

ZUKUNFTSFLIEGER

DIE NACHWUCHSINITIATIVE DER LUFT- UND RAUMFAHRT



SCHÜLERWETTBEWERB

Beitragsnummer 05
Schule Städtische GGS Ferdinand-Lassalle-Straße
Lehrkraft Anette Moritz
Klassenstufe 4
Bundesland Nordrhein-Westfalen

BDLI 

YAEZ

Städtische GGS Ferdinand- Lassalle- Straße

28.03.2019

Offener Ganztag

z. H. Frau Anette Moritz

Ferdinand- Lassalle- Straße 28- 30

42369 Wuppertal

YAEZ GmbH

Projektbüro Zukunftsflieger

Kornbergstraße 44

70176 Stuttgart

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersende ich Ihnen einen Projektbericht der Projekt- AG unserer Grundschule zum Thema „Vom Vogel zum Flugzeug“.

Die Projekt- AG besteht zur Zeit aus 7 Schülern der vierten Klassen, 6 Mädchen und 1 Junge. Die Kinder haben sich mit Feuereifer auf dieses Thema gestürzt, haben in der Natur Vögel beobachtet, sie nachgebaut und physikalische Experimente zum Fliegen gemacht. Dabei heraus gekommen sind flugfähige Modelle bis hin zu einem kleinen Segelflugzeug, die sie drinnen und draußen auf ihre Flugeigenschaften getestet haben.

Nicht nur die Kinder sondern auch ich als Betreuerin haben in dieser Zeit eine Menge über das Fliegen gelernt und sehr viel Spaß gehabt. Nun möchten wir unsere Ergebnisse bei Ihrem Wettbewerb präsentieren.

Wir freuen uns, etwas von Ihnen zu hören - und natürlich auch auf den nächsten Wettbewerb -

mit freundlichen Grüßen,



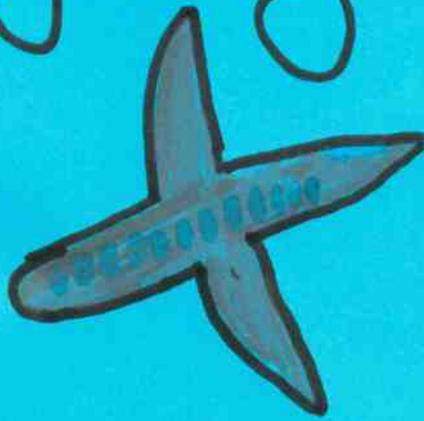
Anlage: 2 Bericht- Hefte

Vom Vogel

zum Flugzeug



-



Die Projekt AG der OGGs
Ferdinand-Lassalle-Straße



Projekt- Bericht „Vom Vogel zum Flugzeug

Die Idee zu unserem neuesten Projekt kam uns bei einer Wanderung durch den Stadtwald. Unser ursprüngliches Thema waren Singvögel, aber bei der Beobachtung der Tiere fiel uns auf, dass jede Vogelart eine eigene Art zu fliegen hat, mal nur kurz und flatternd, mal schnell und weit oder langsam und behäbig.



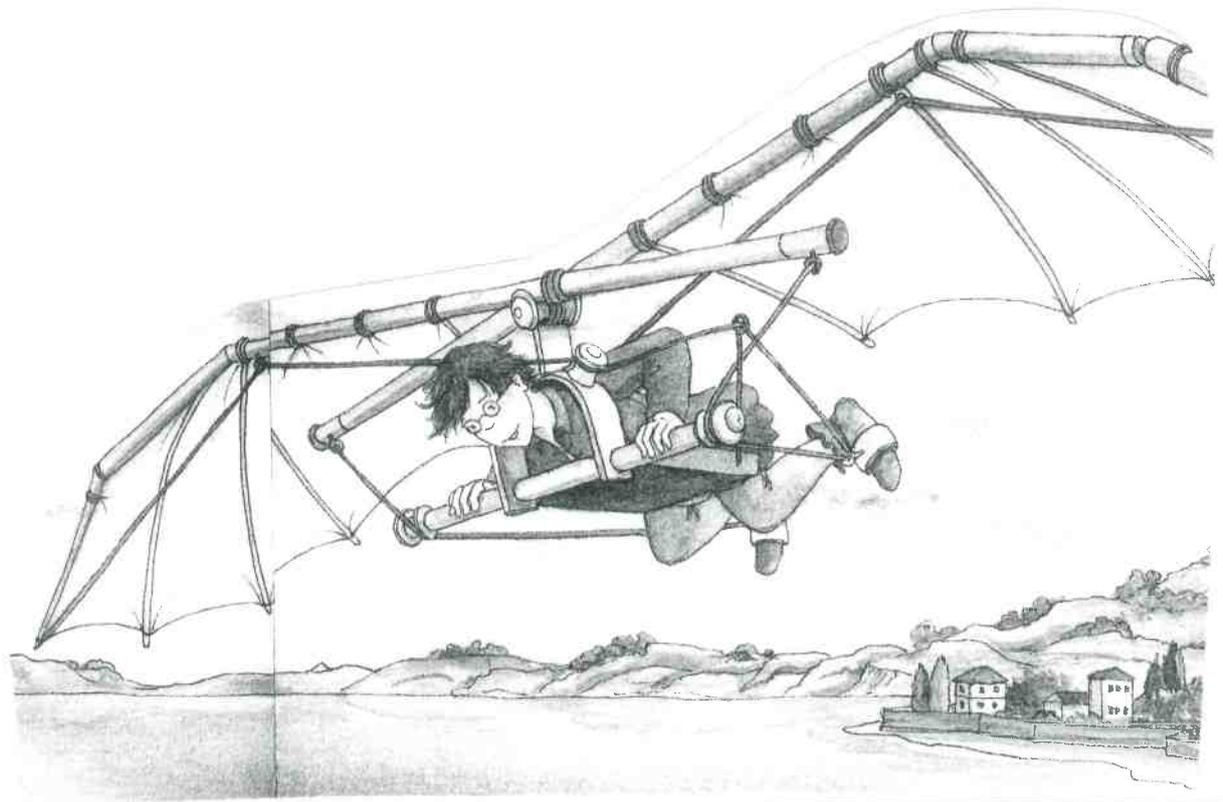
Elster, Blaumeise und Kraniche im Flug



Einige Vogelarten flattern häufig mit den Flügeln und legen nur kurze Strecken von Baum zu Baum zurück. Andere gleiten ruhig über längere Strecken.

Wir haben im Wald und auf
unserem Schulhof Vögel beobachtet:
Manche Vögel fliegen nur kurze
Strecken, andere weiter. Manche fliegen
ganz ruhig und gleichmäßig, andere
auf und ab und kreuz und quer.
Das könnte an der Flügelform
oder auch der Schwanzform
liegen."

Vor etwa 500 Jahren schon
dachte sich Leonardo da Vinci
verschiedene Fluggeräte
und Gleiter aus. Mit einem
solchen Fluggerät ist sein
Lehrling abgestürzt und
hat sich das Bein gebrochen.
Ob Leonardo je selbst geflogen ist
weiß niemand.



Er hatte sich seine Ideen zum
Bau gewölbter Tragflächen
vom Vogelflug abgeschaut.

Vor etwa 150 Jahren dann baute Otto Lilienthal in seiner Berliner Maschinenfabrik einleitflieger, der auch richtig funktionierte.

Um uns dem Thema zu nähern, haben wir uns zunächst selbst Phantasievögel ausgedacht und auf Papier gemalt. Diese wurden dann ausgeschnitten und für erste Flugversuche genutzt.



Die ersten Versuche mit unseren Papierfliegern waren nicht sehr ermutigend! Die Vögel waren zu leicht und auch nicht symmetrisch zugeschnitten. Sie wirbelten um die eigene Achse oder fielen wie ein Stein zu Boden.



Daher klebten wir unsere Vögel auf Styropor und ließen sie erneut starten. Das Flugverhalten war etwas besser! Dann beschwerten wir unsere Phantasie-Flieger vorne mit verschiedenen Geldstücken und hielten die Flugweiten in einer Tabelle fest:

Tabelle der Flugweiten der Phantasie-Vögel:

Name	Flugobjekt	Flugweite ohne Beschwerung	Flugweite mit Beschwerung	+ Gewicht
Line	1	88 cm	199 cm	5 Ct= 4g
Mini	2	157 cm	299 cm	5 Ct
Fire Phoenix	3	126 cm	300 cm	5 Ct
Sky	4	115 cm	336 cm	5 Ct
Meisi	5	163 cm	185 cm	5 Ct
Hannelore	6	190 cm	190 cm	5 Ct
Monstervogel	7	60 cm	180 cm	5 Ct
Big Mac	8	55 cm	540 cm	5 Ct



Ein kunterbuntes Sammelsurium aus Papierfliegern, die trotz allem auch schon die 5-Meter- Marke knackten!

Nach diesen ersten Flugversuchen gingen wir dann an den Bau von natur- näheren Vogelmodellen. Hierbei wählten die Kinder aus einem Bestimmungsbuch „ihren“ Lieblingsvogel aus: Blaumeise, Rotkehlchen, Dompfaff, Elster, Buntspecht, Goldammer, Spatz und Bachstelze.

Spatz, Elster und Co wurden maßstabsgerecht in etwa doppelter Größe aus Büchern und Internet kopiert und zu Schablonen verarbeitet.



Nach fast maßstabsgetreuen Vorlagen übertrugen die Schüler Flügel, Schwanz und Rumpf „ihres“ Vogels auf dünne Styropor-Platten, schnitten diese aus und bemalten die Teile in den passenden Farben. Anschließend wurden die Stücke mit Styropor-Kleber zusammen gefügt.



Hier entsteht gerade ein Buntspecht.

Mit diesen Modellen machten wir wiederum Flugversuche. Diesmal wählten wir einen längeren Abschnitt des Schulflurs und klebten ein Maßband auf etwa 8m Länge auf den Boden.



Hier wird ganz genau gemessen!

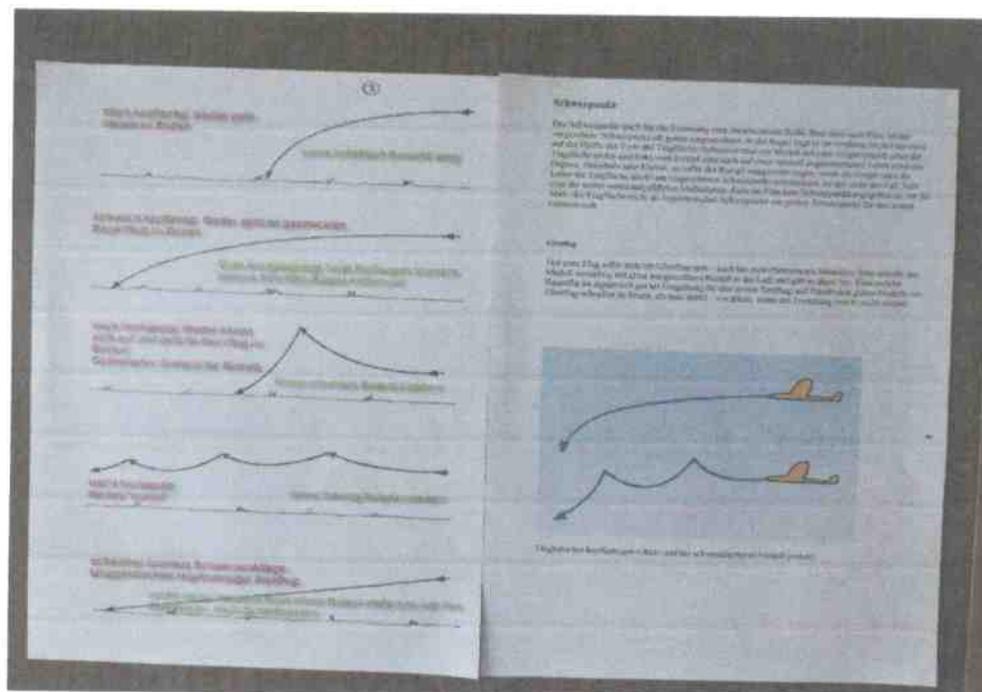
Manche Modellvögel fliegen total
gerade und weit, andere ganz schief.



Aus den gemessenen Flugweiten schlossen wir dann auf die Gründe für das unterschiedliche Flugverhalten unserer Vögel.

Das liegt vielleicht an der Wurftechnik, aber auch an der Gewichtsverteilung im Rumpf des Vogels. Wenn der Vogel eine Kurve fliegt sind die Flügel nicht ganz gleich dysgesch.

Dazu sahen wir uns ein Diagramm an, das das Flugverhalten demonstriert: ist der Vogel zu kopflastig, stürzt er schnell ab. Ist er zu hecklastig, steigt er steil auf und stürzt dann ab, oder er schwankt auf und ab. Ein gut austarierter Vogel fliegt gerade und landet sanft.



Um die Flugfähigkeit unserer Vögel zu verbessern, beschäftigten wir uns dann mit einigen Versuchen zum Thema: „Warum können Vögel bzw. Flugzeuge überhaupt fliegen?“ .

Versuch 1: Verbesserung des Schwerpunktes unserer Vögel

Versuchsbeschreibung:

Dazu messen wir die Flügelbreite nah am Körper des Vogels. Wir dritteln die Breite und stecken einen Zahnstocher auf ein Drittel der Flügelbreite zum Kopf hin in den Körper. Hält man nun die beiden Enden des Zahnstochers und lässt den Vogel frei hängen, zeigt sich, wo momentan der Schwerpunkt liegt. Nun werden am Kopf so viele Cent- Stücke mit Tesafilm befestigt, dass der Schnabel des Vogels sich leicht nach unten neigt. Mit den so austarierten Vögeln wiederholen wir unsere Flugversuch.



Die Bachstelze wird austariert, um ihren Schwerpunkt zu verbessern.

Dann wiederholten wir unsere Flugversuche auf dem langen Schulflur.

Anhand der Tabelle lässt sich vergleichen, welcher Vogel mit welchem Beschwerungs- Gewicht am weitesten geflogen ist:

Forscherauftrag 1: Welcher Vogel fliegt am weitesten?

Indoor

Vogelart	F 0g	L 3g	U 4g	G 5g	W 6g	E 8g	I 10g	T 15g	E 20g	N mehr g		Fug verh alten
Goldammer	120cm		510cm		730cm	730cm	726cm 795cm		725cm	730cm		Gerade aus
Hausperling	60cm			100cm	570cm	540cm 730cm	410cm	726cm				Gerade aus
Gimpel	0cm	295cm		425cm 455cm			440cm 510cm		260cm			
Rotkehlchen	0cm		180cm	170cm 175cm			150cm					
Buntspecht	0cm				525cm	500cm	490cm					Gerade aus
Blau- meise	105cm	490cm	350cm	490cm 505cm	550cm	250cm		430cm	390cm			Gerade aus

Elster	50cm			250cm		370cm 240cm				Nicht gut!
Bachstelze	120cm		530cm	505cm	540cm	595cm				Gerade aus
Möwe 1			500cm			412cm 690cm				Gerade aus
Möwe 2		365cm								Gerade

Meine Goldammer ist am weitesten geflogen. Das könnte an ihrer besonderen Flügelform liegen,  nämlich am Körper breiter und an den Enden spitz zulaufend.

Versuch 2: Wir demonstrieren den Luftwiderstand

Pro Kind verwenden wir 2 gleich große Blätter Papier. Das eine lassen wir so zu Boden gleiten, das andere wird zu einem Ball zusammen geknüllt und dann zu Boden fallen gelassen.

Dann vergleichen wir die Fall- Geschwindigkeiten:

das ausgebreitete Blatt schwebt langsamer zu Boden, weil es einen größeren Luftwiderstand erzeugt.



Dann wiederholten wir unsere Flugversuche auf dem langen Schulflur.

Anhand der Tabelle lässt sich vergleichen, welcher Vogel mit welchem Beschwerungs- Gewicht am weitesten geflogen ist:

Forscherauftrag 1: Welcher Vogel fliegt am weitesten?

Indoor

Vogelart	0g	3g	4g	5g	6g	8g	10g	15g	20g	N mehr g	Fug verh alten
Goldammer	120cm		510cm		730cm	730cm	726cm 795cm		725cm	730cm	Gera de aus
Hausperling	60cm			100cm	570cm	540cm 730cm	410cm	726cm			Gera de aus
Gimpel	0cm	295cm		425cm 455cm			440cm 510cm		260cm		
Rotkehlchen	0cm		180cm	170cm 175cm			150cm				
Buntspecht	0cm				525cm	500cm	490cm				Gera de aus
Blau meise	105cm	490cm	350cm	490cm 505cm	550cm	250cm		430cm	390cm		Gera de aus

Elster	50cm			250cm		370cm					Nicht gut!
Bachstelze	120cm		530cm	505cm	540cm	595cm					Gerade aus
Möwe 1				500cm		412cm					Gerade aus
Möwe 2		365cm									Gerade

Meine Goldammer ist am weitesten geflogen. Das könnte an ihrer besonderen Flügelform liegen,  nämlich am Körper breiter und an den Enden spitz zulaufend.

Versuch 2: Wir demonstrieren den Luftwiderstand

Pro Kind verwenden wir 2 gleich große Blätter Papier. Das eine lassen wir so zu Boden gleiten, das andere wird zu einem Ball zusammen geknüllt und dann zu Boden fallen gelassen.

Dann vergleichen wir die Fall- Geschwindigkeiten:

das ausgebreitete Blatt schwebt langsamer zu Boden, weil es einen größeren Luftwiderstand erzeugt.



Versuch 3: Papier lernt fliegen

Entsprechend der Versuchsanleitung bauen die Kinder aus einem Din-A 4 Blatt in mehreren Schritten einen einfachen Gleiter.

Papier lernt fliegen

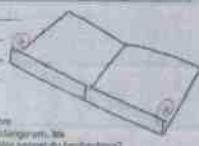
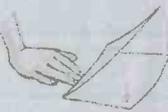
Einfacher Gleiter aus Papier



1. Wie erfindest du, wie man ein Blatt Papier zum Gleiter machen kann. Achte auf Blattgröße und wie es aus? Mache Notizen zu deinen Ideen. Zeichne deinen Flugler auf.

Versuche alle Papierflieger zu erfinden.

2. Nun fülle das Papier an der langen Seite bis um ca. 1/2 Zentimeter um. Führe wieder einen Querstrich durch. Falt es entlang, so daß das Blatt einen langen Griffzug macht. Was kannst du beschreiben?

3. Teile das Blatt nochmal leicht in der Mitte, so dass eine V-Form entsteht. Beschrifte das Papierflieger. Hat es sich verändert? Kannst du die Veränderung erklären?

18

4. Ein Flugler fliegt in eine Richtung - kann er umkehren? Wie machst du mit diesem Papierflieger durchs Luft? Hast du schon eine Idee?

5. Mach, du machst Änderungen.



6. Schritte an beiden Handrücken durch große Handflächen ein. Versuche zuerst beide Flügel immer in die gleiche Richtung, aber entweder nach oben oder nach unten. Machte zuerst nur kleine Anschläge. Beobachte, was passiert.



7. Kannst du die Flügel schräger setzen um. Was passiert? Erfinde die Papierflieger.

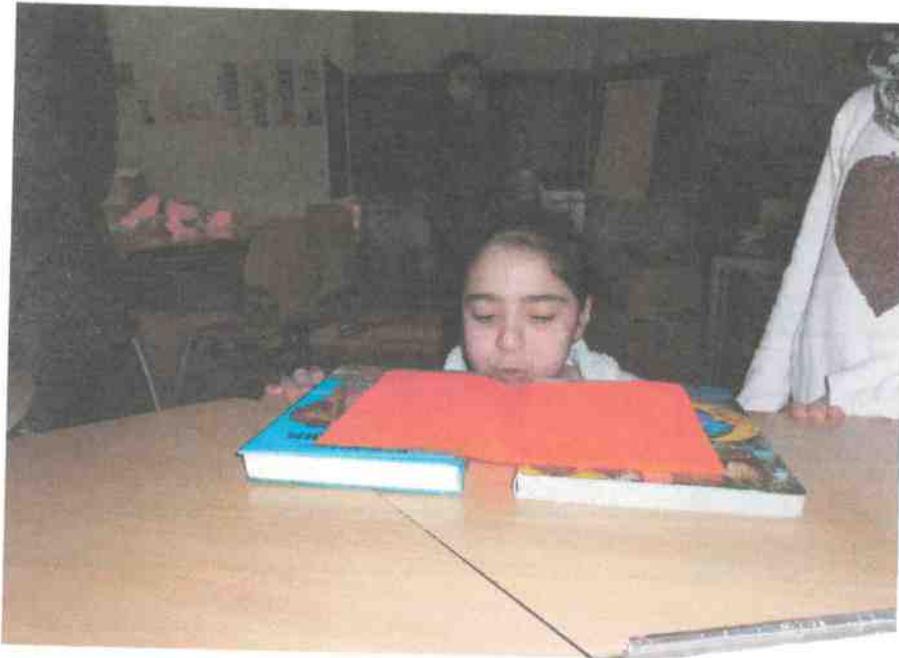
8. Du kannst auch andere Gleitflieger erfinden. Suche in anderen Büchern oder Gehe mit anderen Modellen. Führe sie anderen Kindern eines Papierfliegerwettbewerb. Welche Gleiter fliegt am besten? Welche am schlechtesten? Was ist, dass immer die Flügel aus der gleichen Höhe abgehen können?



19

Versuch 4: Luftdruck und Luftströmung

Wir legen ein Blatt Papier als Brücke über zwei Bücher, sodass zwischen den Büchern ein „Tunnel“ entsteht. Dann pustet ein Kind kräftig in den Tunnel: die Luft, die schneller als die Umgebungsluft durch den Tunnel strömt, erzeugt einen Unterdruck, der das Papier in den Tunnel saugt.



In einem zweiten Versuch werden 2 leicht gewellte Blätter Papier gegeneinander gelegt, und das Kind pustet kräftig zwischen die Blätter. Auch hier entsteht zwischen den Blättern ein niedrigerer Luftdruck, der höhere Druck von außen presst die Bögen aneinander.

Im dritten Versuchsteil verwendeten wir einen Föhn, um eine schnelle Luftströmung zu erzeugen. Dann setzten wir ein Tischtennisball in den Luftstrom: der Ball wird auch bei leicht geneigtem Föhn im Strom festgehalten. Bei waagrechtem Luftstrom ist allerdings die Erdanziehung zu stark, der Ball fliegt aus dem Luftstrom heraus.



Versuch 5: Ein Flügel- (Tragflächen-) Modell im Luftstrom

Versuchsbeschreibung

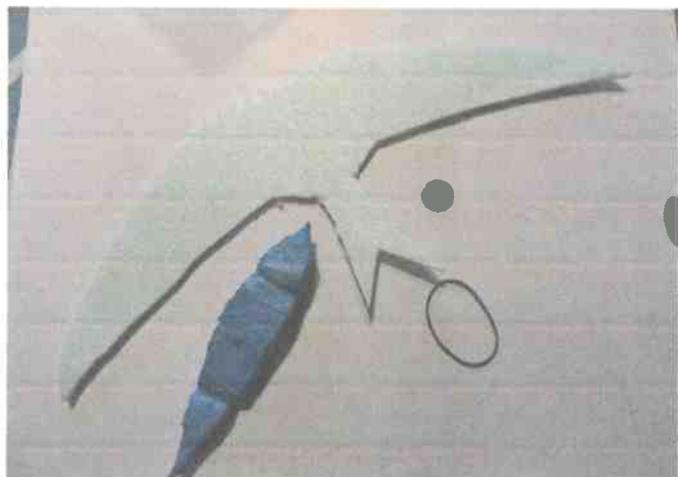
Wir verwenden ein Schaumstoff- Modell eines Flügel- Querschnitts, das wir in den waagerechten Luftstrom eines Föhns halten. Der Flügel ist vorne, wo die Luft heran strömt, dicker als hinten. Durch die so entstandene Wölbung des Flügels strömt die Luft oberhalb des Flügels schneller als unterhalb. Der Luftdruck unter dem Flügel ist höher als darüber und hebt den Flügel an. ES ENTSTEHT AUFTRIEB. Diese Auftriebskraft entdeckte bereits im 18. Jahrhundert der Schweizer Mathematiker Daniel Bernoulli; nach ihm sprechen wir heute von der Bernoulli- Kraft.



Nachdem wir nun einige neue Kenntnisse zum Thema „Flug“ erfahren hatten, konstruierten wir einen eigenen Segler, der einer Schwalbe nachempfunden ist.

Die Kinder erhielten einen vorgefertigten Körper aus Schwimmbrett- PVC. Die Flügel der Schwalbe wurden aus Styropor- Platten mittels Schablone ausgeschnitten.

In den Körper wurde an vorgeschchnittener Stelle eine Cent - Münze zur Beschwerung eingelegt, die Flügel wurden auf den Körper gelegt und mit





Unsere Schwalben im Kampf mit Regen und Wind

Die Flugeigenschaften unserer Schwalben waren wesentlich besser, als die der vorher gebauten Modellvögel. Daraus konnten die Kinder einige Erkenntnisse ableiten, die für den Bau weiterer Modelle wichtig sind:

- Schlanke, zugespitzte Flügel sind typisch für Schnell- und Langstreckenflieger
- Breite, kurze Flügel sind typisch für Vögel, die nur kurze Strecken zwischen ihren Futterquellen zurücklegen
Meist keine Zugvögel!
- > Der Schwerpunkt des Vogels ist ausschlaggebend:
er muss im vorderen Drittel des Vogels liegen, der Vogel darf weder zu kopf- noch zu schwanzlastig sein.

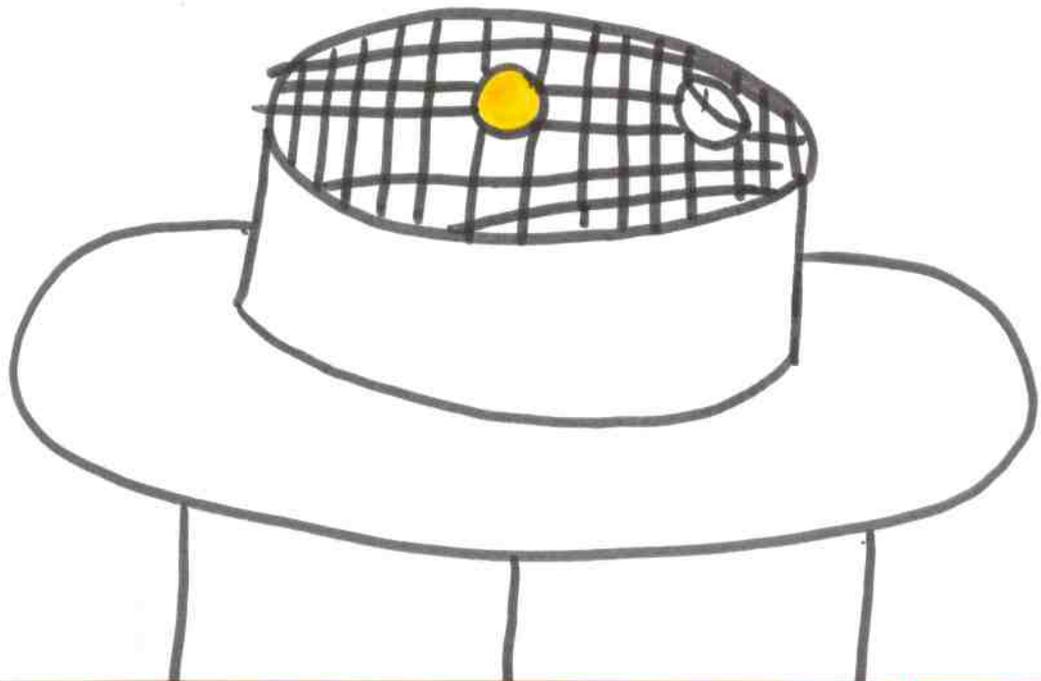
Vögel mit kurzen, breiten Flügeln wie die Elster oder Buntspecht fliegen eher, kürzere Strecken und müssen dabei oft mit den Flügeln schlagen.
Vögel mit langen, schlanken Flügeln wie Goldammer oder Rotkehlchen fliegen weitere Strecken und mit ruhigeren Flügelschlägen.

In der folgenden Projektstunde wartete dann ein besonderes Erlebnis auf uns. In unserer Stadt wurde in einem Einkaufscenter die Ausstellung „Der Traum vom Fliegen“ des Bundesverbandes der Luft- und Raumfahrtindustrie gezeigt.

Hier konnten die Kinder Flugtechnik hautnah erleben und einige der Versuche, die wir bereits mit einfacheren Mitteln gemacht hatten, in einem echten Windkanal wiederholen.

Hier einige Impressionen des Ausstellungs- Besuchs:







Gestern waren wir in den City-Artaden.
Dort haben wir die Ausstellung „
Der Traum vom Fliegen“ besucht.

Da gab es viele lustige Aktivitäten.
Zum Beispiel haben wir erfahren,
wie Flugzeuge entstanden sind.

Vorbild waren die Vögel. Man
hat sich den Vogelflug als Vorbild
genommen und danach ein Flugzeug
gebaut.

Auf einem Bildschirm konnte
man eine Möwe über das Meer
steuern. In einem Windkanal haben
wir kleine Papier-Hubschrauber fliegen
lassen. Der höchste hat es bis zur
Decke geschafft!

Dann haben wir noch in einem Flug-
simulator gespielt. Da konnte man
einen Rundflug im Hubschrauber machen.
Zuletzt gab es ein leckeres Eis!

Hier galt es dann wieder, wie bei den Vogelmodellen, den Flieger gut auszutarieren und die Flügelstellung zu optimieren.

Zu guter Letzt testeten die Kinder alle „Flieger“ im Vergleich im Haus und auf dem Schulhof.

Zum Abschluss unseres Projektes bauten wir dann in der Schule eine kleine Mitmach- Ausstellung auf. Jüngere Mitschüler waren aufgefordert, die verschiedenen Flugmodelle selbst zu testen und eigene Gleiter nachzubauen.



Stolz präsentieren die Kinder der Projekt- AG ihre kleine Mitmach- Ausstellung.



Mit Begeisterung wurde die Mitmach- Aktion der Projekt- AG angenommen. Das war ein toller Abschluss!

