

# Vom Phänomen zum Modell... und wieder zurück

**Welche Vorstellungen haben Kinder von Erscheinungen und Sachen? Auf welche Erfahrungen und «Bilder» beziehen sich diese Vorstellungen? Wie weit können sie bereits «in Modellen denken», Schritte vom Phänomen zum Modell und wieder zurück zu Alltagserscheinungen gehen und diese bewusst wahrnehmen? Mit den Schülerinnen und Schülern einer 6. Klasse in Unterseen wurden in verschiedenen Unterrichtssequenzen solche Fragen aufgenommen.**

## Einblick 1: Welche «Bilder» haben wir?

Erscheinungen unserer Mitwelt sind in unserem Geist als «Struktur», als «mental-map» repräsentiert. Beschreibungen und Begriffe erzeugen bei uns bestimmte Vorstellungen, die wir mit eigenen Erfahrungen und «Vor-Bildern» in Verbindung bringen (assoziiieren).

Den Schülerinnen und Schülern wurden verschiedene Begriffe unterbreitet und sie hatten die Aufgabe, ihre Vorstellungen möglichst differenziert durch Skizzen und Beschreibungen darzulegen: Blitz und Donner, Wolke – Regentropf, Kristall, Herz.

Beispiele und Beschreibungen, die repräsentativ sind für die Ergebnisse in der Klasse:

Blitze werden von den meisten Kindern in Form des stilisierten Blitzes bei Elektroeinrichtungen dargestellt als zackig verlaufender Strich mit Pfeil unten, Wolken werden in der «Schäffchenform» gezeichnet, wie dies bei Wetterprognosen auch häufig der Fall ist, die Form des Bergkristalls (Quarz) repräsentiert den Begriff Kristall (der Begriff Mineral war für die 6. Klass-Kinder nicht verständlich). Das Herz zeichnen viele Kinder als stilisierte Form ergänzt mit Venen und Arterien. Die Darstellungen und Beschreibungen zeigen die Mischform der Repräsentation von Erscheinungen: die Grundformen bilden einfache, z.T. symbolhafte Strukturformen, aus den Ergänzungen und Beschreibungen sind Hinweise auf Vorkenntnisse ersichtlich. Diese weisen auf die Mischform zwischen Alltags- und Sachwissen hin. **Die Darstellungen bieten gute Anknüpfungspunkte, um mit den Schülerinnen und Schülern Vorstellungen zu entwickeln, zu differenzieren und zu korrigieren.** So war es zum Beispiel erstaunlich, mit welcher Intensität die Schülerinnen und Schüler nach einem ersten Austausch ihrer Darstellungen Bilder von Blitzen, von Wolken und von verschiedenen Kristallen betrachteten und wie sie gleich beginnen wollten, ihre Zeichnungen zu ergänzen. Zum Stichwort «Wolke» stellten die meisten fest, dass sie eigentlich viele Formen schon gesehen haben und sie konnten auch einfache Zusammenhänge zwischen Wolkenform und Wetter ableiten.

Interessant sind in dieser Hinsicht auch die Ergebnisse zum Stichwort «Sterne». Die Kinder wurden aufgefordert, verschiedene Sterne zu zeichnen. Die meisten Kinder zeichneten stilisierte Sterne als gelbe «Fünfeckformen». Auf die Frage hin, wie Sterne denn wirklich aussehen, konnten die Schülerinnen und Schüler sehr viele Informationen aus ihrem Vorwissen zusammentragen. Der Bezug zur Sonne wurde von vielen hergeleitet, Fragen der Entfernung von der Erde wurden erörtert. Einzelne Kinder stellten fest, dass Sterne sich uns rötlich, gelblich oder bläulich zeigen. Auf die Frage hin, warum sie das dann nicht so gezeichnet hätten, waren die meisten selber erstaunt und «sprachlos», einige gaben Hinweise auf Darstellungen in Kinderbüchern, an welche sie sich erinnern hätten.

Verweise UB 11

TS 3

TS 5

TS 6

EE A1

EE E1

EE F2

EE A-F1

### Blitz und Donner

#### Blitz



Herz  
beim Menschen

Der Blitz ist ein heller Lichtstrahl am Himmel bei einem Gewitter. Wenn warme und kalte Luft aufeinander stößt gibt es ein Gewitter

#### Donner

Der Donner sieht man nicht! Meist hört man ihn nach dem Blitz

Mineral, Kristall





**Einblick 4: «Lichtstrahlen»**

Am Beispiel «Lichtstrahlen» und mit Bezug zu den bisherigen Sequenzen wurde versucht, mit den Schülerinnen und Schülern Wege vom Phänomen zum Modell und wieder zurück zu begehen. Die Kinder legten kurz dar, was sie sich unter Licht vorstellen und tauschten Erfahrungen zum Stichwort Licht aus. Mit fünf Versuchen wurden anschliessend verschiedene Erscheinungen zu «Licht und Lichtstrahlen» erschlossen. In Protokollen hielten die Schülerinnen und Schüler ihre Vermutungen, Ein-Sichten und Erklärungen fest. Diese Arbeiten erforderten Konzentration und Ausdauer: einige Gruppen vertieften sich und waren auch fasziniert von den verschiedenen Erscheinungen, während für andere Nebeneffekte immer wichtiger wurden. Entsprechend waren die Ergebnisse in den Protokollen.

— Wir machen Löcher in die Schachteln und legen eine Lampe rein

Vermutung: Dieses mal sieht man Lichtschimmer. An der Decke sieht man fast nichts.

Beobachtung: Es sah aus wie Sterne. es leuchtete bei ein paar an die Decke.

Schlussfolgerung: Es leuchtete tatsächlich.



Die Kinder erhielten anschliessend den Auftrag, ausgehend von den bisherigen Erfahrungen und Einsichten ein Modell zum Stichwort «Lichtstrahlen» zu erstellen und dieses kurz zu kommentieren. Eine Schülerin zeichnete folgende Skizze:



Licht

- hell
- warm
- lebensnotwendig
- blendend
- Strom
- sehen



Sonne mit Eruptionen

— Wir legen eine Taschenlampe mit dem Lichtpegel nach oben auf den Boden.

Vermutung: Der Lichtpegel wird immer breiter und schwächer

Beobachtung: Das Licht ist tatsächlich schwächer geworden und wir haben beobachtet dass wenn wir weiter weg mit der Hand gehen, der Schatten kleiner wird.

Schlussfolgerung: Beim Experiment fanden wir heraus, dass der Lichtpegel wie vermutet breiter und schwächer wird. Unsere Beobachtungen waren auch richtig.

— Wir blasen etwas Mehl über das Licht. sieht man das Mehl?

Vermutung: Man sieht Mehlstaub.

Beobachtung: Es sieht wie ein Vulkan aus.

Schlussfolgerung: Es sieht wie ein Vulkan aus.

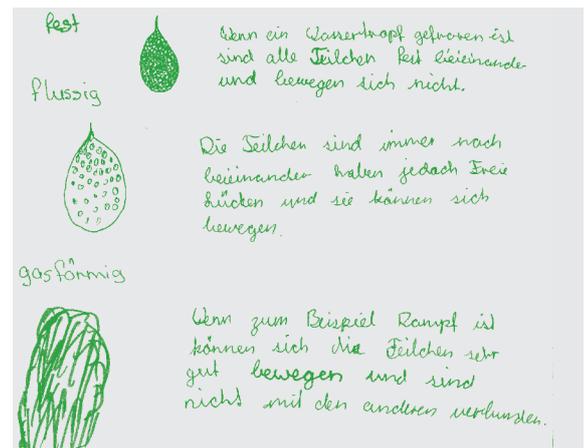
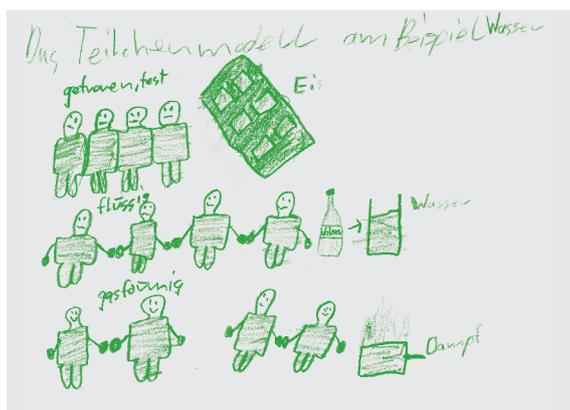
Im Kommentar hielt sie fest:

«Die Lichtstrahlen verlaufen gerade weg von der Lichtquelle, sie gehen immer weiter auseinander. Durch die Distanz werden Strahlen schwächer, es hat weniger Strahlen beieinander. Wenn ein Spiegel ihren Weg kreuzt, können sie schon in eine andere Richtung verlaufen. Der Schatten ist das Gegenteil von Licht. Eigentlich ist der Schatten alles, weil die Sonne seltener ist.»  
Begriffe wie Lichtquelle, Lichtstrahl, Lichtbündel u.a wurden dabei von den meisten Schülerinnen und Schüler im Modell aufgenommen.

Zum Schluss berichteten die Kinder in einem Klassengespräch über eigene Beobachtungen zu Lichtstrahlen. Sie erzählten über Situationen, wenn die Sonne durch die Wolken scheint und wie dabei Strahlen sichtbar werden, über die Beleuchtung in einem Fussballstadion, wie Licht durch ein Schlüsselloch kommt und ein Kind berichtete, wie man den Staub sehen kann, wenn Sonnenstrahlen durch kleine Öffnungen in ein Zimmer scheinen. Ein Übertragen des Modells in reale Situationen ergab sich aus verschiedenen Erlebnissen.

### Einblick 5: Modellvorstellungen entwickeln

In einer weiteren Sequenz ging es darum, nach Modellvorstellungen zu Erscheinungen zu suchen. Eiswürfel, ein Becken mit Wasser und eine Pfanne, aus welcher Dampf austrat, waren der Ausgangspunkt. Assoziationen zum Stichwort «Aggregatzustand» waren sogleich hervorgerufen. Die Klasse hatte den Auftrag, als Gruppe Eis, Wasser und Dampf darzustellen – also «szenisch» ein Modell zu entwickeln. Diskutiert wurde nun, wie eng man beim Eis zusammenstehen müsse, ob man als Dampfteilchen einfach so frei herum-schwirren könne, und welche Bewegung als Wasserteilchen wohl richtig sei. Es wurden verschiedene Vorstellungen dargelegt und die Aufforderung, sich als Wasserteilchen gegenseitig die Hand zu geben, löste nicht bei allen Begeisterung aus. Zu Vorstellungen von «Dichte» und «Bewegung» konnte nach einigen Diskussionen Einigkeit gefunden werden, während die Frage, wie man sich die einzelnen Teile vorstellen könne, recht unterschiedliche Bilder hervorbrachte. Die Repräsentation des Modells in einer szenischen Darstellung wurde anschliessend von den Schülerinnen und Schülern skizzenhaft umgesetzt. Drei Beispiele zeigen, welche unterschiedlichen Vorstellungen Schülerinnen und Schüler dabei entwickelten. Der Austausch in der Klasse bot abschliessend Gelegenheit, eigene Vorstellungen nochmals zu überprüfen und Fragen zu klären.



### Einblick 6: «Was habe ich gelernt?»

In einem Kreisgespräch wurde zum Schluss Rückschau auf die verschiedenen Sequenzen gehalten. Die «Spuren» der Schülerinnen und Schüler in Form von Skizzen und Protokollen bot Gelegenheit, sich nochmals an die verschiedenen Situationen zu erinnern. Was habe ich gelernt?

Für einige stand im Vordergrund, dass sie nun wissen, was ein Modell ist (und was ein Model) und dass es verschiedene Modelle gibt, für andere stand die Einsicht im Vordergrund, «...dass man sich manchmal Dinge anders vorstellt, als sie eigentlich sind» oder «...dass sich jedes die Dinge ein wenig anders vorstellt». «Ich habe gemerkt, dass ich mir die Dinge ja selber vorstelle...» war die Äusserung einer Schülerin. Viele waren erstaunt, dass die Zeichnungen zum «Teilchenmodell» so unterschiedlich aussehen, fanden aber viele Darstellungsideen gut. Zum Ausdruck kam aber auch, dass es schwierig (anspruchsvoll) sei, sich etwas wirklich vorzustellen. Auch das Zeichnen und Schreiben von dem, was man gesehen hat, empfanden einige als schwer (...und zum Teil auch als mühsam). Interessant war die Feststellung einiger Schüler, dass sie eigentlich bei den Experimenten das meiste schon im Voraus gewusst hätten. Diese Aussagen stimmten jedoch mit der «Fremdbeobachtung» und mit der Einsicht in die Protokolle nicht in allen Teilen überein.

Von der «Lernatmosphäre» her begrüßten die Schülerinnen und Schüler, dass es abwechslungsreich war, dass man vieles selber machen und auch sehen konnte, wie andere etwas darstellen und sich etwas vorstellen.

Von Interesse wäre es, in einem späteren Zeitpunkt zu überprüfen, wie «nachhaltig» dieses Wechselspiel zwischen Phänomen und Modell nun wirklich ist – kurzfristig waren die meisten Kinder «überzeugt» vom Ergebnis!