Farben

Lehrpersonen-kommentar

Fächerübergreifender Unterricht

Natur & Technik
Bildnerisches Gestalten

Einleitung

In dieser Unterrichtseinheit wird das Thema Farben aus Sicht der Naturwissenschaften und des Bildnerischen Gestaltens betrachtet. Dabei werden die Fächer nicht strikt voneinander getrennt, sondern fliessend miteinander kombiniert. Manche Lektionen sind eher aus Sicht des Bildnerischen Gestaltens, andere mehr aus Sicht der Natur & Technik. Die Leitfrage lautet wie folgt: Was sind Farben und welche Funktion haben sie?

Diese Unterrichtseinheit wurde für 11 Lektionen à 60min in einer alters- und niveaudurchmischten Klasse konzipiert.

Nach jeder Lektion füllen die Schülerinnen und Schüler das Lernjournal aus. Dieses dient den Schülerinnen und Schüler als Reflexionswerkzeug und der Lehrperson gibt es Auskunft über den Lernstand und die Motivation der Schülerinnen und Schüler.

Die Materialien dieser Unterrichtseinheit bestehen aus dem Schülerheft, dem Lehrpersonenkommentar und dem Lösungsheft. Für die einzelnen Lektionen wird auch zusätzliches Material wie z.B. Gouachefarben oder Filterpapier benötigt. Diese werden in den Kapiteln der jeweiligen Lektion aufgeführt.
Die Sozialform der Aufgaben ist immer im Schülerheft links mit einer kleinen Figur gekennzeichnet. Die Legende dieser Figuren befindet sich im Schülerheft auf der Seite 2.

Übersicht der einzelnen Lektionen

Lektion	Titel der Lektion	Aufgaben	Zeitaufwand	Kompetenz-stufe im LP21	Aufgabentyp
1	Einführung	Aufg. 1: Assoziationen mit Farben	5’	BG.1.A.2.1c	G
		Aufg. 2: Assoziationen mit Farben und Farbtöne	30’	BG.2.B.1.2c BG.1.A.2.1c BG.1.A.2.2d BG.1.A.2.2e	G
		Aufg. 3: Farbnamen	10’-15’	BG.1.A.2.1c BG.2.B.1.2c NT.6.1.d	G
		Farben in der Kunstgeschichte	15’-30’	BG.3.A.1.1c	E
2	Farbsysteme und Farbenlehre	Aufg. 1: Verschiedene Farbsysteme und Ordnungen	15’	BG.1.A.2.2d	G
		Aufg. 2: Farbkreis nach Itten	40’	BG.1.A.2.2d BG.2.B.1.2c	G
3	Komplementär-farben und Farbmodelle	Auf. 1: Komplementär-farben mischen	30’	BG.2.B.1.2c	G
		Aufg. 2: Additives & Subtraktives Farbmodell	15’	BG.1.A.2.2d	G
		Aufg. 3: Farben nachmischen	15’-30’	BG.2.B.1.2d	E
4	Farbige Stoffe und Chromatografie	Aufg. 1: Chromatografie	20’-30’	NT.2.2b	G
		Aufg. 2: Warum gibt es Farben? & Farbspektrum	30’	NT.6.3	G/E

		Aufg. 3: Chromatografie	10’-15’	NT.2.2b	E
		Aufg. 4: Optik: Farben	ab 10’	NT.6.3	E
5	Natürliche Farb-stoffe	Aufg. 1: Farben in der Natur	5’	-	G
		Aufg. 2: Hämoglobin und Chlorophyll	30’	NT.7.1a	G/E
		Aufg. 3: Chlorophyll in der Wasserpest	10’	NT.7.1a	E
		Aufg. 4: Experiment Rotkohlsaft	30’	NT.2.1a	G
6	Farben in der Tierwelt	Aufg. 1: Einführungsspiel	5’ - 10’	-	G
		Aufg. 2: Recherche zu einem Tier. Warum ist es farbig?	30’-50’	MI.1.2e	G
		Aufg. 3: Funktion der Farben in der Tierwelt	10-20’	-	E
7	Farbensehen	Aufg. 1: Aufbau des Auges Farbsehen	20’	NT.6.2c	G/E
		Aufg. 2: Funktionen der Strukturen im Auge	10’	NT.6.2c	G
		Aufg. 3: Farbsehen	20’	NT.6.2c	E
		Aufg. 4: Farbsehen	5’-10’	NT.6.2c	E
		Aufg. 5: Performance	10-20’	NT.6.2c	E
8	Werk zu einem Thema erstellen	Aufg. 1: Themenwahl	5’	-	G
		Aufg. 2: Ideensammlung & Skizzen erstellen	30-50’	BG.1.B.1.1c BG.1.B.1.2c	G
		Aufg. 3: Skizzen besprechen	10-20’	BG.1.A.3 BG.1.B.1.2c	G

				BG.2.A.2.2c	
9-10	Werk zu einem Thema erstellen	Aufg. 1: Malen	2x 60’	BG.1.A.3 BG.1.B.1.1c BG.1.B.1.2c BG.2.A.2.2c BG.2.B.1.3c	G
11	Werk zu einem Thema erstellen	Aufg. 1: Werk beenden	30’	BG.1.A.3 BG.1.B.1.1c BG.1.B.1.2c BG.2.A.2.2c BG.2.B.1.3c	G
		Aufg. 2: Werke ausstellen und besprechen	30’	BG.1.A.3 BG.1.B.1.2c	G
11	Farbanalyse	Aufg. 1: Fotografie auf Farben untersuchen	10’	BG.1.A.2.2d	E
		Aufg. 2: Farben mischen	40’	BG.2.B.1.3c	E
		Aufg. 3: Farben ordnen	10’	BG.1.A.2.2d	E
12	Denkbild erstellen	Aufg. 1: Lernziele besprechen	10’	Alle	G
		Aufg. 2: Denkbild erstellen	50’	Alle	G

G: Grundanforderungen

E: Erweiterte Anforderungen

1 Einführung

In dieser Lektion geht es darum sich mit der Bedeutung des Wortes «Farben» und den einzelnen Farben zu befassen.

Benötigte Materialien:

- Gouachfarben
- Pinsel
- Farbpaletten
- Becher
- Malunterlagen
- Lumpen

Bezug zum LP21:

BG.1.A.2.1c	Die SuS können die Subjektivität und Vielsichtigkeit von visuellen, taktilen, auditiven und kinästhetischen Wahrnehmungen analysieren und mit anderen vergleichend reflektieren.
BG.1.A.2.2d	Die SuS können ihre Beobachtungen zu Raum-, Farb- und Bewegungsphänomenen beschreiben.
BG.1.A.2.2e	Die SuS können ihre Empfindungen und Erkenntnisse beschreiben und vergleichen.
BG.2.B.1.2c	Die SuS können Farben nach Helligkeit, Farbton und Sättigung nuanciert mischen und gezielt einsetzen.
BG.3.A.1.1c	Die SuS können Bildsprache und Stilmittel in Kunstwerken aus verschiedenen Kulturen und Zeiten sowie in Bildern aus dem Alltag beschreiben und analysieren.
NT.6.1d	Die SuS können mit einfachen Versuchen nachweisen, dass jeder Mensch bzw. jedes Lebewesen die Welt anders wahrnimmt.

Lernziele:

Die SuS können…

- ⇒ verschiedene Farbtöne einer Farbe mischen.
- ⇒ erklären, warum die Farbnamen zum Teil problematisch sein können.
- ⇒ die Gewinnung, Verwendung und Bedeutung von Farben in der Kunstgeschichte beschreiben. ♣

Aufgabe 1: Diese Aufgabe dient als Einstieg. Hier können ganz individuelle Antworten von den SuS kommen. Entweder kann man sie nur in der Gruppe besprechen lassen, oder man greift nach der Gruppenphase noch Antworten im Plenum auf.

Aufgabe 2: In dieser Aufgabe schreiben die SuS Assoziationen zu Farben auf und mischen viele Farbtöne. Es wird der LP empfohlen die Seiten 5-9 des Schülerheftes auf dickeres Papier zu drucken, damit es sich beim Malen nicht wellt. Auch hier sind sehr viele Lösungen möglich. Individuelle Hilfestellungen sind nötig, falls SuS zu wenige Farbtöne mischen oder allgemein Mühe haben, Farben zu mischen. Die Lehrperson kann den SuS, welche dies möchten, eine kurze Einführung ins Farbenmischen mit Gouache geben.

Bei der Farbausgabe sollte die Lehrperson darauf achten, dass die SuS jeweils nur einen kleinen Tropfen nehmen. Mit der Anzahl Farben, welche die Lehrperson zur Verfügung stellt, kann der Schwierigkeitsgrad der Aufgabe reguliert werden. Gibt sie z.B. keine Tube mit brauner Farbe, müssen die SuS ihren Grundton zuerst selber mischen. Man kann die Wahl des Schwierigkeitsgrades auch den SuS überlassen und so eine Differenzierung innerhalb der Klasse herstellen.

Auch hier kann man die Lösungen nur in der Gruppe besprechen lassen, oder man greift nach der Gruppenphase noch Antworten in Plenum auf.

Aufgabe 3: Ziel dieser Aufgabe ist es, den SuS bewusst zu machen, dass Farbnamen nicht eindeutig sind. Was für den einen Moosgrün ist, ist für den anderen Olivgrün etc.

Optional kann das Farbnamenquiz auch in der ganzen Klasse gemacht werden. Dabei sagt die Lehrperson oder ein SuS einen Farbnamen und alle mischen diese Farbe. Anschliessend vergleicht man die Ergebnisse in der Klasse.

Aufgabe 4: In dieser Aufgabe geht es um den kulturellen Aspekt der Farben in der Kunstgeschichte. Der erste Abschnitt gibt eine allgemeine Übersicht und sollte deshalb von allen SuS gelesen werden. Die Zeichnung oder Skizze hilft den SuS das gelesene zu verarbeiten.
Danach wählt jeder SuS einen zweiten Abschnitt aus. Es gibt längere und kürzere, so können gute Leserinnen und Leser z.B. den Abschnitt «Altes Ägypten ab 3000 v. Chr.» lesen, schwächere Leserinnen und Leser z.B. den Abschnitt «Griechische und römische Antike». Die Schnellen bearbeiten auch weitere Abschnitte.

Bei der Besprechung sollte die LP die Gruppen so bilden, dass möglichst viele unterschiedliche Abschnitte pro Gruppe behandelt worden sind.

Auch hier kann man die Lösungen nur in der Gruppe besprechen lassen, oder man greift nach der Gruppenphase noch Antworten in Plenum auf.

2 Farbsysteme und Farbenlehre

In dieser Lektion geht es um die Farbenlehre und den Farbkreis nach Itten.

Benötigte Materialien:

- Kärtchen mit verschiedenen Farben (1 Set pro zwei SuS)
- Gouachfarben (Magenta, Gelb, Cyan, Weiss und Schwarz)
- Pinsel
- Farbpaletten
- Becher
- Malunterlagen
- Lumpen
- Notizpapier

Bezug zum LP21:

BG.1.A.2.2d	Die SuS können ihre Beobachtungen zu Raum-, Farb- und Bewegungsphänomenen beschreiben.
BG.2.B.1.2c	Die SuS können Farben nach Helligkeit, Farbton und Sättigung nuanciert mischen und gezielt einsetzen.

Lernziele:

Die SuS können…

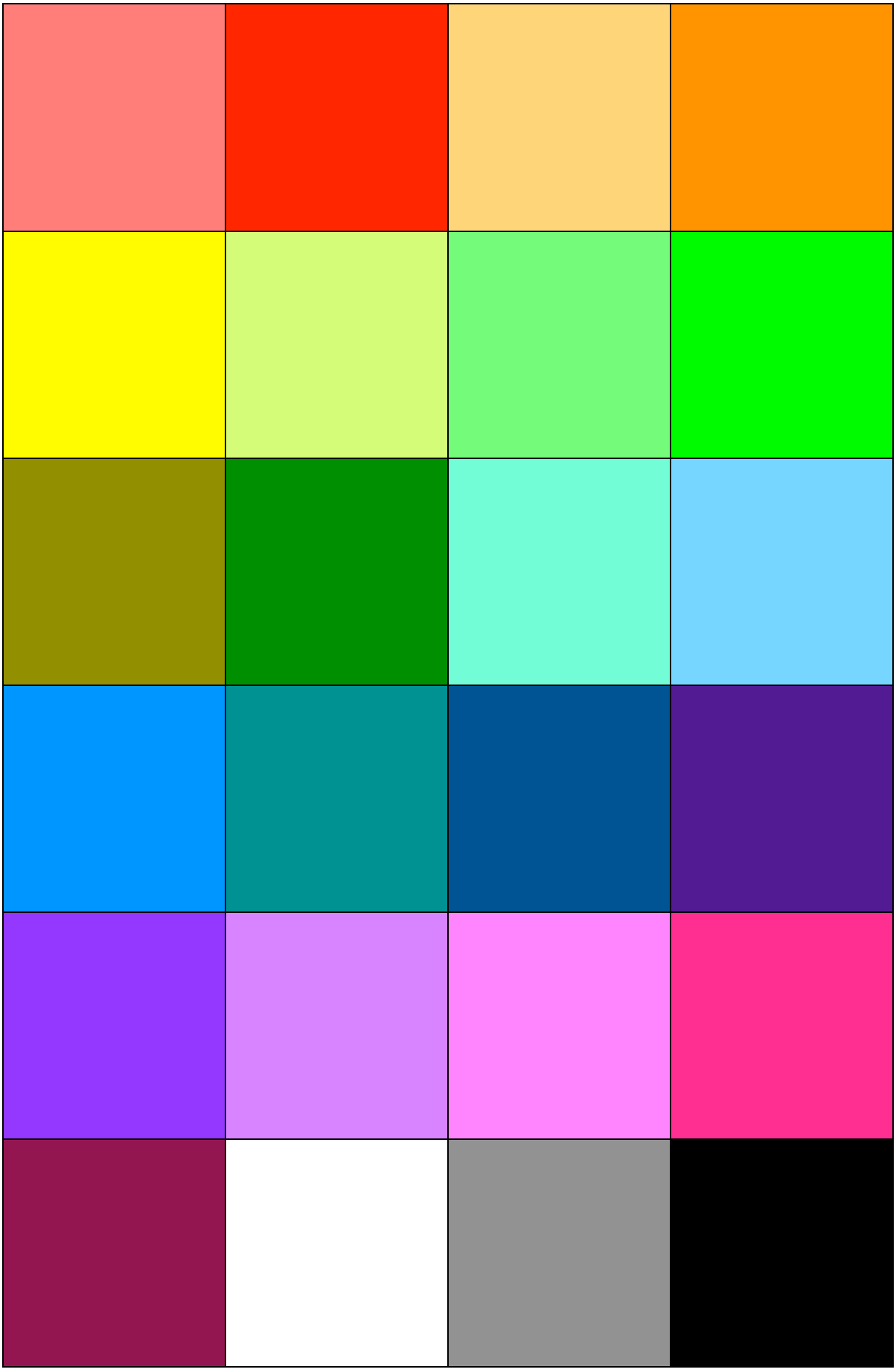
⇒ den Farbkreis nach Itten erklären.

⇒ den Farbkreis nach Itten malen.

Aufgabe 1: Die Farbkarten sind auf Seite 9 zum Ausdrucken und Ausschneiden. Jedes SuS-Paar sollte ein Set bekommen. Es gibt viele verschiedene Möglichkeiten diese zu ordnen. Z.B. nach Helligkeit, mit einem Farbverlauf, nach Farbgruppen usw. Bei der gemeinsamen Besprechung dieser Aufgabe wäre eine mögliche Schlussfolgerung, dass sich die Farben auf verschiedene Arten ordnen lassen.

Aufgabe 2a: Um diese Aufgabe schwieriger zu gestalten, können die SuS die vorgegeben Wörter abdecken und selbst die passenden Wörter ohne Hilfestellung suchen. (Sekundarschule Andelfingen, 2012)

Aufgabe 2b: Die LP sollte darauf achten, dass die SuS nur kleine Tropfen der Farben nehmen. Idealerweise kopiert die LP die Vorlage auf dickeres Papier, dies verhindert das Wellen des Papieres. Den schwächeren SuS kann die LP den Ablauf zusätzlich noch vorzeigen.



3 Komplementärfarben und Farbmodelle

In dieser Lektion geht es um Komplementärfarben und um das additive und subtraktive Farbmodell.

Benötigte Materialien:

- Gouachfarben (Magenta, Gelb, Cyan, Weiss und Schwarz)
- Pinsel
- Farbpaletten
- Becher
- Malunterlagen
- Lumpen
- Notizpapier
- Leere Druckerpatrone
- Drucktest/Reinigungsblatt des Druckers
- PowerPoint Präsentation «Farbenlehre»

Bezug zum LP21:

BG.1.A.2.2d	Die SuS können ihre Beobachtungen zu Raum-, Farb- und Bewegungsphänomenen beschreiben.
BG.2.B.1.2c	Die SuS können Farben nach Helligkeit, Farbton und Sättigung nuanciert mischen und gezielt einsetzen.
BG.2.B.1.2d	Die SuS können Erscheinungsfarben mischen und bewusst einsetzten.

Lernziele:

Die SuS können…

- ⇒ zeigen, dass die Mischung zweier Komplementärfarben Grau ergibt.
- ⇒ das additive und das subtraktive Farbmodell voneinander unterscheiden.
- ⇒ eine vorgegebene Farbe genau nachmischen. ♣

Aufgabe 1: Die LP sollte darauf achten, dass die SuS nur kleine Tropfen der Farben nehmen. Idealerweise kopiert die LP die Vorlage auf dickeres Papier, dies verhindert das Wellen des Papieres. Den schwächeren SuS kann die LP den Ablauf zusätzlich noch vorzeigen.

Aufgabe 2: Die LP zeigt den SuS die leere Druckpatrone und den Drucktest. Die SuS erraten zu zweit, was dies mit der heutigen Stunde zu tun haben könnte. (Unsere Drucker funktionieren nach dem Subtraktiven Farbmodell.)

Die LP erklärt mit Hilfe der PowerPoint Präsentation «Farbenlehre» (Sekundarschule Andelfingen, 2012) das additive und das subtraktive Farbmodell. Hier eine mögliche Zusammenfassung:

Additives Farbmodell: Die Grundfarben sind Rot, Grün und Blau. Wenn sich alle Farben überlagern, entsteht weiss. Jede zusätzliche farbige Lichtquelle reichert das Licht mit weiteren Farbanteilen an. Immer mehr Lichtwellen kommen dazu, bis das ganze Spektrum des weissen Lichtes vorhanden ist. Deshalb heisst diese Farbmischung additiv.
Dieses Farbmodell wird für Projektionen, wie z.B. den Beamer, verwendet.

Subtraktives Farbmodell: Die Grundfarben sind Magenta, Gelb und Cyan. Wenn sich alle Farben überlagern, entsteht schwarz. Jede einzelne Farbe entzieht dem weissen Licht Farbanteile. Weitere Farbschichten entziehen dem weissen Licht weitere Farbanteile bis vom weissen Licht nichts mehr übrigbleibt. Deshalb heisst diese Farbmischung subtraktiv.

Dieses Farbmodell wird für den Druck auf Papier verwendet. Da die Farben aber nie vollkommen rein sind, ist es schwer beim Drucken ein tiefes Schwarz zu bekommen, deshalb wird in der Praxis in Druckern als vierte Farbe schwarz verwendet.

Aufgabe 3: Dies ist eine Aufgabe für die Schnellen und auch ein erweitertes Lernziel. Hier brauchten die SuS eventuell kurze Hilfestellungen und Tipps, wenn sie bei einer Mischung nicht mehr weiterkommen.

4 Farbige Stoffe und Chromatografie

In dieser Lektion geht es das Trennverfahren Chromatografie und um die Absorption und Reflexion von Licht und der damit verbundenen Farbwahrnehmung.

Benötigte Materialien:

- 5 Filterpapiere pro 2 SuS
- Scheren
- Wasserlösliche Filzstifte in unterschiedlichen Farben
- 2 Petrischalen pro 2 SuS
- Wasser
- Salz
- Farbige Folien
- Taschenlampen
- Farbige Blätter
- 4 schwarze Filzstifte von unterschiedlichen Herstellern gekennzeichnet mit A, B, C und D
- Wasserfeste Filzstifte

Bezug zum LP21:

NT.2.2b	Die SuS können einfache Gemische mit ausgewählten Methoden nach Anleitung trennen und das Vorgehen fachlich korrekt beschreiben.
NT.6.3	Die SuS können optische Phänomene untersuchen

Lernziele:

Die SuS können…

⇒ das Trennverfahren der Chromatografie erklären und anwenden.

⇒ erklären, warum es Farben gibt. (Absorption und Reflexion von Licht)

Aufgabe 1: Die LP kann entscheiden, ob die SuS den Versuch selbständig durchführen, oder ob die LP es vorzeigt und die SuS den Ablauf direkt Schritt für Schritt kopieren. Nachdem der Versuch aufgebaut wurde, kann die LP mit der Aufgabe 2 weiterfahren und die SuS beauftragen, zwischendurch ein Auge auf ihr Experiment zu werfen. Sobald sich die Farben ausreichend getrennt haben, kann die Beobachtung festgehalten werden.

Die Schlussfolgerungen können im Plenum besprochen werden und anschliessend von den SuS festgehalten werden.

Eine mögliche Erklärung: Die einzelnen Farbpigmente werden vom Filterpapier unterschiedlich stark zurückgehalten. Dadurch wandern sie innerhalb der gleichen Zeit nicht gleich schnell. So wird die Farbe in ihre einzelnen Pigmente getrennt. Das Lösungsmittel hat auch einen Einfluss auf die Ausbreitung: Im destillierten Wasser wandern die Pigmente schneller. Die Salzlösung hält die Pigmente mehr zurück.

Aufgabe 2:

https://www.youtube.com/watch?v=STRuGNBfELg

Im Film wird sehr schnell gesprochen, deshalb ist es empfehlenswert den Film zweimal zu schauen oder gar beim zweiten Mal nach jeder Frage kurz zu stoppen und die entsprechende Frage besprechen.
Damit mit den Farbfolien experimentiert werden kann, sollte das Klassenzimmer möglichst dunkel sein. Da die perfekten Bedingungen für dieses Experiment fast unmöglich sind, werden die Resultate nicht so eindeutig sein, wie theoretisch erklärt. (Grund: Raum ist nicht komplett abgedunkelt, Farbe der Farbfolie deckt nicht die benötigte Wellenlänge ab, etc.)

Aufgabe 3: Dies ist eine Aufgabe für die Schnellen. Die SuS führen mit den vier Filzstiften dasselbe wie bei der Aufgabe 1 durch. Die Lehrperson muss den Versuch mit einem Schreiber (mit B anschreiben) durchführen und dann diesen und drei weitere

Schreiber (mit A, C und D anschreiben) zur Verfügung stellen. Ein Foto der Probe kann bei Aufgabe 3 eingeklebt werden.
Wichtig ist, dass die SuS kennzeichnen, welchen Stift sie wo benutzt haben, z.B. mit wasserfesten Filzstiften.

Aufgabe 4: SuS die bereits fertig sind und dieses Thema genauer verstehen möchten, können auf der Internetseite https://www.leifiphysik.de/optik/farben selbständig die Kapitel durchlesen und die Aufgaben dazu lösen. Hier können sie auch in den folgenden Stunden als Erweiterungsaufgabe weiterarbeiten.

5 Natürliche Farbstoffe

In dieser Lektion geht es um die Farbstoffe Häm im Hämoglobin, das Chlorophyll und das Anthocyan im Rotkohlsaft als pH-Indikator.

Benötigte Materialien:

- Mikroskop
- Wasserpest
- Objektträger und Deckel
- Wasser und Pipette
- Rotkohlsaft
- Becher
- Diverse Lebensmittel, z.B.: Zitronensaft, Orangensaft, Apfelsaft, Haselnüsse gemahlen, Kristallzucker, Backpulver, Natron
- Löffel zum Umrühren

Bezug zum LP21:

NT.2.1.1a	Die SuS können Stoffeigenschaften nach Anleitung bestimmen, dazu geeignete Messverfahren und -geräte einsetzten.
NT.7.1a	Die SuS können die Organe als Komponenten seines Systems erkennen, das die vier zentralen Stoffwechselvorgänge Aufnahme, Transport, Umwandlung und Abgabe umschliesst.

Lernziele:

Die SuS können…

⇒ erklären, warum unser Blut rot ist.

⇒ erklären, warum Pflanzen grün sind.

⇒ mit Hilfe eines Experimentes zeigen und beschreiben, welche spezielle Eigenschaft der Farbstoff des Rotkohlsaftes hat.

Aufgabe 1: Die SuS sollen darüber nachdenken, welche Farben in der Natur wahrgenommen haben. Diese Antworten können im Plenum besprochen werden.

Aufgabe 2: In dieser Aufgabe wird in einer kooperativen Partnerarbeit gearbeitet. Zu beiden Themen (Hämoglobin und Chlorophyll) gibt es zwei Versionen, eine einfache und eine schwere. Die LP bildet Paare von etwa gleich starken SuS. (Die eher schwächeren SuS bearbeiten die einfachere Version 1, die starken SuS die schwerere Version 2.) Jeder SuS bearbeitet dann seinen Teil. Anschliessend tauschen sich diese mit demselben Text und derselben Version aus, klären Unklarheiten und schreiben zusammen eine kleine Zusammenfassung. Nun gehen die SuS wieder zu ihrer ursprünglichen Partnerin/ ihrem ursprünglichen Partner und erklären ihr/ihm den gelesenen Text und diktiert die kleine Zusammenfassung.

Aufgabe 3: Voraussetzung für diese Aufgabe ist, dass die SuS bereits mikroskopieren können. Sonst könnte die LP die Mikroskope vorbereiten und für die SuS einstellen.

Aufgabe 4: Der Rotkohlsaft sollte von der LP im Voraus gekocht werden.

Material: Rotkohl, 0.5-1l Leitungswasser (abhängig von der Menge an Rotkohl), Topf, Herdplatte, Sieb

Durchführung:

1. Rotkohl in kleine Stücke schneiden
2. 0.5-1l Leitungswasser in einen Topf geben. Auf der Herdplatte zum Kochen bringen.
3. Topf von der Herdplatte nehmen und den geschnittenen Rotkohl in das heisse Wasser
4. geben.
5. Ca. 10min ziehen lassen, bis das Wasser sich dunkelblau verfärbt hat.
6. Das Wasser und den Rotkohl sieben, so dass man nur noch den dunkelblauen
7. Rotkohlsaft hat.
8. 6. Rotkohlsaft auskühlen lassen. Evtl. noch leicht mit Wasser verdünnen (so sind dann mehr Farbnuancen sichtbar).

Der Rotkohlsaft kann gut 1-3 Tage im Voraus gekocht werden.

Die SuS sollten bei diesem Experiment beobachten, dass sich der Rotkohlsaft bei sauren Lebensmitteln rot färbt, bei eher basischen (Natron) wird der Saft violett. D.h. der Rotkohlsaft dient als natürlicher pH-Indikator.
Diese Schlussfolgerung wird im Plenum besprochen.

6 Farben in der Tierwelt

In dieser Lektion geht es um die Farben in der Tierwelt und ihre Funktion.

Benötigte Materialien:

- Computer/ Laptops/ iPads
- A3 Plakate
- Farbstifte

Bezug zum LP21:

MI.1.2e Die SuS können Informationen aus verschiedenen Quellen gezielt beschaffen, auswählen und hinsichtlich Qualität und Nutzen beurteilen.

Lernziele:

Die SuS können…

⇒ die verschiedenen Funktionen der Farben in der Tierwelt nennen und anhand von Beispielen erklären.

Aufgabe 1: Die LP sagt die Farbe, danach haben die SuS 15 Sekunden Zeit in die erste Spalte die Farbe und die zweite Spalte ein Tier in dieser Farbe zu schreiben. Sobald dies für alle Farben gemacht wurde, findet die Auswertung im Plenum statt. Folgende Farben werden von der LP genannt:

- Braun
- Schwarz
- Weiss
- Gelb
- Grün
- Blau
- Rot
- Orange

Aufgabe 2: Die SuS recherchieren in Partnerarbeit über die Farbe eines bestimmten Tieres. Folgende Beispiele wären spannend: Chamäleon, Pfeilgiftfrosch, Feuersalamander, Pfau, Tintenfische, Tiger, Schmetterlinge, usw.
Bei einigen Tieren ist die Funktion relativ klar. Dann können die SuS auch die Tierfamilie wählen und die verschiedenen Arten vergleichen.

Nach 30-40min werden die Plakate kurz vorgestellt.

Anschliessen wird im Plenum Schlussfolgerungen geschlossen. Eine mögliche Schlussfolgerung wäre folgende: Die Farben in der Tierwelt erfüllen 4 Hauptaufgaben. Sie tarnen ihren Träger vor Angreifern. Bei den Männchen dient eine schöne Farbentracht der Partnerwahl. Knallige Farben schrecken Angreifer ab, da sie Gift signalisieren. Einige Tiere kommunizieren auch mit Hilfe ihrer Farben und drücken so ihre Gefühle aus.

Aufgabe 3: Diese Aufgabe ist für diejenigen, welche bereits mit dem Plakat fertig sind.

7 Farbsehen

In dieser Lektion geht um den Aufbau des Auges und das Farbsehen.

Benötigte Materialien:

- Computer/ Laptops/ iPads
- Augenmodell

Bezug zum LP21:

NT.6.2c Die SuS können die Funktionsweise des menschlichen Auges beschreiben (z.B. Stereosehen, Farbsehen, Akkommodieren).

Lernziele:

Die SuS können…

⇒ die Strukturen im Auge in einer Skizze benennen.

⇒ den Aufbau des menschlichen Auges mit Hilfe einer Skizze (selber zeichnen) beschreiben. ♣

⇒ die Funktion der Strukturen im Auge erklären.

⇒ unsere Farbwahrnehmung erklären.

Einführung: Als Einführung in die Stunde kann die Lehrperson ein Experiment zu «Nachts sind alle Katzen grau» durchführen. Hier verdunkelt die Lehrperson das Zimmer und zeigt Papiere in verschiedenen Farben. Die SuS müssen erraten, welche Farbe das Papier hat. Da die Zapfen, welche für das Farbsehen verantwortlich sind, mehr Licht benötigen, um aktiviert zu werden, werden alle Farben als grau wahrgenommen.

Aufgabe 1: Besitzen die SuS bereits viel Vorwissen über das Auge, kann das Kästchen mit den Wörtern abgedeckt werden. Kennen die SuS den Aufbau des Auges bereits etwas, können sie das Video unter Punkt b) anschauen. Haben

die SuS gar kein Vorwissen über das Auge, kann hier das Internet und das Lernvideo unter Punkt a) zur Hilfe genommen werden.

Aufgabe 2: Auch hier kann bei genügend Vorwissen die Internetrecherche weggelassen werden.

Aufgabe 3: Bei SuS mit Leseschwierigkeiten kann der Text auch kooperativ oder im Plenum gelesen werden.

8-11 Werk zu einem Thema erstellen

Ziel dieser Stunden ist, dass die SuS ein Thema (z.B. die Chromatografie) in einem Werk darstellen und erklären.

Benötigte Materialien:

- Skizzenpapier
- A3 Malpapier
- Gouachefarben (Cyan, Magenta, Gelb, Weiss, Schwarz)
- Papierstreifen (ca. 1/4 von einem A3 Blatt)
- Magnete oder Klebeband

Bezug zum LP21:

BG.1.A.3	Die SuS können ein persönliches ästhetisches Urteil an Kriterien festmachen, eine eigene Meinung entwickeln und diese mit anderen Standpunkten vergleichen.
BG.1.B.1.1c	Die SuS können Phasen ihres Prozesses in Bild und Wort dokumentieren.
BG.1.B.1.2c	Die SuS können ihren Prozess aufzeigen und ihre Produkte präsentieren. Die SuS können mit Fachbegriffen ihre Prozesse und Produkte kommentieren und diskutieren. Die SuS können die subjektive Bedeutung ihrer Bilder aufzeigen und zur Diskussion stellen.
BG.2.A.2.2c	Die SuS können die Bildidee und -wirkung ihrer Bilder nach eigenen und vorgegebenen Kriterien begutachten und daraus Impulse für das Versuchten und Weiterentwickeln gewinnen.
BG.2.B.1.3c	SuS können Erscheinungsfarben mischen und bewusst einsetzten.

Lernziele:

Die SuS können…

⇒ ein Thema in einem Bild aufzeigen und erklären.

⇒ Bildideen entwickeln und durchführen.

⇒ den Mitschülerinnen und Mitschülern bei der Weiterentwicklung ihrer Bildideen und -umsetzung helfen und unterstützen.

⇒ Farben mit Hilfe der Grundfarben mischen und verwenden.

7. Aufgabe 1: Mögliche Themen, die genannt werden, können folgende sein: Farben in der Kunstgeschichte, die Farbmodelle, Chromatografie, das Absorbieren und Reflektieren von Licht etc.

Anhand dieser Liste verteilt die LP die Themen, so dass möglichst viele unterschiedliche Themen abgedeckt werden.

7. Aufgabe 3: Folgende Fragen könnte den SuS bei der Skizzenwahl helfen:

- Bei welcher Skizze ist das Thema am besten erkennbar und erklärt?
- Wie könnte man diese Skizze verbessern, damit das Thema noch besser erklärt wird?
- Was ist noch nicht gelungen an der Skizze? Wie könnte man das ändern?

8-9. Aufgabe 1: Die LP unterstützt die SuS individuell und hilft ihnen bei ihrem Prozess. Folgende Fragen können den SuS bei der Feedbackrunde helfen?

- Wo ist das Thema bereits gut erklärt und warum?
- Wie könnte man das Werk noch verbessern, damit das Thema noch besser erklärt wird?
- Ist das Bild kompositorisch stimmig? Wenn nein, wie könnte man das verbessern?
- Ist das Bild farblich stimmig? Wenn nein, wie könnte man das verbessern?

10. Aufgabe 2: Die LP hängt das Werk mit dem dazugehörenden Papierstreifen im Klassenzimmer oder Schulhaus auf. Hier sollte die LP genug Zeit einplanen, damit die SuS die Werke ihrer Mitschülerinnen und Mitschüler betrachten können und die Klasse noch eine kleine Feedbackrunde durchführen kann.

11 Farbanalyse

Diese Stunde dient als Puffer für schnelle Schülerinnen und Schüler.

Benötigte Materialien:

- Computer
- Drucker
- A4 Malpapier
- Gouachefarben (Cyan, Magenta, Gelb, Weiss, Schwarz)
- Schere
- Leimstift
- A4 Papier als Hintergrund der Farbanalyse

Bezug zum LP21:

BG.2.B.1.3c	SuS können Erscheinungsfarben mischen und bewusst einsetzten.
BG.1.A.2.2d	Die SuS können ihre Beobachtungen zu Raum-, Farb- und Bewegungsphänomenen beschreiben.

Lernziele:

Die SuS können…

⇒ Farben mit Hilfe der Grundfarben mischen und verwenden.

⇒ Von einer Fotografie eine Farbanalyse erstellen.

Aufgabe 1: Die SuS können hier frei ein Foto wählen. Wichtig ist, dass das gewählte Foto genug gross ist, damit es farbig und in A4 Grösse gedruckt werden kann.

Aufgabe 2: Hier ist eine natürliche Differenzierung möglich. Schwächere SuS werden weniger Farbtöne sehen und mischen, starke SuS werden viele unterschiedliche Farbtöne sehen und mischen.

Aufgabe 3: Es gibt verschiedene Möglichkeiten die Farben zu ordnen.

12 Denkbild

Aufgabe 1: Die LP kann die Lernziele auch im Plenum mit der ganzen Klasse durchgehen. Auch eine Fragerunde zu den Lernzielen wäre möglich.

Aufgabe 2: Falls die LP keine Lernkontrolle durchführen möchte, kann das Denkbild bewertet werden. Jedoch ist es dann zu empfehlen, dass die SuS zwei Stunden Zeit haben, es anzufertigen.

Quellen

Lernjournal

Hugo, 2016, S. 3-9

2 Farbsysteme und Farbenlehre

Aufgabe 2b: Bild farbkreis: https://www.4artwebwinkel.nl/images/ot/kleurencirkel-leeg-1.jpg

3 Komplementärfarben und Farbmodelle

Aufgabe 1: Sekundarschule Adelfingen, 2012

Aufgabe 2: Schwigern, 2005, Kopiervorlage, S. 55

4 Farbige Stoffe und Chromatografie

Aufgabe 2: Simple Club, 2014

5 Natürliche Farbstoffe

Aufgabe 2: Liebmann & Welsch, 2012

6 Farben in der Tierwelt

Aufgabe 3: Watschke, 2019

7 Farbsehen

Aufgabe 1 & 2: Schwigern, 2005, Kopiervorlage, S. 41

Aufgabe 3 & 4: Leifi Physik, 2019

Literaturverzeichnis

Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (2015). *Lehrplan 21: Natur und Technik mit Physik, Chemie, Biologie. Kompetenzaufbau. 3. Zyklus.* Luzern: D-EDK.

Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (2016). *Lehrplan 21: Bildnerisches Gestalten. Kompetenzaufbau. 3. Zyklus.* Luzern: D-EDK.

Hugo, A. (2016). *Ein Lernjournal für den Mathematikunterricht.* Universität Friborug.

Joachim Herz Stiftung, Leifi Physik (2019). *Farbensehen.* [Online] Zugriff am 19.08.19, https://www.leifiphysik.de/optik/farben/grundwissen/farbsehen

Liebmann, C. & Welsch, N. (2012*). Farben. Natur Technik Kunst.* Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Max Lernmax (2010). *Auge*. [Online] Zugriff am 14.02.20, https://www.youtube.com/watch?v=8yusUU0xQxk

Schwaigern, M. (2005). *Urknall 7.* Zug: Klett und Balmer AG

Sekundarschule Andelfingen (2012). *Gestalten mit Farbe - Farbenlehre.* [Online] Zugriff am 09.08.19, https://www.sek-andelfingen.ch/zeichnen/farbe

Simple Club (2014). *Warum gibt es Farben?* [Online] Zugriff am 10.08.19, https://www.youtube.com/watch?v=STRuGNBfELg

Simple Club (2014). *Das Auge - Aufbau.* [Online] Zugriff am 14.02.20, https://www.youtube.com/watch?v=lwS3fcA3kfg&t=216s

Watschke, C. (2019). *Farbe bei Tier und Pflanzen.* [Online] Zugriff am 10.08.19, https://www.planet-wissen.de/technik/farbe/natuerliche_farben/pwiefarbebeitierenundpflanzen100.html