

1 Aufbau der Baumwolle

- a Lesen Sie den Text und unterstreichen Sie die Fachbegriffe. Vergleichen Sie anschließend mit der Abbildung *Modell einer Baumwollfaser*.

Aufbau der Baumwolle

Baumwolle besteht zu ungefähr 91% aus Zellulose. Die Fasern in den Fruchtkapseln der Baumwollpflanze sind rund. Sie beginnen zu trocknen, wenn sich die Kapsel öffnet. Der Querschnitt der Faser hat die Form einer Niere.

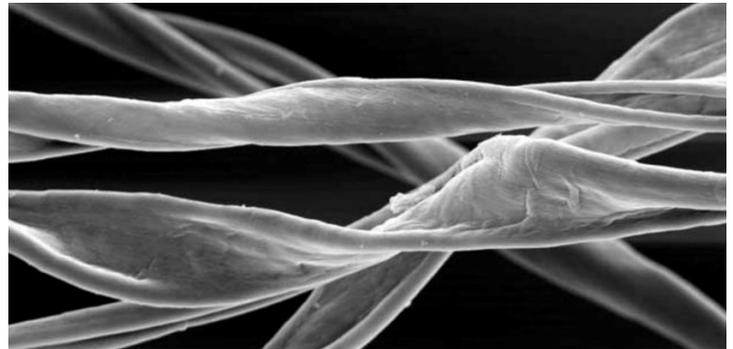


Abb. 1: Der Querschnitt mehrerer Baumwollfasern

Im Mikroskop (Abb. 1)¹ sieht man

die Tagesringe der Baumwollfaser. Diese Zellulose-Schichten bilden sich täglich von außen nach innen neu. Die Außenschicht ist fest. Am Ende des Wachstums bleibt im Faserinneren ein kleiner Hohlraum, den man Lumen nennt.

Die Faser dreht sich beim Trocknen um ihre Achse. Dann sieht sie wie ein flacher, verdrehter Schlauch aus. Die Außenschicht der Faser heißt Cuticula und besteht aus einer Wachsschicht.

Die einzelnen Zellulose-Schichten bestehen aus vielen Bündeln (Fibrillenbündeln) von feinen Fasern (Mikrofibrillen). Eine Mikrofibrille besteht aus Zellulosemolekülketten (=Elementarfibrille).

Die Fibrillenbündel der einzelnen Zelluloseschichten laufen schräg aufeinander zu. Diese gitterartige Struktur und der kleine Hohlraum (Lumen) nehmen leicht Wasser auf. In den Lumen wird die Feuchtigkeit gespeichert. Schweiß kann aufgesaugt und beim Waschen wieder herausgespült werden.

Die Faser quillt durch Wasseraufnahme auf. Die einzelnen Zelluloseschichten werden stark aneinandergespresst. Die feuchte Faser ist deshalb fester als die trockene Baumwollfaser.

Die Baumwolle besteht aus stark geordneten Zellulose-Molekülketten im Inneren der Faser (= kristalline Bereiche). Diese Bereiche führen zu einer hohen Festigkeit der Baumwolle, sie ist wenig elastisch.

¹ Abb.1: Von Featheredtar - Eigenes Werk, CC BY 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10133467> (abgerufen am 12.02.2020).

b Erklären Sie die folgenden Fachbegriffe. Wählen Sie den richtigen bestimmten Artikel aus und vervollständigen Sie die Lücken mithilfe des Textes *Aufbau der Baumwolle*.

| Artikel | Wort/Fachbegriff | Erklärung |
|---------|--------------------|---|
| die | Außenschicht | Die Außenschicht der Faser besteht aus einer Wachsschicht. Sie ist fest. |
| die | Cuticula | Die Cuticula ist die Außenschicht der Baumwollfaser. |
| die | Zelluloseschichten | Täglich bilden sich die Zelluloseschichten von außen nach innen. Sie werden aus Fibrillenbündeln gebildet. |
| der | Hohlraum | Nach Ende des Wachstums der Baumwollfaser bildet sich der Hohlraum. |
| das | Lumen | Der kleine Hohlraum im Faserinneren ist das Lumen. Es nimmt leicht Wasser auf und kann Feuchtigkeit (z. B. Schweiß) speichern. |
| das | Fibrillenbündel | Aus vielen Mikrofibrillen besteht das Fibrillenbündel. Die Fibrillenbündel der Zelluloseschichten verlaufen schräg gegeneinander. Diese gitterartige Fibrillenstruktur nimmt leicht Wasser auf. |
| die | Mikrofibrille | Die Mikrofibrille bildet Fibrillenbündel. Sie besteht aus Elementarfibrillen. |
| die | Elementarfibrille | Zellulosemolekülketten bilden die Elementarfibrille. Die Zellulosemolekülketten im Faserinneren sind stark geordnet = kristallin. |

c Beantworten Sie die folgenden Fragen mit Hilfe des Textes *Aufbau der Baumwolle* in 1a und der Tabelle in 1b.

**bekleidungsphysio-
logische Eigenschaften
– Feuchtigkeits-
aufnahme**

1. Erläutern Sie die **hohe Feuchtigkeitsaufnahme** der Baumwolle anhand des Aufbaus der Faser.

Die Baumwolle hat eine hohe Feuchtigkeitsaufnahme, weil die gitterartige Fibrillenstruktur und das Lumen leicht Wasser aufnehmen. In den Hohlräumen wird die Feuchtigkeit gespeichert.

sonstige Eigenschaften

2. Erklären Sie mit Hilfe des Faseraufbaus die **gute Festigkeit** der Baumwolle.

Die Baumwolle hat eine gute Festigkeit, weil sie aus stark geordneten Zellulosemolekülketten besteht. Diese stark geordneten Bereiche nennt man kristalline Bereiche.

3. Erläutern Sie die **sehr gute Nassfestigkeit** der Baumwolle mit Hilfe des Faseraufbaus.

Die Baumwolle hat eine sehr gute Nassfestigkeit, weil die Faser durch Wasseraufnahme aufquillt. Die einzelnen Zelluloseschichten werden fest gegeneinandergespreßt. Dadurch ist die Festigkeit der gequollenen Faser höher als die der trockenen Faser.

4. Erklären Sie die **geringe Elastizität** der Baumwolle mit Hilfe des Faseraufbaus.

Die Baumwolle hat eine geringe Elastizität, weil sie aus stark geordneten Molekülketten besteht. Das bedeutet: sie hat viele kristalline Bereiche.