

## Versuchsanleitung zum Experiment „Das Geheimnis des schwarzen Filzstifts“

Sollte Ihnen oder Ihren Kindern mal ein mit einem schwarzen Filzstift handschriftlich geschriebener Erpresserbrief ins Haus flattern und sollten Sie auch schon einen kleinen Kreis von Verdächtigen im Auge haben, so kann Ihnen eventuell nicht nur ein Graphologe, sondern auch folgende kriminaltechnische, chemische Untersuchung bei der Überführung des Täters oder der Täterin helfen.

### Material

4 **wasserlösliche** schwarze Filzstifte von **verschiedenen** Herstellern  
1 großer **weißer** Kaffeefilter (oder 1 auseinandergeschnittener normaler **weißer** Kaffeefilter)  
4 **weiße** Rundfilter (die kann man auch aus normalen **weißen** Kaffeefiltern ausschneiden)  
5 Schraubdeckel als Filterpapierunterlage  
eine 1-Euro-Münze  
1 Glas mit Leitungswasser  
1 Pipette (die gibt's z. B. in der Apotheke)

### Durchführung

Damit Ihre Kinder als Detektivinnen oder Detektive den Fall mit dem Erpresserbrief aufklären, d. h. den Täter oder die Täterin ermitteln können, müssen Sie den Erpresserbrief natürlich erst einmal erstellen. Dazu schreiben Sie mit einem der vier wasserlöslichen schwarzen Filzstifte den Text des Erpresserbriefes auf einen großen **weißen** Kaffeefilter (dafür können Sie auch einen „normalen“ weißen Kaffeefilter an den Nähten auseinanderschneiden).

Jetzt präsentieren Sie den Fall: Legen Sie dazu Ihren Kindern den Erpresserbrief und die vier „sichergestellten“ schwarzen Filzstifte unter Nennung der dazugehörigen Tatverdächtigen vor. Stellen Sie nun die zur Lösung des Falls benötigten Materialien Ihren Kindern zur Verfügung: 4 **weiße** Rundfilter, 5 Schraubdeckel, eine 1-Euro-Münze, 1 Glas mit Leitungswasser, 1 Pipette. Geben Sie den Kindern zunächst die Möglichkeit, selber Lösungsvorschläge zu machen. Erst jetzt sollten Sie nach und nach Lösungshinweise geben.

Lassen Sie Ihre Kinder mit einem der schwarzen Filzstifte unter Zuhilfenahme der 1-Euro-Münze einen Kreis in die Mitte eines der Rundfilter zeichnen. Dies wird mit jedem der vier Filzstifte wiederholt, wobei für jeden Filzstift ein neuer weißer Rundfilter verwendet wird. Die benutzten Filzstifte sollten gleich neben dem zugehörigen Rundfilter liegen bleiben, damit später eine eindeutige Zuordnung möglich ist. Nun werden die so vorbereiteten Rundfilter jeweils mittig auf einen der Schraubdeckel, die als Unterlage dienen, gelegt. Auch der Erpresserbrief wird mit einer geeigneten Stelle auf solch einem Schraubdeckel positioniert. Anschließend können Ihre Kinder mit der Pipette vorsichtig einen Tropfen Wasser in die Mitte des ersten schwarzen Kreises geben. Jetzt muss gewartet werden, bis das Filterpapier das Wasser ganz aufgesogen hat. Erst dann wird der nächste Tropfen draufgegeben. Und dann immer so weiter: Tropfen, warten, weiter tropfen.

**Ganz wichtig:** Das Papier darf mit dem Wasser nicht überschwemmt werden!

Mit den anderen schwarzen Kreisen und mit der ausgewählten Textstelle des Erpresserbriefes wird auf die gleiche Art fortgefahren. Das Betropfen aller Rundfilter und des Erpresserbriefes mit Wasser kann natürlich parallel geschehen.

Zum Schluss wird das optische Ergebnis eines jeden Rundfilters bzw. schwarzen Filzstiftkreises mit dem optischen Ergebnis des Erpresserbriefes verglichen. So sollten Ihre Kinder eindeutig herausfinden können, mit welchem Filzstift der Erpresserbrief geschrieben wurde und damit, wer der Täter oder die Täterin war.

### Beobachtung

Bei allen vier Rundfiltern und beim Erpresserbrief saugt das Filterpapier das aufgetropfte Wasser auf. Dabei breitet sich das Wasser von der Mitte des Filterpapiers in Richtung Rand aus. Wenn das Wasser den schwarzen Kreis bzw. den Erpresserbrieftext erreicht hat, kann man beobachten, wie

sich im weiteren Verlauf die schwarze Farbe in verschiedene Farben auftrennt. Man kann also sehen, dass das Schwarz eigentlich aus mehreren zusammengemischten Farben besteht. (Welche das sind, ist von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich, z. B. Lila, Pink, Gelb und Türkis). Aber nicht nur das: Die einzelnen Farben werden vom Wasser zudem unterschiedlich weit mitgenommen. Sie „laufen“ sozusagen unterschiedlich weit mit dem Wasser mit.

## **Erklärung**

Das Schwarz der Filzstifte löst sich im Wasser, das auf das Filterpapier getropft wurde. Dabei werden genau die Farben „freigesetzt“ und sichtbar, aus denen das jeweilige Filzstift-Schwarz in der Fabrik zusammengemischt wurde. Die Teilchen der einzelnen Farben haften unterschiedlich stark an dem Filterpapier. Das liegt daran, dass sie sich unterschiedlich gut im Wasser lösen und auch unterschiedlich schwer sind. Die Farbteilchen, die besonders stark am Filterpapier haften, werden vom Wasser nicht so weit mitgenommen und bleiben in der Nähe der Mitte. Die Farbteilchen, die nicht so stark am Papier haften, werden weiter Richtung Rand gespült. So ergibt sich ein unverwechselbares Farbmuster für jeden der vier Stifte.

Dieses Trennverfahren wird in der Chemie übrigens häufig genutzt und nennt sich „Chromatographie“.

Da nur eines der auf den Rundfiltern entstandenen Farbmuster identisch mit dem Farbmuster auf dem Erpresserbrief ist, lässt sich auf diese Weise eindeutig der Täter oder die Täterin überführen.

**Viel Spaß beim Experimentieren!!!**