wieder
aufrappen

3 nach innen falten

2 nach innen falten



3 nach innen falten

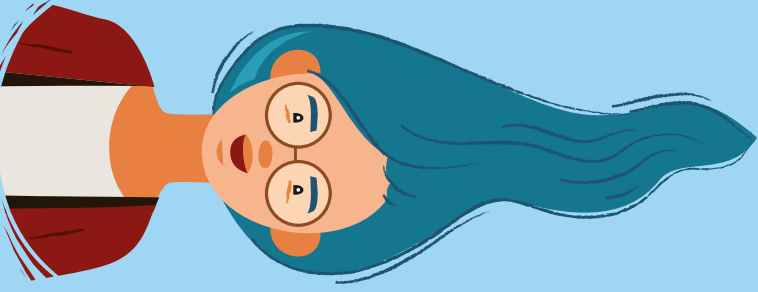
2 nach innen falten

1 zusammenklappen ...
und dann wieder
aufrappen

4 JETZT zusammenklappen

3 nach innen falten

2 nach innen falten



5 nach unten auf falten

5 nach unten auf falten