

KLIMA FLUGVERKEHR



Von allen Verkehrsarten verzeichnet der Flugverkehr die größten Zuwachsraten (plus 5% pro Jahr). Auch in Österreich hat sich die Zahl der Flugbewegungen drastisch erhöht. Waren es im Jahr 1955 34 Mio. Personenkilometer, so waren es im Jahr 2000 bereits 8,4 Mrd. Personenkilometer. Der Schwedater Flughafen verzeichnete 1987 drei Mio. Passagiere, 2003 fast 13 Mio. Passagiere.

UMWELTSCHÄDLICHSTE VERKEHRSFORM

Flugzeuge sind ein schnelles und billiges Verkehrsmittel um Personen und Güter rund um die Welt zu transportieren. Die andere Seite der Medaille ist aber, dass

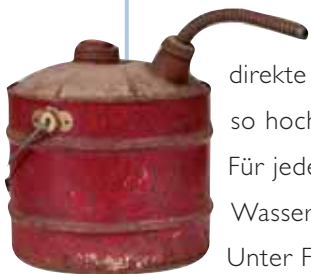
Fliegen die umweltschädlichste Verkehrsform ist. Pro zurückgelegtem Kilometer verursacht ein Flugzeug 146 Gramm CO₂, während ein Auto nur 86 Gramm CO₂ ausstößt und ein Zug nur 51 Gramm CO₂. Dazu ein noch plastischerer Vergleich: Ein vierdüsiger 400-Tonnen-Jumbo verbraucht auf einem Flug von Toronto nach Frankfurt rund 150.000 Liter Kerosin. Ein Kfz mit einer Jahresfahrleistung von 12.000 km könnte mit dieser Menge Treibstoff 250 Jahre lang fahren.

PREIS DER FREIHEIT ÜBER DEN WOLKEN

Die CO₂-Emissionen des Flugverkehrs wachsen weltweit schneller als in allen anderen Bereichen. Europaweit stammen 12% der durch den Verkehr verursachten CO₂-Emissionen von der Flugzeugflotte – Tendenz steigend. In Österreich haben sich die Flugverkehrs-Emissionen innerhalb eines Jahrzehntes mehr als verdoppelt. Die rapiden Zuwachsraten machen die deutlichen technischen Verbesserungen an den Triebwerken (weniger Schadstoff- und Lärmemissionen) mehr als wett.

Klimaforscher verweisen darauf, dass die Flugzeuge in einem besonders sensiblen Bereich der Atmosphäre fliegen. Die Schadstoffe bleiben dort besonders lange wirksam, die tiefen Temperaturen fungieren dazu noch als Verstärker. Die direkte Klimabelastung durch die Verbrennung von Kerosin ist somit etwa dreimal so hoch wie bei Bodentreibstoffen.

Für jedermann erkennbar sind Kondensstreifen, die entstehen, wenn der Wasserdampf der Abgase und der Umgebungsluft zu winzigen Eisteilchen gefriert. Unter Flugkorridoren, die gerade über dem zentral in Mitteleuropa liegenden Österreich zahlreich sind, können Kondensstreifen sogar einen stärkeren Treibhauseffekt haben als alle menschengemachten Treibhausgasemissionen seit Beginn der Industrialisierung zusammen! Denn 10% regionale Bedeckung haben eine Temperaturerhöhung auf dem Boden von etwa 0,8° C zur Folge.



Bei der ersehnten Reise in den Süden wird die Umweltbelastung durch den Flugverkehr gern verdrängt.



Wie Ikarus fliegen zu können war ein Menschheitstraum – heute fliegen bereits „Drei-Käse-Hochs“ im Jumbo durch die Welt.



Fernreisen, zum Beispiel in die Karibik, sind beliebt und dank stark konkurrierender Fluglinien für fast jedermann leistbar geworden – zu Lasten der Umwelt!



BEDENKLICHER TREND ZU BILLIGFLIEGERN

Trotz dieser bedrohlichen Entwicklung wird der Flugverkehr weiterhin staatlich subventioniert und steuerlich massiv privilegiert. Er ist von allen

ZUSAMMENFASSUNG: In den vergangenen zwei Jahrzehnten ist kein Verkehrsträger so rasch gewachsen wie der Flugverkehr. Durch stark gesunkene Preise ist er zum Massentransportmittel und Bestandteil nicht nur des Geschäftslebens, sondern auch der Freizeitgestaltung geworden. Doch die Klimafolgen des Flugverkehrs wurden lange Zeit unterschätzt. Der Urlaubsflug eines Paares in die Karibik belastet das Klima in einer ähnlichen Größenordnung wie der Verbrauch von etwa 6000 Liter Benzin (rund 100.000 Pkw-Kilometer). Die konkurrenzlos billigen Flugpreise heizen das Wachstum des Flugverkehrs an und die Atmosphäre langsam aber sicher auf.

Klimavereinbarungen ausgenommen und der Flugtreibstoff nach wie vor von jeder Steuer befreit. Auf Kerosin (ein Liter kostet nicht viel mehr als 15 Cent) werden weder Mineralöl- noch Umsatzsteuer eingehoben, auch Flugtickets sind mehrwertsteuerfrei und Flughäfen sind von der Grundsteuer befreit. Also klare Wettbewerbsvorteile gegenüber anderen Verkehrsträgern. Und so ist es kein Wunder, dass die Ticketpreise die Umweltkosten nicht wieder spiegeln – ganz im Gegenteil: Der neue Trend zu Billigfliegern („Low Cost Airlines“) mit ihren Kampfpreisen treibt diese Diskrepanz auf die Spitze: Ein Flug nach London ist bereits billiger als eine Bahnfahrt von Wien nach München.

PER LUFTFRACHT INS TREIBHAUS

Wer zudem vom Lebensmittelhandel ein möglichst umfassendes und jederzeit verfügbares Warenangebot zum „kleinen Preis“ erwartet, kurbelt den globalen Flugverkehr zusätzlich an. Das führt dann zu Auswüchsen wie beispielsweise frische Erdbeeren zu Weihnachten aus Israel, Rindfleisch aus Argentinien oder Bohnen aus Kenia, die per Luftfracht direkt auf unseren Tellern landen (siehe Tabelle). Nur durch eine Verbindung einer ökologischen Agrar- und Esskultur mit einer regionalen Vermarktung kann den klimaschädlichen Flug-Emissionen wirkungsvoll entgegengesteuert werden.



INFO SERVICE:

Produkt aus:	
<u>Erdbeeren aus Israel (pro Kg)</u>	
km nach Mitteleuropa	3.100
LiterKerosin	1,3
Kg CO2	3,2
Kg Wasser	22,2
g Stickoxide	1,3
<u>Bohnen aus Kenia (pro Kg)</u>	
km nach Mitteleuropa	7.100
LiterKerosin	3,1
Kg CO2	8,1
Kg Wasser	3,0
g Stickoxide	53,0
<u>Weintrauben aus Südafrika (pro Kg)</u>	
km nach Mitteleuropa	10.000
LiterKerosin	4,3
Kg CO2	10,7
Kg Wasser	4,2
g Stickoxide	73,5
<u>Orchideen aus Thailand (pro Kg)</u>	
km nach Mitteleuropa	9.500
LiterKerosin	4,1
Kg CO2	10,1
Kg Wasser	4,0
g Stickoxide	70,1
(Quelle: BUND-Grafik Dienst)	

KLIMA FLUGVERKEHR



Für die meisten Fernreisen ist das Flugzeug unverzichtbar. Die Passagierzahlen steigen kontinuierlich. Auch im Frachttransport spielen Flugzeuge besonders für schnell verderbliche Waren (Obst, Blumen etc.) eine zunehmende Rolle. Schon mehr als ein Viertel der weltweit transportierten Güter kommen auf dem Luftweg. Dabei ist es fragwürdig, ob wir etwa die Weintrauben aus Südafrika im Winter wirklich brauchen, wenn damit ein Transport über 10.000 km und pro Kilo Trauben ein Ausstoß von 10 kg CO₂ verbunden ist. Neben Kohlendioxid ist aber auch Wasserdampf, Stickoxide und Schwefeldioxid bedenklich, die die Ozonschicht zerstören. Das eigentliche Klimarisiko des Flugverkehrs ist der Schadstoffausstoß in großer Höhe, wo die Gase lange verweilen und den Treibhauseffekt verstärken. Abgasärmere Düsentriebwerke allein können beim ständigen Anstieg des Flugverkehrs und dem steuerfreien Kerosin die Schadstoffbelastung nicht senken helfen.

LERNZIELE:

- Die Kinder sollen Antriebsprinzipien durch Flugversuche verstehen lernen.
- Die Auswirkungen des Flugverkehrs auf das Klima soll deutlich gemacht werden.

INFORMATION: Auftrieb erhält das Flugzeug dadurch, dass die Luft über dem Flügel schneller strömt und damit einen niedrigeren Luftdruck erzeugt. Unter den Flügeln drückt die langsamer strömende Luft mit höherem Luftdruck die Tragflächen nach oben. Nach vorwärts geschoben wird das Flugzeug durch die Triebwerke, die Luft vorne ansaugen und hinten ausstoßen (Rückstoß wie beim Luftballonexperiment).

SCHWEBENDER FLUGZEUGFLÜGEL

ORT: Klassenraum.

ZEITAUFWAND: 20 Minuten.

MATERIALIEN: Papier, Föhn.

KOSTEN: keine.

UMSETZUNG:

Ein steifes Papier (30 x 15cm) wird 1 cm von der Mittellinie gefaltet. Jeweils 5 cm von Bug und 3,5 cm vom Rand werden durch zwei 8 cm entfernte Schlitzte 2 kurze



Für Kurzstrecken innerhalb Europas ist Fliegen besonders für Geschäftsreisende attraktiv. Neuerdings versucht die Bahn sie abzuwerben.

INFO SERVICE:

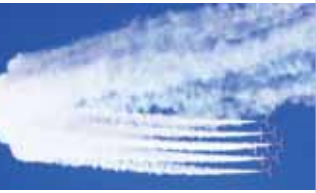
Für das Rückstoßprinzip mit heißer Luft durch Düsen eignet sich der Versuch mit dem Düsenboot im Ordner Klima, Kapitel Verkehr – Schiffsverkehr.



Vom zweisitzigen Propellerflugzeug zu Düsenjets für 800 Passagiere reicht der Siegeszug der Luftfahrt.

ALTERSGRUPPE

6 - 10



Wasserdampf aus den Flugzeugturbinen bildet Kondensstreifen, die die Wärmeabstrahlung der Erde blockieren.



Starten und Landen braucht das meiste Kerosin. Direktflüge ohne Zwischenlandung haben eine bessere Schadstoffbilanz.



Ein einfacher und zeitsparender Versuch zum Auftriebsprinzip lässt sich mit einem Blatt Papier zeigen, wenn die Kinder über die Oberseite blasen. Das hintere Ende des Blattes steigt nach oben.

Strohhalme gesteckt und die beiden Papierenden zusammengeklebt, sodass eine gebogene Oberseite entsteht. In einen breiten Strohhalm zwei 8 cm entfernte Schlitzte schneiden und jeweils eine lange, dünne Stricknadel bis zu ihren Köpfen durch den querliegenden Halm stecken. Die oben so fixierten Stricknadeln durch die Strohhalm im Flügel schieben und in einer Modelliermasse (oder Ton) verankern. Zuerst blasen die Kinder selber Luft. Der Auftrieb ist geringer. Den Kaltluftstrom eines Föhns über die Flügeloberseite geblasen, lässt den Flügel durch den entstehenden Unterdruck über dem Flügel höher steigen.

RASENDER LUFTBALLON

ORT: Klassenraum.

ZEITAUFWAND: 20 Minuten.

MATERIALIEN: Luftballon, Strohhalm, Zwirnsfaden, Klebestreifen.

KOSTEN: ca. 1,- Euro.

UMSETZUNG:

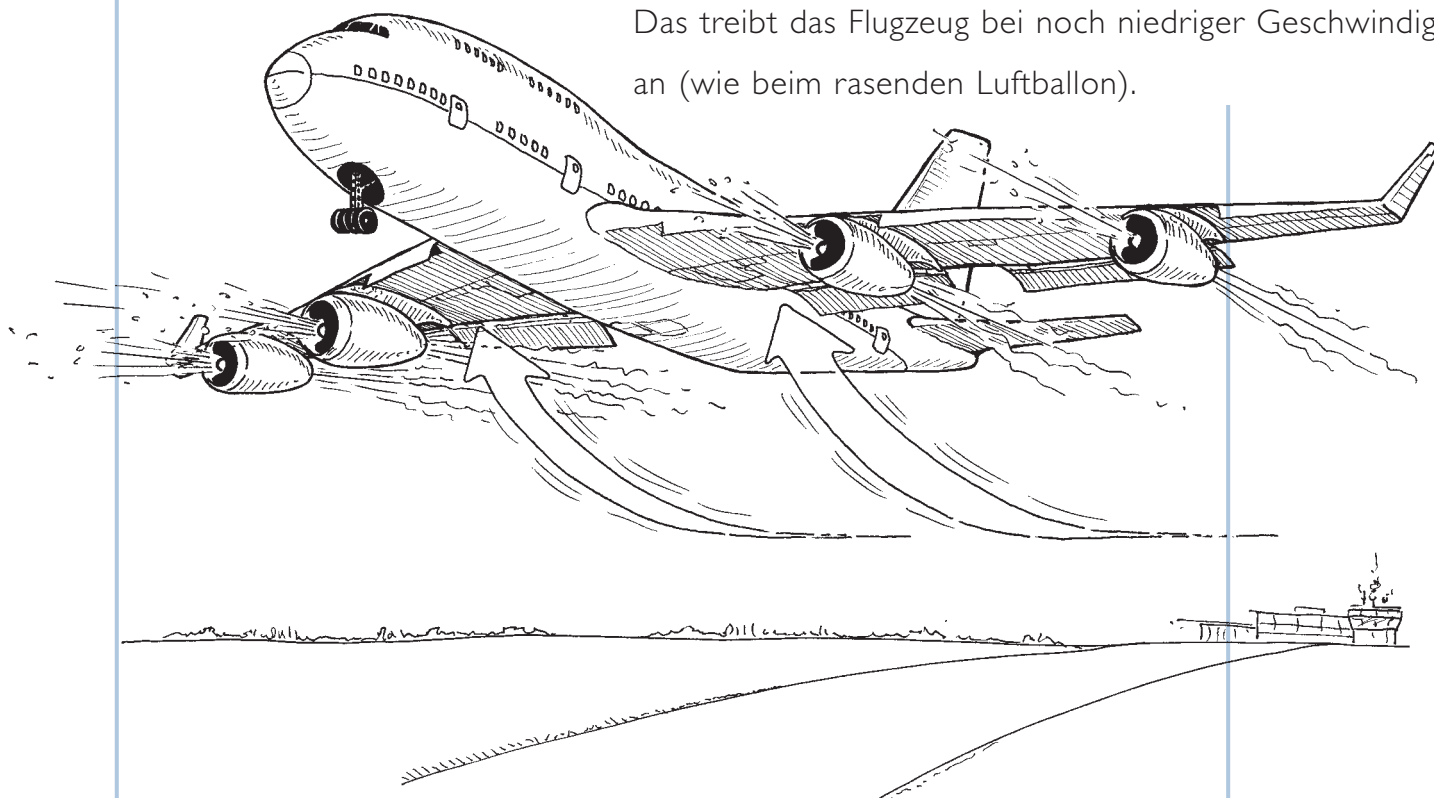
Auf einen halb aufgeblasenen Luftballon mit einem Klebeband einen Strohhalm parallel zur Einblasöffnung kleben, einen Zwirnsfaden durch den Strohhalm führen und die Zwirnsfadenden an zwei gegenüberliegenden Punkten in der Klasse befestigen. Nun den Ballon prall aufblasen und ihn entlang des Fadens flitzen lassen. Das Rückstoßprinzip mit kalter Luft kann auf diese Weise gezeigt werden.



KLIMA FLUGVERKEHR

DREI PRINZIPIEN, WARUM EIN FLUGZEUG FUNKTIONIERT

1) Antrieb durch kalte Luft: Die drehenden Turbinen in den zwei oder vier Düsentriebwerken saugen vorne Luft an und stoßen den einen Teil der Luft gleich hinten wieder ab. Das treibt das Flugzeug bei noch niedriger Geschwindigkeit an (wie beim rasenden Luftballon).



2) Antrieb durch heiße

Luft: Der andere Teil der Luft verbrennt im Triebwerk laufend mit

Kerosin (Flugbenzin). Dabei entstehen ganz heiße Gase, die zusammengedrückt in einem sehr schnellen Strahl durch die Düsen nach hinten hinausschießen. Damit wird das Flugzeug mit enormer Kraft voran geschoben und in der Luft gehalten (wie bei einer Rakete).

3) Auftrieb: Wenn ein Flugzeug startet, schiebt sich ein Luftpolster unter die Tragflächen und hebt das Flugzeug an (wie beim schwebenden Flugzeugflügel).

ALTERSGRUPPE

6 - 10

1) Welche Fluggeräte kennst du?

2) Kannst du sie je nachdem, wie sie angetrieben werden, in zwei Gruppen einteilen?

Nur mit Luft: _____

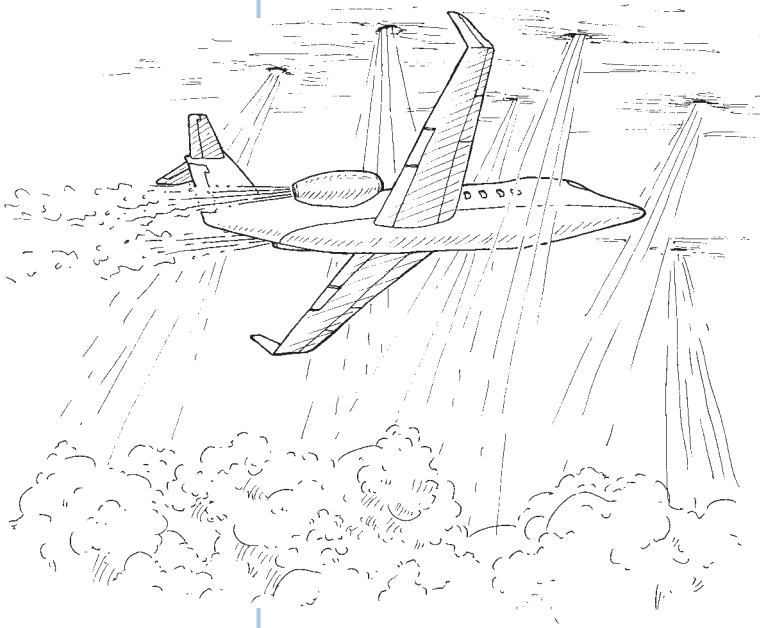
Mit Motor: _____

3) Was brauchen Fluggeräte mit Motor zum Fliegen?

Streiche durch, was falsch ist!

Sand – Kerosin – Luft mit Sauerstoff – Wasser – guten Wind – Sonnenschein

4) Was sind die Vorteile des Güter- und Personentransports mit Flugzeugen?



5) Lies dir nun auch die Geschichte vom gar nicht so guten Flugzeug durch!

Ein Flugzeug kann sehr hoch, sehr schnell und sehr weit fliegen. Dazu braucht es viel Kerosin, das in die Flügel hineingetankt wird. Beim

Verbrennen von Kerosin im Triebwerk ist viel Sauerstoff notwendig. Doch da, wo das Flugzeug fliegt, ist der Sauerstoff wenig und die Luft empfindlich. Es gibt da auch eine schützende Schicht, die die Erde vor zu vielen Sonnenstrahlen bewahrt.

Aber die vielen Abgase, die beim Fliegen entstehen, haben begonnen, die Ozonschicht zu durchlöchern. Damit können jetzt mehr gesundheitsschädliche Strahlen auf die Erde kommen. Im Sommer heißt es für dich daher „Hut aufsetzen und mit Sonnencreme einschmieren“!

Was sollte man dagegen machen? Fällt dir eine Lösung ein?

Lösungen: 1.) 2) Paragleiter, Ballon, Drachenflieger, Segelflieger, Luftschiff, Motorflieger, Düsenflugzeug, Wasserflugzeug, Hubschrauber, Propellerflieger, Weltraumrakete, 3) Sand, Wasser, 4) sind schnell, kommen überall hin