

## Schwarzweiß-Fotografie

Gefahrenstoffe		
Silbernitrat	H: 272 – 314 - 410	P: 273 – 280 - 301+330+331 - 305+351+338 - 309+310
Kaliumsulfid	H: 314 - 400	P: 273 – 280 - 305+351+338 - 310
Kaliumbromid	-	-
Natriumcarbonat	H: 314	P: 260 - 305+351+338
Hydrochinon	H: 351 – 341 – 302 – 318 – 317 - 400	P: 273 – 280 – 308+313 - 305+351+338 – 302+352
Essigsäure	H: 226 - 314	P: 280 – 301+330+331 - 305+351+338 – 307 - 310
Natriumthiosulfat	-	-
		

**Materialien:** 3 große Petrischalen, 6 x 250 mL Becherglas, 2 Büretten, Messzylinder, 1 Glasscheibe (10 x 10 cm), Bunsenbrenner, Dreifuß, Drahtnetz, Magnetprüher, Rührschein, Thermometer, Pinzette, Glasstab.

**Chemikalien:** Silbernitrat, Kaliumbromid, Kaliumsulfid, Gelatine, Natriumcarbonat, Hydrochinon (1,4-Dihydroxybenzol), konzentrierte Essigsäure, Natriumthiosulfat.

**Durchführung:** Es werden in drei Bechergläser folgende Substanzen zusammengegeben:  
 Lösung A: 5 g Gelatine in 50 mL 50°C warmes Wasser. Die Lösung wird 10 Minuten zum Quellen stehen gelassen.  
 Lösung B: 1 g Silbernitrat in 25 mL destilliertem Wasser.  
 Lösung C: 0,7 g Kaliumbromid und ein Kristall Kaliumsulfid in 25 mL destilliertem Wasser.  
 Das weitere Vorgehen erfolgt in einem dunkeln Raum (max. Rotlicht)  
 Es werden unter Rühren (Magnetprüher) mittels zwei Büretten die Lösungen A und B zur Lösung C gegeben. Das Gemisch wird auf eine saubere und fettfreie Glasplatte gegeben und zum Trocknen stehen gelassen.

Während des Trocknens werden für die Entwicklung der Bilder die Entwicklungslösung, das Stoppbad und das Fixierbad vorbereitet sowie die Schablonen für die Muster:

Entwicklungslösung: In 250 mL destilliertem Wasser werden 7 g Natriumcarbonat und 0,75 g Hydrochinon gelöst.

Stoppbad: In 200 mL Wasser werden 4 mL konzentrierte Essigsäure gegeben.

Fixierbad: In 250 mL Wasser werden 50 g Natriumthiosulfat gelöst.

Aus Alu-Folie werden Schablonen mit Löchern und Mustern gebastelt.

Wenn die Lösung auf den Glasplatten getrocknet ist, wird im abgedunkelten Raum die Schablone aufgelegt und das Bild wird für ca. 20 Sekunden belichtet. Danach wird die Glasplatte ca. 1 Minute in die Entwicklungslösung gelegt, bis das Muster auf der Glasplatte sichtbar ist. Danach wird die Lösung für 10 Sekunden in das Stoppbad gelegt und danach für 3 Minuten in das Fixierbad.

Beobachtung: Die Bereiche der Glasplatte, die belichtet wurden, färben sich in der Entwicklungslösung schwarz.



Abb. 1 - Schwarz-weiß Fotografie.

Deutung: Die Schicht auf den Glasplatten enthält feinkörniges Silberbromid. Die Belichtung führt dazu, dass Silber und Brom gebildet werden. In der Entwicklungslösung werden die belichteten Silberbromidkörner durch Hydrochinon vollständig zu Silber umgesetzt, wodurch letztendlich die Schwarzfärbung auftritt. Im Stoppbad wird der Entwicklungsprozess der Bilder abgebrochen und im Fixierbad werden die übrigen Silbersalzkörner entfernt, damit sich auf Dauer durch das Tageslicht nicht der gesamte Bereich schwarz färbt.

Entsorgung: Die Entwicklungslösung wird dem Sammelbehälter für organische Schadstoffe zugeführt, die restlichen Lösungen, die Silbernitrat enthalten werden in den Sammelbehälter für Schwermetalle oder den Sammelbehälter für silbrige Abfälle gegeben.

Literatur: W. Eisner, Ed., *Elemente Chemie: Unterrichtswerk für Gymnasien. 1, [Schülerbd.]: [...]*, Klett, Stuttgart, 2010. S146/147

Bei dem Versuch sollten unbedingt Schutzhandschuhe getragen werden!

Der Versuch kann auch in höheren Jahrgängen im Rahmen eines Projekts behandelt werden.

Dabei sollte dann genauer betrachtet werden, welche Stoffe oxidiert und reduziert werden.