

Name:**Datum:**

Schülerversuche zur Faseranalytik

Versuch 1:

Auf den vorbereiteten beschrifteten Objektträgern befinden sich verschiedene Arten von Fasern. Betrachte sie durch das Mikroskop. Sind Unterschiede zu erkennen? Welche Farben hatten die Stoffe, von denen die Fasern stammen?

| Faser | Farbe | Beobachtung/oder kleine Zeichnung |
|--|-------|-----------------------------------|
| Kunststofffasern z.B. Nylon oder Polyacryl | | |
| Seide | | |
| Baumwolle | | |
| Leinen | | |
| Wolle | | |

Versuch 2:

Mache mit der Folie einen Abklatsch von einem beliebigen Kleidungsstück oder von einem Stuhl. Ziehe hierfür die Folie ab. Klebe sie dann auf den Stoff oder Gegenstand und streiche über die Folie. Ziehe sie danach wieder ab und klebe sie auf den Objektträger. Betrachte diesen nun unter dem Mikroskop.

Was kannst du erkennen?

Lehrerinformation: Faseranalytik

Wo man geht und steht verliert man Fasern, Fusseln oder Haare, ohne das man es bemerkt. Fasern bleiben an Stühlen, Fensterbänken oder Zäunen hängen. Dies sind dann auch die Stellen an denen die Spurensicherung zuerst Proben nimmt. Sie benutzt breite Folienstreifen und zieht die in Frage kommende Stelle ab. Die Fasern bleiben an der Folie hängen, werden in einer Folientasche verschlossen aufbewahrt, damit keine Fremdfasern hineingelangen, und ins Labor geschickt, wo sie mit Hilfe von Mikroskopen und spektroskopischen und chromatographischen Methoden auf ihre chemische Zusammensetzung untersucht werden.

Außer der Farbe kann man unter dem Mikroskop auch die Art des Stoffes erkennen (Baumwolle, Synthetik, Seide ...).

Wenn enträtselt wurde, woraus die verdächtigen Fasern bestehen, vergleichen die Wissenschaftler ihre Ergebnisse mit den riesigen Sammlungen, die in jahrelanger Kleinarbeit angelegt worden sind.

Im Bundeskriminalamt (BKA) und Landeskriminalamt (LKA) gibt es Sammlungen für Schuhe (hier kann anhand des Fußabdruckes sogar die genaue Marke herausgefunden werden, z.B. Adidas Runner III), Waffen, Fingerabdrücke, Werkzeuge und ihre Spuren, Kleidungsstoffe, Tinten, Papiere, Lacke, Erde, Drogen und, und, und.

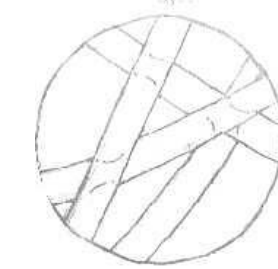
Allein aus ein paar millimetergroßen Fasern können die Kriminalisten eine Beschreibung der Täterkleidung zusammenstellen.



Seide



Baumwolle



Synthetik



Schafwolle

Allgemeines über Fasern

Wolle

Bei Wolle handelt es sich um die Fasern vom Fell des Schafes. Sie bestehen aus Keratin, einem Polypeptid, dessen Hauptketten mit Disulfidbrücken des Cystins verknüpft sind und dessen Cystingehalt etwa 12 % beträgt. Wolle trägt eine schuppige Außenschicht unterschiedlicher Rauheit, diese ist auch unter dem Mikroskop gut zu erkennen.

Vor dem Verspinnen werden die Fasern mehrfachen Reinigungsschritten unterworfen.

Seide

Seide wird von den Seidenraupen gewonnen. Es handelt sich hierbei um das Skleroprotein Fibroin.

Baumwolle

Diese pflanzlichen Fasern wird durch mechanische Trennung der aufgeplatzten Fruchtkapsel mit den Samen von den Samenhaaren gewonnen. Die gewonnenen Samenhaare stellen fast reine Cellulose dar.

Leinen

Faserlein (Flachs) wird zur Gewinnung des Leins einem biologischen Verfahren unterworfen. Nach dem Trocknen und Brechen des Pflanzenstiels werden die Faserbündel freigesetzt und in alkalischen Bädern gereinigt. Leinen besteht wie Baumwolle aus dem natürlichen Polymer Cellulose.

Synthetische Fasern

Diese chemisch hergestellten Kunststofffasern bedürfen keiner reinigenden Vorbehandlung vor dem Verspinnen. Das Spinngut wird durch Strecken und Verdrehen auf eine bestimmte „Feinheit“ des Garns gebracht.

Überblick:

| | Tierische Fasern | | Pflanzliche Fasern | | |
|---------------------------|------------------------------|--|---|---|--|
| Chemische Struktur | Proteine | | Cellulose | | Polymere Synthetics |
| Bezeichnung | Wolle | Seide | Baumwolle | Veredelte Cellulose | z.B.: Polyamid Polyester Polyacrylnitril Polyurethan |
| Herkunft | Vom Schaf ↓ Schurwolle | Vom Maulbeerspinner Vom Fussahspinner | Samenhaare in der Baumwollkapsel Frucht - Lein Aus Faserbündeln des Stengels von Faserlein | <u>Regenerate</u> Viskose Modal Cupro <u>Derivate</u> Acetat Triacetat | |

Allgemeines über Mikroskope

Aufbau eines einfachen Mikroskopes

- Ein Mikroskop hat zwei Linsen, das Objektiv und die Okularlinse, und vergrößert deshalb viel stärker als ein Vergrößerungsglas.
- Das Objektiv bildet das Objekt, in diesem Fall die Fasern ab. Dieses Bild wird von der Okularlinse vergrößert. Das Okular ist bei manchen Mikroskopen austauschbar.
- Ein Mikroskop hat meist drei Objektive mit verschiedenen Vergrößerungen, die in eine Platte, den sogenannten Revolver, geschraubt sind. Durch Drehen kann man die Linse auswählen.
- Das Präparat wird auf dem Objektisch befestigt. In der Mitte des Objektisches befindet sich ein Loch, durch das Licht nach oben gelangen kann.
- Durch Drehen der Grob- bzw. Feineinstellung wird der Abstand zwischen Objekt und Objektiv geregelt, bis das Bild scharf erscheint.
- Die einfachste Beleuchtung ist ein drehbarer Spiegel, der natürliches oder künstliches Licht reflektiert und durch das Loch im Objektisch von unten auf das Objekt wirft. Es gibt aber auch Mikroskope mit eingebauter Lampe.

Vorgehensweise beim Mikroskopieren

- Stell den Spiegel so ein, dass du ein hell erleuchtetes rundes Feld siehst, wenn du durch das Okular siehst.
- Lege ein vorgefertigtes Faserpräparat auf den Objektisch.
- Stell zuerst die kleinste Vergrößerung ein, um dir einen Überblick zu verschaffen. Schau dabei von der Seite auf Objektiv und Präparat und dreh den Objektisch langsam herauf (bzw. das Objektiv langsam herunter), bis sich das Präparat und das Objektiv fast!! berühren. (Bruchgefahr, Objektive sind teuer!)
- Sieh durch das Okular und drehe nun langsam weiter, bis du etwas erkennst.
- Taste dich nun weiter mit stärkeren Vergrößerungen an das Präparat heran. Je länger das Objektiv, desto stärker die Vergrößerung. Drehe also den Objektisch vor dem Wechseln des Objektivs nach unten.
- Nun kannst du deine Beobachtungen notieren oder eine kleine Zeichnung machen.

Zu Versuch 1:

Auf den vorbereiteten beschrifteten Objektträgern befinden sich verschiedene Arten von Fasern. Betrachte sie durch das Mikroskop. Sind Unterschiede zu erkennen? Welche Farben hatten die Stoffe von denen die Fasern stammen?

| Faser | Farbe | Beobachtung/oder kleine Zeichnung |
|--|-------|---|
| Kunststofffasern z.B. Nylon oder Polyacryl | | Glatte einheitliche Fäden, bei z.B. Nylonstrümpfen sind es verdrehte und verknäulte glatte Fäden |
| Seide | | Bandförmige Fasern mit unterschiedlicher Dicke |
| Baumwolle | | Bandförmig verdrehte (spiralig) Fasern |
| Leinen | | Unregelmäßig dicke Fäden mit Unterteilungen (wie Rechtecke aneinandergereiht) bei stärkerer Vergrößerung ist eine Art Kanal im Inneren sichtbar |
| Wolle | | Rauhe geschuppte Oberfläche |