

## Die Täuschung

Der Versuch „Die Täuschung“ soll zeigen, dass sich die schwarze Färbung eines Filzstiftes durch die Mischung mehrere Farbstoffe ergibt, welche aufgrund verschiedener Löslichkeiten aufgetrennt werden kann. Das zugrundeliegende Trennverfahren ist die Papierchromatografie. Die Schülerinnen und Schüler sollten im Vorfeld idealerweise bereits das Trennverfahren Chromatografie kennengelernt haben.

Gefahrenstoffe		
Wasser	H: -	P: -
		
		
		
		

### Materialien:

Petrischale, schwarze Filzstifte, zwei Rundfilter, spitzer Stift

### Chemikalien:

Wasser

### Durchführung:

Aus einem Rundfilter wird ein Streifen von 10 cm Länge und 2 cm Breite ausgeschnitten. Mit Hilfe eines spitzen Stiftes wird ein Loch in die Mitte eines zweiten Rundfilters gebohrt. Mit einem schwarzen Filzstift wird ein Kreis um das Loch herum gemalt. Der Filterpapierstreifen wird zusammengerollt und in das Loch des Rundfilters gesteckt.

Eine Petrischale wird etwa zur Hälfte mit Wasser gefüllt. Anschließend wird der Rundfilter auf die Petrischale gelegt, so dass der gerollte Filterpapierstreifen in das Wasser taucht. Der Rundfilter darf allerdings nicht in das Wasser getaucht werden. Das Experiment sollte nun für ca. 3-4 Minuten beobachtet werden.

Das Gleiche kann mit einem anderen schwarzen Stift wiederholt werden. [1]

### Beobachtung:

Auf dem Rundfilter sind, ausgehend vom schwarzen Kreis, verschieden bunte Farbzonen sichtbar. Bei Stift 1 (auf dem unteren Bild auf der linken Seite) ist am äußeren Rand ein

dunkelblauer Ring erkennbar. Bei Stift 2 (auf der rechten Seite) befindet sich ein hellblauer Ring am äußeren Rand.



Abb. 6 – Papierchromatografie Stift 1 und 2.

#### **Fachwissenschaftliche Deutung:**

Der schwarze Filzstift besteht aus einer Mischung verschiedener Farbstoffe, die gemeinsam eine schwarze Färbung ergeben. Durch die Papierchromatografie werden die Farbstoffe aufgrund ihrer verschiedenen Löslichkeiten aufgetrennt und ein Farbmuster ist erkennbar. Als stationäre Phase wird ein Rundfilter (bestehend aus Cellulose) und als mobile Phase wird Wasser eingesetzt. Wasser eignet sich als Laufmittel, da sich die Farbstoffe der schwarzen Filzstifte in diesem lösen. Die mobile Phase bewegt sich aufgrund der Kapillarkräfte von innen nach außen über die stationäre Phase. Neben der Löslichkeit der Farbstoffe ist die Auftrennung dieser auch abhängig von ihrer Adsorption an der stationären Phase. Je schlechter ein Farbstoff an der stationären Phase adsorbiert und je besser er in der mobilen Phase löslich ist, desto weiter ist seine Auftrennung. Angewandt auf das obere Beispiel bedeutet dies, dass der blaue Farbstoff gut löslich in Wasser ist und nur sehr schlecht an den Fasern des Rundfilters adsorbiert wird. [2]

#### **Didaktisch reduzierte Deutung:**

Der schwarze Filzstift besteht aus verschiedenen Farbstoffen, die gemeinsam eine schwarze Färbung ergeben. Diese Farbstoffe lösen sich in Wasser und werden unterschiedlich weit auf dem Filterpapier aufgetrennt, je nachdem wie stark der jeweilige Farbstoff am Rundfilter haftet (Adsorption) und wie gut er in Wasser löslich ist. Das Verfahren, das zur Auftrennung der Farbstoffe genutzt wird, nennt sich Chromatografie.

Da die Auftrennung auf Papier stattfindet, spricht man in diesem Fall von einer Papierchromatografie.

**Entsorgung:**

Der Rundfilter kann im Hausmüll entsorgt werden.

**Literatur:**

[1]: Eisenbruch, Felix, [http://www.elsenbruch.info/c\\_h7\\_down/Station\\_Chromatographie.pdf](http://www.elsenbruch.info/c_h7_down/Station_Chromatographie.pdf) (zuletzt abgerufen am 17.07.2017, um 20:30 Uhr).

[2]: Wiechoczek, Dagmar, <http://www.chemieunterricht.de/dc2/chromato/pcallge.htm> 2004, (zuletzt abgerufen am 22.07.2017, um 13:26 Uhr).

**Unterrichtsanschlüsse:**

Der Versuch kann sowohl als Übungs-, als auch als Bestätigungsexperiment eingesetzt werden. In beiden Fällen sollte im Vorfeld die Chromatografie als Trennverfahren behandelt worden sein.

Falls der Versuch die Funktion eines Bestätigungsexperiments einnehmen soll, wird den Schülerinnen und Schülern lediglich eine Hypothese vorgegeben. Diese soll anhand eines selbst geplanten Experimentes bestätigt werden. Es ist an dieser Stelle im Anbetracht der Klassenstufe ratsam eine Auswahl an Materialien zur Verfügung zu stellen, damit die Experimente nicht in eine komplett falsche Richtung gehen. Ein Beispiel für einen solchen Einsatz liefert das folgende Arbeitsblatt.

Sofern die Schülerinnen und Schüler eigene schwarze Stifte verwenden sollen, sollte unbedingt darauf geachtet werden, dass die Farben wasserlöslich sind.