



I. Hinführung

Mit diesen Unterrichtsmaterialien soll das Thema **Flug** aus verschiedenen wissenschaftlichen Blickwinkeln betrachtet werden. Einerseits wird der Flug aus biologischer Sicht als Möglichkeit der Fortbewegung im Tierreich und als Option der Fruchtverbreitung im Pflanzenreich thematisiert. Andererseits wird über den Flug als wichtiges Transportmittel der Menschen berichtet. Dabei wird ein geschichtlicher Abriss über die Entwicklung der Luftfahrt gegeben sowie verschiedene Fluggeräte betrachtet. Die physikalischen Hintergründe werden in einer stark vereinfachten Form wiedergegeben.

Die Materialien sorgen nicht nur für einen Wissenszuwachs, sondern fördern auf unterschiedliche Weise die Lese- und Textkompetenz. Es wurde darauf geachtet, sprachensible Übungen zu gestalten.

II. Erarbeitung

Die Materialien eignen sich dazu, je nach Interesse der Schülerinnen und Schüler, thematisch getrennt oder im Ganzen bearbeitet zu werden. Sie sind darauf ausgelegt, von den Schülerinnen und Schülern in Einzelarbeit ausgefüllt zu werden. Experimente dienen der Vertiefung des Gelernten. Sie können in Kleingruppen oder als Lehrereperiment durchgeführt werden. Dabei muss beachtet werden, dass aus Sicherheitsgründen unbedingt ein Erwachsener anwesend sein muss.

Das erste Arbeitsblatt soll als Einstimmung auf das Thema fungieren. Es ist gut für jüngere Schülerinnen und Schüler geeignet. Die Ergebnisse können gemeinsam mit der Klasse besprochen werden. Hierbei können die Lernenden ihre eigenen Ideen präsentieren und lernen, die Meinungen anderer zu respektieren (Sozialkompetenz). Außerdem üben sie den Umgang mit Tabellen und wie diese richtig anzuwenden sind. → **M1**

Material M2 kann ebenfalls als Einstimmung genutzt werden. Es beschäftigt sich nicht nur inhaltlich mit dem Thema Flug, sondern fördert auch die sprachliche Kompetenz der Lernenden. → **M2**

Das Kärtchen-Quiz wird idealerweise nach dem Arbeitsblatt eingesetzt oder kann beispielsweise als Beschäftigung für Schülerinnen und Schüler genutzt werden, die das Übungsblatt bereits fertig haben. Bei dem Kärtchen-Quiz wird mit dem Sitznachbarn oder in einer kleinen Gruppe zusammengearbeitet. Die verschiedenen Fluggeräte oder Tiere sollen beschrieben werden, ohne die zwei aufgelisteten Wörter zu verwenden. Dabei kann eine bestimmte Zeit vorgegeben werden. Wer die meisten Begriffe errät, gewinnt das Spiel. Durch diese Übung wird die Kommunikationsfähigkeit gefördert und gelernte Inhalte vertieft. Die Schülerinnen und Schüler erproben, Dinge möglichst präzise zu erklären und zu beschreiben. → **M3**

In Material M4 wird der Frage nachgegangen, warum ein Heißluftballon fliegt. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler die Antwort auf diese Frage mithilfe eines Lückentextes bekommen. Lückentexte machen das Lesen spannender und lockern auf. Im Anschluss wird mit drei Fragen und dazugehörigen Auswahlmöglichkeiten das Textverständnis überprüft. Es wird darauf geachtet, physikalische Grundlagen einfach und doch präzise zu vermitteln. Eine Nachbesprechung wird empfohlen. → **M4**

Das Experiment aus Material M5 kann entweder vor dem Arbeitsblatt M4 eingesetzt werden, um die Neugierde der Schülerinnen und Schüler zu wecken, oder nach der Bearbeitung. Wird es im Nachhinein durchgeführt, werden sich die Lernenden bei der Interpretation des Ergebnisses leichter tun, da sie an Vorwissen anknüpfen können. Die Schülerinnen und Schüler lernen beim Experimentieren Beobachtungen anzustellen, Vorgänge zu dokumentieren und Schlussfolgerungen zu ziehen. → **M5**



Wie fliegt ein Flugzeug? Die Antwort auf diese Frage bekommen die Schülerinnen und Schüler mit Hilfe von Material M6. Dabei wird der komplizierte physikalische Sachverhalt stark vereinfacht vermittelt. Vergleiche mit Alltagsbezug sollen dabei helfen. Der Text ist durch kurze Übungen unterbrochen, die das Gelesene vertiefen und das Verständnis fördern. Durch die kurzen Unterbrechungen fällt es den Schülerinnen und Schülern leichter, dem Inhalt zu folgen und am Text dranzubleiben. Zwei kurze Übungen im Anschluss kontrollieren das Textverständnis. → **M6**

Das Material M7 besteht aus einem Informationstext zum Thema „Geschichte der Luftfahrt“ und zwei Arbeitsblättern mit unterschiedlichen Anforderungen. Beim Informationsblatt sollen die Lernenden passende Überschriften zu den Absätzen finden. Dadurch setzen sie sich intensiver mit dem Inhalt auseinander, was für die Bearbeitung der nachfolgenden Arbeitsblätter hilfreich ist. Beide Arbeitsblätter dienen der Überprüfung des Textverständnisses. Arbeitsblatt 1 ist weniger anspruchsvoll, da es sich um Fragen zum Ankreuzen und Ordnungsaufgaben handelt. In Arbeitsblatt 2 wird Detailwissen mit Hilfe von offenen Fragen abgeprüft. Hierbei müssen sich die Schülerinnen und Schüler intensiv mit dem Text beschäftigen. → **M7**

Material M8 informiert über verschiedene Tiergruppen, die fliegende Vertreter aufweisen. Zuerst soll ein Text zu dem Thema gelesen werden, im Anschluss wird ein Arbeitsblatt mit unterschiedlichen Aufgaben bearbeitet. Ziel dieser Übung ist der Wissenszuwachs im Bereich Biologie. → **M8**

Der Frage, warum Vögel fliegen können, wird mit dem Material M9 nachgegangen. Das Wissen soll hierbei nicht durch das Lesen eines Textes erworben werden, sondern durch die Bearbeitung unterschiedlicher Aufgaben auf dem Arbeitsblatt. Zu Beginn sollen die Schülerinnen und Schüler überlegen, welche Körpermerkmale der Vögel für den Flug notwendig sind. Das selbstständige Denken wird dadurch gefördert. Schülerinnen und Schüler können an bereits vorhandenes Vorwissen anknüpfen, was sich positiv auf das Lernen weiterer Inhalte auswirkt. Danach wird eine Tabelle interpretiert, die veranschaulicht, dass Vögel im Vergleich zu gleich großen Säugetieren ein viel geringeres Körpergewicht aufweisen. Die Lernenden üben so, Informationen richtig aus Tabellen herauszulesen. Das Ziehen von Schlussfolgerungen und das logische Denken werden trainiert. → **M9**

Das anschließende Experiment zeigt auf anschauliche Weise die Luftundurchlässigkeit von Federn. Es kann als Lehrereperiment oder in Partnerarbeit durchgeführt werden. Die Schülerinnen und Schüler lernen dabei, Anleitungen genau zu lesen und zu befolgen. Die Beobachtungsgabe wird geschult sowie die motorischen Fähigkeiten verbessert. Zudem wird das schriftliche Festhalten von Beobachtungen geübt. Wichtig ist darauf zu achten, dass bei der Durchführung des Experiments ein Erwachsener anwesend ist, da mit einer brennenden Kerze gearbeitet wird. → **M10**

Über spannende Rekorde beim Fliegen im Tierreich berichtet das Informationsblatt von Material M11. Mathematische Größen und Einheiten werden durch passende Vergleiche für die Lernenden leichter begreifbar. Zwei unterschiedlich schwere Übungsblätter überprüfen das Textverständnis und wiederholen das Gelesene. → **M11**

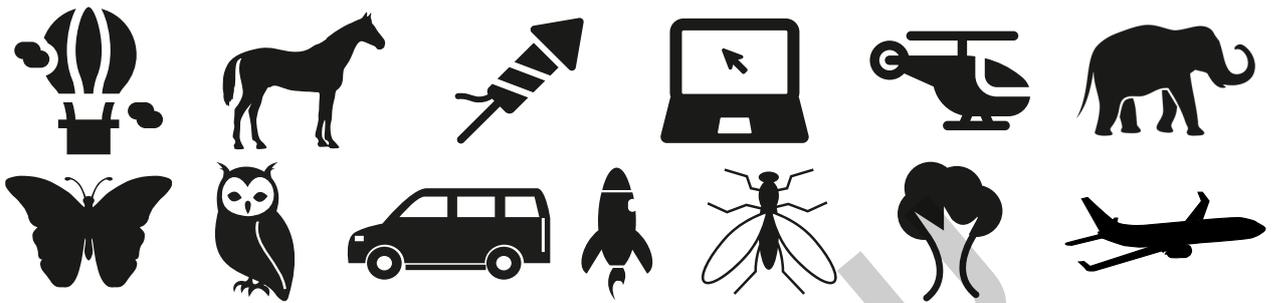
Material M12 informiert über den Flug bei Insekten. Nach einer Leseübung wird intensiver mit dem Text gearbeitet. Beispiele für Insekten und Beschreibungen von Flügeln sollen unterstrichen werden. Dadurch wird der Text noch einmal genauer gelesen. Die anschließenden Fragen können durch die Markierungen leichter beantwortet werden. Das sinnerfassende Lesen und das Anwenden von dadurch erhaltenem Wissen werden mit dieser Übung gefördert. → **M12**

Das Thema „Evolution des Fluges“ wird in Material M13 behandelt. Im Anschluss an den spannenden Informationstext bieten zwei unterschiedliche Arbeitsblätter die Möglichkeit, auf die individuellen Bedürfnisse von Schülerinnen und Schülern einzugehen. Es sollen offene Fragen beantwortet, Aussagen als richtig oder falsch bewertet und ein Lückentext vervollständigt werden. Eine gute Übung ist auch das Erklären von Wörtern. → **M13**



Wer oder was kann fliegen?

1. Welches dieser Dinge oder Tiere können fliegen? Kreise sie ein!



2. Trage die oben gezeigten Dinge und Tiere in die richtige Spalte ein!

kann fliegen	kann nicht fliegen

3. Fallen dir weitere Beispiele für Dinge oder Tiere ein, die fliegen oder nicht fliegen können ein? Trage sie ebenfalls in die Tabelle ein!



Fluggeräte entdecken

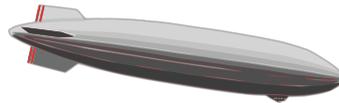
- Hier sind Buchstaben durcheinandergeraten. Schreibe die Namen richtig auf die Linien.
- Verbinde die Namen mit den passenden Abbildungen.

PAGTRALIEER

UFZLGEUG



HEEIKOLPTR

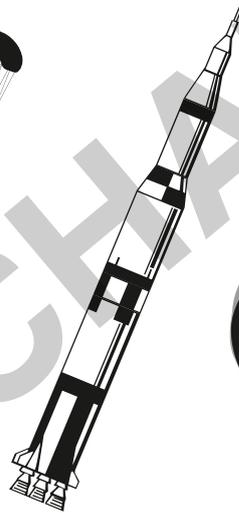


ZPELPEIN



BLAOLN

RTKEAE



- Verbinde die Sätze mit dem passenden Fluggerät.

– besteht aus einer kugelförmigen Hülle, in die Luft oder Gas gefüllt ist	Rakete
– hat zwei Tragflächen (Flügel) und ist das am häufigsten genutzte Fluggerät	Ballon
– wird verwendet, um in das Weltall zu fliegen	Flugzeug
– wird oft von Rettungsdiensten oder Polizei eingesetzt	Helikopter
– Menschen fliegen damit von Bergen	Zeppelin
– längliches Fluggerät, ist mit Gas gefüllt	Paragleiter



Warum fliegt ein Heißluftballon?

1. Lies den Text aufmerksam
2. Fülle die Lücken aus! Die Wörter unter dem Text helfen dir dabei. Beantworte danach die Fragen.

Ein _____ besteht aus einer Ballonhülle und einem Korb. In der Ballonhülle befindet sich _____, die durch eine Brennerflamme erhitzt wird. Daher stammt auch der Name Heißluftballon.

Um zu verstehen, warum ein Heißluftballon fliegen kann, muss du zuerst folgendes aus der _____ wissen: Die Luft besteht aus vielen, winzigen _____. Bei kalter Luft sind diese Teilchen eng beisammen. Die Luft ist schwer. Erwärmt man die Luft, entfernen sich die Teilchen und die Luft wird _____. Dieses Phänomen macht man sich beim Heißluftballon zu Nutze. Der Gasbrenner erwärmt die Luft in der Ballonhülle. Sie wird dadurch leichter und steigt auf. Es gibt auch Gasballone, die ohne Erhitzen fliegen. In ihnen ist keine Luft enthalten, sondern sehr leichte Gase wie _____ oder Wasserstoff.

Luft	Heißluftballon	leichter	Teilchen	Physik	Helium
------	----------------	----------	----------	--------	--------

Was sind wichtige Bestandteile eines Heißluftballons?

- a) Turbinen und Flügel
- b) Ballonhülle, Korb und Gasbrenner
- c) Metallstangen und Gummibänder

Warum fliegt ein Heißluftballon?

- a) weil warme Luft leichter ist als kalte
- b) weil Heißluftballons Propeller haben
- c) weil sie eine schwebende Flüssigkeit enthalten

Welche zwei Gase sind leichter als Luft?

- a) Sauerstoff und Kohlendioxid
- b) Helium und Wasserstoff





Warum fliegt ein Heißluftballon ? Experiment

Bei diesem Experiment muss ein Erwachsener dabei sein!



Das brauchst du für dein Experiment:

- Teebeutel
- Schere
- Feuerzeug
- feuerfeste Unterlage, z. B. eine Fliese

Durchführung:

1. Schneide den Teebeutel oben auf und leere den Tee aus.
2. Du hast nun einen Schlauch, den du hochkant auf eine feuerfeste Unterlage stellst.
3. Zünde nun vorsichtig den oberen Rand des Teebeutels an.

Was kannst du beobachten?

Was glaubst du? Warum fliegt der Teebeutel?

Erklärung:

Wenn du den Teebeutel anzündest, erwärmt sich die Luft in der Umgebung. Warme Luft ist leichter als kalte und steigt deshalb auf. Der leichte Teebeutel wird dabei einfach mitgerissen.

Auf diese Weise funktioniert auch ein Heißluftballon.



Wieso können Vögel fliegen? Experiment

Bei diesem Experiment muss ein Erwachsener dabei sein!

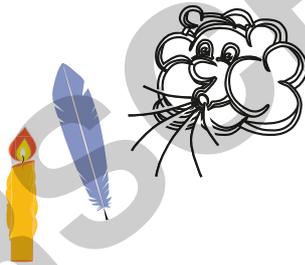


Das brauchst du für dein Experiment:

- Kerze
- Feuerzeug
- Vogelfeder

Durchführung:

1. Zünde die Kerze mit dem Feuerzeug an.
2. Halte die Vogelfeder vor die Flamme. Achtung: Halte ein paar Zentimeter Abstand, sonst könnte die Feder Feuer fangen!
3. Versuche nun, die Flamme durch die Feder hindurch auszublasen.



Was kannst du beobachten?

Erklärung:

Federn dürfen keine Luft durchlassen, da Vögel sonst nicht fliegen könnten. Sie bestehen aus feinen Ästen, die durch Haken zusammengehalten werden. So sind sie stabil und luftundurchlässig.



Rekorde beim Fliegen

Wer ist der schnellste Flieger? Wer fliegt am weitesten, wer am längsten? Lies dir den Text über die beeindruckenden Rekorde der Vögel durch!

Der schnellste Vogel ist der Wanderfalke. Bei seinen normalen Flügen erreicht dieser Greifvogel Geschwindigkeiten zwischen 50 und 160 km/h. Den Rekord für den schnellsten Flieger stellt er dann beim Sturzflug auf. Hier erreicht er bis zu 250 km/h. Im Vergleich dazu: ein Auto fährt in der Stadt mit 50 km/h, auf der Landstraße 100 km/h.



Zugvögel sind wahre Meister darin, hoch zu fliegen. Bei ihrer Reise in wärmere Gebiete müssen sie oft hohe Gebirge wie den Himalaja überfliegen. Dabei fliegen sie bis zu 10.000 Meter über dem Meeresspiegel. Den Rekord für den höchsten Flieger geht jedoch nicht an einen Zugvogel, sondern an den Sperbergeier. Diese Vögel leben in Afrika und können bis zu 11.000 Meter (das sind 11 Kilometer!) hoch fliegen. Im Vergleich dazu: Flugzeuge fliegen in solch einer Höhe.

Mauersegler verbringen den größten Teil ihres Lebens in der Luft. Sie jagen ihre Beute im Fliegen und auch die Paarung findet in der Luft statt. Nur während der Brutzeit, also die Zeit in der sie Eier legen und die Jungen aufziehen, befinden sich Mauersegler am Boden. Die restlichen 10 Monate verbringen sie in der Luft. Unglaublich: Sie schlafen sogar während des Fluges!



Den schnellsten Flügelschlag hat ein sehr kleiner Vogel: der Kolibri. Er schlägt über 50 Mal pro Sekunde mit den Flügeln. Mit seiner geschickten Flugtechnik kann er auf dem Stand bleiben und so leicht Nektar aus Blüten saugen. Der kleine Vogel kann sich aber auch seitwärts und rückwärts bewegen.

Kolibris stellen einen weiteren Rekord auf: Die Bienenelfe, eine spezielle Art der Kolibris, ist der kleinste Vogel der Welt. Sie werden nur ca. 6 Zentimeter groß und wiegen gerade einmal 2 Gramm. So schwer ist ungefähr eine 1-Cent-Münze.

Die schwersten flugfähigen Vögel sind afrikanische Riesentrappen. Sie wiegen bis zu 19 kg und werden über einen Meter groß.

Und wer hat eigentlich die größte Flügelspannweite? Die Antwort lautet: der Wanderalbatros. Diese Seevögel erreichen eine unglaubliche Flügelspannweite von bis zu 3,6 Metern.



Verbreitung durch den Wind – fliegende Früchte

Hier siehst du einige Pflanzen, die ihre Samen durch fliegende Früchte verbreiten. Aus den Samen entstehen dann neue Pflanzen.

Finde mithilfe der kurzen Beschreibung heraus, um welche Pflanze es sich handelt. Trage die Nummer in die Kreise bei den Bildern ein.

① **Der Ahorn:** Die Früchte des Ahornbaums sehen wie zwei Flügel aus. Die Samen befinden sich in der Mitte. Bei starkem Wind zerfallen die Früchte und jede Hälfte fällt in einer Schraubbewegung zu Boden.

② **Die Hainbuche:** Die Hainbuche bildet viele eng zusammenliegende Früchte. Jede einzelne Frucht besitzt eine dreilappige Form.

③ **Der Löwenzahn:** Der Löwenzahn bildet eine große Anzahl an Samen mit einem gestielten Schirmchen. Wenn du dagegen pustest, lösen sich die Samen und werden vom Wind weitergetragen.

④ **Die Linde:** Die Früchte der Linde besitzen einen langen Flügel, an dem der runde Samen an einem langen Stiel befestigt ist.





Bionik – die Natur als Vorbild

Das Wort Bionik setzt sich aus den Wörtern **Biologie** und **Technik** zusammen. Viele Wissenschaftler und Erfinder finden in der Natur Vorbilder für ihre Ideen. Sie beobachten interessante Dinge und versuchen, die Ideen für ihre Erfindungen zu nutzen.



So wurde beispielsweise auch der Klettverschluss erfunden. Sein Erfinder nahm die lästigen Klettfrüchte, die er seinem Hund nach dem Spaziergang aus dem Fell ziehen musste, als Vorbild für seine Erfindung.

Was ist zu tun?

Nutze die fliegenden Samen des Löwenzahns als Vorbild und baue einen Fallschirm aus den bereitgestellten Materialien.

Wie?

Schaue dir die „Fallschirme“ des Löwenzahns genau an und notiere in einer Tabelle, aus welchen Bestandteilen er besteht. Schreibe zu deinen Notizen dazu, welche Materialien und Gegenstände du für deinen Fallschirm verwenden könntest.

Testet eure Fallschirme!

Lasst eure Fallschirme aus dem Fenster gleiten. Stoppt die Zeit, wie lange er benötigt, um den Boden zu erreichen.

