

# Papier - Karton

## *Seit wann gibt es Papier?*

Die Erfindung des Papiers wird auf einen chinesischen Dichter und das Jahr 105 nach J.C. zurückgeführt. Das Papier kommt dank der Araber im VIII. Jahrhundert nach Europa. Erst im Jahr 1799 erfindet der Franzose Louis-Nicolas Robert die erste Maschine, die Papier im kontinuierlichen Verfahren und nicht mehr im bis dahin angewandten Einzelblattverfahren herstellt. Gegen 1825 beginnt man in Europa und in den USA mit der Massenproduktion von Papier. Die erste Maschine, die in der Lage ist, Karton in mehreren Lagen herzustellen, wird 1850 in Betrieb genommen.

Heute macht sich die Langsiebpapiermaschine die zahlreichen technologischen Neuerungen zunutze und kann Längen von bis zu 120 Metern erreichen. Es gibt auch eine Maschine in Rundform, die hauptsächlich für die Herstellung von Luxuspapier verwendet wird.

## *Wie entsteht Zellstoff?*

Heutzutage wird Papier aus Holz hergestellt, wobei man die Zellstofffasern durch Zermahlen aus dem Lignin herauslöst. Das Holz stammt hauptsächlich aus Sägereiabfällen (Sägespäne usw.) und aus Baumausschnitt. Zellstoff aus Nadelhölzern hat lange Fasern, die dem Papier einen hohen mechanischen Widerstand verleihen, was im Falle von Zeitungspapier unablässig ist, da es beim Druckvorgang durch die Rotationsmaschinen läuft. Zellstoff aus Laubhölzern hingegen hat kürzere Fasern und dient der Herstellung von Papier, das geringeren mechanischen Belastungen ausgesetzt wird. Zellulose kann auch aus anderen Pflanzen, wie etwa aus Stroh, Leinen und Hanf gewonnen werden.

Der Zellstoff wird dann einem Raffinerieverfahren unterworfen, bei dem die Fasern befeuchtet werden, damit sie aufquellen und sich besser ineinander verketteten.

Diesen Zellulosefasern werden noch weitere Substanzen hinzugefügt, wodurch die Eigenschaften des Papiers verbessert werden. Diese Substanzen werden entweder direkt in den Faserbrei gegeben oder später auf die Oberfläche des Vlieses aufgetragen.

Es gibt zwei Sorten Zusätze:

- **Mineralische Füllstoffe** (Kalziumkarbonat, Kaolin, Talkum,...), welche den Weißgrad und die Opazität des Papierblatts begünstigen sowie auch dessen Stabilität und die Druckfähigkeit verbessern;
- **Hilfsstoffe** (Kleber, Farbstoffe), welche verhindern, dass Tinten sich zu stark im Papier ausdehnen.

## Es gibt zwei Verfahren zur Gewinnung von Zellulosefasern und zwei Sorten Zellstoff:

- **Das mechanische Verfahren:** mittels Raspeln und Schleifern, sogenannten Zerfaserern, entsteht mechanisch hergestellter Zellstoff;
- **Das chemische Verfahren:** anhand von chemischen Substanzen (Bisulfit oder Sulfat) entsteht chemisch hergestellte Zellulose.

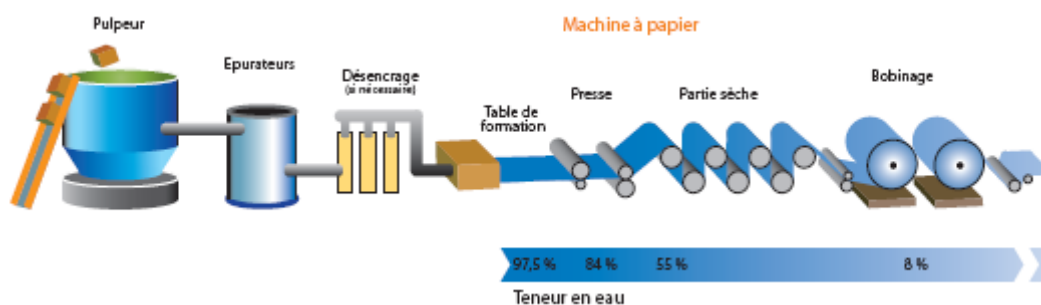
Es gibt darüber hinaus noch ein halbchemisches Verfahren, das eine Kombination dieser beiden Verfahren ist.

Demnach gibt es zwei Sorten Frischfasern, die unterschiedlichen Merkmalen entsprechen:

- **Holzstoff** zur Herstellung von Zeitungs- oder Zeitschriftenpapier;
- **Zellstoff** zur Herstellung von Druck-, Schreib- und Verpackungspapier.


Im ursprünglichen Zustand ist Papierbrei braun. Zur Gewinnung von weißem Papier muss die Zellulose gebleicht werden, was im Falle von Holzstoff oftmals mit Hilfe von Sauerstoffperoxid und bei Zellstoff mit auf Chlor basierenden Substanzen erfolgt.

## Wie entsteht Papier?



Papiermaschine	
Pulper	
Deinking (falls erforderlich)	
Registerpartie	
Presse	
Trockenfilz	
Aufwicklung	
Wassergehalt	
97,5 %	84 % 55 % 8 %

Die gereinigte, aufgelöste und entlüftete Zellulose wird in einem Strahl auf die gesamte Breite eines Endlostuchs aufgetragen, dieses nennt man auch die **Registerpartie**, welche sich seitlich hin- und herbewegt. Diese ruckartige Bewegung ermöglicht die Gleichmäßigkeit des Vlieses und ein partielles Abtropfen der Flüssigkeit. Diese erste Phase wird auch Nasspartie genannt. Danach kommt das Papier in **Pressen**, die aus zwei mit absorbierendem Filz überzogenen Zylindern bestehen. Das Papier geht daraufhin in die Trockenpartie oder Trockenanlage, welche aus von innen beheizten Gusstromeinheiten besteht.



Schließlich wird das Papier **oberflächenbehandelt oder beschichtet**, ein Vorgang, bei dem die typischen Eigenschaften von Papier weiter verbessert werden. Zu diesem Zweck wird eine stärkehaltige Mischung (mit gegebenenfalls anderen Substanzen) mit Hilfe einer Leimpresse auf die Paperoberfläche aufgetragen.

Das Papier kann noch weiteren Behandlungen unterworfen werden: Es kann in ein Glättwerk zwischen Rollen aus poliertem Stahl gegeben werden, damit es maschinenglatt oder satiniert ist. Oder es kommt in einen Kalandrier oder Superkalander, damit es glänzend wird. Dann wird das Blatt aufgerollt, um schließlich in Ries von 500 Stück oder in kleinere Rollen geschnitten zu werden.

### ***Wie viele Sorten Papier gibt es?***

Es gibt eine Vielzahl verschiedener Papiersorten: Zeitungspapier, satiniertes Papier, Toilettenpapier, Zigarettenpapier, Papier zur Herstellung von Geldscheinen bis hin zur Pappe...

### ***Welchen Unterschied gibt es zwischen Papier und Karton?***

Die Herstellung von Papier und Karton erfolgt nach ein und demselben Produktionsverfahren, wobei lediglich das Grammgewicht je Quadratmeter den Unterschied bestimmt: Papier liegt in der Herstellung in einem Bereich zwischen 40gr/m<sup>2</sup> (Zeitungen) und 120gr/m<sup>2</sup>, während Karton schwerer wiegt.

### ***Welches sind die herkömmlichen Blattformate?***

Gemäß der internationalen Norm ist das Basisformat der Quadratmeter. Teilt man ein Blatt in zwei, in vier, in acht,... ergeben sich folgende Größen:

A0 840 x 1188 mm (= 1 m<sup>2</sup>)

A1 594 x 840 mm

A2 420 x 594 mm

A3 297 x 420 mm

A4 210 x 297 mm = das klassische Format eines Blatt Papiers

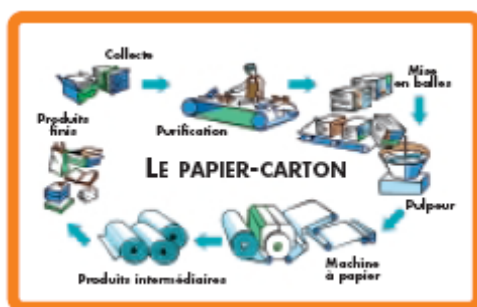
A5 148 x 210 mm

### ***Warum wird Papier-Karton recycelt?***

Zeitungen, Verpackungen und Papier aus Haushalten und Industrie sowie Produktionsabfälle sind einfach zu recyceln. Die Hälfte des Zellstoffs, der in der französischen Papierindustrie verwendet wird, stammt aus wiederverwertetem Papier und Karton. In Luxemburg kamen im Jahr 2004 89,08% der 15.118 Tonnen Papier-Karton für den Verpackungsmarkt aus der Wiederverwertung.

## Wie wird Papier/Karton recycelt?

Im Pulper wird das eingesammlte Papier mit Wasser, Chemikalien und Seife gemischt. Bei diesem Vorgang werden die Fasern aufgeschwemmt, die Tinte wird von den Fasern getrennt und der Brei wird gebleicht. Eine Säuberungsanlage eliminiert die ungewünschten Substanzen, wie etwa Metallklammern. In den Flotationszellen werden kleine Luftblasen in den Brei eingespritzt. Anhand eines physikalisch-chemischen Vorgangs wird die an der Seife haftende Tinte mittels der Luftblasen an die Oberfläche befördert. Dieser Prozess wird in mehreren aufeinander folgenden Zellen wiederholt. Die Leistung der Tintenentfernungsanlagen und der Einsatz von Wasserstoffperoxid ergeben einen Zellstoff, der dem gewünschten Weißgrad entspricht. Der somit aufbereitete Papierbrei kehrt dann in den gewöhnlichen Papierproduktionsprozess zurück. Er kann allein oder in Kombination mit Frischfasern verwendet werden.



PAPIER-KARTON  
Sammlung  
Säuberung  
Ballenpressung  
Zellstoffgewinnung im Pulper  
Papiermaschine  
Zwischenprodukte  
Endprodukte  
Quelle: FOST Plus

## Was wird aus recyceltem Papier hergestellt?

Die großen Tageszeitungen des Großherzogtums (Wort, Tageblatt,...) werden ganz oder teilweise auf recyceltem Papier gedruckt.



© Tetra Pak



© Tetra Pak

