

# Rohmaterialien: Chemiefasern

## Die Geschichte

- Jahrhundertlang arbeiteten die Menschen für die verschiedensten Zwecke mit Naturfasern, d.h. Fasern pflanzlichen oder tierischen Ursprungs. Doch schon vor ca. 3000 Jahren beobachtete eine chinesische Kaiserin, dass die Raupe des Maulbeer-spinners, eines Nachtschmetterlings, zwei Spinnrüsen besitzt, aus denen sie zu ihrer Einpuppung einen sehr feinen und festen Doppelfaden pressen konnte. Die Menschen erlernten das Abwickeln dieser 3000 - 4000 m langen Fäden, der Kokons, und gewannen davon 300-900 m Qualitätsseide für die feinsten Stoffe.

Hier liegt eigentlich schon die Grundidee des Spritzens synthetischer Fäden begründet. Es dauerte aber noch bis 1885, bis eines der ersten Patente für Chemiefasern erteilt wurde, nämlich für die Herstellung von Kunstseide, welche aus Zellulose gewonnen wird.

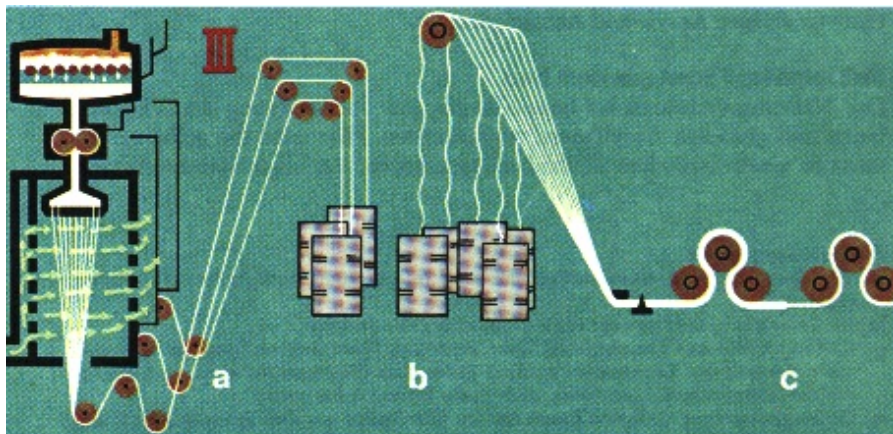
Seitdem ist die Entwicklung immer schneller vorangeschritten und hat seit 1935, als Du Pont in Amerika das Polyamid 6-6 und die IG-Farben in Deutschland Polyamid 6 entwickelten, in immer kürzeren Zeitintervallen zu neuen noch leistungsfähigeren Fasern geführt. Mit der Einführung von Polyester (PES) im Jahre 1941 durch die Firma ICI kam eine weitere wichtige Faser hinzu. Bis heute kommen Neuentwicklungen hinzu, mit immer spezielleren Eigenschaften für die unterschiedlichsten Anwendungsgebiete.

Sämtliche „Polysubstanzen“ der Faserchemie entstammen dem Erdöl oder der Kohle. Sie bilden den Grundstock der künstlichen „Polymere“. Diese Spinnmassen werden durch Polymerisation, Polykondensation oder Polyaddition gewonnen. Bei diesen Vorgängen verketten sich Moleküle zu Großmolekülen.

## Herstellungsverfahren

### ■ Schmelzspinnverfahren (Polyamid, Polyester, Polypropylen)

Im Schmelzspinnverfahren wird die Spinnmasse über erhitzte Roste aufgeschmolzen. Die erhitzte flüssige Spinnmasse wird durch einen Extruder durch die Spinndüsen gedrückt. Im Spinnsticht werden die heißen Flüssigkeitsstrahlen mit kalter Luft angeblasen (teilweise schon verwirbelt) oder in einem Wasserbad abgekühlt. Dabei erstarrt die Spinnmasse zu festen Fäden, die anschließend unter Einwirkung von Hitze verstreckt werden. Die Verfahren zur Herstellung von Monofilern und von Multifilern unterscheiden sich im wesentlichen durch die Einzeldicke des Faserkapillares. Besonderheiten gibt es bei der Herstellung von Polypropylen Split. Hierbei wird die Spinnmasse als Flach- oder Blasfolie ausgesponnen, die dann ebenfalls verstreckt wird. Um einen höheren Grad an Weichheit und Flexibilität zu erhalten, wird die Folie durch rotierende Messer in Längsrichtung mit Einschnitten versehen. Durch Zerschneiden der Folie durch Messerwalzen in eine netzartige Struktur (Fibrillieren) wird eine noch bessere Flexibilität der Garne erreicht. Als Rillenfolie in sehr dünne Streifen geschnitten, erreicht die Variante fast monofilen Charakter.



## Copyright

# Rohmaterialien: Chemiefasern

## Herstellungsverfahren

### ■ Trockenspinverfahren (Acrylfasern)

Beim Trockenspinverfahren wird das Polymer in einem leicht flüchtigen Lösungsmittel gelöst und in einem Heizkanal extrudiert d.h. über eine Schneckenpresse durch die Spinndüsen gedrückt. Im Spinnschacht verdampfen die Lösungsmittel unter heißer Luft. Der entstandene Faden wird trocken abgezogen und verstreckt. Um Acrylgarne einen textileren Charakter zu verleihen, werden diese anschließend durch rotierende Messer in Stapel geschnitten, um sie dann anschließend wieder zu einem Garn zu verspinnen.

### ■ Gelspinverfahren (Dyneema, Spectra)

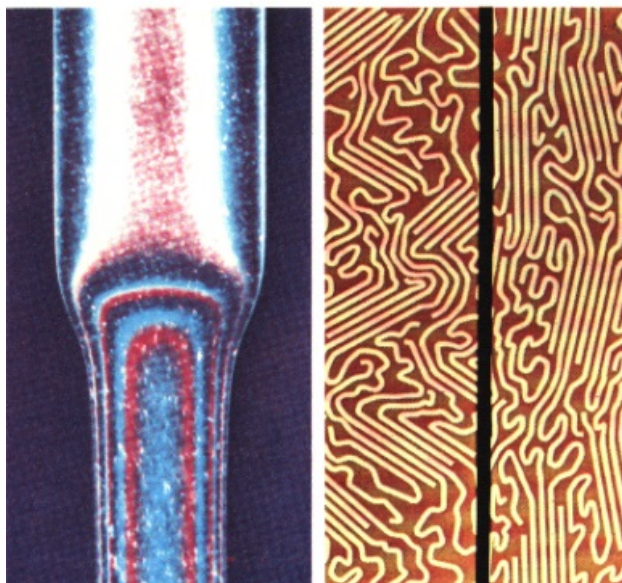
Der Name Gelspinverfahren leitet sich vom gelartigen Aussehen der gesponnenen Filamente ab. Bei diesem Verfahren wird ultrahochmolekulares Polyethylen in einem flüchtigen Lösungsmittel gelöst und dann durch eine Düse versponnen. In der Lösung werden die Moleküle entwirrt und bleiben auch in der Faser in diesem Zustand. Dadurch erzielt man beim Verstrecken der Faser einen sehr hohen Grad makromolekularer Orientierung.

### ■ Nassspinnverfahren (Aramid)

Im Nassspinnverfahren wird das mit einer Säure aufgelöste Polymer mittels einer Pumpe durch im Spinnbad befindliche Spinndüsen gepresst (versponnen). In diesem Spinnbad koaguliert (Koagulieren=Ausflocken) die Spinnmasse durch Einwirkung der Spinnbadlösung. Das Lösungsmittel wird hierbei der Spinnmasse entzogen. Die so gewonnenen Fasern werden aus dem Spinnbad geführt und verstreckt.

### ■ Verstrecken

Das Verstrecken der Chemiefaser ist einer der wichtigsten Teile des gesamten Herstellungsverfahrens. Nach der Herstellung der einzelnen Fasern besitzen diese kaum Festigkeit und eine sehr hohe bleibende Dehnung. Die Fasern werden über ein Rollensystem (Streckwerk) geführt, wobei jede nachfolgende Rolle eine höhere Umdrehungsgeschwindigkeit als ihre Vorgänger hat. Bei diesem Vorgang wird die Faser z.B. bis zu dem Fünffachen ihrer Ursprungslänge verstreckt. Hierbei orientieren sich die Molekülketten parallel zueinander aus, greifen so besser ineinander und erreichen so hohe Festigkeit und geringere Dehnung.



Chemiefaser vor und nach dem Verstrecken.