

Ulrich Bosse

# Lernen an Phänomenen

Phänomene sind »Naturerscheinungen, die uns unmittelbar (oder auf einfache, durchschaubare Weise vermittelt) sich selbst sinnhaft zeigen; und zwar so, dass wir sie als ein Gegenüber empfinden und auf uns wirken lassen noch ohne Vorurteil und Eingriff, auch wir also unbefangen, noch nicht festgelegt auf einen bestimmten Aspekt, sei es der physikalische, der ästhetische oder sonst einer. ... Wir nehmen das Phänomen wahr als Menschen, das heißt: als Fragende« (Wagenschein 1980, S. 90).

Damit sind als wesentliche Merkmale genannt: ein Phänomen zeigt sich *sinnhaft*, wird also durch unsere Sinne in seiner Wirkung wahrgenommen.

»Phänomene können nicht mit schon isoliertem Intellekt, [sie]<sup>1)</sup> müssen mit dem ganzen Organismus (»am ganzen Leibe«) erfahren werden. Auch wir müssen anfangs unbeschränkt sein« (Wagenschein 1980, S. 97).

Des Weiteren erleben die Kinder die Phänomene im Idealfalle *noch ohne Vorurteil und Eingriff*, haben noch keine von außen kommenden Erklärungen parat, sondern lassen die Erscheinung des Phänomens *unbeschränkt* auf sich wirken.

Und dann kann – das ist schließlich der entscheidende Punkt – eine *Frage* entstehen. Hierin liegt die *pädagogische Dimension* (Wagenschein) dieses Unterrichts.

## Ein Beispiel:

### Was ist Naturwissenschaft?

### Wie funktioniert sie?

Es ist die erste Stunde im neuen Schuljahr für die Schülerinnen und Schüler des dritten und vierten Schuljahres, bei der »Nawi« (Naturwissenschaft) auf dem Plan steht. Die Dreier sind hoch gespannt, haben sie sich doch schon lange hierauf gefreut. Die Vierer sind ein wenig überlegen-interessiert, denn sie haben bereits ein Jahr lang Erfahrungen mit diesen Inhalten hinter sich. Am Anfang eines jeden Schuljahres geht es immer darum, was eigentlich Naturwissenschaft bedeutet, wie Forscher und Wissenschaftler arbeiten. Für die einen ist es eine Einführung, für die anderen Gelegenheit zur Wiederholung und zur Darstellung ihres Wissens.

An der Tafel steht »*Naturwissenschaft*« und das erste Kind entdeckt, dass darin eigentlich zwei Wörter, nämlich *Natur* und *Wissenschaft* enthalten sind. Ich wollte gar nicht lange bei dieser Wortexegese bleiben und hatte ein kleines Phänomen vorbereitet, über das ich mich mit den Kindern der Frage näherte, wie Wissenschaftler eigentlich arbeiten. In diesem Moment schlug in einem anderen Teil des Gebäudes lautstark eine Tür zu, was die leicht geöffnete Fensterscheibe unseres Klassenzimmers zum Scheppern brachte. Wir alle merkten auf, unsere Aufmerksamkeit richtete sich plötzlich auf den Lärm. Kurz danach geschah das Gleiche noch einmal. Ein Schüler merkte an: »Das ist ja komisch, da hinten schlägt eine Tür zu, und hier bei uns klappert die Fensterscheibe.« – Ein Mädchen fragte: »Wie kann das denn kommen? Wieso ist das so?«

Ich schrieb spontan an die Tafel:

1. Beobachtung
2. Frage

... und erklärte den Kindern, dass wir jetzt schon mitten drin seien in der Vorgehensweise von Naturwissenschaftlern: Sie machen eine erstaunliche Beobachtung und stellen sich dazu eine Forschungsfrage. Dabei erwähnte ich, dass Wissenschaftler allerdings erst ausprobieren, ob sich die Beobachtung immer wiederholen ließe, also ob eine Regelmäßigkeit vorliegt. Sie führen daher Versuche durch, um das herauszufinden. Darauf sprangen die Kinder sofort an und fünf von ihnen durften zu der Tür gehen und sie zuschlagen lassen. Wir anderen wollten vor Ort beobachten, ob das Phänomen denn immer wieder auftritt. Und so war es. Bei jedem Türknall schepperte unsere

Scheibe. Jetzt konnte es losgehen. Im Gespräch wurde festgehalten:

1. Beobachtung: Wenn die Tür zuschlägt, wackelt bei uns die Fensterscheibe.
2. Versuch: Dieses geschieht immer wieder.
3. Frage: Wodurch bringt die Tür die Scheibe zum Wackeln?

Die Finger schnellten in die Höhe: »Ich weiß es, ich weiß es, ich kenne die Antwort!«, rief ein Drittklässler, sichtlich erregt. – An dieser Stelle bremste ich die Kinder und sagte: Wissenschaftler sagen nicht gleich die Antwort, sondern sie stellen zunächst Vermutungen an. Woher sollen sie auch gleich die Lösung wissen?

Das leuchtete ein und schließlich stand an der Tafel:

4. Vermutungen
  - a) durch Weiterleitung der Vibration durch die Wand
  - b) durch den Luftstoß, den die zuschlagende Tür nach außen auslöst
  - c) durch den Luftstoß, den die zuschlagende Tür nach innen auslöst
  - d) durch den Schall, das Echo des Knalls, der durch die Luft geleitet wird und von der gegenüberliegenden Wand an unser Fenster zurückgeschickt wird.

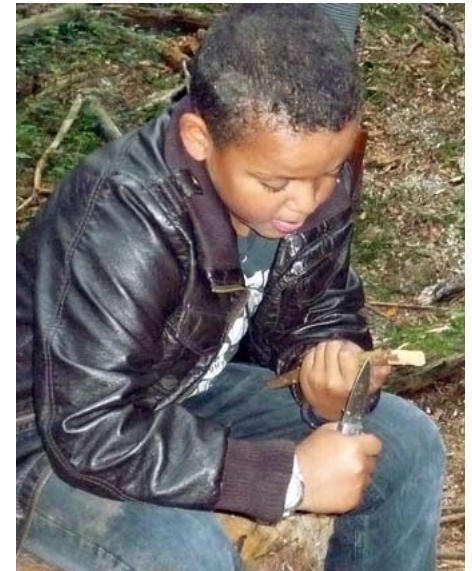
Sofort war allen klar, dass es mehrere Antwortmöglichkeiten gibt, dass es sich lohnt, unterschiedliche Erklärungen zu hören und sie zu überprüfen. Also:

## 5. Überprüfung

Ein regelrechter Versuchsaufbau wurde entwickelt:

Für die Vermutung a) hielten Kinder ihre flache Hand an die Wand, dort wo der Fensterrahmen eingemauert ist, denn da muss die Vibration ja entlangkommen.

Für die Vermutung b) stellten sich Kinder außen vor die zuschlagende Tür, um zu erleben, ob sie einen Luftzug spüren, und für die Vermutung c) ►



stellten sich Kinder innen in die Nähe der Tür.

Eine weitere Gruppe von Kindern wollte ihre Hände an die Blechverkleidung der gegenüberliegenden Wand halten, um zu spüren, ob dort das Echo eine Vibration auslöst.

Die übrigen Kinder durften mehrmals die Tür knallen lassen, denn wir wussten jetzt ja schon, dass man eine ganze Versuchsreihe machen muss, um zu wirklichen Ergebnissen zu kommen, die etwas zu bedeuten haben. Und das waren unsere Versuchsergebnisse:

- a) An der Wand und am Fensterrahmen war eine Vibration zu spüren.
- b) Die Kinder, die außen an der Tür standen, spürten (durch die sich nach innen öffnende, also nach außen hin zuschlagende Tür) einen deutlichen Luftzug.
- c) Die Kinder, die innen an der Tür standen, spürten einen ganz leichten Luftzug.
- d) Die Kinder an der gegenüberliegenden Wand spürten eine leichte Vibration auf der Blechverkleidung.

Der Austausch dieser Versuchsergebnisse ließ uns die folgende Antwort finden:

**6. Antwort:**

**Die Scheibe wackelt vermutlich durch das Zuschlagen der Tür deshalb, weil die Vibration sowohl durch die Wand als auch durch die Luft und den Schall an unsere Fensterscheibe weitergeleitet wird.**

Es wurde noch differenziert herausgearbeitet, dass der Luftstoß der Tür außen deshalb stärker zu spüren ist, weil die Tür nach außen hin zuschlägt und daher innen nur ein leichter Luftzug (von der weggezogenen Luft) zu fühlen ist.

Leider war jetzt die Zeit zu Ende, aber Sean aus dem vierten Schuljahr merkte noch an, dass man nun eigentlich eine Zeichnung machen und ein Protokoll schreiben müsse. Auf die Frage, wofür dieses erforderlich sei, fanden auch die jüngeren Schülerinnen und Schüler eine plausible Erklärung: Damit man das anderen mitteilen kann und sie nicht selber solche Versuche erst machen müssten. Man verabredete sich, dass dieses in der nächsten Stunde geschehen solle. ■

**Anmerkung**

(1) Im Original steht »ist« statt »sie«. Offenbar ein Druckfehler.

**Literatur**

Bosse, U. (2003): Lernen an Phänomenen. In: Reeken, D. v. (Hrsg.): Handbuch Methoden im Sachunterricht. Hohengehren: Schneider, S. 184 – 195.

Hagstedt, H./Spreckelsen, K. (1986): Wie Kinder physikalischen Phänomenen begegnen. In: Sachunterricht und Mathematik in der Primarstufe. Heft 9, S. 318 – 323.

Köhnlein, W. (1998): Der Vorrang des Verstehens. Bad Heilbrunn.

Romberg, J. (2001): Wie Kinder sich die Welt erobern. In: Geo, Heft 10, S. 169 – 180.

Wagenschein, M. (1968): Verstehen lehren. Genetisch – Sokratisch – Exemplarisch. Weinheim und Basel.

Wagenschein, M. (1973): Kinder auf dem Weg zur Physik. In: Wagenschein, M./Banholzer, A./Thiel, S., S. 10 – 75.

Wagenschein, M. (1980): Naturphänomene sehen und verstehen. Genetische Lehrgänge. Stuttgart.

Wagenschein, M./Banholzer, A./Thiel, S. (1973): Kinder auf dem Weg zur Physik.

Wiebel, K.H. (2000): »Laborieren« als Weg zum Experimentieren im Sachunterricht. In: Die Grundschulzeitschrift, Heft 139, S. 44 – 47.

Ulrich Bosse

# Brücken aus Papier – Statik und Stabilität

Dieses Thema hat den Kindern besondere Freude bereitet, war es doch eine Verbindung aus eigenem, spontanen Experimentieren und anschließend systematischer Versuchsanordnung. Auch die anfängliche Wahrnehmung der scheinbaren Unmöglichkeit der Lösung forderte die Entdeckerfreude heraus.

Die Aufgabenstellung ist einfach: Lege ein Blatt Papier längs über zwei Pfeiler (z. B. Wassergläser) und stelle darauf ein möglichst volles Glas mit Wasser. Geht das?

Die Kinder durften alleine oder in sehr kleinen Gruppen arbeiten. Am besten eignet sich hierfür die Partnerarbeit, bei der aber jede Schülerin bzw. jeder Schüler sein eigenes Experiment durchführt.

Alle möglichen Papierfaltungen wurden erprobt, es wurde geschummelt, verworfen. Die am häufigsten gewählte Faltweise war die eines »U«. Mit einer quadratischen Röhre hatte man schon erste, aber noch nicht zufriedenstellende Erfolge. Es gab Schüler, die von alleine auf die Zickzackfaltung kamen. Ich habe aber auch eine Klasse erlebt, bei der das niemand herausfand.

Im nächsten Schritt wurden die Erfolge und Misserfolge vorgeführt und erklärt. Dann führten die Schülerinnen und Schüler mit der Zickzacklösung (bei der Klasse, die diesen Weg nicht selber entdeckt hatte, habe ich das übernommen) ihren Erfolg vor. Auch wenn die Brücke noch nicht gleich ein volles Glas mit Wasser hielt, ernteten diese Kinder großen Beifall und Stau-

nen. »Ahas« und »Achsos« wurden laut. »Stimmt, darauf hätte ich auch kommen können«, sagten etliche.

Das durften sie dann auch: Alle Kinder stellten nun eine eigene Zickzackfaltung her. Die Optimierungsbedingung des genauen und nicht zu groben Faltens wurde von den Schülerinnen und Schülern selber entdeckt und benannt. Die Erklärung für die fantastische statische Verbesserung eines Blattes Papier wurde von den Kindern im Gespräch formuliert und an der Tafel sowie später in den Kinderprotokollen festgehalten: »Durch das Falten ist jetzt direkt unter dem Wasserglas viel mehr Papier als bei einem glatten Bogen. Dadurch wird es so viel stärker und kann das Glas tragen.« Diese Formulierung ist ebenso anschaulich wie korrekt. Dem musste nichts mehr hinzugefügt werden.

Nächste Versuchsrunde: Viele Zickzack-Brücken wurden errichtet. Vorsichtig wurde Wasser in die daraufstehenden Becher bzw. Gläser gefüllt. Nur selten einmal fiel einer um. (Wasser richtet keinen so großen Schaden an.) Welche Brücke hält am meisten aus? Schnell entstanden diese Frage und der Wunsch nach einer Versuchsreihe. Halt! Wie kommt man zu vernünftigen

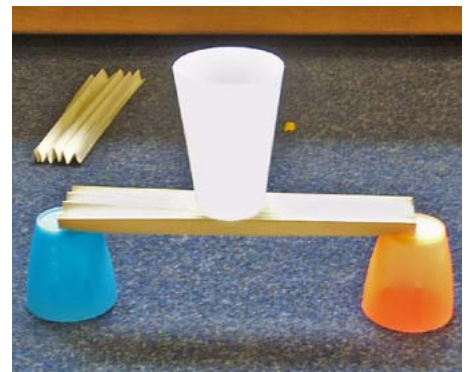
## Kompetenzbeschreibung

### Lernkompetenzen




- Eine Versuchsreihe entwickeln und dokumentieren
- Unterschiedliche Lösungswege möglichst selbst herausfinden und realisieren
- Damit experimentieren und weiterentwickeln
- Exaktes Falten von Papier einüben
- Konstante Versuchsbedingungen und damit Vergleichbarkeit herstellen
- Lösungsvorschläge vergleichen und verbessern
- Abläufe protokollieren
- Lösungen dokumentieren

### Sachkompetenzen

- Augenscheinliche Materialeigenschaften (Instabilität eines Blattes Papier) als veränderbar erkennen
- Den Zusammenhang von Form und Stabilität eines Papierblattes herausfinden
- Formveränderung als Mittel zur Erlangung von Stabilität nutzen
- Die Kraftverteilung als Erklärungsansatz kennenlernen
- Anwendungsmöglichkeiten entdecken und entwickeln (z. B. Wellpappe, Turmbau)
- Unterschiedliche Profilformen entwickeln und erproben



Vergleichen? Dieselben Versuchsbedingungen. Und wie hält man die Ergebnisse so fest, dass man sie vergleichen kann? Die unterschiedlich gefüllten Becher (Versuchsergebnisse) wurden nebeneinandergestellt und für die Nachwelt muss eine Tabelle her.

Name	Wasserstand des Bechers auf der Brücke
Jacob	
Luisa	
Inga	

Denkbar wäre eine Ergänzung um den Wasserstand in Millimetern als dritte Tabellenspalte. Den nächsten Schritt kennen die Kinder schon: Sorgfältige Zeichnung und Protokollierung der Versuchsreihe.

Viele Kinder optimierten ihre Konstruktionen weiter und noch Tage später wurde ich mit den neuesten »Wasserstandsmeldungen« versorgt. Ein Schüler brachte es sogar auf drei (!!!) übereinandergestellte Wasserbecher!

Auf Grund des hohen Interesses wurde eine nächste Fragestellung ins Spiel gebracht: Wo in unserer Welt finden sich denn solche Zickzackformen bei Papier? Vorsichtshalber hatte ich bereits unterschiedliche Wellpappen dabei. Doch einige Kinder kamen von selber auf diese Lösung. Andere hatten noch nie bewusst Wellpappe wahrgenommen. So ergab sich der nächste Schritt: Wir stellen unsere eigene Wellpappe her. Für die feste Verbindung des Zickzackpapiers mit dem Ober- und dem Unterblatt durfte nun auch der vorher nicht erlaubte Kleber verwendet werden. Neue Versuchsreihen folgten, Haus- und Turmkonstruktionen ergaben sich von alleine. □



**Links für Lehrerinnen und Lehrer**

- Diese Seite gibt eine Erklärung zum Thema Wellpappe und den verschiedenen Typen von Wellpappe: [www.resy-gmbh.online.de/pw/pw\\_we.htm](http://www.resy-gmbh.online.de/pw/pw_we.htm)
- Allgemeine Informationen über Wellpappe und ihre Wellenform: <http://de.wikipedia.org/wiki/Wellpappe#Wellenform>
- Hier kann man je eine PDF-Datei über den Versuch für Betreuer bzw. Schüler herunterladen (Bau einer Papierbrücke – allerdings mit Klebstoff – und eine Versuchsbeschreibung sowie Informationen über Papier): <http://tek-point.hs-heilbronn.de> → Für Betreuer → Anleitungen → Brückenbau

**Links für Schülerinnen und Schüler**

- Eine Bauanleitung und Erklärung der Papierbrücke für Kinder: [www.kids-and-science.de](http://www.kids-and-science.de) → Inhaltsverzeichnis Experimente für Kinder → Die Brücke aus Papier, die enormes Gewicht aushält
- »Wissen macht Ah« erklärt in einem kleinen Film die Papierbrücke: [www.wdr.de/tv/wissenmachtah](http://www.wdr.de/tv/wissenmachtah) → Multimedia → Videos → Mini Ah! → Papierbrücke (zuletzt gesehen: 08/2012)
- Hier wird der Begriff der Statik erklärt: [www.tk-logo.de](http://www.tk-logo.de) → Ausprobieren → Experimente machen (Suchbegriff eingeben: Statik)

Lina Falcke

# Bionik – Fliegen in Natur und Technik

›Fliegen in Natur und Technik‹ – ein Thema voller Faszination. Zum Einstieg bekommen die Kinder das Titelbild von »Amy und die Wildgänse« präsentiert. Alle Kinder kennen den Film und so kommt es zu Erzählungen, was in dem Film passiert und was genau auf dem Bild zu sehen ist. Amy fliegt mit einem Fluggerät und die Wildgänse folgen ihr.

**A**ber was hat das nun mit dem neuen Thema zu tun? Ganz klar, es geht ums Fliegen. Aber nicht nur das Fliegen von Vögeln, sondern auch von Flugobjekten und anderen Dingen, die fliegen. Die Kinder vermerken auf zwei Plakaten, was eigentlich fliegt. Zum einen, was in der Technik fliegt, und zum anderen, was in der Natur fliegt (Flugzeuge, Hubschrauber, Fallschirmspringer, mechanische Vögel oder Libellen etc.). Aber auch Wolken fliegen und Planeten. Nun, was fliegt denn jetzt eigentlich wirklich? Das wird erst einmal in der Gruppe diskutiert. Insekten, Vögel sowie Pollen und Pustebblumen fliegen! Die Frage taucht auf: Wie fliegt etwas und wie kann man die gesammelten Begriffe sortieren? Vorgeschlagen wird eine alphabetische Sortierung, aber macht das wirklich Sinn? Zum Schluss kommen die Kinder darauf, die Begriffe nach dem, wie etwas fliegt, zu ordnen. Entweder fliegt etwas mit Motorkraft, das ist allen klar. Also ordnen wir diesem Begriff Helikopter, Düsenjet und auch Flugzeuge zu. Die nächste Kategorie ist die Windkraft. Hier ordnen die Kinder Fallschirmspringer und

Gleiter sowie Pustebblumen, Pollen und Gräser zu. Aber was ist jetzt mit den Vögeln und Libellen, die fliegen nicht mit Motorkraft, aber auch nicht nur mit Windkraft. Also muss noch eine weitere Kategorie gefunden werden. Nach reiflichem Überlegen kommt die Muskelkraft ins Spiel, und nun ist es einfacher, die restlichen Begriffe zuzuordnen. Auf die Frage, ob etwas genauer betrachtet werden kann, um herauszufinden, wie es wirklich fliegt, kommen die ersten Ideen. Wir könnten auf den Schulhof gehen und alles, was fliegt, sammeln. Jede Zweiergruppe bekommt nun eine Tüte, in der Gegenstände auf dem Schulhof gesammelt werden können, und dann geht's auch schon los. Einige Gruppen finden nicht sofort etwas, aber dafür gibt es immer jemanden, der ihnen noch einen kleinen Tipp mit auf den Weg geben kann.

In der nächsten Stunde muss erst einmal überlegt werden, was genau eigentlich Pollen und Samen sind, dies ist nicht allen klar, und so wird diese Fragestellung anhand von Bildern geklärt. Im Anschluss bekommen die Kinder Lupen gläser und können ihre Flugsamen genau betrachten. Auf einem Proto-

## Kompetenzbeschreibung

### Lernkompetenzen

- Konstante und damit vergleichbare Versuchsbedingungen herstellen und beschreiben
- Versuche entwickeln und dokumentieren
- Zeichnungen und Modelle anfertigen
- Unterschiedliche Lösungswege selbst herausfinden und realisieren
- Damit experimentieren und weiterentwickeln
- Lösungsvorschläge vergleichen und verbessern
- Verschiedene Medien (Internet, Printmedien) für die Informationsrecherche nutzen
- Ein Plakat nach vereinbarten Kriterien gestalten und in einer Ausstellung präsentieren

### Sachkompetenzen

- Funktionen von Flugsamen kennenlernen
- Bäume anhand von Flugsamen bestimmen
- Tiere, Pflanzen und Gegenstände aus der Technik (Flugzeuge, etc.) nach Flugmechanismen ordnen
- Erkenntnisse über den Begriff ›Bionik‹ und die Entwicklung dieser Wissenschaftsdisziplin erlangen
- Flugmechanismen für Flugmodelle von Flugsamen ableiten
- Flugmechanismen (Schwerpunkt-lage bei Flugsamen) erkennen



Beschreibung der Flugsamen



Testen der Flugmodelle



kollblatt<sup>1)</sup> zeichnen sie und schreiben sie auf, wie ihr Flugsamen fliegt und wie er aussieht. Aber wie heißt er? Manche wissen es schon und können ohne Probleme und ohne in den Bestimmungsbüchern nachzuschlagen den Namen aufschreiben. Andere sehen lieber noch einmal nach, um sich zu vergewissern. Die Entdeckung, dass ein Ahornsamen im Kreis fliegt, und zwar immer mit dem Samen nach unten, scheint den Kindern, die ihn näher betrachtet haben, klar zu sein.

Andere entdecken hierin das Thema Schwerkraft. Ein Löwenzahnsamen schwebt langsam zu Boden und immer in die Richtung, in die der Wind bläst, auch diese Erkenntnis gewinnen die Kinder. Bei einem der Löwenzahnschirme ist der Samen abgegangen. Nun dreht er sich im Flug und der Stängel zeigt nach oben. Wieder die Schwerkraft: Der Schirm ist wohl schwerer als der Stängel und wird stärker angezogen. Einige Kinder sind schneller fertig und betrachten noch einen zweiten Samen oder beginnen Ausmalblätter zu bearbeiten. Hierbei überlegen sie noch einmal, welche Farben eigentlich die Blätter und der Samen des Ahornbaums und des Löwenzahns haben. Einige nehmen zur Kontrolle die Bestimmungsbücher hinzu.

In der dritten Stunde geht es darum, Flugmodelle zu bauen. Die Kinder überlegen in Zweiergruppen, wie sie ein Flugmodell konstruieren können,

das den gleichen Flugmechanismus wie ihr Flugsamen aufweist. Hier basteln die Kinder aus Korken, Bindfäden und Plastiktüten Fallschirme aller Art und testen sie zum Teil draußen oder auf dem Tisch stehend. Einige gehen in die 1. Etage und lassen ihre Flieger von der Terrasse hinabsegeln. Aber es werden auch Schraubflieger aus Papier gebastelt, zum Teil mit Anleitung, aber auch eigene Kreationen. Die meisten fliegen sehr gut. Manche testen die Flugzeit eines Modells im Vergleich zu den Flugsamen und verbessern es so, dass es genau gleich lange fliegt. Ein Schüler kommt auf die Idee, drei Ahornflügel so mit einer Stecknadel zu verbinden, dass sie wie ein Hubschrauberrotor aussehen. Dieses Modell erlangt enorme Dreh- und Flugeigenschaften. Bionik einmal umgekehrt. Im Anschluss schreiben alle ihre Ergebnisse auf ein Arbeitsblatt. Hier wird auch das Flugmodell gezeichnet und der Flugmechanismus beschrieben und gemalt. Die Möglichkeit, ihren Flugmodellen eigene Namen zu geben, scheint den Kindern sehr zu gefallen, und es tauchen Namen auf wie *Doppelflieger*, *Apollo 3* oder *Nimbus 2*.

In der nächsten Stunde hören die Kinder die Geschichte von Daidalus und Ikarus, die mit ihren selbstgebaute[n] Flügeln flogen. Doch Ikarus stürzt ab. Die Kinder wissen genau, wieso das passiert ist: Mit Flügeln aus Wachs und Federn kann man doch nicht zur Son-

ne fliegen, dann schmelzen die Flügel! Die gemeinsame Betrachtung von zwei Bildern während der Geschichte hilft ihnen dabei, diese Erkenntnis zu gewinnen. Auf dem einen Bild sehen wir Ikarus und Daidalus bei dem Bau ihrer Flügel aus Wachs und Federn und auf dem zweiten Bild sehen wir Ikarus und Daidalus bei ihrem Flug, während Ikarus abstürzt.

Nun geht es darum, weitere Ideen von Menschen, die dem Traum und auch der Verwirklichung vom Fliegen nachgegangen sind – arbeitsteilig – kennenzulernen, die wichtigsten Dinge auf einem Plakat festzuhalten und den MitschülerInnen später vorzustellen. Jeweils eine Vierergruppe soll sich zusammensetzen und solch ein Plakat erstellen. Es stellt sich auch die Frage: Was muss eigentlich auf ein Plakat und wie muss ein Plakat aussehen, damit es gut zur Geltung kommt? Das wissen alle Kinder schon, denn damit haben sie bereits Erfahrung. Aber was soll auf dem Plakat stehen? Wir überlegen noch einmal, was die Geschichte über Ikarus für Informationen beinhaltet und entscheiden uns für Folgendes:

- Wie heißt der Erfinder?
- Wie heißt das Flugobjekt?
- Wann wurde das Flugobjekt erfunden?
- Wie fliegt das Flugobjekt?
- Welches Vorbild wurde für das Flugobjekt benutzt?



Testen der Flugmodelle



Die Informationen für die Erstellung der Plakate stehen in einem Booklet. Das Booklet besteht aus einer Sammlung von Texten zum Thema Fliegen in der Bionik, die aus unterschiedlichen Büchern zur Bionik für Kinder entnommen sind. Aber wie soll man aus den ganzen Texten Informationen sammeln können? Das ist gar nicht so einfach. Die Gruppen bekommen Klebezettel und sollen die für sie interessanten Seiten markieren, um sich besser zurechtzufinden. Also muss erst einmal die richtige Seite gefunden werden, und die muss dann gelesen werden, um an Informationen zu gelangen. In den Gruppen lesen sich die Kinder gegenseitig vor und schreiben ihre Informationen auf. Bei einigen klappt das schon sehr gut, andere brauchen dabei noch Hilfe. Die Kinder erstellen Plakatentwürfe, schreiben Texte vor, die sie dann im Computerraum tippen dürfen. Hier können sie auch nach Bildern im Internet suchen, und einige, die ganz schnell sind, informieren sich schon weiter zu ihrem Thema.

Die Plakatgestaltung dauert etwas, aber die Ergebnisse sind gelungen. Einige Gruppen sind früher fertig als andere und üben, wie sie ihr Plakat der Gruppe vorstellen können. Da noch Zeit ist, überlegen sie sich Quizfragen, die sie den anderen Kindern nach ihrer Präsentation stellen können.

Die Präsentationen sind gut und die Kinder hören aufmerksam zu, da kann

**Links für Lehrerinnen und Lehrer**

- Diese Seite enthält eine Unterrichtsreihe zum Thema Bionik für die Klassen 3 und 4 mit dem Fokus auf die Sendung Löwenzahn zum Thema Bionik: [www.lehrer-online.de/loewenzahn-bionik.php](http://www.lehrer-online.de/loewenzahn-bionik.php)
- Eine Handreichung zur naturwissenschaftlichen Bildung mit dem Fokus auf Physik und Bionik findet sich hier: [www.uni-kiel.de/piko/downloads/Bionik.pdf](http://www.uni-kiel.de/piko/downloads/Bionik.pdf)
- Allgemeine Informationen zur Bionik im Kontext Schule sind hier zu finden von der Autorin des Buches ›Die genialsten Erfindungen der Natur‹: [www.grundschulpraxis.de](http://www.grundschulpraxis.de) → Inhalte → Forschungsreisen → Bionik
- Informationen zur Bionik werden auf dieser Seite gut dargestellt und sind in verschiedene Themenbereiche aufgeteilt: [www.ideenlabor-natur.de/bionik.html](http://www.ideenlabor-natur.de/bionik.html)
- Historisches zur Bionik findet sich auf diesen Seiten: [www.biokon.net/bionik/historie.html](http://www.biokon.net/bionik/historie.html) bzw. [www.bionik-netz.de](http://www.bionik-netz.de)

**Links für Schülerinnen und Schüler und Buchvorschlag**

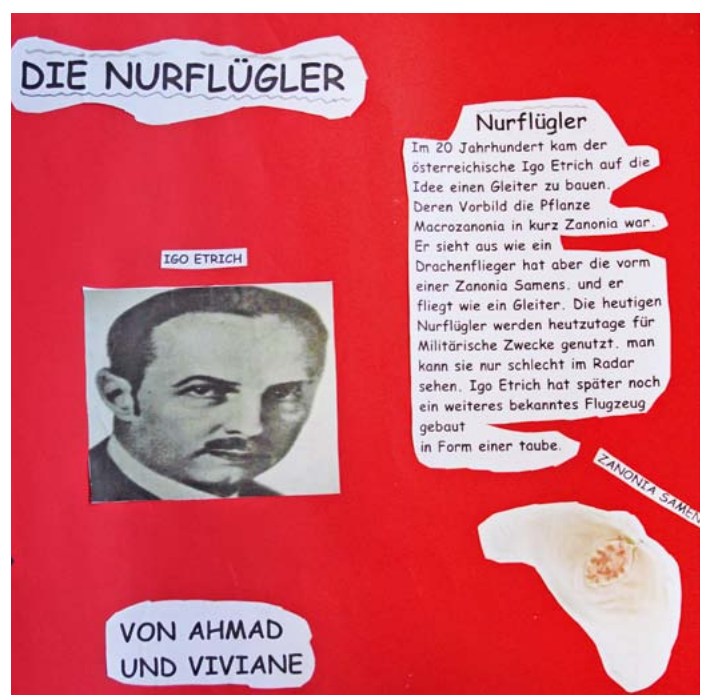
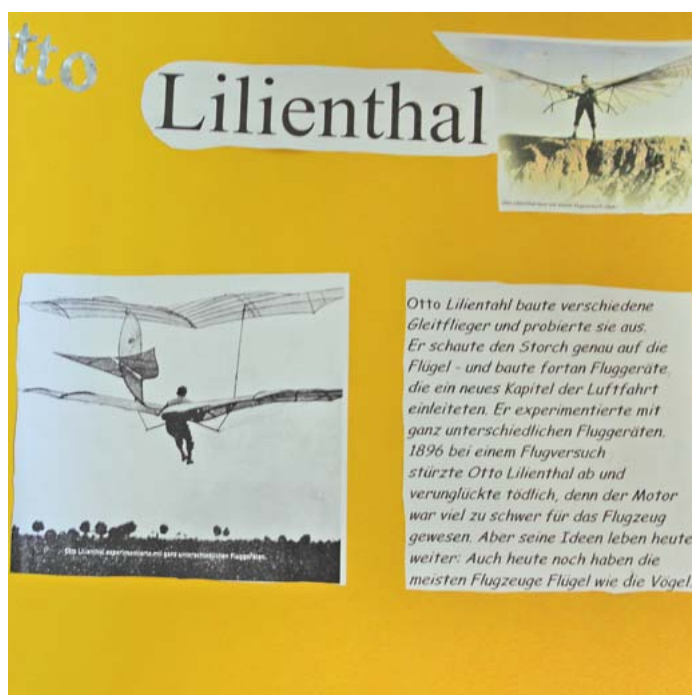
- Auf dieser Seite sind viele Informationen zum Thema Bionik für Kinder aufbereitet: [www.kindernetz.de](http://www.kindernetz.de) → ifonetz → Technik und Umwelt → bionik
- Diese Seite bietet neben Informationen und Experimenten zum Thema Bionik auch ein Quiz: [www.bionik-online.de/index.html](http://www.bionik-online.de/index.html)
- Auf dieser Seite gibt es die Möglichkeit die Löwenzahn-Sendung zum Thema Bionik anzusehen: [www.tivi.de/fernsehen/loewenzahn/index/17738/index.html?b-1-/fernsehen/loewenzahn/lexikon/02514/index2.html](http://www.tivi.de/fernsehen/loewenzahn/index/17738/index.html?b-1-/fernsehen/loewenzahn/lexikon/02514/index2.html) (bzw. [www.tivi.de](http://www.tivi.de) → Suche: Bionik → Löwenzahn-Sendung vom 9. März 2012)

**Buchvorschlag**  
 Belzer, S./Nishitani, P. (2011): Die genialsten Erfindungen der Natur. Bionik für Kinder (3. Auflage). Fischer-Schatzinsel: Bd. 85389. Frankfurt am Main: Fischer.

man richtig was lernen. Die Quizfragen geben die Möglichkeit, die anderen Kinder miteinzubeziehen, und die meisten Kinder können sie gut beantworten. Im Anschluss werden die Plakate noch bewertet, mit einem Punktesystem. Drei Kategorien gibt es hier: Inhalt, Gestaltung des Texts und Gestaltung der Bilder. Das sind Kriterien,

die vorher schon für die Erstellung der Plakate besprochen worden sind. Einige der Plakate schneiden richtig gut ab. □

**Anmerkung**  
 (1) Link für dieses und weitere Blätter, die in diesem Unterricht eingesetzt werden: [www.naturforscher.laborschule.de](http://www.naturforscher.laborschule.de)



Plakate