

2 PAPIERKUNDE

2.1 Papierherstellung

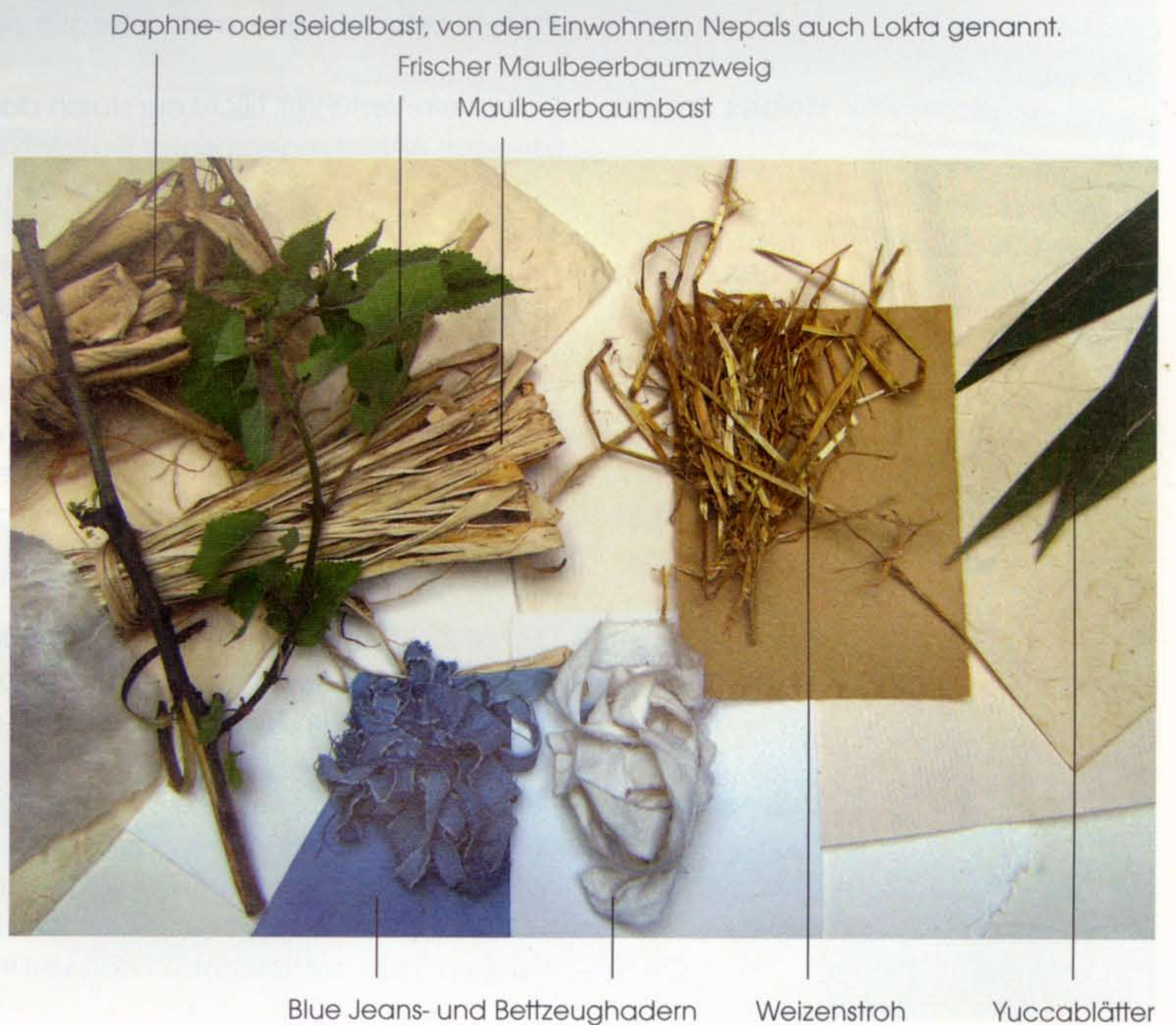
Die Grundsätze der Papierherstellung sind für viele pflanzliche Fasern, ob industriell oder manuell hergestellt, ähnlich. Die Wiener Papiermacherin Beatrix Mapalagama bezieht sich im Folgenden auf die Handpapiermachelei. Neben einer theoretischen Einführung demonstriert sie den Vorgang des Papierschöpfens anhand eines Flachsobjektes.

Papiergeschichte

Papier ist das erste Recyclingprodukt. Schon in China vor mehr als 2000 Jahren wurden verschiedene alte Gewebe, Fischernetze und anderes verbrauchtes pflanzliches Material zu einem Brei und folglich zu Papier verarbeitet. Papier wurde in Europa ab dem 14. Jahrhundert hauptsächlich als Schriftträger eingesetzt. Gemeinsam mit dem Buchdruck trägt es ab dem 15. Jahrhundert zur Verbreitung mehr und mehr individualisierter Information bei. Ab 1850 macht Holz und die dazugehörige Technologie die Massenproduktion möglich.

Rohstoffe

Einige klassische Rohstoffe mit den entsprechenden Endprodukten:



Hinweis für die Schulpraxis

- Will man Papier ohne technische Einrichtungen herstellen, kann man*
- Pflanzenfasern wie Weizenstroh, Yuccablätter, Malvenbast oder Binse auch im Mixer zerkleinern. Für gute Resultate braucht man anfangs viel Zeit und Geduld - deshalb für den Schulalltag nur bedingt tauglich.
 - Altpapier recyceln. Die geschöpften Papierbögen weisen oft einen starken Grauton auf, jedoch einfache Handhabung und kein Kostenaufwand.
 - Hygienepapiere wie Toilettenpapier oder Servietten verwenden. Schnelle Zersetzung, heller Farbton beim Endprodukt und kostengünstig.
 - Industrielle Faserplatten, sogenannte Halbstoffe, oder Papierrohmasse in Flockenform kaufen.

Rohstoffzerkleinerung

In der ersten Phase wird Wasser eingebracht. Die Pflanzenfaser wird zerkleinert, gewässert und von „Unreinheiten“ wie Lignin, Harz und Fett befreit. Durch kontrolliertes Fermentieren oder Auskochen in einer alkalischen Lösung (z. B. Natronlauge) entsteht ein Zellstoff, der bei Bedarf gebleicht werden kann. Danach müssen die Fasern gut ausgewaschen werden, um einen neutralen pH-Wert zu erhalten. Ein maßgebender Schritt die Papierqualität betreffend ist die Mahlung, eigentlich das mechanische Quetschen der Faserbündel durch eine Stampfe, ab dem 18. Jahrhundert mittels eines sogenannten Holländers (s. Seite 11). Durch das Quetschen der Faserbündel kommt es zur weiteren Aufspaltung und es bilden sich zwischen den einzelnen Fasern Wasserstoffbrücken. Wenn der Wasserstoff später austrocknet, verbinden sich die Fasern miteinander. Papier hält also ohne Klebstoff zusammen. Die mechanische Bearbeitung der Faser, gemeinsam mit dem gewählten Rohstoff und möglichen Zusätzen, macht verschiedene Papierqualitäten erst möglich. Nur mit dem Mahlwerk können hochwertige und typische Rohstoffe wie Leinen, Baumwolle, Bambus, Hanf, um nur einige zu nennen, verarbeitet werden.

Hinweis für die Schulpraxis

Altpapier in Stücke reißen und so lange in Wasser einweichen, bis die Fasern aufweichen. Kochendes Wasser beschleunigt diesen Prozess, vor allem bei stark geleimten Papieren. Mit einem Mixer oder Pürierstab die Fasern zerkleinern. Beachten Sie dabei, dass ein ausreichender Wasserstand die elektrischen Geräte schont. Die Faserplatten sowie die Papierflocken können mit der Hand im Wasser aufgerührt werden. Abhängig von Rohstoff und Verwendung, kann der Faserbrei mit Füllstoffen (Kaolin, Leim), Farbstoffen, zerkleinerten Pflanzenteilen o. Ä. angereichert werden.

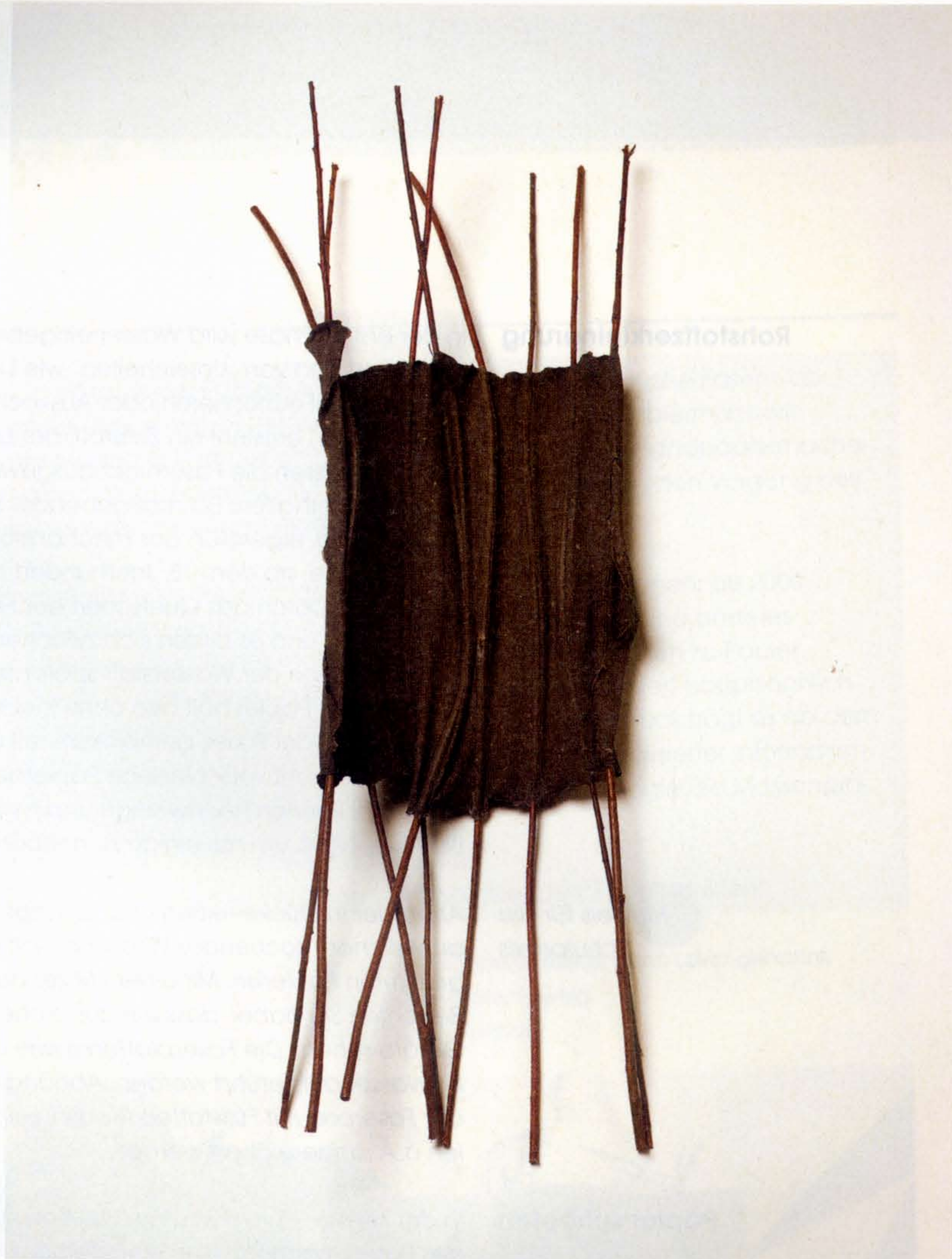
Papier schöpfen

In der zweiten Phase wird der Brei entwässert. Wahrscheinlich der lustvollste Schritt des Papiermachens. Das Schöpfen des Breies mittels eines Siebes aus einer Wanne hat dem viel längeren Prozess seinen Namen gegeben. Beim Papierschöpfen wird aus einer amorphen Masse ein Blatt – ein Wunder. Zwischen Filzen werden die noch weichen Papiere abgelegt und mit einigen Tonnen Druck viel Wasser herausgepresst. Die Schritte der weiteren Trocknung können nach Faser und Ausrüstung sehr verschieden sein. Möglich ist das Trocknen unter leichtem Druck, mit immer auszuwechselnden Zwischenlagen, das Aufziehen des Papiers ähnlich einer Tapete auf einer nichtsaugenden Platte, das Trocknen am Filz, die ganzflächige Heißtrocknung oder die Einrichtung eines Trockenschrankes, der aus Lagen von Wellpappe-Zellstoff und feuchten Papieren mit Ventilator-trocknung besteht. Das trockene Papier kann durch Aufstriche, Tauchbäder usw. veredelt werden.

Hinweis für die Schulpraxis

Bevor man mit dem Schöpfen beginnt, werden die Gautschtücher (Filzmatten, Küchenputzlappen o. Ä.) mit Wasser getränkt. Für das erste Blatt mehrlagig Zeitungspapier auslegen und mit einem Tuch bedecken. Den fertigen Faserbrei (Pulpe) mit reichlich Wasser in das Schöpfbecken füllen. Die Faserbreimenge ist von der gewünschten Papierstärke abhängig. Schöpf- und Abdeckrahmen exakt aufeinander legen und schräg mit einer Seite voran in den Brei eintauchen, waagrecht stellen und wieder herausziehen. Die Schöpfform etwas hin- und herbewegen, um die Fasern gleichmäßig zu verteilen. Deckrahmen abnehmen und das Wasser etwas abtropfen lassen. Anschließend den Schöpfrahmen mit der Faserbreiseite auf das Gautschtuch kippen und evtl. mit einem Schwamm von der Rückseite das Papier auf das Tuch drücken. Rahmen abheben und das erste Blatt ist fertig. Die Filzmatte mit anhaftendem Papierblatt aufhängen oder in einen Stapeltrockner einlegen. Nach dem Trocknen in einer Stockpresse oder mit dem Bügeleisen glätten.

Wandobjekt aus Flachs



Objektbeschreibung Höhe 80 cm, Breite 40 cm

Bei der Papierherstellung zählt die Schrumpfung des nassen Papierbreies beim Trocknen nicht immer zu den beliebten Eigenschaften. Das Wandobjekt lebt aber von der hohen Schrumpfung und Spannung beim Trocknen und dem braunen, natürlichen Farbton der Flachsfaser.

Materialbedarf Flachsfaserbrei

Beziehen kann man den gemahlten Faserbrei von Papiermachern, die ein Mahlwerk besitzen. Selbstaufbereitete Zellstoffe oder angesetztes Zeitungspapier können auch verwendet werden, schrumpfen aber nicht sehr stark.

Holzstäbe

Vorsicht: Ungeschälte Holzstäbe bilden braune Flecken in hellen Faserbreien.

Werkzeugbedarf Schöpfwanne

Schöpfsieb

Feste Unterlage mit saugfähiger Auflage

Schwamm

Luftdurchlässige Unterlage für den Trocknungsprozess

Zeitbedarf

Die Aufbereitung verschiedener Pflanzenfasern kann unterschiedlich lange dauern. Wenn der Papierbrei zur Verfügung steht, zählt nur mehr die wohlüberlegte Planung. Die eigentliche Ausführung dauert dann weniger als eine Stunde.

