

# ihr besuch

ALLES WAS FLÜGEL HAT FLIEGT

Führung: ALLES WAS FLÜGEL HAT FLIEGT  
Dauer: 1 Stunde  
Altersstufe: 5.–8. Schulstufe

## Sehr geehrte PädagogInnen,

in dieser Handreichung finden Sie Hintergrundinformationen für sich und Ihre Gruppe, mit Themenvorschlägen, einem Schlagwortverzeichnis, kleinen Experimentieranleitungen etc.

Weiters finden Sie Vorbereitungsblätter für Ihre SchülerInnen, die gerne vorab im Unterricht oder als Hausaufgabe durchgenommen werden können. Für die Zeit nach unserem Museumsbesuch gibt es ein Nachbereitungsmaterial für Ihre Gruppe.

Für Rückmeldungen und Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar!

## ORGANISATORISCHES

**Pause:** Falls Sie eine Pause mit Ihrer Gruppe machen möchten, ist diese entweder vor oder nach der Führung möglich. Bitte planen Sie ggf. Zeit für die Pause zusätzlich zu Ihrem Anfahrtsweg ein.

**Mithilfe:** Sie kennen Ihre Gruppe am Besten! Bitte helfen Sie unserem VermittlerInnenteam, indem Sie uns auf Besonderheiten Ihrer Gruppe rechtzeitig aufmerksam machen (Sprachniveau, Vorwissen, etc.). Bitte unterstützen Sie uns bei den Versuchen, aber auch in der Ausstellung.

## DIE VERMITTLUNG IST VORBEI, WAS NUN?

Hier ein paar Tipps, die besonders gut zur gewählten Vermittlung passen, um nach der Vermittlung selbstständig das Haus zu erkunden:

### **Fahrzeuge** (Verkehr, Ebene 4)

Zu den Themen Verkehr, Transport und Reisen finden Sie historische Beispiele, wie z.B. Oldtimer, Eisenbahnen, Schiffsmodelle und Fahrräder.

### **Natur & Erkenntnis** (Ebene 1)

Hier können naturwissenschaftliche Themen nochmals vertieft werden. Z.B. kann bei der Fallröhre der freie Fall eines Körpers im Vakuum beobachtet werden.

Das Technische Museum Wien ist mit etwa 22.000 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche eines der größten Museen Österreichs und die Orientierung ist nicht immer einfach. Sollten Sie Ausstellungsbereiche nicht finden, fragen Sie doch nach der Führung unser Team.

Wir helfen Ihnen gerne weiter!

### Alles was Flügel hat fliegt

#### INHALT

Bitte berücksichtigen Sie, dass unsere KulturvermittlerInnen sich vorbehalten, die Vermittlung der Situation angepasst zu ändern.

Drachen, Gleiter und Propeller!

Heutzutage ist Fliegen für viele von uns selbstverständlich geworden! Doch es ist noch gar nicht so lange her, als Fliegen noch etwas ganz Besonderes war:

Der Traum vom Fliegen begleitet die Menschen von jeher! Viele Sagen und Geschichten zeugen davon. Und schon lange Zeit versuchte man verschiedenste Geräte zu bauen, um sich nicht nur im Traum in die Lüfte zu erheben.

Gemeinsam sehen wir uns an, womit es schließlich gelang. Unsere Zeitreise führt uns von den Heißluftballons zu den Luftschiffen- das „Leichter-als-Luft-Prinzip“. Otto Lilienthal baute beeindruckende Gleiter und konnte von seinem Fliegerberg aus beachtliche Flugversuche unternehmen. Lilienthals Entwicklungen waren ein Meilenstein des „Schwerer-als-Luft-Prinzips“ in der Luftfahrtgeschichte. Vor mehr als 100 Jahren eroberten schließlich die ersten motorisierten Flugzeuge den Himmel.

Aber wie hebt ein tonnenschweres Flugzeug eigentlich ab? Wer fliegt in einem Rettungshubschrauber mit? Gemeinsam werden wir mehr erfahren!

#### SCHLAGWORTVERZEICHNIS

Diese und ähnliche Wörter werden bei der Vermittlung vorkommen:

fliegen / gleiten / schweben

Heißluftballon / Korb / Gas

Luftschiff / Zeppelin

Doppeldecker

Tragfläche

Flughafen

Storch / Libelle

Auftrieb

#### THEMEN, DIE IM UNTERRICHT VORAB BESPROCHEN WERDEN KÖNNEN

Flugpioniere:

· Gebrüder Wright

· Igo Etrich

· Otto Lilienthal etc.

### EXPERIMENTE

Experimente, die Sie vor der Vermittlung selbst in ihrer Klasse durchführen können:

#### **Der Luftballon auf der Flasche**

**MATERIAL:** ein Luftballon, eine Flasche, eine Schüssel mit heißem Wasser, eine Schüssel mit Eiswasser

**ABLAUF:** Ein Luftballon wird über dem Hals der Flasche befestigt. Danach wird die Flasche mit dem Luftballon in die Schale mit heißem Wasser gestellt. Was passiert? Beim zweiten Durchgang wird die Flasche mit dem Luftballon in die Schale mit Eiswasser gestellt. Was passiert jetzt?

#### **WAS PASSIERT?**

Luft besteht aus vielen kleinen, für uns nicht mehr sichtbaren Teilchen, den sogenannten Molekülen. Diese Teilchen sind ständig in Bewegung. Je wärmer die Luft ist, desto schneller bewegen sich diese Teilchen und desto mehr Platz benötigen sie. Der Luftballon dehnt sich dann aus. Die Luftmoleküle im Ballon sind nun nicht mehr so dicht beieinander wie ursprünglich. Warme Luft hat eine „geringere Dichte“ als kalte Luft hat. Der sogenannte Auftrieb ist eine Kraft, die dafür sorgt, dass ein Wasserball im Meer nicht untergeht, weil die Luft im Ball eine viel geringere Dichte als das Wasser hat. Genauso bewirkt der Auftrieb, dass warme Luft aufsteigt.

#### **WO KOMMT DAS VOR?**

Im 18. Jahrhundert bauten die Gebrüder Montgolfier den ersten Heißluftballon. Die Brüder dachten jedoch, dass der Rauch das Auftriebsmittel ist. Warme Luft steigt auf und verdrängt dabei kältere Luft. Diese Luftbewegungen spürt man als Wind.

#### **Bau einer Flügelwaage**

**MATERIAL:** Eine Küchenwaage, Drahtgestell, Klebeband, Fön, verschiedene Flügel

**ABLAUF:** Mit einer Flügelwaage kann der Auftrieb verschiedener Flügel gemessen werden. Ein Flügel wird mit einem Stativ auf einer Küchenwaage befestigt und von vorne mit einem Fön angeströmt. Über die Veränderung der Waagenanzeige kann der Auftrieb des Flügels ermittelt werden.

Die Schüler können selbst unterschiedliche Flügel entwerfen und deren Funktionstüchtigkeit erforschen.

#### **WAS PASSIERT?**

Je nach Flügelform und Winkel erreichen die Flügel einen unterschiedlich starken Auftrieb.

#### **WO KOMMT DAS VOR?**

Die Flügel von Vögel und Flugzeugen sind oben leicht gewölbt. Dadurch erzielen sie einen besseren Auftrieb. Der „Flugpionier“ Friedrich Ritter von Lössl verwendete für die Erforschung des Luftwiderstandes eine Aerodynamische Waage. Damit erkannte er, dass die Tropfenform den geringsten Luftwiderstand hat. Diese Aerodynamische Waage ist im Technischen Museum Wien ausgestellt.

Autos, Flugzeuge aber auch Modelle von Gebäuden werden in Windkanälen auf ihre aerodynamischen und aeroakustischen Eigenschaften getestet.

### WISSENSWERTES RUND UMS FLIEGEN

#### Wie aus einem Kürbissamen ein Flugzeug wurde

Um 1900 wurde in vielen Ländern mit Flugapparaten experimentiert. Berühmt wurden die Brüder Orville und Wilbur Wright mit ihrem Motorflug 1903 und das obwohl der erste Flug nur etwa 12 Sekunden lang dauerte und lediglich 36 Meter weit war.

Keine sieben Jahre später startete in Österreich die Etrich Taube. Igo Etrich und sein Vater wollten einen möglichst sicheren motorbetriebenen Flugapparat entwickeln.

1900/1901 bauten sie einen Gleiter, der jedoch nicht funktionierte. 1903 stellten sie den jungen Ingenieur Franz Xaver Wels zum Studium der Literatur an. Er beschäftigte sich eingehend mit Formen und Strukturen aus der Natur und studierte unter anderem die Flügelform von Vögeln, Fledermäusen und Insekten. Besonderes Interesse aber weckte bei ihm der Aufbau des Samens „Zanonia macrocarpa“. Diese Kletterpflanze wächst im südostasiatischen Raum und schlingt sich dort wie eine Liane an Bäumen empor. Die Zanonia Samen sind nur 0,2 Gramm schwer und besitzen hervorragende Flugeigenschaften. Aus einer Baumhöhe von 30 Metern kann der Samen bei Windstille bis zu 240 Meter weit fliegen, bei guten Windverhältnissen sind sogar mehrere Kilometer möglich.

1905 baute er einen kleinen Zanonia-Gleiter mit einem 3,5-PS-Fahrradmotor. Für ein Auffliegen war er allerdings zu schwach. Wie beim Zanonia-Samen sind auch die Tragflächen leicht nach hinten gebogen.

Nach dem Zerwürfnis zwischen Etrich und Wels gelang erst Karl Illner mit dem 4. Umbau, dem sogenannten „Praterspatz“, am 04.07.1909 in Wiener Neustadt der erste kurze Flug eines österreichischen Motorflugzeuges. Illner war bereits 1906 als Mitarbeiter zu Etrich und Wels hinzugestoßen. Parallel zum Gleiter-Umbau arbeiteten Etrich und Illner ab dem Winter 1906/07 an einem Motorflugzeug mit Rumpf. Ab Oktober 1909 wurde die „Taube“ entwickelt, mit der am 06.04.1910 der Erstflug gelang.

Die Etrich Taube war seinerzeit eines der erfolgreichsten Flugzeugmodelle und wurde von vielen Firmen auf der ganzen Welt nachgebaut.

1914 schenkte Igo Etrich dem Technischen Museum Wien das ausgestellte Exemplar.



# VORBEREITUNGSMATERIAL – SCHÜLERINNEN

## Alles was Flügel hat fliegt

### FLUG - INTERVIEWBLATT

Name: \_\_\_\_\_



5

Interview-Partner	Bist du schon einmal geflogen? Hast du vom Fliegen geträumt?	Wie alt warst du bei deinem ersten Flug?	Welches war dein weitester Flug?	Wohin würdest du gerne fliegen?	Fliegst du gerne? Was magst du besonders, was gar nicht?
Ich					
Eltern					
Großeltern					
Freundin, Freund					
Freundin, Freund					

### EINMAL UM DIE WELT!

Berechne, wie lange die Tiere und Erfindungen rund um die Erde brauchen. Angenommen wird, dass sie nie stehenbleiben müssen. Die Erde hat am Äquator einen Umfang von 40.000 km.



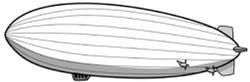
Stubenfliege (6 km/h)

\_\_\_ Monate \_\_\_ Tage \_\_\_ Stunden



Storch (70 km/h)

\_\_\_ Monate \_\_\_ Tage \_\_\_ Stunden



Luftschiff (125 km/h)

\_\_\_ Monate \_\_\_ Tage \_\_\_ Stunden



Passagierflugzeug (900 km/h)

\_\_\_ Monate \_\_\_ Tage \_\_\_ Stunden

### Fliegende Tiere!

Recherchiere im Internet und fülle den Lückentext aus!

Um nicht gefressen zu werden haben die Fliegenden Fische eine besondere Strategie entwickelt. Mit einem Sprung katapultieren sie sich aus dem Meer und gleiten bis zu 30 Sekunden lang durch die Luft. Wo kommen fliegende Fische vor?

\_\_\_\_\_

Die Schmuckbaumnatter kann weite Strecken in der Luft gleiten, navigieren und sogar wenden. Wozu nutzt die Schlange diese Eigenschaft?

\_\_\_\_\_

Der in Südostasien beheimatete Flugdrache verfügt über verlängerte Rippen mit Flughäuten. Er lebt auf Bäumen. Wo legt dieses Tier seine Eier?

\_\_\_\_\_

Zu bestimmten Zeiten werden im Ameisenstaat geflügelte Ameisen groß gezogen. Warum?

\_\_\_\_\_

TESTBEREICH WINDKANAL

Unter dem Link:

[http://www.wdr.de/tv/quarks/sendungsbeitraege/2003/1209/003\\_fliegen.jsp](http://www.wdr.de/tv/quarks/sendungsbeitraege/2003/1209/003_fliegen.jsp)  
 findest du einen virtuellen Windkanal. Teste verschiedene Flügelformen aus. Trage die Ergebnisse in die Tabelle.

Flügelform	Anstellwinkel	Auf/Abtrieb
	0	
	0	
	0	
	+15	
	+15	
	+15	
	0	
	+15	

Wie schaffst du den besten Auftrieb?

--	--	--

JETZT BIST DU DRAN - FALTE DEINEN MEISTER-FLIEGER!  
Veranstaltet ein Wettfliegen in der Klasse, am Gang oder im Schulhof.

**Kunstflieger – Wettbewerb**

Austragungsort:

Anzahl der teilnehmenden Flieger:



	1.Platz	2.Platz	3.Platz
Welcher Flieger ist am weitesten geflogen?			
Welcher Flieger schaffte die meisten Loopings?			
Welcher Flieger flog rückwärts statt vorwärts?			
Wie viele Flieger machten eine Bruchlandung?			