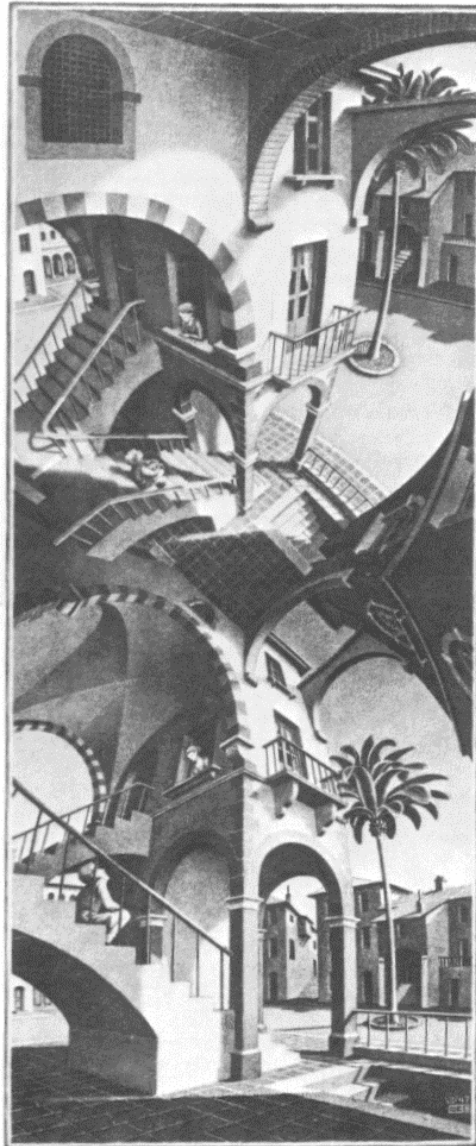


## Arbeitsheft

# VIELES ZUM THEMA FARBEN, SEHEN, OPTISCHE PHÄNOMENE

Name: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_



**Freiarbeitseinheit:**

**Farben**

1. Auflage, Johanna Gamberger, Ina Anderwald, 2002  
unter Verwendung von Formelmarker und Seilnacht Tuttlingen

## Inhaltsverzeichnis

1.1.1.1 Hinweise zur Erarbeitung der Posten .....	4
---	---

### 8 Stationen:

1.1.1.2 Station 1: Flammenfärbung .....	5
Station 2: Indikator .....	7
1.1.1.3 Station 3: Blattfarbstoffe .....	10
1.1.1.4 Station 4: Lebensmittelfarbe .....	12
Station 5: Indigo .....	14
Station 6: Auge .....	17
Station 7: Regenbogen .....	20
Station 8: Licht .....	23

#### 1.1.1.4.1 Pufferstation

Station 9: Arbeitsblätter zur Vertiefung .....	25
--	----

#### 1.1.1.5 Anleitung für das Portfolio

Wissensquiz (Test)

Abschlussbericht

# Arbeitsheft

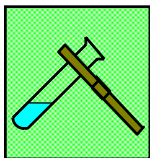
## Hinweise zur Erarbeitung der Posten:



Während dieser Workshops sollst du möglichst selbstständig experimentieren und die Inhalte erarbeiten.



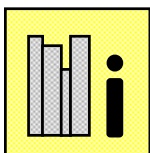
- Behandle das Material sorgfältig und überprüfe anhand der Materialliste, ob die Posten vollständig sind.
- Bei den Versuchen ist eine Schutzkleidung (Schutzbrille oder Schutzhandschuhe) zu tragen, denn Säuren und Laugen sind ätzende Stoffe.
- Dokumentiere deine Versuche sorgfältig und bearbeite alle Stationen und Arbeitsaufträge.
- Notiere dir bei jeder Station:
  - ✓ Was habe ich Neues erfahren, das ich vorher noch nicht wußte?
  - ✓ Welche Fragen haben sich mir gestellt? Auf welche davon habe ich Antworten? Welche Fragen sind offen geblieben?
  - ✓ Was ist mir sonst noch aufgefallen?
  - ✓ Was ist dir an dieser Station besonders leicht gefallen? Warum? Was hat am meisten Mühe bereitet? Warum?
  - ✓ Was hat mir an dieser Station gefallen? Warum? Was nicht? Warum?
  - ✓ Wer in meiner Gruppe hat woran gearbeitet? (Es ist darauf zu achten, dass jedes Gruppenmitglied seinen Beitrag leistet.)
  - ✓ Was ich zu dieser Station sonst noch sagen wollte ...



Hier sollst du ein Experiment durchführen.



Bei diesem Symbol ist ein schriftlicher Arbeitsauftrag verlangt.



Beschaffe dir Informationen aus dem Lexikon!

# Arbeitsheft

Station 1	<b>Flammenfärbung</b>	
-----------	-----------------------	---

## Geräte:

Brenner

100ml-Becherglas mit 100ml Wasser




Edelmetallstäbchen

100ml-Erlenmeyerkolben mit 20ml Salzsäure

## Stoffe:

Salzsäure (10%), Kaliumnitrat, -chlorid, Natriumchlorid, Calciumchlorid,

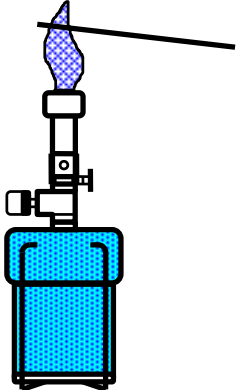



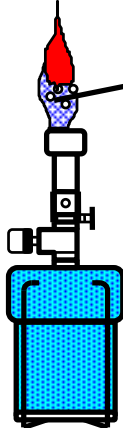
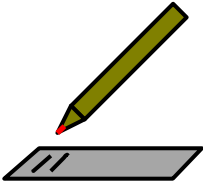
Kupferchlorid, -sulfat, Lithiumchlorid, Strontiumnitrat, Bariumnitrat, -chlorid

	<b><u>Sicherheitsvorkehrungen:</u></b> Schutzbrille tragen! Salzsäure ist ätzend! Viele der zu untersuchenden Stoffe sind gesundheitsschädlich oder giftig!		
--	---	--	--

## Hinweise:

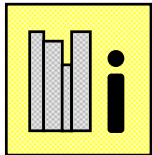
Verschließe die Flaschen nach jeder Entnahme sofort und erneuere das Wasser öfters! Ist das Brennerrohr verschmutzt, muss es gereinigt werden!

## Arbeitsanleitung:

					
1.) Stäbchen ausglühen	2.) in Wasser tauchen	3.) in Salzsäure	4.) in Stoffprobe	5.) Flammen-test	6.) Farbe notieren

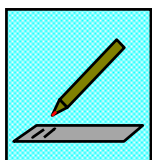
# Arbeitsheft

Name des Stoffes	chem. Formel	Flammenfarbe	Farbe des Salzes



Schlage die Farben auch im Lexikon nach und vergleiche mit deiner Beobachtung! Falls du etwas Anderes gesehen hast als im Buch steht: Woran könnte das liegen?

Element	Flammenfarbe



Erkläre, wodurch es zu einer Flammenfärbung kommt. Mit welchem Atommodell kann man dieses Phänomen am einfachsten erklären? Erstelle eine Skizze!

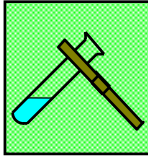
---

---

---

---

# Arbeitsheft

	_____	
	_____	
	_____	
	_____	
	_____	
	_____	
	_____	
	_____	
	_____	
	_____	
Station 2	<b>Indikator</b>	

## Herstellen eines Rotkohlindikators

### Material:

Heizplatte

Reagenzglasgestell

9 Reagenzgläser

Messer

2 Bechergläser 250ml

Trichter

Spatel

Messpipette 1ml

Filterpapier

### Stoffe:

1 Blatt Rotkohl

Stoffe auf dem Tisch



**Sicherheitsvorkehrungen:** Schutzbrille tragen!  
Säuren und Laugen sind ätzende Stoffe. Jeder Kontakt  
mit Haut, Augen und Kleidung ist unbedingt zu  
vermeiden! Im Notfall ist mit viel Wasser zu spülen.

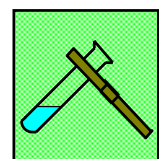


### Hinweis:

Rotkohl, bzw. Blaukraut kann zwei verschiedene Farben annehmen. Dies hängt davon ab, ob er mit Säuren oder mit Laugen in Berührung kommt.

### Arbeitsanleitung:

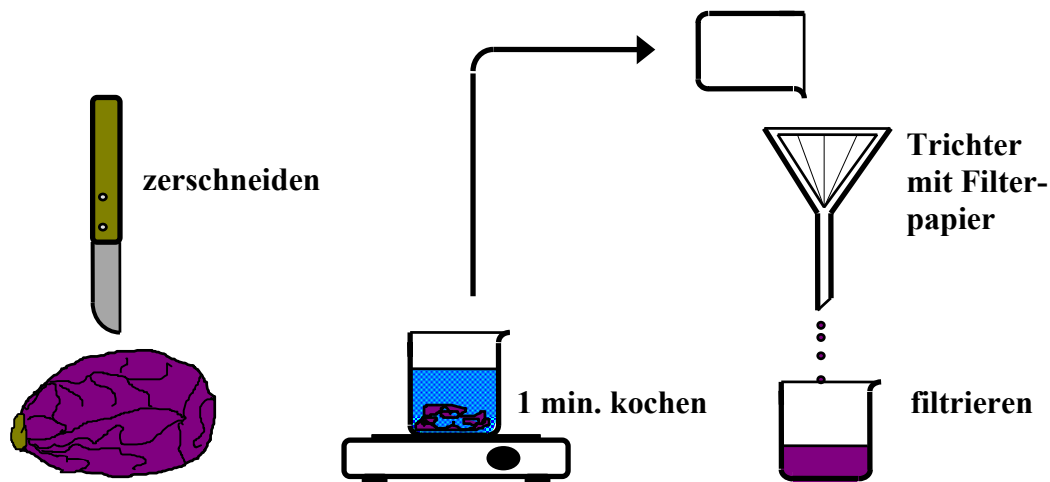
1.) Zerschneide die Rotkohlblätter zu schmalen Streifen und fülle ein 250ml-Becherglas zu einem Drittel mit den zerschnittenen Rotkohlblättern. Gib 150ml Wasser hinzu.



# Arbeitsheft

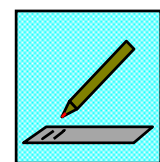
2.) Bringe das Wasser auf der Herdplatte zum Sieden und koche mindestens eine Minute lang.

3.) Filtriere die noch heiße Flüssigkeit durch ein Filterpapier. Verwende Fingerling als Wärmeisolierung. (kurze Schlauchstückchen)



4.) Fülle alle 9 Reagenzgläser im Reagenzglasgestell 2cm hoch mit dem Filtrat.

5.) Gib von den Stoffen jeweils 1ml mit der Messpipette in die Reagenzgläser. Bei Vitamin C und Zucker wird 1 Spatel hinzu gegeben.



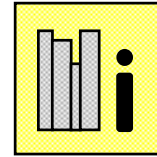
6.) Beobachte die Farbänderung und trage das Ergebnis in die Tabelle ein. Entscheide, ob eine Säure vorliegt oder nicht.

Stoffprobe	Farbänderung	Säure oder Lauge?
Salzsäure 10%		
Natronlauge 3%		
Essigessenz		
Citronensäure		
Bier		
Coca Cola		
Wein		
Vitamin C		
Zucker		
Abflussfrei		

# Arbeitsheft

7.) Schlage im Lexikon unter dem Stichwort Indikatoren nach und erläutere den Begriff:

Indikator:



8.) Zeichne in die Reagenzgl aser die Färbungen des Blaukrautindikators ein:

Färbung ohne  
Säure oder Lauge:



Färbung mit  
einer Säure:



Färbung mit  
einer Lauge:



Erkläre folgende Begriffe:

• Was ist eine Säure? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

• Was ist eine Base? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

• Was ist ein Puffer? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

# Arbeitsheft

---

---

Station 3	<b>Blattfarbstoffe</b>	
-----------	------------------------	---

## Geräte:

Reibschale mit Pistill  
Trichter  
Einmachglas  
Lineal  
Spatellöffel

Reagenzglasgestell  
Filter  
Messzylinder 100ml  
Bleistift  
Fön

Reagenzgläser  
Petrischale  
DC-Folie  
Glaskapillaren

## Stoffe:

Aceton, Laufmittel, Blätter, Karotte, Sand



Achtung!  
Schutzbrillen tragen!  
Petroleum, Aceton und Propanol sind brennbare  
Flüssigkeiten



## Arbeitsanleitung:

Extraktion und Auftrennung von Blattfarbstoffen: Einige grüne Blätter werden in der Reibschale mit etwa 20 ml Aceton und etwas Sand versetzt und gut verrieben. Die grüne Lösung wird in ein Reagenzglas filtriert. Das Filtrat wird in eine Petrischale (oder ein anderes flaches Gefäß) überführt, mit dem Fön eingengt. 1cm vom unteren Rand der DC-Folie macht man mit dem Bleistift eine Linie die als Startlinie fungiert. Auf diese bringt man dann die grüne Flüssigkeit mit einer Kapillare punktförmig auf. (Fleckdurchmesser möglichst kleiner gleich 2mm). Eventuell verfügbares  $\beta$ -Carotin wird ebenfalls in etwas Aceton gelöst und als Vergleich auf die Startlinie aufgetragen. Das Laufmittel (Petroleumbenzin/2 Propanol 1:10) wird ca. 0,5cm hoch ins Einmachglas gegeben. Die DC-Karte wird so hineingestellt, dass das Laufmittel erst zur Startlinie hin wandern muss.



# Arbeitsheft

Mache eine Skizze davon, wie ein Blatt aufgebaut ist!

Wie lautet die chemische Gleichung für Photosynthese?

## Entsorgung:

- ↳ Feststoffe in den Restmüll
- ↳ Laufmittel in einer Flasche sammeln! Kann wiederverwendet werden!

Station 4	<b>Lebensmittelfarbstoffe</b>	
-----------	-------------------------------	---

Extraktion und Auftrennung von Paprikafarbstoffen:

## Geräte:

Reibschale mit Pistill	Reagenzglasgestell	Reagenzgläser
Trichter	Filter	Petrischale
Einmachglas	Messzylinder 100ml	DC-Folie
Lineal	Bleistift	Glaskapillaren
Spatellöffel	Fön	

## Stoffe:

Aceton, Laufmittel, Paprikapulver, Karotte, Sand



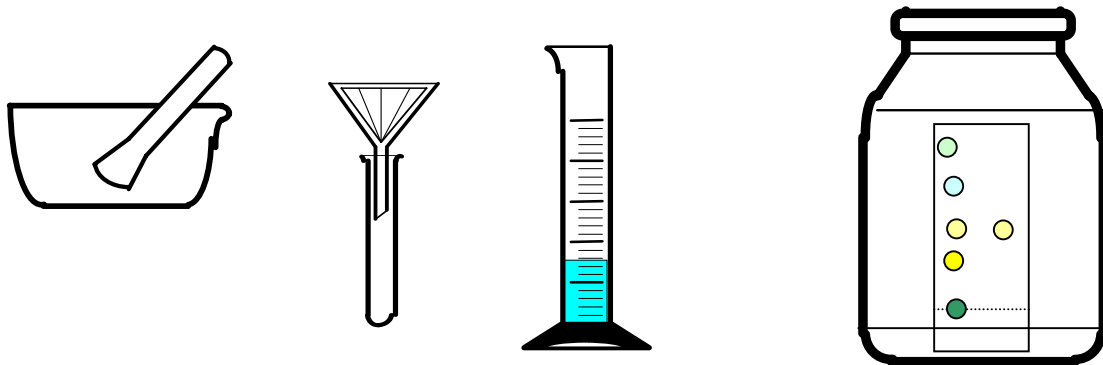
Achtung!  
Schutzbrillen tragen!  
Petroleum, Aceton und Propanol sind brennbare Flüssigkeiten



# Arbeitsheft

## Arbeitsanleitung:

Je ein Spatellöffel Paprikapulver (scharf, edelsüß) wird jeweils in ein Reagenzglas gegeben, mit ca. 20 ml Aceton übergossen und gut geschüttelt. Man wartet, bis das unlösliche Material sedimentiert (=absetzt) und dekantiert (=gießt überstehende Flüssigkeit ab) in Petrischalen (oder andere flache Gefäße). Nach Einengen mit dem Fön werden die Lösungen auf der vorbereiteten Kieselfolie (Startlinie) aufgetragen und in das Einmachglas mit dem Laufmittel entwickelt. Auf der Startlinie sollten sich 2 dunkelrote Flecken befinden.

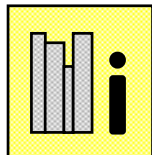


Naturfarbstoffe sind oft (homogene) Mischungen, die mit chromatographischen Methoden getrennt werden können.

## Entsorgung:

- ↳ Feststoffe in den Restmüll
- ↳ Laufmittel in einer Flasche sammeln! Kann wiederverwendet werden!

Finde die Formel von Carotin heraus und zeichne sie auf!



In welchen Lebensmitteln kommt der Farbstoff noch vor?

---

---

---

---

# Arbeitsheft

---

---

---

---

Was sind Carotinoide? Welche Aufgabe haben sie?

---

---

---

---

---

---

---

---

Station 5	<b>Indigo</b>	
-----------	---------------	---

## Geräte:

Brenner

Glasstab

Meßzylinder 100ml

Gummihandschuhe

Dreifuß

Becherglas 250ml

Spatel

alte Kleidung

Thermometer

Becherglas 600ml

Seidentücher

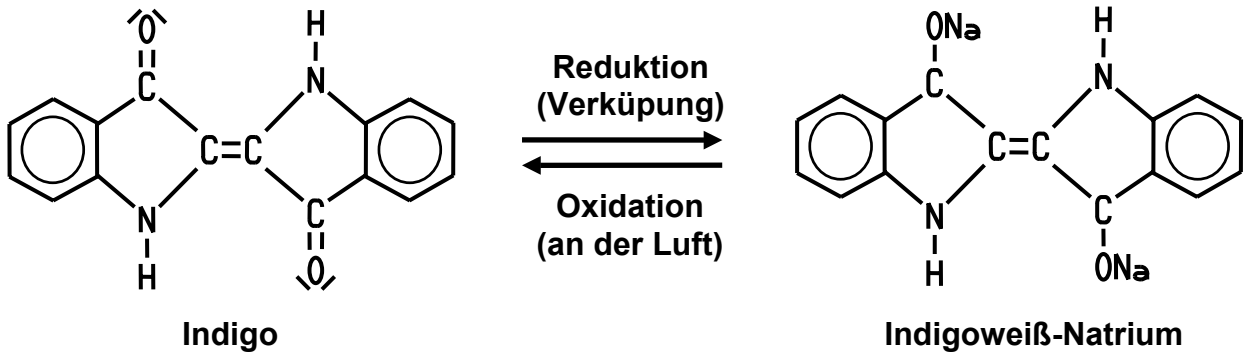
## Stoffe:

Indigo synthetisch, Natriumdithionit, Natronlauge 3%, Brennspritus

## Hinweis:

Indigo ist ein Küpenfarbstoff und ist nicht wasserlöslich. Deshalb muß er zuerst in eine wasserlösliche Form umgewandelt werden. Dies geschieht durch eine Umwandlung des Indigos mit Hilfe von Natriumdithionit in Indigoweiß-Natrium, welches mit der Natronlauge ein wasserlösliches Salz bildet. Die Umwandlung heißt auch Verküpfung. Die Farbe wechselt dabei von blau-violett nach gelb.

## Arbeitsheft



Beim Färben werden die Textilien mit dem wasserlöslichen Salz getränkt. Gelangt das vorerst gelb gefärbte Material an die Luft, wird die Verküpfung mit Hilfe des Luftsauerstoffs rückgängig gemacht, und es entsteht auf dem Gewebe durch eine Oxidation wieder Indigo.

### Arbeitsvorschrift:

- 1) Gib in das 600ml-Becherglas 300ml Wasser und 50ml 3%ige Natronlauge. Stelle das Becherglas auf den Dreifuß und erhitze mit der nichtleuchtenden Brennerflamme bis auf 70° Celsius.
- 2) Gib währenddessen 6 Spatel (=1g) gepulverten Indigo und 10ml Brennspiritus in das 250ml-Becherglas. Gib noch 50ml Natronlauge hinzu und verrühre das Gemisch solange bis es klumpenfrei ist.
- 3) Wiege auf einem Filterpapier 10g Natriumdithionit (=24 Spatel) ab.
- 4) Fülle den Inhalt des 250ml-Becherglases in den 70°C heißen Inhalt des 600ml-Becherglases. Nimm den Brenner weg.
- 5) Schütte die 10g Natriumdithionit in das 600ml-Becherglas und rühre gut um.

Beobachtung nach der Zugabe von Natriumdithionit:

---

---

---

---

Tropfe 3 Tropfen der entstandenen Küpe auf ein Filterpapier und blase eine Minute lang Luft auf das Papier. Beobachtung:

---

---

# Arbeitsheft

---

---

Erkläre beide Beobachtungen:

---

---

---

---

6) Lege das zu färbende Material (immer nur ein Stück) in die Indigoküpe. Rühre gut um und quetsche das Material mindestens 2 Minuten in der Küpe, so daß es gleichmäßig mit der Küpe durchtränkt wird.

7) Nimm das gefärbte Material mit Hilfe eines Glasstabes aus der Küpe heraus und laß es gut abtropfen. Vorsicht, die Flüssigkeit darf nicht mit den Händen in Berührung kommen! Sie färbt sehr stark!

8) Wringe das Textilstück mindestens eine Minute lang unter fließendem Wasser aus. Beobachtung:

---

---

---

---

9) Trockne das Textilstück an der Luft. Beobachtung nach 5 Minuten:

---

---

---

---

## Hinweis:

Durch verschiedene Abbinde-techniken oder durch die Schnürtechnik können Batiken auf den Seidenschals erzeugt werden.

# Arbeitsheft

Station 6	<h2>Auge</h2>	
-----------	---------------	---

### Hinweis:

Unser wichtigster Fernsinn ist das Auge. Es ist gewissermaßen der Haupt- und Leitsinn des Menschen. Die weitaus größte Informationsmenge über unsere Umwelt wird durch die Augen vermittelt. Wir orientieren uns mit ihrer Hilfe, nehmen Formen, Farbe, Größe und Oberflächenstruktur der Gegenstände um uns wahr und reagieren auf Veränderung der Umwelt.

### Blinder Fleck - Kannst Du überall sehen?

Halte den Zettel mit ausgestreckten Armen vor Dich. Schließe das rechte Auge, und fixiere mit dem linken den Schwarzen Punkt.

Bewege nun **sehr langsam** das Blatt auf Dein Auge zu. Achte dabei auf das schwarze Kreuz, **ohne das Auge dabei zu bewegen**.

Beschreibe, was du beim Experiment „beobachtest“!

---

---

---

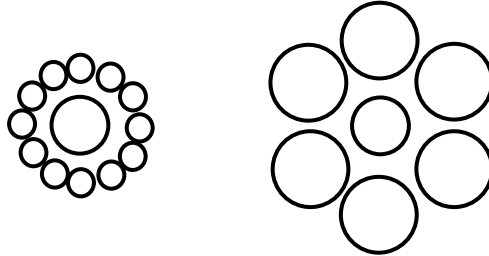


# Arbeitsheft

## Kreise:

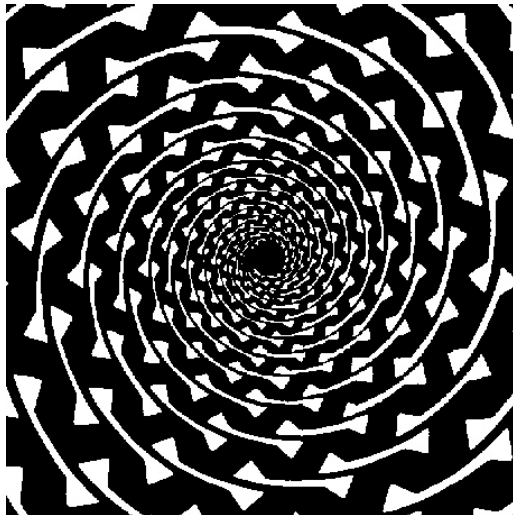
Welcher der beiden inneren Kreise ist der größere? Der rechte oder der linke?

Notiere deine Einschätzung: \_\_\_\_\_



Nachdem du dich entschieden hast, kannst du mit dem Lineal nachmessen.

Notiere auch dieses Ergebnis: \_\_\_\_\_



Was erkennst du auf folgendem Bild?

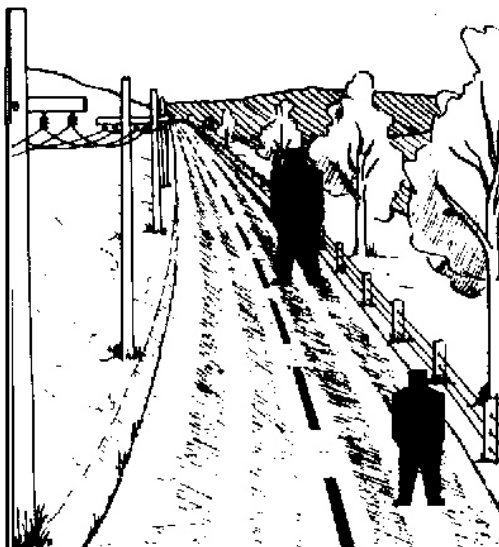
Notiere dein Ergebnis:

---

---

Prüfe dein Ergebnis nun durch Nachfahren mit dem Finger auf dem Bild. Hat dein vorheriger Eindruck gestimmt?

---

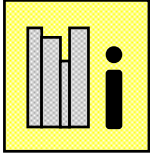


Welcher der beiden Männer ist größer? \_\_\_\_\_

Wenn du deine Einschätzung fixiert hast, kannst du mit dem Lineal nachmessen!

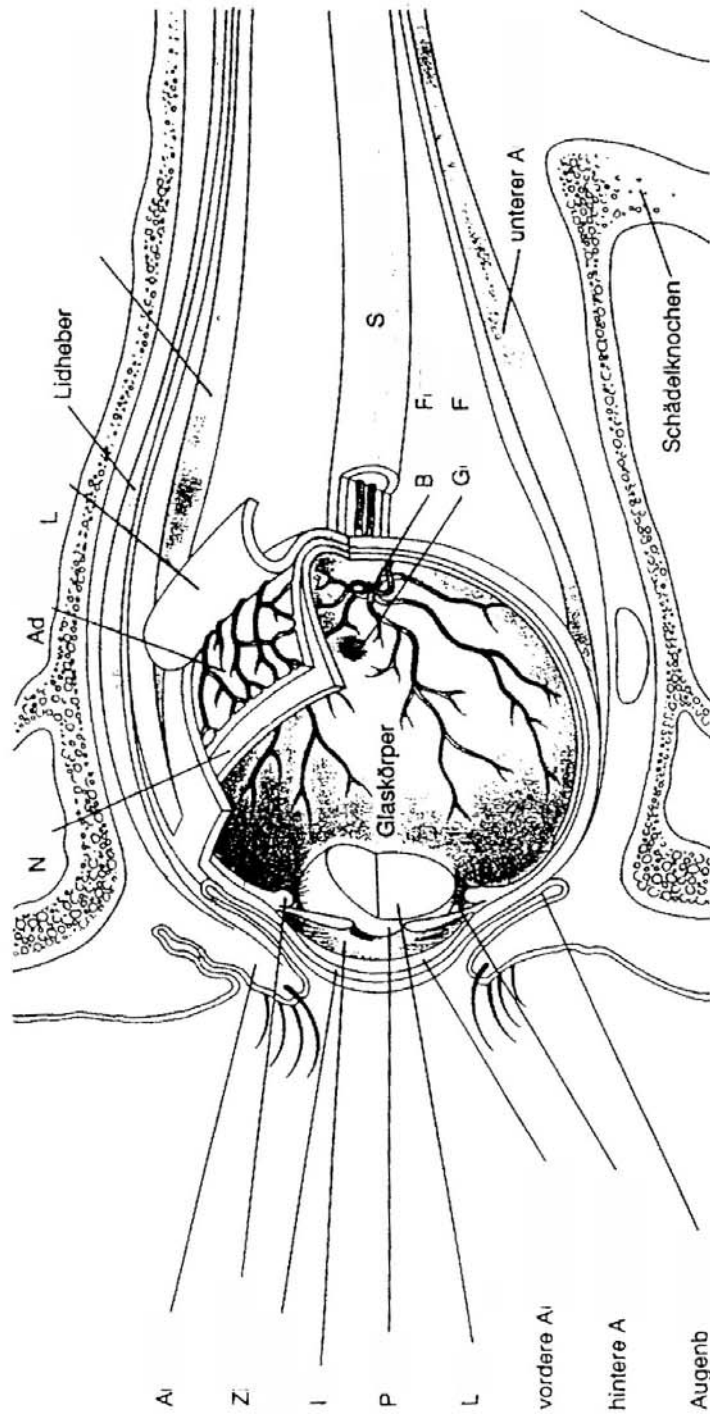
Ergebnis? \_\_\_\_\_

# Arbeitsheft



Versuche mit Hilfe der zur Verfügung stehenden Literatur die folgende Grafik über den Aufbau des Auges zu vervollständigen!

## Der Bau des Auges

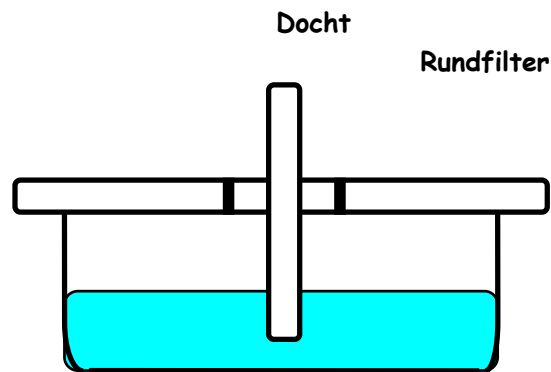




## Arbeitsheft

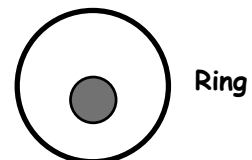
6.) Lege das Rundfilterpapier auf das Becherglas, so dass der Docht in das Wasser taucht.

7.) Erläutere die unterschiedlichen Fließgeschwindigkeiten der Farbstoffbestandteile.



Beobachtung nach 10 Min.:

Beobachte auch andere Chromatogramme!



Trockne dein Chromatogramm und klebe es hier darauf.

# Arbeitsheft

## Ist weißes Licht immer gleich?

Auf dem Tisch liegen einige CDs und ein Prisma aus Glas. Mit dem Prisma kannst du weißes Licht in die Spektralfarben zerlegen, die du vom Regenbogen her kennst. Um die Regenbogenfarben auf der Rückseite der CD zu sehen, muß der Winkel zum Licht und zu deinem Auge stimmen.

Notiere dir die Regenbogenfarben der Reihe nach:

---

---

---

Erkläre, welche Bedingungen vorherrschen müssen, damit man einen Regenbogen sieht! Erkläre, wie es zur Aufspaltung des Lichtes kommt!

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Auftrag für zuhause: Analysiere nun im Vergleich zum Sonnenlicht das Licht einer Energiesparlampe oder jenes einer Neonröhre. Verwende dazu wieder die CD und beschreibe die Farben, der Reihe nach, die auf der CD zu sehen sind!

---

---

---

---

---

---

---

# Arbeitsheft

Station 8	<b>Licht</b>	
-----------	--------------	---

## Geräte:

verschieden Farbfolien  
Personalausweis  
Scheckkarte

Geldscheine

Büchereiausweis

Führerschein

Kopie eines Geldscheines

T-Shirt (weiß)

## Overheadversuch:

**Folge den Anleitungen von Frau Prof. Anderwald!**

Mache zu deinen Erkenntnissen Notizen.

## Additive Farbmischung:

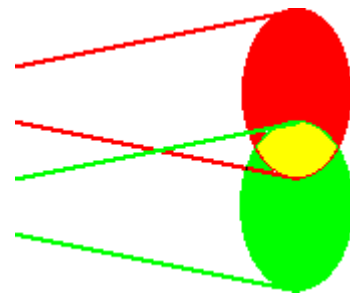
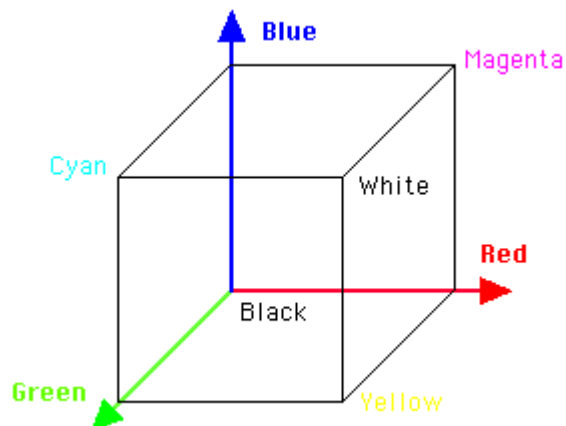
Kreis-Blende scharf auf der Wand abbilden; Farbfilter Rot, Grün, Blau vorsetzen und Farbkreise überlagern.

R+G= Yellow

R+B= Magenta

G+B= Cyan

R+B+G= Weiß



Das RGB-Farbsystem ist das Standardmodell, das jeder Grafikschild (Computer, TV) verwendet. Es beruht auf der additiven Mischung der Primärfarben Rot, Grün und Blau in verschiedenen Anteilen.

Das Farbsystem wird durch einen Würfel beschrieben:

# Arbeitsheft

## Komplementärfarben:

Farbfigur mittels Overheadprojektor projizieren - mit den Augen längere Zeit fixieren (Farbrezeptoren sprechen an); anschließend weiße Fläche betrachten; Nachwirkung → Komplementärfarben

## Subtraktive Farbmischung:

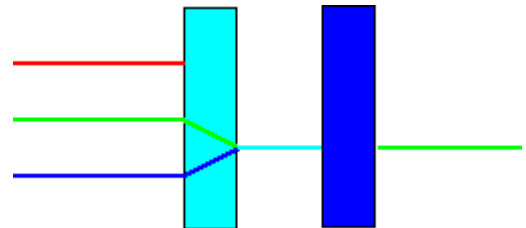
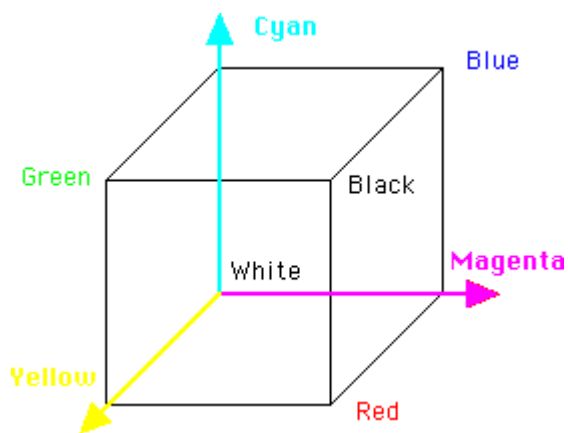
Filter für subtraktive Farbmischung (Magenta, Yellow, Cyan) teilweise überlappend auf den Overheadprojektor legen

Cyan, Magenta und Gelb sind die Komplementärfarben von Rot, Grün und Blau und heißen daher "subtraktive Primärfarben". Sie werden im CMY-Farbsystem vor allem beim Drucken verwendet.

## Weiters:

Mehrfarbendruck

Kreidestaub oder Wasserfarben mischen



## Erweiterungsversuch:

(Nur durchzuführen, wenn genügend Zeit zur Verfügung steht)

## Wetten, dass...?

Farbkarten (dunkelrot, rosa, orange, hellorange, gelb, hellgrün, dunkelgrün, hellblau, blau, grau) werden mit einer Na-Dampflampe hell beleuchtet - die Farben können nicht eindeutig zugeordnet werden.

# Arbeitsheft

## „Schwarzlicht“

Vor dir steht eine sogenannte UV-Lampe. Untersuche nun die folgenden Gegenstände: Euroschein, kopierter Euroschein, Personalausweis, Führerschein, weißes T-Shirt, Büchereiausweis, Scheckkarte oder auch einen Führerschein!

Beschreibe, was du bei den einzelnen Gegenständen beobachtest.

---

---

---

---

---

Finde heraus, warum das Licht der UV-Lampe eigentlich „Schwarzlicht“ genannt wird! Überlege dir, ob schwarzes Licht überhaupt existieren kann!

---

---

---

---

---

---

Station 9	<b>Pufferstation</b>	
-----------	----------------------	---

Falls sich Wartezeiten beim durchlauf der einzelnen Stationen ergeben hast du folgende Möglichkeiten:

### Webquest:

Beantworte mit Hilfe des Internet unter Verwendung der Homepage [www.seilnacht.tuttlinge.com](http://www.seilnacht.tuttlinge.com) die gestellten Fragen:

- Welche war die erste Farbe, die der Mensch wahrscheinlich wahrnehmen konnte?
- Wie ernähren sich Purpurschnecken?
- Welche Wirkung hat die Farbe Rot?

## Arbeitsheft

- Finde ein Gedicht zur Farbe Blau und notiere dir eines, das die besonders gut gefällt!
- Was ist ein Lapislazuli und welche Eigenschaften wurden ihm nachgesagt?
- Aus welcher Pflanze wurde der gelbe Farbstoff für die Gewänder des chinesischen Kaisers gewonnen?
- In welchen berühmten Gemälden dominiert die Farbe gelb? Nenne eines!

### Spiele

Auf der Station 9 findest Du ein Quiz und andere Arbeitsblätter zum Farbenprojekt! Vertiefe dein Wissen durch die zur Verfügung gestellten alternativen Lernmethoden! Hefte verwendete Arbeitsblätter an dein Arbeitsheft! Notiere dir, welche alternative Lernmethoden du probiert hast und beschreibe, was dir besonders gut gefallen hat und was du nicht so mochtest! Begründe auch, warum dir etwas gut oder nicht gefallen hat!

### Anleitung zur Erstellung des Portfolios

Jeder Gruppe ist eine Station zugeteilt. Zu eurer jeweiligen Station ist nun ein Portfolio zu erstellen. Es soll folgendes enthalten:

- Titel der Station und Gruppenmitglieder
- Versuchsbeschreibung: Was haben wir gemacht?
- Skizze: Versuchsaufbau
- Was haben wir beobachtet?
- Theoretischer Hintergrund (Erklärungen, Deutungen, Reaktionsgleichungen...)
- Was habe ich gelernt?
- Zusatzinformationen (aus den Recherchen im Internet oder Lexikon)
- Persönliche Erfahrungen (Wie wurde die Arbeit aufgeteilt, wie war das Klima innerhalb der Gruppe...)
- Zitate und Quellenangabe

### Wissensquiz und Abschlussberichte:

- Das Wissensquiz findet nach den Workshops statt. Hefte auch dieses abschließend an dein Arbeitsheft.
- Abschlussbericht: Dazu zählen die persönlichen Kommentare zu den einzelnen Posten! Beantworte dazu folgende Fragen:

## Arbeitsheft

- ✓ Überlege dir zu den einzelnen Stationen, was dir besonders gut gefallen hat und was dir nicht gefallen hat.

	Kurzkommentar, Begründung	Ankreuzen	
Station 1			
Station 2			
Station 3			
Station 4			
Station 5			
Station 6			
Station 7			
Station 8			
Station 9			

- ✓ Gib an, was ein gebildeter Erwachsener von den einzelnen Stationen erklären können sollte.
- ✓ Gib an, was ein gleichaltriger Schüler über Farben weiß, der dieses Projekt nicht mitgemacht hat.
- ✓ Fertige eine Liste davon an, welche Arbeitsaufgaben von welchem Schüler deiner Gruppe erledigt wurden und vergleiche sie mit denen der anderen Gruppenmitglieder! Habt ihr ähnliche Ergebnisse? Wo sind Unterschiede zu erkennen?

Das Portfolio ist zusammen mit den Arbeitsheften und den daran gehefteten Zusatzzetteln (Quiz, Pufferstation usw.) abzugeben!