



Erzieherfortbildung

**LICHT, SCHATTEN, FARBEN.**

---

## LICHT, SCHATTEN, FARBEN.

### Sachinformationen

Menschen, Tiere und Pflanzen brauchen die Sonne als die wichtigste Wärme- und Lichtquelle der Erde. Doch glücklicherweise haben die Menschen auch andere, künstliche Lichtquellen entwickelt wie Kerzen, Glühbirnen oder Laser, die uns auch in der Dunkelheit Licht spenden können.

Nur wenn es hell ist, können wir uns gut in unserer Umgebung zurechtfinden. Im Dunkeln sehen wir nur Grautöne, die Dinge werden verschwommen und geheimnisvoll. Darum ist die Dunkelheit besonders für Kinder oft unheimlich und beängstigend. Doch je mehr sie über das Licht wissen und wie das Sehen „funktioniert“, desto spannender werden sie nicht nur Lichtphänomene wie den Regenbogen oder Schattenbilder finden, sondern sie können auch die Dunkelheit mit Fragen erforschen und ihr so das Beängstigende nehmen: Warum kann man eigentlich ohne Licht nichts sehen? Wo sind die Farben, wenn es dunkel ist? Kann ich auch im Dunkeln sehen?

Licht können die Kinder zwar wahrnehmen, aber nicht anfassen. Darum ist es besonders spannend, seine Eigenschaften zu untersuchen!

Das Licht bewegt sich immer in geraden Linien fort, in Lichtstrahlen. Auf dieser Eigenschaft beruht die Schattenbildung hinter Gegenständen, ebenso wie die Reflektion auf glatten Flächen, wie z.B. Spiegeln. Die Kinder können untersuchen, welche Materialien Licht hindurch lassen oder der Frage nachgehen, warum wir eigentlich Farben sehen und ob das Licht selbst eine Farbe hat.

Unser Auge nutzt zum Sehen die Fähigkeit der Lichtstrahlen „umzudrehen“, wenn sie auf etwas Undurchsichtiges treffen: Das Licht wird reflektiert. Gelangt das von einem Gegenstand reflektierte Licht zu unseren Augen, können wir diesen Gegenstand sehen.

Immer, wenn Licht von einem durchsichtigen Medium in ein anderes klares Medium übergeht, ändert sich seine Geschwindigkeit. Dies liegt an der unterschiedlichen Dichte der Medien (Luft, Wasser, Glas, Öl...). Die Geschwindigkeitsänderung verursacht einen Richtungswechsel der Lichtstrahlen. Dies nennt man Lichtbrechung. Je dichter ein Stoff ist, desto stärker wird das Licht gebrochen. Auch gekrümmte Oberflächen lenken Lichtstrahlen ab, z.B. Brillenlinsen. Linsen können Dinge größer oder kleiner erscheinen lassen.

Auch die **Farben** der Dinge nehmen wir mit unseren Augen wahr:

Die Welt um uns herum sehen wir farbig – aber nur wenn es hell ist!

Um Farben sehen zu können, brauchen wir das Licht.

Das Licht fällt durch die Pupille in unser Auge ein und trifft dann auf die Netzhaut. Diese ist mit besonderen Sinneszellen ausgestattet, den Zäpfchen und den Stäbchen. Diese leiten die Seheindrücke über den Sehnerv an das Gehirn weiter. Während die empfindlichen Stäbchen uns das Sehen auch bei wenig Lichteinfall ermöglichen (aber nur in Grautönen), sind die Zäpfchen

für die Farbwahrnehmung zuständig. Sie werden bei wenig Licht jedoch nicht aktiviert. Deshalb können wir im Dunkeln keine Farben erkennen.

Doch wo stecken die Farben?? Im Licht oder in den Gegenständen?

Antwort kann das Naturschauspiel des Regenbogens geben:

Durch Lichtbrechung der Sonnenstrahlen in kleinsten Wassertröpfchen in der Luft wird das sichtbare weiße Licht in verschiedene Lichtfarben aufgespalten, in die Spektralfarben. Sie unterscheiden sich durch unterschiedliche Wellenlängen. Erst alle Lichtfarben gemeinsam ergeben weißes Licht!

Eine rote Tomate sehen wir also nicht als roten Gegenstand, weil sie von sich aus „rot leuchtet“, sondern weil sie nur den roten Anteil des Lichtspektrums reflektiert und diese Wellenlänge die Zapfen aktiviert. Alle anderen Lichtanteile werden von der Oberfläche der Tomate geschluckt.

Deshalb ist zwischen Lichtfarben (die Farbe der Strahlung) und den sogenannten Körperfarben zu unterscheiden (der Farbeindruck, der auf Grund der Materialbeschaffenheit bei uns entsteht, wenn Licht auf den Körper fällt). Die Farben, mit denen die Kinder malen, sind also in diesem Sinne Körperfarben (Pigmente, die bestimmtes Licht absorbieren bzw. reflektieren).

Entsprechend gibt es auch unterschiedliche Arten der Farbmischung:

Die drei Grundfarben des Lichtes,

Rot - Grün - Blau

ergeben übereinandergelegt weißes Licht. Mischfarben sind Magenta (pink), Cyan (türkis) und Gelb.

Die Grundfarben der Malfarben (also der Körperfarben) sind

Magenta - Cyan - Gelb

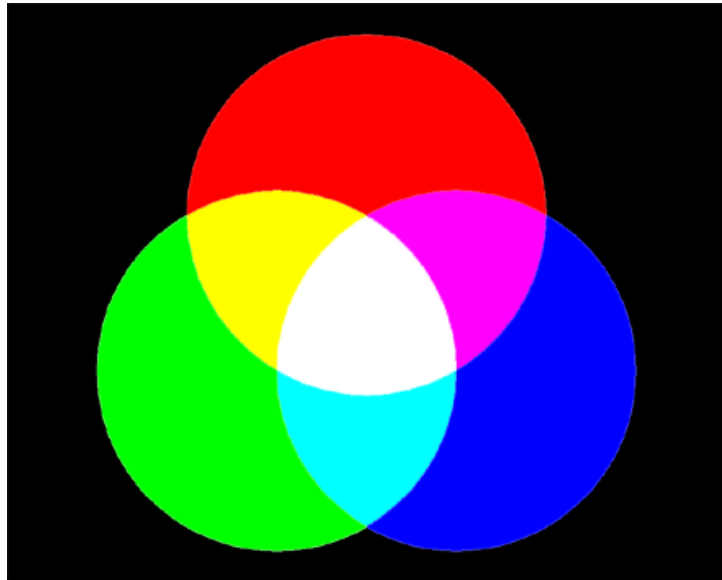
und ergeben zusammengemischt schwarz. Mischfarben sind Rot, Grün, Blau. (siehe auch Grafik)

Weißer Objekte reflektieren das Licht fast vollständig, schwarze absorbieren fast alles Licht. Das menschliche Auge erkennt drei verschiedene Farben, nämlich Rot, Grün und Blau. Alle anderen Farben werden als Mischung dieser drei Farben wahrgenommen.

(so funktioniert z.B. Fernsehen).

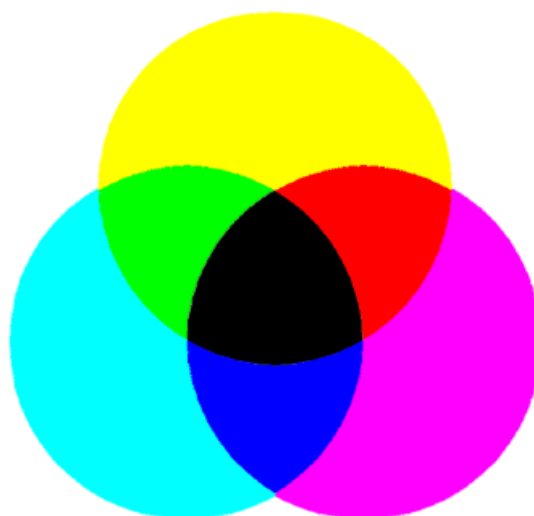
## Lichtfarben

(additive Farbmischung der Primärfarben)



## Körperfarben

(subtraktive Farbmischung der Sekundärfarben)



## Farben sehen in der Tierwelt

Durch Experimente weiß man, dass die meisten Tiere ihre Umgebung und insbesondere die Farben anders wahrnehmen als wir. Warum ist das so?

Unsere Augen liefern alle möglichen Eindrücke an das Gehirn, die dann als bestimmte Formen und Farben wahrgenommen werden. Viele Tiere haben jedoch ganz andere Augen als wir, mit denen sie die Welt natürlich auch völlig unterschiedlich sehen.

So besitzen viele Tiere weniger Zäpfchen als wir Menschen.

Z.B. Pferde, Hunde oder Katzen können rot, grün und gelb unterscheiden, aber Blautöne kaum. Dafür können sie mehr Graustufen erkennen.

Es gibt aber auch Tiere, die nicht - wie wir Menschen und die Menschenaffen - drei, sondern vier Stäbchentypen besitzen. Sie können auch im für uns nicht sichtbaren UV-Bereich sehen: Z.B. viele Vögel, Insekten oder Reptilien.

Manche Tiere wie z.B. Delfine oder viele nachtaktive Tiere können dagegen fast nur Grautöne unterscheiden, weil sie keine Zäpfchen besitzen.

## EXPERIMENTIERVORSCHLÄGE.

### Licht und Schatten

#### Lange Schatten, kurze Schatten

**Das wird gebraucht:** 1 Spielfigur, 1 Taschenlampe, 1 DIN A3 Blatt weißes Papier, Stifte in verschiedenen Farben.

**So geht's:** Die Kinder stellen die Figur auf das weiße Papier, dann wird der Raum verdunkelt. Nun beleuchten sie die Figur mit der Taschenlampe aus verschiedenen Winkeln. Sie zeichnen die Schattenumrisse mit verschiedenfarbigen Stiften nach.

**Was passiert?** Wenn man die Figur anleuchtet, wirft sie einen Schatten, der von der Lampe wegzeigt. Fällt das Licht steil von oben auf die Figur, ist der Schatten ganz kurz, je schräger die Lampe gehalten wird, desto länger wird der Schatten. Am längsten ist der Schatten, wenn die Lampe flach auf die Unterlage gehalten wird.

**Das steckt dahinter:** Die Figur steht dem Lichtstrahl „im Weg“. Dort, wo die Figur das Licht abblockt, gibt es dahinter eine unbeleuchtete Fläche, den Schatten. Je seitlicher die Figur beleuchtet wird, desto weiter entfernt trifft das Licht hinter der Figur wieder auf den Boden: der Schatten ist lang.

**Tipp:** Besprechen und bauen Sie mit den Kindern an einem sonnigen Tag eine Sonnenuhr!

Dafür können Sie beispielsweise einen Holzstab in einem „Kneteständer“ in die Mitte eines großen Tonkartons stellen und stündlich von den Kindern den Schattenwurf zeichnen lassen. Dabei auch die unterschiedliche Länge der Schatten genau aufzeichnen! Schreiben Sie jeweils die Uhrzeiten dazu. Besprechen Sie mit den Kindern den Gang der Sonne und den damit verbundenen unterschiedlichen Einfallswinkel der Sonnenstrahlen.

#### Der doppelte Schatten

**Das wird gebraucht:** 1 Spielfigur, 2 Teelichter und 1 Feuerzeug, 1 DIN A3 Blatt weißes Papier, 1 weißer Schuhkarton

**So geht's:** Der Schuhkarton wird so auf den Tisch gestellt, dass sein Boden eine Wand bildet. Vor die Kartonwand wird das Papier gelegt. Ca. 15cm vor die Wand wird ein Teelicht gestellt, dazwischen wird die Figur platziert. Das Teelicht wird angezündet und der Raum verdunkelt. Die Kinder betrachten den Schattenwurf. Nun wird das zweite Teelicht dazu gestellt und angezündet, zunächst direkt neben das erste. Dann werden die Teelichter ca. 10cm auseinandergeschoben, die Figur steht nun mittig der beiden Lichtquellen zwischen Kartonwand und Teelichtern.

**Was passiert?** Bei einem Teelicht wirft die Figur natürlich nur einen Schatten. Brennen zwei Kerzen dicht nebeneinander, sieht man zwei hellgraue Schatten, die sich in der Mitte überschneiden und dort dunkelgrau sind. Schieben die Kinder die Teelichter weiter auseinander, wandern auch die Schatten auseinander, der dunkelgraue Schattenbereich verschwindet.

**Das steckt dahinter:** Jede Lichtquelle erzeugt bei einem Gegenstand einen eigenen Schatten. Brennen zwei Kerzen vor der Figur, sieht man auch zwei Schatten, dabei kommt der rechte Schatten von der linken Kerze, der linke Schatten von der rechten Kerze. Diese Schattenbilder sind heller als bei nur einer Lichtquelle (Halbschatten), da sie jeweils vom Licht der anderen Lampe angeleuchtet werden. Stehen die Teelichter dicht zusammen, überschneiden sich die Schatten teilweise und bilden den dunkleren sogenannten Kernschatten. In diesen Bereich gelangt fast kein Licht mehr.

**Alltagsbezug:** Bei Fußballspielen mit Flutlicht kann man bei den Spielern manchmal vier Schatten sehen, die wie ein Kreuz in die vier Ecken des Spielfeldes zeigen. Denn dort stehen jeweils die großen Scheinwerfer, die jeder einen „eigenen“ Schatten eines Spielers erzeugen.



## Lichtbrechung: Wenn das Licht seine Richtung ändert

### Geknickter Strohhalm

**Das wird gebraucht:** 2 Gläser (glatte Wand, flacher Boden), Strohhalm, Wasser, Esslöffel

**So geht's:** Eines der Gläser wird halb mit Wasser gefüllt, das andere bleibt leer. Die Kinder stellen in jedes der Gläser einen Strohhalm. Wie sieht der Strohhalm jeweils aus? Ist es ein Unterschied, von wo aus die Kinder auf den Strohhalm schauen?

**Was passiert?** Schauen die Kinder seitlich durch das leere Glas auf den Strohhalm, so sieht er ganz normal und gerade aus. Beim Wasserglas jedoch scheint der Strohhalm an der Wasseroberfläche geknickt bzw. wie durchgeschnitten und seitlich versetzt zu sein. Schauen die Kinder von oben gerade auf den Strohhalm im Wasser, so ist dieser zwar nicht geknickt, jedoch erscheint er im Wasser dicker als oberhalb der Wasseroberfläche.

**Das steckt dahinter:** Wenn Licht aus der Luft in Wasser übergeht, so ändert es seine Geschwindigkeit und dies hat einen Richtungswechsel zur Folge: der Gegenstand scheint geknickt, abgebrochen. Dieses Phänomen nennt man Lichtbrechung. Sie geschieht immer dann,

wenn Licht von einem durchsichtigen Medium (das kann neben Luft und Wasser z.B. auch Glas oder Öl sein) in eine andere durchsichtige Substanz übergeht. Je dichter das Medium ist, desto stärker ist die Brechung, denn so wie wir im Wasser kann sich auch das Licht im Wasser langsamer fortbewegen als in der „dünnere“ Luft.

**Tipp:** Statt des Strohhalms können die Kinder auch einen langstieligen Löffel (Esstlöffel) in verschiedenen Positionen ins Glas halten. Es entstehen effektvolle Ansichten!

## Zauber Münze

**Das wird gebraucht:** Münze, Tasse, Wasser, Messbecher

**So geht's:** Die Kinder legen eine Münze in die leere Tasse. Dann entfernen sie sich so lange Schritt für Schritt von der Tasse, bis sie die Münze auf dem Tassenboden gerade nicht mehr sehen können. Nun gießt ein Kind langsam mit dem Messbecher Wasser in die Tasse.

**Was passiert?** Ab einem bestimmten Wasserstand ist die Münze plötzlich wieder zu sehen!

**Das steckt dahinter:** Das Wasser ändert die Richtung des einfallenden Lichtes. Durch das „Abknicken“ der Lichtstrahlen beim Übergang von Luft zu Wasser treffen sie auf die Münze, werden dort reflektiert und gelangen in das Auge des Betrachters.

## Wasserlupe

**Das wird gebraucht:** Pipetten, Wasser, wasserfester beschrifteter oder bebildeter Untergrund (z.B. Tischsets oder Bilderbucheinbände), 1 Stück feste Klarsichtfolie, Papier, gut angespitzte Buntstifte

**So geht's:** Die Kinder geben einzelne Tropfen auf die Unterlage, besonders kleine Motive oder kleine Schrift ist geeignet.

Die Kinder zeichnen auch mit den Buntstiften möglichst kleine eigene Motive auf das Papier, legen die Folie darüber und lassen ein anderes Kind mit Hilfe eines Tropfens ihr Motiv betrachten.

**Was passiert?:** Der Wassertropfen vergrößert die Motive auf dem Untergrund wie eine Lupe.

**Das steckt dahinter:** Durch seine rundliche Form sammelt der Tropfen die Lichtstrahlen und bündelt sie, dadurch sehen wir das Objekt vergrößert. Der Wassertropfen wirkt wie eine optische Linse.

Linse haben gekrümmte Oberflächen, die die Lichtstrahlen ablenken und dadurch Dinge größer oder auch kleiner erscheinen lassen. Sie werden z.B. bei Brillengläsern, Fotoapparaten, Lupen oder Ferngläsern eingesetzt.



**Hinweis:** Dass der Strohhalm beim Versuch „geknickter Strohhalm“ im Glas dicker erscheint, beruht ebenfalls auf dem Lupeneffekt.

Klare Gewässer erscheinen auf Grund dieses Phänomens viel weniger tief als sie tatsächlich sind und die Beine im Wasser stehender Personen sehen ziemlich dick aus!

## Kugelvasen-Auge

**Das wird gebraucht:** Große Kugelvase, Spielfiguren, bunte Tasse, Wasser, Lupen

**So geht's:** Die Vase wird mit Wasser gefüllt und ca. 50 cm entfernt vor einen hellen neutralen Hintergrund gestellt. Direkt vor diesen wird die Tasse oder eine Spielfigur gestellt.

Von der anderen Seite der Vase aus betrachten die Kinder die Tasse aus verschiedenen Abständen.

**Was passiert?:** Schaut man ganz nah vor der Vase hindurch, sieht man die Tasse nur unscharf. In einem bestimmten Abstand (abhängig von Form und Größe des Glases) sieht man die Tasse scharf, seitenverkehrt und auf dem Kopf!

**Das steckt dahinter:** Die Kugelvase wirkt wie eine Sammellinse. Sie „sammelt“ einfallendes Licht ein und lenkt es auf Grund ihrer Krümmung um – das Bild ist zwar scharf aber auf dem Kopf. Das gleiche geschieht in unserem Auge. Unsere Augenlinse (hinter der Pupille) lenkt das Bild auf unsere Netzhaut. Unser Gehirn interpretiert das dortige Bild als aufrechtstehend um.

**Fortführung:** Die Kinder experimentieren mit Lupen. Sie schauen aus verschiedenen Abständen nahe und weiter entfernte Dinge an: Nahe Objekte sind vergrößert und aufrecht, weiter entfernte Dinge werden von der Lupe verkleinert und stehen auf dem Kopf.

## Halb Spiegel, halb durchsichtig

**Das wird gebraucht:** Leere, durchsichtige CD-Hülle, verschieden farbiges Papier im Format der Hülle, kleine Gegenstände, Teelicht, ein Glas mit Wasser

**So geht's:** Die Kinder stellen die CD-Hülle aufgeklappt vor sich auf den Tisch. Können sie hindurchschauen, können sie sich selbst oder kleine Gegenstände davor sehen? Wie ändert sich das Bild, wenn sie die verschieden farbigen Papiere hinter den durchsichtigen Teil halten? Können sie sich sehen, wenn sie ohne CD-Hülle auf das Papier schauen?

**Was passiert?** Schauen die Kinder auf den durchsichtigen Teil der Hülle, sehen sie die Dinge, die dahinter sind. Sich selbst können sie dabei kaum sehen, es sei denn hinter der Hülle befindet sich ein relativ dunkler Gegenstand. Halten die Kinder ein Papier hinter das Plastik, so sehen sie sich selbst oder die Dinge davor gespiegelt, und zwar umso besser, je dunkler der Hintergrund ist.

**Das steckt dahinter:** Glas und durchsichtiges Plastik kann ähnlich wie ein Spiegel wirken, aber auch durchsichtig sein. Diesen Halbspiegeleffekt können die Kinder bei jedem Fenster beobachten: Ist der Raum dunkler als das Tageslicht auf der Straße, kann man sich darin spiegeln. Brennt helles Licht hinter der Scheibe, kann man in den Raum sehen, sich selbst aber kaum.

Bei Halbspiegeln wird Licht reflektiert und gleichzeitig kommen Lichtstrahlen von der Rückseite zum Betrachter durch. Ob (Plexi-)Glas mehr spiegelt oder mehr durchsichtig ist, hängt also davon ab, ob es vor oder hinter dem Glas heller ist.

**Rätsel:** „Könnt ihr ein brennendes Teelicht ins Wasser stellen?“

Die Kinder werden dies verneinen. „Könnt ihr die CD-Hülle, ein brennendes Teelicht, ein Glas mit Wasser und schwarzes Papier so aufbauen, dass es so scheint, als ob die Kerze im Wasser steht?“

Aufbau s. Abb.

**Tipp:** Der Effekt gelingt besonders gut, wenn der Raum abgedunkelt ist!



## Die Farben des Lichtes

Licht erscheint uns weiß, tatsächlich setzt es sich aus verschiedenen Lichtfarben zusammen, und zwar aus den sieben Farben des Regenbogens, die man Spektrum nennt. Auf Grund dieser Lichteigenschaft können wir unsere Umwelt farbig sehen.

Licht, das auf einen Gegenstand trifft, wird teilweise von ihm absorbiert, und nur teilweise reflektiert: Eine Tomate erscheint rot, weil sie nur die roten Lichtanteile reflektiert, alle anderen werden absorbiert. Weiße Objekte reflektieren das Licht fast vollständig, schwarze absorbieren fast alles Licht. Das menschliche Auge erkennt drei verschiedene Farben, nämlich Rot, Grün und Blau. Alle anderen Farben werden als Mischung dieser drei Farben wahrgenommen. (so funktioniert z.B. Fernsehen).

### Weißes Licht wird farbig

**Das wird gebraucht:** CDs, geschliffenes Glas (z.B. Dekosteine), Prisma, starke Taschenlampen

**So geht's:** Der Raum wird verdunkelt, eine größere Wandfläche sollte frei sein. Die Kinder probieren nun durch Anstrahlen der Cds und Glasteile Lichteffekte zu erzielen. Manchmal muss man diese im ganzen Raum suchen oder auf dem eigenen Körper!

**Was passiert?** Trifft man die CDs, Prismen oder Dekosteine in einem bestimmten Winkel, so kann man das Licht in Regenbogenfarben sehen.

**Das steckt dahinter:** Das Licht wird beim Eintritt in und Austritt aus dem Prisma abgelenkt, „gebrochen“. Dabei wird das Licht in die in ihm enthaltenen Regenbogenfarben des Spektrums aufgespalten. Das Spektrum entsteht, weil jede Lichtfarbe eine unterschiedliche Wellenlänge besitzt, die (z.B.) im Glas jeweils unterschiedlich stark gebrochen wird.

**Alltagsbezug:** Auch Wasser kann das Licht in seine Farben aufspalten, wenn es in einem bestimmten Winkel auftrifft. So entstehen auch Regenbögen: Bei gleichzeitigem Sonnenschein und Regen wird das Licht zweimal in den Regentropfen gebrochen und aufgespalten und kehrt so als „Regenbogen“ ins Auge des Betrachters (der die Sonne im Rücken hat) zurück.

**Tipp:** Mit Prismen und anderen geschliffenen Gläsern erhält man die Regenbogenfarben am besten mit Sonnenlicht! Bei CDs jedoch können die Kinder ohne größere Probleme mit Taschenlampen Regenbogenfarben erzeugen. Bei CDs wird das Licht vielfach in den mikroskopisch kleinen Rillen gebrochen.

## Farbfilter

**Das wird gebraucht:** Farbige Folien (z.B. Einbandfolien aus dem Copyshop oder Folien aus dem Bastelbedarf), bunte Bilder (möglichst klare Motive, viele Grundfarben), Duplosteine in verschiedenen Farben, Schuhkarton (am besten innen schwarz)

**So geht's:** Zunächst sollten die Ecken der Folien abgerundet werden, um Verletzungen zu vermeiden.

Die Kinder betrachten ihre Umgebung, zunächst durch die verschieden farbigen Folien, gehen damit durch die Räume und möglichst auch nach draußen. Sie beschreiben ihre Eindrücke.

Anschließend werden die Folien auf bunte Bilder gelegt und verglichen, wie sich die Farben verändern.

Die Kinder betrachten verschiedenfarbige Duplosteine in einem Schuhkarton jeweils durch rote und grüne Folie. Anschließend wird auch gelbe oder blaue Folie über den Karton gelegt.

Zuletzt legen die Kinder einzelne oder alle Folien an einer Ecke übereinander.

**Was passiert?** Die Farben der Gegenstände ändern sich, manchmal werden sie matt oder dunkel.

**Das steckt dahinter:** Die farbigen Folien filtern große Teile des Lichtspektrums heraus. Bei einer roten Folie beispielsweise werden nur die roten Lichtanteile durchgelassen, die Welt erscheint rot getönt, grüne Gegenstände erscheinen fast schwarz, während rote Dinge ihre Farbe behalten. Grün und rot sind Komplementärfarben, sie „löschen sich gegenseitig aus“. Denselben Effekt kann man beobachten, wenn eine blaue Folie über einen blauen und einen orangefarbenen Stein gelegt wird: Der orange Stein wird schwarz, der blaue bleibt blau – denn auch blau und orange sind Komplementärfarben.

Je mehr Folien man übereinanderlegt und gegen das Licht hält, desto dunkler wird die Überlappungsfläche, denn nun wird fast kein Farbbereich mehr durchgelassen.

**Tipp:** Besonders eindrucksvoll ist das Experiment mit Obst und Gemüse in kräftigen Farben (z.B. Gurke, Tomate, Clementine)!



## Geheimbilder

**Das wird gebraucht:** Rote und grüne Farbfolie, Buntstifte hellrot und hellgrün, Papier

**So geht`s:** Die Kinder zeichnen ein einfaches Motiv mit dem hellgrünen Stift, anschließend übermalen sie es mit dem roten Stift reichlich mit „Krakeln“, so dass das grüne Motiv kaum noch erkennbar ist. Nun legen die Kinder die rote Folie über das Gemalte.

**Was passiert?** Das grüne Motiv ist plötzlich klar zu erkennen, die roten Krakel sind verschwunden. Allerdings ist das Motiv nicht mehr grün, sondern dunkelgrau.

**Das steckt dahinter:** Rot und grün sind Komplementärfarben, d.h. sie verschlucken den jeweils anderen Farbanteil bei einem Gegenstand fast vollständig. Ein grüner Gegenstand sieht deshalb beim Blick durch eine rote Folie schwarz aus, da fast kein Licht mehr von ihm zu unserem Auge gelangt. Die roten Teile des Bildes sind dagegen als einzelne Konturen nicht mehr erkennbar, da die gesamte Fläche des Bildes rotes Licht reflektiert.

**Fortsetzung:** Lassen Sie die Kinder einmal ein grünes und ein rotes einfaches Motiv übereinander malen (z.B. ein lächelndes und ein böses Gesicht) und dann abwechselnd eine rote und grüne Folie darüberführen: Es ist immer nur eins der beiden Motive deutlich zu erkennen!

## Taschenlampenbilder

**Das wird gebraucht:** Stabile Klarsichtfolie (z.B. Overheadfolie), schwarzes Tonpapier, weißes Papier, Kleber, wasserfeste Folienstifte

**So geht`s:** Folie und schwarzes Papier werden auf gleiche Größe zugeschnitten (z.B. A5). Dann basteln die Kinder ihre Papiertaschenlampen (s.Vorlage). Nun malen die Kinder auf die Folie, die auf weißes Papier gelegt wird, ein Bild mit den Folienstiften. Die fertig bemalte Folie legen die Kinder auf das schwarze Papier und kleben beides am oberen Bildrand zusammen.

Jetzt kann die „Taschenlampe“ zwischen beiden Blättern hin und her geführt werden.

**Was passiert?** Die Farben des gemalten Bildes waren auf dem schwarzen Untergrund kaum zu erkennen. Erst auf dem weißen „Lichtkegel“ der Taschenlampe erscheinen die Farben wieder leuchtend bunt.

**Das steckt dahinter:** Farben können wir nur sehen, wenn ausreichend Licht einen Gegenstand bestrahlt und das davon zurückgeworfene Licht in unser Auge gelangt. Das schwarze Papier jedoch absorbiert das meiste Licht, deshalb erscheint das Bild dunkel und matt. Das weiße Papier der Taschenlampe jedoch strahlt das meiste einfallende Licht durch die Folie zurück.

**Tipp:** Wie sehen die Bilder aus, wenn die Taschenlampe „Lichtkegel“ aus farbigem Papier erhält? Sie können auch Fotos (z.B. von der Gruppe) auf Folie kopieren und dann als Taschenlampenbild betrachten lassen.



## Legosteine sortieren

**Das wird gebraucht:** Legosteine in verschiedenen Farben, Schälchen in der Anzahl der Farben, gut verdunkelter Raum, Stoppuhr

**So geht`s:** Die Legosteine werden bunt gemischt auf den Tisch gelegt. Die Schälchen nebeneinander dahinter gestellt. Nun sollen die Kinder (am besten in Kleingruppen) versuchen, die Legosteine nach Farben in die Schälchen zu sortieren. Die Erzieherin stoppt die Zeit.

Das gleiche wird wiederholt, vorher aber der Raum verdunkelt. Wieder wird die Zeit gestoppt.

**Was passiert?** Im Hellen können die Kinder die Steine in sehr kurzer Zeit fehlerfrei sortieren. Im dunklen Raum brauchen sie viel länger und machen ev. auch fehlerhafte Zuordnungen.

**Das steckt dahinter:** Im abgedunkelten Raum kann man die Legosteine und sonstigen Gegenstände zwar noch erkennen, aber die Farben sind kaum zu unterscheiden, sie erscheinen eher in verschiedenen Grautönen. Das ist das Dämmerungssehen, das auch bei wenig Lichteinfall noch funktioniert (zuständig hierfür sind die Stäbchenzellen in unseren Augen). Um Farben zu erkennen, brauchen die Augen viel Licht, da sonst die für Farben zuständigen Sehzellen in unserem Auge (die Zäpfchen) nicht ausreichend angeregt werden.

**Tipp:** Alternativ zum Verdunkeln des Raumes können Sie mit den Kindern auch einen „Guck-Kasten“ für dieses Experiment basteln:

In einen großen Schuhkarton schneiden Sie an den schmalen Seiten je ein Loch, durch das die Kinder die Hände stecken können, oben in den Deckel ein Guckloch. Mit den Händen in der Kiste versuchen die Kinder nun mit Hilfe des Gucklochs die Legosteine zu sortieren.

## Farbiges Licht

**Das wird gebraucht:** 3 Taschenlampen, rote, blaue und grüne Folie, Tesafilm

**So geht`s:** Die Folien werden auf die Größe der Taschenlampe zugeschnitten und jeweils vor die Lichtöffnung geklebt. (besser ist es meist, die Folienscheiben zu doppeln, damit die Lichtfarbe kräftiger wird und den Lichtstrahl der Taschenlampe durch einen Aufsatz aus gerolltem Papier zu bündeln). Der Raum wird verdunkelt. Die Kinder richten nun die farbigen

Lichtpunkte der Taschenlampen nebeneinander auf eine helle Fläche. Dann legen sie zunächst zwei, dann alle drei Lichtkegel übereinander.

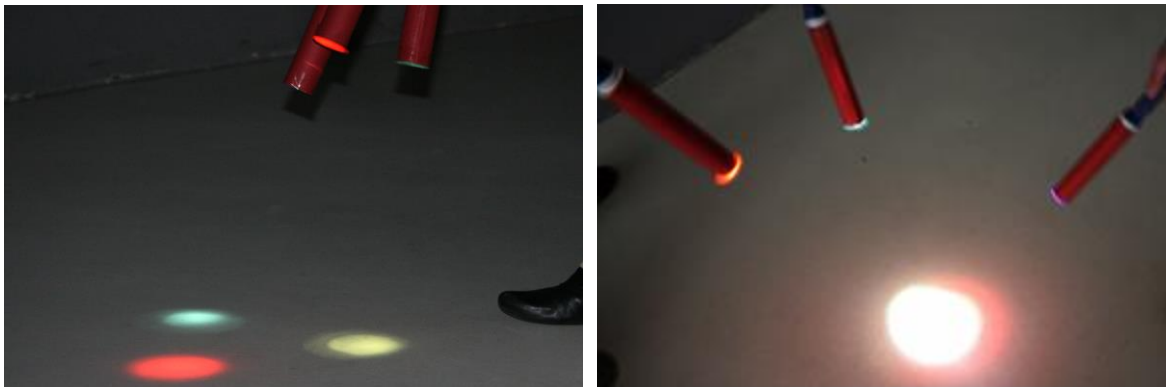
**Was passiert?** Der Lichtpunkt wird deutlich heller, wenn zwei der Lichtkegel aufeinandergelegt werden, rot und grün z.B. ergibt gelbliches Licht. Liegen alle drei Farben übereinander, erscheint das Licht fast weiß!

**Das steckt dahinter:** Rot, Blau und Grün sind die Primärfarben des Lichtes, aus denen sich alle anderen Farben ergeben, wenn man sie mischt. Aus allen drei Primärlightfarben erhalten wir weißes Licht.

Je mehr Lichtfarben übereinandergelegt werden, desto heller wird das Licht!

**Tipp 1:** Lassen Sie die Kinder einzelne Farben ihres Tuschkastens mischen und das Ergebnis mit den Lichtfarben vergleichen. Je mehr Farben miteinander gemischt werden, desto dunkler wird die Mischfarbe.

**Tipp 2:** Im Handel für Kita- und Schulbedarf sind bereits vorgefertigte Strahler mit rotem, blauem und grünem Licht erhältlich.



## Farbige Schatten

**Das wird gebraucht:** 2 einfache Schreibtischlampen oder Strahler mit verschiedenen farbigen Glühlampen (z.B. Blau und Grün), einen undurchsichtigen Gegenstand, z.B. einen großen Stein, ein weißes Blatt Papier. Sie können auch die oben gebastelten Taschenlampen mit Farbfilter verwenden.

**So geht`s:** Der Stein wird auf das Papier gelegt. Ein Kind bestrahlt ihn nun schräg von links oben mit der blauen Lampe. Anschließend strahlt ein zweites Kind mit der grünen Lampe von rechts oben auf den Stein.

**Was passiert?** Wird der Stein nur von einer Lichtquelle bestrahlt, ist sein Schatten, unabhängig von der Lichtfarbe „normal“ grau-schwarz. Kommt eine zweite farbige Lichtquelle hinzu, ist der Schatten rechts vom Stein grün (da er

von der grünen Lampe gefärbt wird), links des Steines ist ein zweiter Schatten entstanden, der von der blauen Lampe blau gefärbt wird.

## Krepp-Farben mischen

**Das wird gebraucht:** Krepppapier in verschiedenen Farben (dabei möglichst Türkis, Pink und Gelb), einige größere Gläser, viele kleinere möglichst gleiche Gläser (z.B. Schnapsgläschen oder sog. Rollrandgläser aus dem Laborbedarf), Pinzetten, Wasser.

**So geht`s:** Die Kinder reißen kleine Stücke vom Krepppapier ab, legen jeweils eine Farbe in eins der größeren Gläser und füllen mit etwas Wasser auf.

Das Wasser färbt sich sofort kräftig, so dass nach kurzer Zeit das Papier mit der Pinzette herausgenommen werden kann. So können die Kinder verschiedene Farben anmischen.

**So geht's weiter:** In den kleinen Gläschen können nun mit Hilfe der Pipetten Farben zusammengemischt werden. Zunächst am besten immer nur zwei Farben zusammengeben. Die Kinder beschreiben die entstandenen Farben mit eigenen Worten; ggf. Fotos machen!

**Eine andere Aufgabe könnte sein:** In ein Glas eine der Grundfarben, z.B. Rot, füllen. Durch Tropfen anderer Farben sollen so viele Rottöne wie möglich erzeugt werden.

**Das können die Kinder herausfinden:** Zunächst ist es für die Kinder spannend zu beobachten, wie die Farbe aus dem Papier herausgelöst wird. Wie sieht das Papier nach kurzer Zeit aus? Es ist fast nicht mehr farbig!

Bestimmte Farben, z.B. Grün und Rot oder Blau und Orange, ergeben zusammen bräunliche, dunkle Töne. Auch das Zusammenmischen sehr vieler Farben ergibt eine eher „schmutzige“ Farbe. Dabei kommt es aber sehr stark auf die Menge der Farbe an, die einer Lösung zugegeben wird.

Die Kinder sind also hier gefordert, vorsichtig und wenig zu tropfen und zu erfahren, dass „weniger manchmal mehr“ ist.



### Mischen mit Türkis, Pink und Gelb:

Die Kinder benutzen zum Mischen nun nur Lösungen von Türkis (=Cyan), Pink (=Magenta) und Gelb.

Cyan + Magenta = Blau (bei dem Krepppapier eher Violett)

Gelb + Magenta = Rot (bei Krepppapier eher Orange)

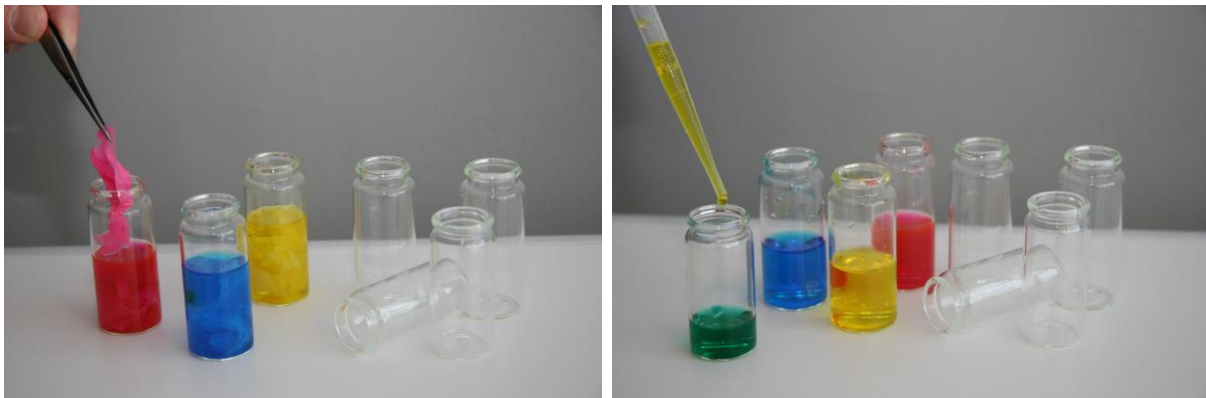
Gelb + Cyan = Grün

Cyan, Magenta und Gelb sind die Grundfarben, die der Farbdrucker zum Zusammenmischen aller anderen Farben verwendet!

Blau, Rot und Grün wiederum sind die Grundfarben des Lichtes.

Werden diese gemischt, erhält man wieder Cyan, Magenta und Gelb

(s. Abb. S. 3)



## Malen mit Naturfarben

- Suchen Sie gemeinsam mit den Kindern Materialien aus der Natur, die sich eventuell zum Malen eignen könnten:  
Blätter, Blüten, Erde, Gräser, Steine, Gewürze, Tee, Zwiebelschalen, Möhren, Rote Bete, Rotkohl, Spinat, Beeren...
- Probieren Sie gemeinsam aus, wie diese Dinge noch bearbeitet werden könnten, damit sie gute Farbe ergeben:  
Zerdrücken (Mörser), mit etwas Wasser verrühren (z.B. Erde), aufkochen und durch ein Sieb oder ein Handtuch pressen (Beeren, Blüten, Zwiebelschalen, Tee), Anschneiden (Möhren)...
- Wie sehen die Naturfarben im Vergleich zu normalen Malfarben aus?  
Wie verändern sie sich nach dem Trocknen?
- Stellen Sie den Kindern Salz und Zitronensaft zur Verfügung:  
Viele Naturfarben verändern sich beim Bestreuen/Betröpfeln der Farbe und es entstehen interessante Muster. Auch Krümel von Hibiscustee ergeben schöne Farbsprenkel auf feuchter Farbe.
- Beim Malen mit Rotkohlsaft lohnt es sich, auf die Farbe etwas Essig sowie Natronpulver (Backzutaten) aufzubringen. Der im Rotkohl enthaltene Farbstoff reagiert mit Essig zu rötlicher/pinker Färbung, mit Natron zu grünlicher Färbung. Diesen Effekt erhält man auch bei einigen blauen und roten Blütenblättern oder Beeren, da sie den gleichen Farbstoff enthalten.

