

Licht und Leuchtkörper

Pädagogische Überlegungen

Thematisierung von Licht

1. Lichtfiguren

Figürlichkeit bindet Aufmerksamkeit. Daher ist es hilfreich zur Thematisierung von Licht mit Schablonen zu arbeiten bzw. Lichtquellen in Kartons zu platzieren und Öffnungen für das Licht auszuschneiden. Die für SchülerInnen offensichtliche Beziehung zwischen der Form des „Lichtdurchganges“ und der Lichtfigur kann zum Anlass genommen werden über die Sichtbarkeit bzw. Unsichtbarkeit von Licht zwischen beiden zu sprechen, die Geradlinigkeit der Lichtwege zu untersuchen, Darstellungen sichtbarer Lichtkegel in Comics zu thematisieren, Lichtbündel mittels Staub oder Dampf sichtbar zu machen und über die Qualität dieses Lichtes, das man nicht sieht, zu philosophieren.

Daran können Vorhersagen oder Begründungen für die entstehenden Lichtfiguren anknüpfen. Auch Findungsprozesse oder Aushandlungen darüber, mit welchen Wörtern man Helligkeit, beleuchtete Flächen, Lichtquellen und das unsichtbare Licht bezeichnen will, und sie dadurch im Gespräch unterscheiden kann, haben in der Auseinandersetzung mit Lichtwegen eine gute Basis.

2. Lichtwege

Über Lichtwege nachzudenken setzt nicht voraus, Licht als strömende Entität zu begreifen. Auf der Phänomenebene ist die Beziehung zwischen Beleuchtungseffekten und Lichtquellen kausal leicht zugänglich um nicht zu sagen selbstverständlich. Sie entspricht ungefähr der dritten phänomenografischen Kategorie zu Schatten, denn ebenso wie ein figürlicher Schatten auf einen Schatten werfenden Gegenstand verweist, verweisen Beleuchtungseffekte auf Lichtquellen. Die Beschäftigung mit Lichtwegen, ist durch diesen Verweisungsbezug und alltagssprachliche Selbstverständlichkeiten, wie „hin scheinen“ „hell machen“ usw. auf der Erfahrungsebene gut vorbereitet, wenn man sie nicht ausgerechnet an Schatten koppelt.

Die Thematisierung von strömendem Licht und seiner „Unsichtbarkeit in der Luft“ liegt bei der Beschäftigung mit Lichtwegen didaktisch nahe. Dazu eignen sich nicht nur direkte Lichtwege sondern besonders Lichtumlenkungen mit Spiegeln oder mit hellen farbigen Gegenständen. Wer versucht, mit Spiegeln ausgestattet Beleuchtung auf indirektem Wege herzustellen, merkt deutlich, dass das Licht in der Luft nicht sichtbar ist und andere Anhaltspunkte gesucht werden müssen, um eine Lichtumleitung zu realisieren.

Die direkte Beleuchtung weisser oder farbiger Gegenstände in einem abgedunkelten Raum erzeugt (farbige) Beleuchtung auf einer benachbarten Fläche. Diese Färbung wird von Kindern ebenfalls problemlos auf die Beleuchtung des Gegenstandes zurückgeführt, wenn sie die Beleuchtung selbst kontrollieren.

Dass es sich bei der Färbung um „farbiges Licht“ und nicht um „Abfärben“ handelt, ist nicht offensichtlich, aber für Kinder leicht akzeptabel.

Es unterscheidet sich für sie nicht wesentlich von Licht, das durch farbiges Glas oder Prismen erzeugt werden kann. Auch das Mondlicht als Streulicht der Sonne, kann mit dem Streulicht von hellen Gegenständen in Beziehung gesetzt werden.

Didaktisch ungeschickt, weil sehr voraussetzungsvoll und dem Sachunterricht nicht angemessen ist es allerdings, das farbige Streulicht gleich als Anlass zur Thematisierung des Sehvorgangs zu nutzen. Das liegt nur physikalisch nicht aber phänomenologisch nahe.

3. Schatten

Das spielerische Erschliessen erfahrbarer Regelmäßigkeiten von Schatten und auch die Vorhersage von Schatten in tatsächlichen Probersituationen usw. bilden eine wichtige Erfahrungsbasis, wenn Schatten verstanden werden sollen.

Schattenraum: Erschliessendes Wissen für die Erklärung von Schatten kann darüber hinaus nicht durch die Beschäftigung mit flächigen Schatten erarbeitet werden, sondern nur durch die Beschäftigung mit Licht und der Räumlichkeit von Schatten.

Die Räumlichkeit von Schatten lässt sich visualisieren, indem man solange Gegenstände oder Personen in einen Schattenraum stellt, bis dieser ganz oder fast ausgefüllt ist, wobei nichts und niemand im Schattenraum direkt beleuchtet wird. Schattenraumgrenzen in der Luft können aus dem Schattenraum heraus mit den Händen erkundet werden und erschliessen sich von aussen als Begrenzung der Schattenfüllung.

Farbige Schatten: Farbige Schatten, die mit zwei farbigen Lichtquellen erzeugt werden, haben einen grossen didaktischen Vorteil gegenüber Mehrfachschatten, die mit weissem Licht erzeugt werden. Denn es wird aufgrund der Farbe sowohl ein Zusammenhang zwischen einer Lichtquelle und dem gleichfarbigen Schatten erlebt als auch über die vertraute Richtungsbeziehung ein Zusammenhang zwischen der Lichtquelle und dem andersfarbigen Schatten.

SchülerInnen, die mit Schatten Erfahrungen haben, finden farbige Schatten auf den ersten Blick nicht verwunderlich, weil schliesslich farbiges Licht verwendet wird. Sie stellen dann allerdings schnell fest, dass „die Farben vertauscht sind“.

Da sich bei Bewegung einer Lichtquelle der andersfarbige Schatten mitbewegt, bzw. beim Ausschalten einer Lichtquelle der andersfarbige Schatten verschwindet, bieten sich hier weiterführende Anlässe zum Nachdenken über die Beziehung zwischen Licht und Schatten als bei gleichfarbigen bzw. weissen Lichtquellen. Die Verwendung von drei farbigen Lichtquellen ist zur Erkundung von Farbmischungen sehr attraktiv, für das Erschliessen der Zusammenhänge zwischen Schatten und Licht allerdings zu komplex, insbesondere wenn die Lichtquellen selbst nicht bewegt werden können.

4. Aufgaben und ihre Tücken

Aufgaben wie: Unterscheide transparente/lichtdurchlässige und nichttransparente, lichtundurchlässige Materialien; oder: Unterscheide künstliche und natürliche Lichtquellen müssen zwingend in Praxisbeispielen Visualisiert werden. Solche Aufgaben beziehen sich in der Regel auf Abbildungen auf Arbeitsblättern. Wenn Kinder keinen Begriff von Licht als einem unsichtbar strömenden Etwas haben, sondern unter „Licht“ Lichtquellen, Beleuchtungseffekte oder Helligkeit verstehen (Zustand, Quelle, Effekt), dann sind die Unterscheidungen zwischen künstlichen und natürlichen Lichtquellen sowie lichtdurchlässigen und lichtundurchlässigen Materialien ungefähr so sinnstiftend, wie die Unterscheidung zwischen gepolsterten und nicht gepolsterten Sitzmöbeln. Die Kinder sollen hier lernen, dass (un)durchsichtig auch licht(un)durchlässig genannt wird. Es wird zudem nicht nur für Kinder, sondern auch für Sachunterrichtsstudierende Verwirrung gestiftet, indem sie anfangen von künstlichem und natürlichem Licht statt künstlichen und natürlichen Lichtquellen zu sprechen. Diese Unterscheidung ist naturwissenschaftlich weder weiterführend noch ergiebig.

5. Der Lektionskreis

Nebst der technischen Einführung in das Phänomen Licht, Begriffsklärungen und der Beschäftigung mit Lichtquellen, Strom für Licht und Leuchtkörpertechnologie, wird viel Gewicht auf die Experimente und das direkt Erfahrbare gelegt.

Der Unterricht soll nicht nur erläutern und Lernstützen geben, sondern praktisch erfahr- und erlebbar machen, was an Inhalten, Wissen und Fertigkeiten vermittelt und gelehrt werden soll. Eine umfangreiche Stoffsammlung liefert zudem die durch Siemens bereitgestellte CD-ROM, die gratis erhältlich ist und ganz einfach auf dem PC installiert werden kann.

Die Lehrperson sollte sich bezüglich Material gut vorbereiten und die Experimente vor der Lektion jeweils selbst ausprobieren und etwas üben (es ist kein grosser finanzieller ode zeitlicher Aufwand, doch wichtig, damit die Demonstrationen und Experimente gelingen) und ebenso die vorgeschlagenen Exkursionen in Betracht ziehen.