



Gedruckt auf umweltfreundlichem Papier

# Hobbyt看 tips der HOBBYTHEK 111

NDR HOBBYTHEK, 2000 HAMBURG 100

DIESMAL: PAPIER, PAPIER, PAPIER (September 1984)

Liebe Freunde der Hobbytheke,

eigentlich sollte die Sendung den Titel "Papier selbstgemacht" bekommen. Doch stellten wir sehr bald bei unseren Recherchen fest, daß auch in der industriellen Papierproduktion - besonders im Bereich der Altpapierverarbeitung - soviel Interessantes steckt, von dem wir vorher nichts geahnt hatten. Deshalb haben wir diesmal neben den Anregungen zum Selbermachen sehr stark die fabrikmäßige Aufbereitung des Holzes zu Holzschliff und die Recycling-Papierproduktion in den Vordergrund gerückt.

Unsere Absicht war es - da wir annehmen, daß sich bestimmt nicht jeder Zuschauer nach dieser Sendung gleich auf das Schöpfen eigenen Büttelpapiers stürzen wird - auch einen gewissen Einblick zu vermitteln, was sich hinter dem Papier als modernem Industrieprodukt verbirgt. In einigen nüchternen, aber denkenswerten Zahlen (nur) für die Bundesrepublik Deutschland stellt sich das etwa so dar:

## PAPIER - EIN MASSENPRODUKT UNSERER ZEIT

Pro-Kopf-Verbrauch im Jahr: etwa 160 kg; davon sind die Hälfte des Gewichts Zeitungen, Zeitschriften, Bücher u. ä.; mehr als ein Drittel sind Verpackungsmaterialien jeglicher Art und der Rest entfällt auf sogenannte Hygieneprodukte: Toilettenpapier, Küchenpapiere, Windeln usw.; Spezialpapiere, dazu zählen auch Geldscheine und Briefmarken, machen etwa 1 Prozent aus, selbst wenn ich Ihnen im Augenblick - Sie vielleicht auch nicht! - keine 1,6 kg 1.000 DM-Scheine vorblättern könnte.

Zur Herstellung dieser Menge (pro Kopf eines jeden Bundesbürgers - ob groß, ob klein, alt oder jung) werden durchschnittlich etwa 120 kg Holz (vorverarbeitet zu ca. 25 kg Holzschliff und zu ca. 50 kg Zellstoff), 65 kg Altpapier und 25 kg Zusatz- und Füllstoffe benötigt. Aber damit ist das Papier noch lange nicht produziert: Es fehlen noch 1.200 kWh Energie (wenn diese nur in Form elektrischen Stromes eingesetzt würden, könnten Sie mit einem 800 Watt-Staubsauger 2 Monate lang Tag und Nacht in Ihrer Wohnung staubsaugen - eine traumhafte Vorstellung!).

Schließlich - und dies dürften unsere Filmaufnahmen und auch die Hobby-Papiermacherei deutlich gemacht haben: Ohne Wasser kein Papier! Aber wieviel Wasser ge- bzw. verbraucht wird, ist schwer zu ermitteln. Die deutsche Papierindustrie rechnet z. Zt. mit einem Verbrauch von 24 l Wasser pro kg Papier/Pappe als Durchschnittswert; das bedeutet für die Pro-Kopf-Menge: ca. 4 m<sup>3</sup>. Darin sind aber nicht enthalten die ganz erheblichen Wassermengen für die Zellstoff-Aufbereitung aus Holz, die wir in der Bundesrepublik aus Umweltschutzgründen nicht betreiben (dafür aber Länder Skandinaviens, ferner Kanada, USA ...), und für die Gewinnung der Füllstoffe; schließlich hat die Neuproduktion des Altpapiers auch Wasser geschluckt.

Wenn wir in der Sendung von 73 m<sup>3</sup> Wasser gesprochen haben, dann ist dieses die gesamte für den Produktionsprozeß erforderliche Menge, von der ein ganz erheblicher Teil in der Papierfabrik in geschlossenen Wasserkreisläufen nach interner Reinigung und Aufbereitung wieder in den Prozeß zurückgeht; so z. B. in der Holzschleiferei ebenso wie in den großen Papiermaschinen.

Und da wir gerade bei diesem Stichwort sind: Vielleicht haben Sie ganz schön gestaunt über die Leistung der Recyclingpapier-Maschine, die in der Minute eine 2,20 m breite und 270 m lange Papierbahn produziert (für 2.376 Hobbytips Nr. 111). Das ist aber noch "garnichts"; die derzeit größte Maschine in Hagen-Kabel produziert bei 8 Metern Breite mit ca. 1.200 m pro Minute! Papier, Papier, Papier: im Jahr werden in der Bundesrepublik rund 9.000.000 t verbraucht, wovon über 7 Mill. t im Lande produziert werden, unter Wiederverwendung von rund 3 Mill. Tonnen Altpapier, das sind über 40 %.

#### ROHSTOFF ALTPAPIER

Altpapier ist also ein wichtiger Rohstoff und gehört auf keinen Fall in den Müll, sondern in den Altpapier-Sammelcontainer.

Die unsortierten Altpapiermengen, wie sie bei Straßensammlungen anfallen, gehen überwiegend in die Karton- und Pappenproduktion. Sortierte - das heißt einheitliche - Qualitäten, wie z. B. die gebrauchten Telefonbücher, können zu hochwertigeren Produkten verarbeitet werden. Beispiel: Recyclingpapier für Schreib-, Druck- und Computerverwendung. Die bundesdeutsche Papierindustrie kann auf die weltweit höchste Wiederverwendungsrate (über 40 %) verweisen und ist angeblich noch weiter aufnahmefähig. Wer also einen Beitrag zum Umweltschutz durch Recycling von wertvollen Rohstoffen - d. h. zugleich Wasser und Energie sparen! - leisten will, der sollte kein Papier mehr vernichten, sondern sammeln. Oder er sollte sich in seinem Wohnbereich dafür einsetzen, daß das Papiersammeln noch besser organisiert wird. Denn was die "öffentliche Hand" - oder sollte man besser sagen: der "öffentliche Kopf" - dabei noch alles lernen kann (und muß), das kommt dem Recycling weiterer Rohstoffe, wie z. B. Metalle und Kunststoffe sicherlich zugute. Es gibt noch viel zu lernen! Also fangen wir an mit dem Oben!

#### PAPIER SELBERMACHEN - EIN INTERESSANTES HOBBY

Selbstverständlich wird niemand auf die Idee kommen, Papier (aus Altpapier) selbst herzustellen, um dadurch zu sparen; der Spareffekt wäre gleich Null, um nicht zu sagen negativ. Aber etwas anderes haben wir nach unseren umfangreichen Versuchen doch bemerkt: man hat plötzlich eine ganz andere Einstellung zu dem Produkt Papier - sogar zu einem einzelnen Blatt. Man ist jetzt viel eher in der Lage, den eigenen verschwenderischen Umgang mit Papier wahrzunehmen. Allein die Vorstellung, das Blatt Papier, welches man gerade achtlos wegwerfen will, müßte erst mühevoll selbst produziert werden, macht doch etwas nachdenklicher. Und ich meine: eine Korrektur unserer gefährlichen Wegwerf-Mentalität - und sei es nur in kleinsten Schritten - ist an der Zeit.

Aber natürlich hat das Papiermachen uns auch - und in erster Linie - Spaß gemacht, weil es eine Sache ist, die vor allem zum Experimentieren einen breiten Raum bietet. Und gerade die Möglichkeiten für kreatives Arbeiten sind es ja, die bei vielen Hobbys den entscheidenden Anstoß vom ersten gelungenen Versuch zum richtigen "Einsteigen" liefern. Dennoch kommt man ohne einige Hinweise und Rezepte nicht aus, wenn nicht der erste Versuch mit einem Fehlschlag enden soll, der einem ein für alle mal den Spaß am Weitermachen nimmt.

#### PAPIER - WAS IST DAS ?

Nehmen Sie eine starke Lupe, und sehen Sie sich's mal aus der Nähe an: Winzige Fasern aus Holzschliff und/oder Zellstoff sind im wahrsten Sinne des Wortes miteinander verfilzt und bilden dadurch eine zusammenhängende Stoffschicht, die wir im Trockenzustand Papier nennen. Holzschliff ist sehr fein zerfasertes bzw. gemahlenes Holz (Weichholz von Nadel- und Laubbäumen), das neben dem für die Papierherstellung wertvollen Zellstoff noch Holzbestandteile (Lignin) und Harzanteile enthält, die das sogenannte holzhaltige Papier jedoch sehr schnell vergilben lassen.

Erst wenn aus dem Holzschliff auf chemischem Wege (Kochen in Kalziumbisulfit-Lösung -  $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$  - ergibt den weniger festen Sulfit-Zellstoff; Kochen in einer Lauge aus Atznatron -  $\text{NaOH}$  -, Natriumsulfit -  $\text{Na}_2\text{S}$  - und Soda -  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  - ergibt den festeren Sulfat-Zellstoff) die vergilbenden Beimengungen herausgelöst sind, bleibt der weitgehend unlösliche Zellstoff übrig. Nach dem Bleichen läßt sich aus ihm ein hochwertiges, weil festes und geschmeidiges Papier, herstellen. Wir kennen es als holzfreie Qualität.

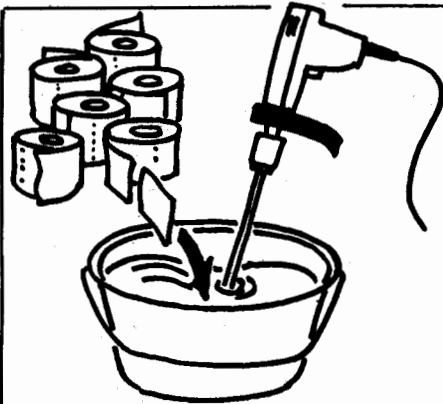
Das schon erwähnte Verfilzen der Papierfasern ist ein ähnlicher Vorgang wie bei der Wolle. Die Zellstoff-Fasern bestehen aus Cellulose-Kettenmolekülen, deren charakteristische Eigenschaft der langgestreckte Aufbau ist und die Neigung, über sogenannte Wasserstoffbrücken Verbindungen zwischen benachbarten Molekülketten und somit auch zwischen sich berührenden Fasern herzustellen. Die Fasern sind also nicht nur wild ineinander verschlungen, sondern haften aufgrund der molekularen Kräfte an den Kontaktstellen aneinander. So erklärt sich auch die hohe Reißfestigkeit von Papier.

Dies nur für diejenigen, die alles etwas genauer wissen wollen. Die alten Papiermacher haben auch ohne diese Erkenntnisse hervorragendes Papier geschöpft und Innen wird es sicherlich ebenfalls ohne tieferschürfende Theorie gelingen!

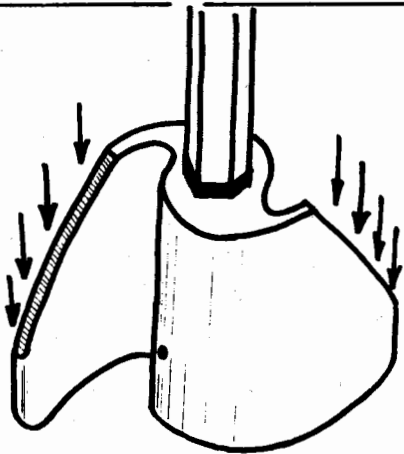
#### ROHSTUFFQUELLE HAUSHALT

Bei der Zubereitung des Faserstoffes kann der Hobby-Papiermacher auf leicht verfügbare Materialien zurückgreifen: Die bekannten 10-er Verpackungen für Eier bestehen aus reinem Holzschliff; Toilettenpapier (die mehrlagige, weiche Tissue-Qualität) ist reiner Zellstoff; das ist häufig sogar auf der Verpackungsfolie vermerkt. Zeitungspapier stellt bereits eine Mischung aus Holzschliff und Zellstoff dar.

Was auch immer wir für unser Papier verwenden wollen: der "Rohstoff" muß zunächst wieder in Einzelfasern zurückverwandelt werden. Deshalb: In Wasser einweichen, nachdem man vorher alles im Trockenzustand grob zerkleinert hat. Einige Stunden - am besten eine Nacht lang - weichen lassen und dann "aufschlagen", d. h. mechanisch zerfasern. Etwas mühsam ist das portionsweise Verarbeiten unter Zugabe von reichlich Wasser mit einer schnellaufenden Küchenmaschine. Aber für den Anfang ist dies die beste Methode.



**ZELLSTOFF GUT VORWEICHEN;  
DANN MIT FARBQUIRL UND BOHR-  
MASCHINE FEIN ZERFASERN, BIS  
DER STOFF STIPPENFREI IST.**



**ALUMINIUM - FARBQUIRL  
FLÜGELKANTEN MIT FEILE  
NACHSCHARFEN!**

Fast schon professionell geht's mit einem speziellen Farbquirl an der Bohrmaschine. Damit kann in einem Arbeitsgang gleich ein halber Eimer Dickstoff hergestellt werden. Allerdings muß der Quirl schon aus nichtrostendem Metall sein (siehe Bezugsquellenverzeichnis) und seine scharfen Kanten sollte man vorher möglichst mit einer Feile zusätzlich anscharfen. Der Quirl rührt zwar nur den wässrigen Papierbrei, zerfasert ihn dabei aber mehr und mehr bis er schließlich eine einheitliche Masse bildet. Genau wie in dem Pulper (Stofflöser) der Recyclingpapier-Fabrik strömt der Dickstoff schließlich in einem endlosen Strom von der Rührstelle an den Wänden des Eimers entlang und zurück zum laufenden Quirl, bis auch der letzte Papp- oder Papierfetzen in seine Faserbestandteile aufgelöst ist. Ob unser Dickstoff "stippenfrei" ist, können wir ganz einfach feststellen: In ein mit Wasser gefülltes Glasgefäß (1 l) wird ein Löffel Dickstoff gegeben und das ganze kräftig durchgeschüttelt. Stippen machen sich in dieser "Dünnstoff"-Aufschwemmung als dunkle Schwebeteilchen bemerkbar; in diesem Falle muß der Dickstoff noch weiter bearbeitet werden - eventuell noch Wasser zugeben, damit der Dickstoff besser "fließt". Das begünstigt das Zerfasern.

#### VOM DICKSTOFF ZUM DÜNNSTOFF

Aus der DIN 6730 erfährt der Fachmann, was Papier ist: "... ein flächiger, im wesentlichen aus Fasern meist pflanzlicher Herkunft bestehender Werkstoff, der durch Entwässerung einer Faserstoffaufschwemmung auf einem Sieb gebildet wird."

Die "Faserstoffaufschwemmung" ist der stark mit Wasser verdünnte Dickstoff, den wir nachfolgend als Dünnstoff bzw. Inhalt der Schöpfbütte bezeichnen. Ähnlich wie bei den Papiermaschinen ist ein hoher Verdünnungsgrad von etwa 1 : 200 auch beim Handschöpfen nötig. D. h. auf 1 Gewichtsteil (trockenes!) Fasermaterial werden 200 Gewichtsteile Wasser gegeben. Also muß man vor dem Einwiegen des Rohstoffs sein Trockengewicht abmessen und die zukünftig benötigte Menge vorher festlegen. Dabei darf die während des Schöpfens von Blatt zu Blatt erforderliche "Ergänzungsmenge" an Dickstoff nicht vergessen werden!

Ein Beispiel aus der Praxis unserer Sendung macht die Vorüberlegungen deutlicher und zeigt auch, daß man dabei "das Pferd vom Schwanz aufzäumen" muß. Denn:

(1) Wir wollen Papier im Format DIN A 4 herstellen, also mit den Maßen 21 cm x 29,7 cm. Der Schöpfrahmen (siehe Kapitel Werkzeuge!) hat die Außenmaße 36,3 cm x 27,5 cm. Da der Schöpfrahmen in der gefüllten Schöpfbütte senkrecht stehend völlig im Dünnstoff eintauchen soll, brauchen wir eine entsprechend hohe Wanne, die zugleich auch das Horizontal-Wenden des Rahmens in der Bütte ohne Ancken ermöglicht: eine 80 l-Plastikwanne ist ideal. Also müssen 80 l Dünnstoff für die Bütte angesetzt werden und außerdem:

(2) der Dickstoff zum laufenden Nachschub während des Schöpfens. Diese Menge bestimmt sich im wesentlichen aus der Anzahl bzw. dem Trockengewicht der Blätter, die wir herstellen wollen. Wir haben beim ersten Mal zwar auch einfach drauflosgeschöpft, aber nehmen wir als Beispiel einmal 40 Blätter.

Bei jedem einzelnen Schöpfvorgang fischen wir etwa die Menge an Fasern aus der Bütte (das Wasser läuft ja größtenteils unten aus dem Sieb zurück), die in der Dünnstoffschicht enthalten ist, welche der Deckrahmen fassen kann. Dieser Rauminhalt berechnet sich aus Länge x Breite x Höhe = 21 cm x 29,7 cm x 1,5 cm; das ergibt ganz grob gerechnet 1.000 cm<sup>3</sup> = 1 l. Also: beim Schöpfen eines Blattes entnehmen wir die in 1 l Dünnstoff enthaltene Fasermenge aus der Bütte, also 1/80 der in der 80 l-Wanne enthaltenen Gesamt-Fasermenge. Wollen wir also 40 Blätter herstellen, dann müssen wir  $40 \times 1/80 = 1/2$  der Fasermenge, die wir in der Bütte haben, noch zusätzlich in Reserve halten. Denn wenn wir diese Menge nicht Blatt für Blatt (pro Blatt eine Hand voll) als Dickstoff in die Schöpfbütte geben würden, würde unser Papier von Blatt zu Blatt dünner und dünner werden.

Jetzt kommen wir zum wesentlichsten Teil unserer vorbereitenden Überlegungen, nämlich: Wie dick bzw. schwer soll unser Papier eigentlich werden?

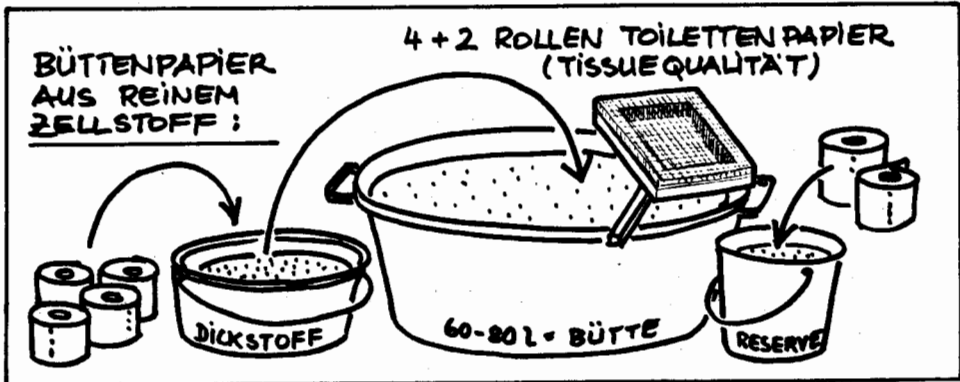
Weder ist es ratsam, gleich zu Anfang "Seidenpapier" auszuprobieren, noch soll Karton-Pappe entstehen. Die goldene Mitte ist ein 80 g-Papier; d. h. 1 m<sup>2</sup> trockenes Papier hat dieses Gewicht. Wie schwer unser DIN-A 4-Bogen wird, ist schnell ermittelt, wenn man das Geheimnis der DIN-Formate der Reihe A kennt:

Format:	Kantenlängen:	Fläche:
DIN A 0	84,1 cm x 118,9 cm	1 Quadratmeter
DIN A 1	59,4 cm x 84,1 cm	1/2 m <sup>2</sup>
DIN A 2	42,0 cm x 59,4 cm	1/4 m <sup>2</sup>
DIN A 3	29,7 cm x 42,0 cm	1/8 m <sup>2</sup>
DIN A 4	21,0 cm x 29,7 cm	1/16 m <sup>2</sup>

Der A 4-Bogen hat somit 1/16 des Quadratmetergewichts: aus 80 g-Papier wiegt er also 5 g.

Die Reservemenge für 40 Blatt liegt also bei etwa 200 und für die 80 l-Bütte brauchen wir ca. 400 g, zusammen also um die 600 g Trockenfaserstoff.

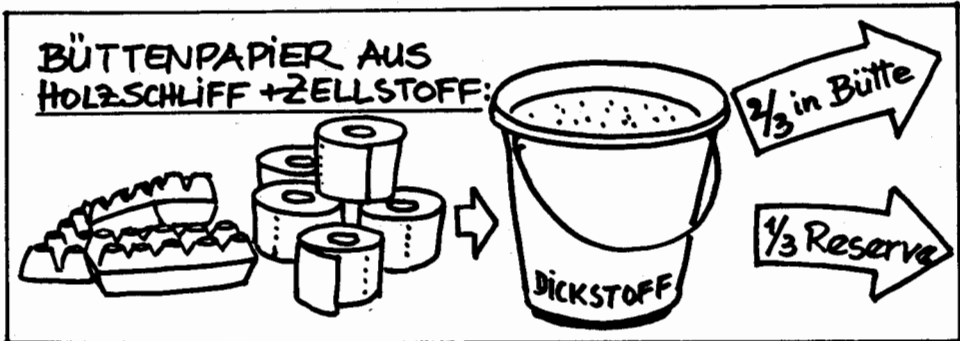
Damit wird die Rezeptur sehr übersichtlich:



(1) Reines Zellstoff-Büttpapier:

Zum Füllen der Bütte je 20 l Wasser 1 Rolle Zellstoff-Toilettenpapier, also 4 Stück für 80 l, denn eine Rolle Toilettenpapier wiegt etwa 100 g.

Als Reserve: Je 40 Blatt 2 Rollen Zellstoff-Toilettenpapier.



(2) Büttpapier aus Zellstoff mit 15 % Holzschliff-Zusatz:

Der Holzschliff kann sowohl wegen der Farbe als auch wegen der etwas feineren Fasern zugegeben werden, die zum Anfang das Schöpfen erleichtern.

Bei 80 l-Bütte und 40 Blatt wird von den insgesamt 6 Rollen Zellstoff-Papier eine Rolle durch 100 g Eierkarton ersetzt, das sind 2 1/2 10-er-Packungen (5 Stück = 200 g).

### PROBIEREN GEHT OBER STUDIEREN,

auch beim Papiermachen! Ganz wichtig ist, daß die Fasern gut durchgeweicht sind. Also möglichst am Vortag den Dickstoff zubereiten. - Das haben wir für die Aufzeichnung der Sendung auch getan; mit dem Erfolg, daß wir nicht einmal zeigen konnten, wie ein schlecht geschöpftes Blatt Papier aussieht (mit lichten Stellen u. ä.). Was auch immer wir versuchten, es kam immer ein "astreines" Blatt dabei heraus. Warum also nicht auch bei Ihnen?!

Sollte der Dünnstoff noch zu dick sein, so daß die geschöpfte Faserschicht offensichtlich zu dick ist (mehr als 2 - 3 mm im Naßzustand), dann nehmen Sie einige Male mit dem umgedrehten Schöpfsieb (natürlich ohne Deckrahmen) Faserstoff aus der Bütte heraus (in den Reserveeimer). Erscheint Ihnen auf Grund des geschöpften Probelattes der Dünnstoff als zu dünn, wird von der Reserve noch etwas Faserstoff zugegeben.

So, nun kennen Sie die Rezeptur des "Stoffs, aus dem ihr Papier sein wird." Während er schon weicht, können Sie die Zeit zum Herstellen der nötigen Werkzeuge nutzen, vorausgesetzt, das Drahtgeflecht für das Schöpfsieb liegt schon bereit (siehe Bezugsquellenachweis!)

### WERKZEUGE UND HILFSMITTEL ZUM PAPIERMACHEN

#### (1) Der Schöpfrahmen

Er besteht aus dem Siebrahmen und dem Deckrahmen. Die Größe wird durch das größte Papierformat bestimmt, das mit ihm produziert werden soll. Größer als DIN A 4 ist wegen der begrenzten Spannbarkeit des Siebmaterials kaum sinnvoll. Kleinere Formate lassen sich durch Unterteilen des Deckrahmens gewinnen.

Es genügt völlig, den Siebrahmen mit rostfreien Schrauben zusammenzuschrauben. Das Siebgewebe wird zunächst an den kürzeren Querseiten mit Messingstiften festgenagelt, dann unter kräftigem Strammziehen an den Längsseiten, nachdem man es richtiggehend um den Rahmen herumgefaltet hat, wie Packpapier um einen (halben) Karton. Die Faltnicke falzen Sie mit einem Stück Holz vorher schön scharfkantig.

Jetzt sollte das Gewebe schon möglichst straff und glatt "sitzen". Ein Obriges bewirkt die zusätzliche Spannung des Rahmens, die durch das leichte Aufquellen im Wasser hervorgerufen wird. Also vor Benutzung den Rahmen gut wässern!

Unsere Tests mit vielen verschiedenen Siebgeweben unterschiedlichster Maschenweite und Materialien haben ergeben, daß es sich am besten mit V 2 A-Stahlgewebe mit einer Maschenweite von 0,8 mm arbeiten läßt. Dieses Gewebe ist mechanisch dauerhaft, nichtrostend und für die Faserlängen unseres Rohmaterials bestens geeignet. Größere Maschen würden die feinen Fasern nicht genügend abschöpfen, die für eine gute Papierqualität wichtig sind; engere Maschen erschweren das Entwässern der Faserschicht nach dem Herausheben des Schöpfrahmens aus der Bütte erheblich. Man muß zu lange warten, bis die nasse Faserschicht auf dem Sieb "trockenfällt".

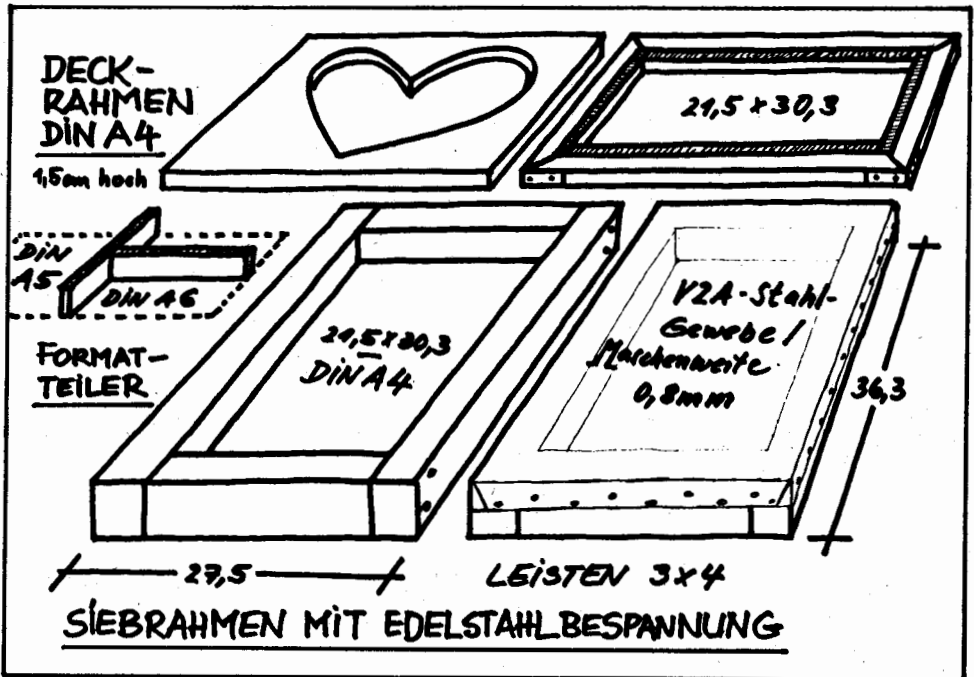
Der Deckrahmen bestimmt mit seinen Innenmaßen das Papierformat und mit seiner Höhe (Dicke der Leisten) die Stärke des geschöpften Papiers. Deshalb ist die Leistendicke möglichst einzuhalten.

Zwar zeichnet sich handgeschöpftes Büttenspapier durch einen leicht unregelmäßigen Rand im Vergleich zu maschinengeschnittenem Papier aus. Damit jedoch der Rand nicht unsauber wird, klebt man zweckmäßigerweise auf die zum Sieb gewandte Seite des Deckrahmens einen umlaufenden 2 cm breiten Dichtungsstreifen, der sich leicht aus dem ca. 5 mm dicken schaumgummihähnlichen Haushaltsschwamm Tuch (Größe 20 cm x 20 cm - mit Waffelmuster-Oberfläche) zuschneiden läßt. Die Streifenstücke werden stumpf aneinandergesetzt und mit der Innenkante des Deckrahmens bündig mittels wasserfesten Leims festgeklebt oder mit rostfreien Stiften aufgenagelt. Diese Dichtung verhindert auf einfachste Weise, daß der Dünnstoff beim Schöpfen teilweise zwischen Deckrahmen und Sieb abfließt und dadurch ein zu ausgefranster Büttensrand entsteht.

Mit diesem einfachen Deckrahmen schöpfen wir Blätter des Formates DIN A 4, also ca. 21 cm x 30 cm. Zirka, weil je nach Stoff das Blatt beim Trocknen noch ein wenig schrumpfen kann.

Wie schon angedeutet: Durch Aufteilen der Öffnung des Rahmens mittels dünner Leisten, die ebenfalls an der Unterkante mit einem Dichtungsstreifen zu versehen sind, können Unterformate geschöpft werden. Beispielsweise durch zwei entsprechend eingesetzte "Trennwände" in einem Gang ein Blatt DIN A 5 und zwei Blätter DIN A 6 (Postkartenformat).

Weitere Varianten bietet das Einlegen einer Schablone in den Deckrahmen. Damit kann man beliebige Blattformen, wie z. B. eine Herzform, oder gar ein Formblatt schöpfen, aus dem sich durch geschicktes Falten ein Briefumschlag herstellen läßt.



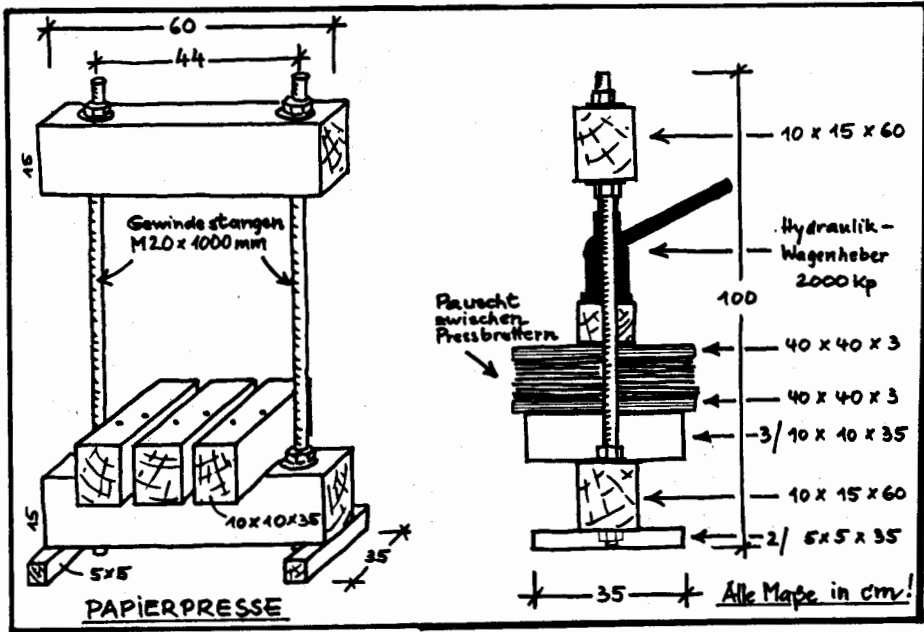
## (2) Gautschtücher

Zum Ablegen oder Abgautschen des nassen Papierfaservlieses vom Schöpfsieb braucht man eine geeignete Unterlage. Sie muß eine größere Haftung zu den Papierfasern erzeugen als diejenige, die zwischen den Fasern und dem Siebge-  
webe besteht. Andererseits darf es zwischen beiden Materialien kein endgültiges Verfilzen geben, denn nach dem Abpressen des Restwassers muß das feuchte und noch sehr wenig reißfeste Blatt ja wieder leicht von der Gautschunterlage abgezogen werden können.

Als hervorragend geeignet und verhältnismäßig preisgünstig haben sich die sogenannten Haushalts-Allzwecktücher (3-er Packung, 40 cm x 40 cm, ca. 2 - 3 mm dick, Preis ca. 1,40 DM) erwiesen. Ihr Kunstfasergewebe ist saugfähig, glatt und absolut verfilzungsneutral. Mit ihnen haben wir die mit Abstand besten Ergebnisse erreicht, verglichen mit allen möglichen anderen textilen Geweben, wie Wolldecken, Handtücher, Filztücher (teuer!) usw. Es sei daran erinnert, daß sie stets in "pitschenaßem" Zustand benutzt werden. Dann wird das Faservlies geradezu beim Abgautschen vom Siebge-  
webe auf das Gautsch Tuch abgesaugt.

### (3) Trockenpressen und Trocknen

Die einfachste Methode ist die, den Stapel aus Gautschtüchern und den dazwischenliegenden abgegautschten Blättern (das ist in der Sprache der Papiermacher ein Pauscht) auf den Boden zu legen, eine absolut ebene Unterlage vorausgesetzt. Dann legt man eine glatte Auflage darauf (mindestens so groß wie die Gautschtücher) und stellt sich darauf. Der Druck durch das Körpergewicht ist schon sehr wirkungsvoll!



Wer am Papiermachen Gefallen findet oder in Gruppenarbeit in großem Stil arbeiten will, kommt ohne eine praktische Presse auf Dauer nicht aus. Für diesen Fall empfehlen wir ein stabiles Gestell aus Balken und Gewindestangen. Der eigentliche Preßdruck wird durch die Kraft eines kleinen hydraulischen Wagenhebers erzeugt. Sein Preis liegt bei etwa DM 30,--, aber die Anschaffung lohnt sich!

Im Prinzip genügen Kiefernholzbalken, jedoch sollte man großflächige Unterlegscheiben an den Gewindestangen verwenden, weil wegen der beachtlichen Kräfte beim Auspressen sonst die Muttern ins Holz eindrücken. Desgleichen wird der Druck des hydraulischen Stempels auf den Kopfbalken von einem U-Eisen aufgefangen und gleichmäßig verteilt.

Auch sollte man sich für die Presse zwei kräftige Holzplatten aus dickem, wasserfest verleimtem Sperrholz (ca. 2,5 cm stark) anfertigen, zwischen denen der Pauscht ausgepreßt wird.

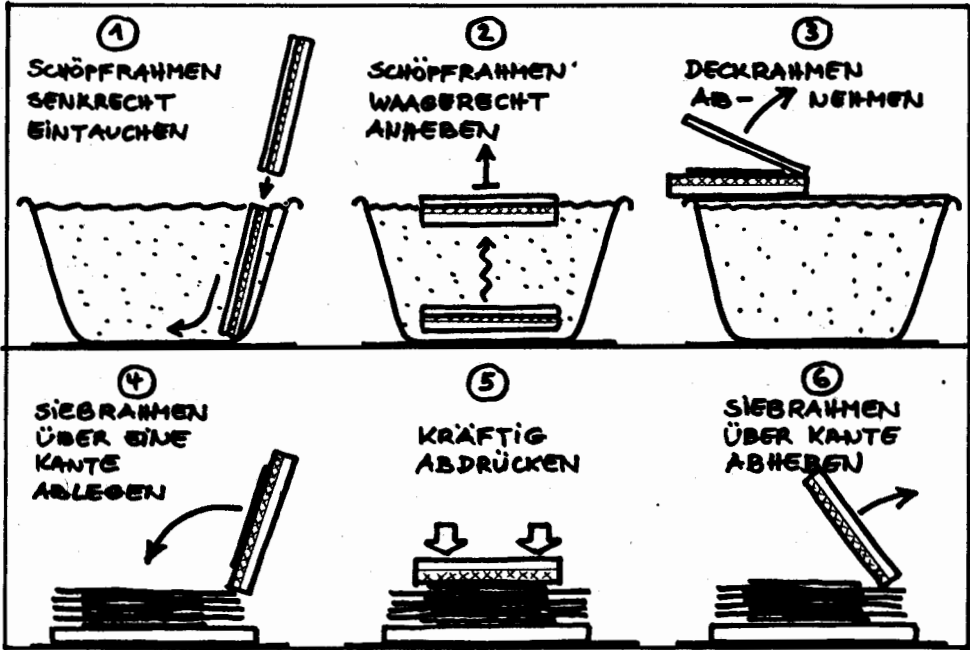
Da die Herstellung dieser soliden Presse sicherlich nicht Jedermanns Sache ist, möchten wir auf einen kompletten Bausatz inkl. Hydraulik-Wagenheber hinweisen (siehe Bezugsquellen-Verzeichnis!).

Getrocknet werden die Papiere an der Luft. Zum Aufhängen eignet sich zwar auch eine Wäscheleine; besser sind einige Besenstiele, die man über zwei Stühle legt. Über sie legt man die nassen Blätter. Bevor die Papiere aber



knochentrocken sind, werden sie abgenommen, einzeln zwischen Holzschliff-Pappen gelegt und in der Presse bzw. unter dem Druck einiger Steine oder dicker Bucher trockengepreßt. Je glatter die Pappen sind, umso glatter werden auch die Blattoberflächen.

Die allerletzte Feuchtigkeit trocknet dann aus dem Stapel aufeinandergelegter Blätter im Laufe einiger Tage heraus.



#### Papierschöpfen - So wird's gemacht:

Das war nun erst einmal genug der Theorie, jetzt kommt die Praxis. Am besten legen Sie sich an einer Seite Ihrer Bütte eine Holzleiste von Rand zu Rand, um darauf bequem zwischen den Schöpfvorgängen den Rahmen ablegen zu können. Und nun geht's los: den Schöpfrahmen fassen, dabei mit den Daumen den Deckrahmen fest auf den Siebrahmen drücken. Sie halten den Schöpfrahmen nun senkrecht, tauchen ihn in den aufbereiteten Dünnstoff und "fangen" sich die schwimmenden Fasern, indem Sie den Schöpfrahmen auf dem Boden der Wanne in die waagerechte Position bringen und nun langsam nach oben heben, wobei Sie den Rahmen ganz vorsichtig waagrecht 1 - 2 cm hin und her schütteln, damit sich die Fasern gleichmäßig verteilen. Sobald die Siebfläche die Wasseroberfläche erreicht hat, werden Sie merken, daß ein starker Sog entsteht, der den Schöpfrahmen "festhält". Halten Sie diesem Sog eine Weile stand, bis die Fasern auf dem Sieb gleichmäßig und ohne "Löcher" trockengefallen sind (wie das Watt in der Nordsee). Auf diese Weise ziehen Sie nämlich schon beim Schöpfen so viel Wasser wie möglich aus den Fasern. Sollten "Löcher" entstanden sein, den Vorgang wiederholen. Ist aber alles bestens gelaufen, halten Sie den Schöpfrahmen vorsichtig etwas schräg, damit auch der letzte Wassertropfen vom Rand herunterperlen kann und setzen Sie den Schöpfrahmen dann auf der Holzleiste am Wannenrand ab. Vorsichtig heben Sie nun den Deckrahmen ab, wobei Sie die vordere Kante anheben und den Rahmen dann langsam nach hinten wegkippen. Leicht reißen die Ränder ein! Nun gehen Sie mit dem

Faservlies auf dem Siebrahmen zu den vorbereiteten Gautschtüchern. Triefend muß sie sein, dann saugen sie am besten die Faserschicht vom Sieb ab. Stellen Sie das Sieb mit dem Faservlies senkrecht auf den unteren Rand der Tücher und kippen Sie die Vliesfläche auf die Tücher. Gut drücken und die Vlieschicht anpressen. Danach den Schöpfrahmen in entgegengesetzter Richtung wieder hochnehmen. Keine Resignation, wenn trotz aller Vorsicht dennoch Luftblasen unter dem Vlies entstehen - die werden beim späteren Pressen herausgedrückt.

Nun legen Sie auf das abgautschte Blatt ein pitschenasses Gautschtuch, wiederholen den Schöpfvorgang an der Bütte und gautschen das nächste Blatt in derselben Weise auf dem Gautschtuch ab. So bekommen Sie bald einen ganzen Stapel aufeinandergeschichteter Blätter und Abgautschtücher und können sich mit diesem "Pauscht" - so nennen ihn die Papiermacher - an's Pressen machen.

#### Wichtig: Das Pressen

Drei Methoden möchten wir Ihnen vorstellen: Die billigste und einfachste - aber leider nicht effektivste: sie legen den Stapel, sauberlich abgedeckt mit einer Holzplatte, so groß wie die Gautschtücher, auf den Fliesenboden ihres Badezimmers (oder draußen auf den Boden Ihrer Terrasse) und stellen sich mit ihrem ganzen Körpergewicht auf den Stapel. Vorsicht: eine feuchte Angelegenheit! Legen Sie am besten Frotteetücher unter den Stapel, wenn Sie diese Art der Pressung in der Wohnung praktizieren.

Die zweite Methode bringt schon etwas mehr, als Sie mit Ihrem Körpergewicht erreichen können: die Schraubzwinge. Dazu den Pauscht zwischen zwei Holzplatten legen und mit Schraubzwingen die Platten zusammenpressen. Am besten aber wird das Resultat, wenn der Pauscht mit einer Hydraulikpresse ausgepreßt wird, wie wir sie in dieser Sendung gezeigt haben. Aus der Zeichnung können Sie alle notwendigen Daten für den Nachbau entnehmen.

#### Nach dem Pressen: Trocknen!

Und nun kommt es auf gutes Fingerspitzengefühl an - dann nämlich, wenn die gepreßten Blätter in feuchtem Zustand von den Gautschtüchern abgehoben werden! Sie besitzen zwar schon nach dieser ersten Entwässerung eine erstaunliche Festigkeit, reißen aber doch noch bei unsanfter Behandlung leicht ein. Also: das Vlies vorsichtig an einer Ecke vom Gautschtuch lösen, dann in ganzer Breite das Blatt mit allen Fingern langsam abheben und dann vorsichtig in ganzer Länge nach hinten abziehen. Lange Transporte hält dieses junge Blatt noch nicht durch! Deshalb am besten die Utensilien für die Trocknung neben dem gepreßten Pauscht bereit halten.

Es gibt zwei Methoden, das letzte Wasser aus dem Blatt zu bekommen: Trocknen der feuchten Blätter über der Wäscheleine oder (damit es nicht einen scharfen Kniff von der Leine gibt) über einem runden Besenstiel. Die Blätter trocknen so recht schnell, sollten aber, bevor sie knochentrocken sind, in der Presse glattgepreßt werden. Dazu brauchen Sie feste und glatte Zwischenlagen, die die Restfeuchtigkeit aufnehmen können.

Vorzüglich eignen sich dazu Holzschliffkarton, den Sie im Papierwarengeschäft bekommen und sich in die gewünschte Größe - eben etwas größer als das DIN A 4-Format - schneiden können. Auf eine solche Pappe heben Sie dann das noch feuchte Blatt und decken es mit der nächsten Pappe ab. So schichten Sie nun auch wieder einen Stapel. Zum Schluß beschweren sie ihn z. B. mit Büchern oder Steinen und können in ein bis zwei Tagen die trockenen und glatten Blätter entnehmen. Oder Sie pressen den ganzen Stapel mit der Hydraulikpresse ab.

#### Einige Anregungen zum Selbstgestalten:

Sollten Sie nun mit Begeisterung unter die Papiermacher gegangen sein, erschöpft sie die kreative Seite des Papiermachens nicht allein in der Herstellung des Blattes. Wenn es auch dort schon Unterschiede gibt: so eignet sich das Zellstoff-Toilettenpapier am besten für feines Schreibpapier, während sich aus dem Holzschliff der Apfel- und Eierkartons hervorragend festere Blätter (dünne Pappen) schöpfen lassen, die man sich bestens als Hülle für eine Einladung vorstellen kann. Und auch hat Ihre Phantasie viel Spielraum. Sie wollen zu einer Taufe oder Hochzeit oder zu einer neuen Wohnung originell einladen? Dann schöpfen Sie auf die Vorder-

seite des Einladungsdeckels ein Bild des Anlasses mit hinein: das Foto wird mit der Bildseite auf das Schöpfsieb gelegt und während des Eintauchens des Schöpfrahmens gut festgehalten. Ein unregelmäßig gerissener Rand sorgt übrigens für eine gute Verbindung zwischen dem Foto und den Papierfasern des Blattes. Eine andere Idee, zum Beispiel für einen Geburtstag, eine Taufe oder einfach als Ersatz für ein Wasserzeichen-Monogramm: biegen Sie aus 1-mm starkem Bindedraht die Anfangsbuchstaben des Namens oder das Taufdatum, legen Sie die Buchstaben und Zahlen auf das noch feuchte selbstgeschöpfte Papier, überdecken Sie es mit einem sauberen Leinentuch und drücken Sie nun mit einem warmen Bügeleisen (nicht zu heiß, sonst wird das Papier braun) die Konturen des Drahtes in das Papier. Auch Gräser, Tannenzweige (vielleicht für den Weihnachtsgruß?) lassen sich so in das feuchte Papier einprägen.

Daß sich unser Papier sehr gut für verschiedene Druckverfahren eignet, hatten wir an Beispielen in der Sendung gezeigt: Linolstempel, Radierungen und geätzte Platten kann man ebenso auf das Papier bringen wie Motive in Siebdruck-, Wasserfarben- und Frottage-technik - die kennen Sie: eine Münze unter das Blatt legen und von oben die Konturen mit einem Bleistift abreiben. Das geht natürlich auch mit allen anderen strukturierten Oberflächen. Versuchen Sie's mal!

#### Tintenfestes Papier

Unser selbstgemachtes Papier hat, insbesondere bei mangelhafter Pressung, leicht einen löschpapierähnlichen Charakter. Und so verhält es sich auch, wenn man es mit Tinte beschreiben will. Die feinen Zwischenräume zwischen den Fasern saugen die Tinte begierig auf und lassen das Schriftbild schnell auseinanderlaufen. Ein wenig hilft der Zusatz von Füllstoff in die Bütte: 100 g Kaolin (Porzellanerde/China clay; preisgünstig zu haben in Geschäften, die Material für Hobby-Keramiker führen) werden mit Wasser in einer verdeckelbaren Saftflasche durch intensives Schütteln aufgeschwemmt und vor dem Schöpfen in die Bütte gegeben und gut mit dem Dünnstoff verrührt. Das Kaolin füllt die Faserzwischenräume und hellt das Papier auch etwas auf. Das Tintenschriftbild sieht schon etwas besser aus. Zufriedenstellend wird jedoch die Beschreibbarkeit mit Tinte erst, wenn wir die Blattoberfläche regelrecht versiegeln, d. h. mit einer verlaufshemmenden Schicht versehen. Dazu eignet sich aufgelöste Speisegelatine.

Nach Gebrauchsanweisung werden die Gelatineblätter in Wasser aufgelöst und entweder die vorgetrockneten Blätter durch diese Lösung gezogen (flache Schale verwenden) oder mit einem breitflächigen Pinsel bestrichen. Das Problem ist (nur!) das Trocknen. Denn die Gelatine hat die unangenehme Eigenschaft, im halbtrockenen Zustand stark zu kleben. Man muß also die trocknenden Blätter häufig wenden, damit sie nicht auf der Unterlage (Wäscheleine, Besenstiel) anbacken.

#### Eine individuelle Erkennungsmarke: das Wasserzeichen

Jeder "anständige" Papiermacher gibt seinem Papier ein eigenes Wasserzeichen. Es entsteht während des Schöpfvorgangs, wenn auf dem Schöpfsieb durch erhabene Stellen die Papierfaserschicht an bestimmten Stellen absichtlich dünner gehalten wird. Dort scheint das Licht dann stärker durch und läßt ggf. eine Figur oder einen Buchstaben erkennen, das Markenzeichen des Herstellers.

Aus 0,5 bis 1 mm dickem Kupferdraht (abisolierte Installationsleitung) wird die Figur zunächst gebogen. Wenn sich Linien kreuzen, darf man an diesen Stellen den Draht nicht übereinanderlegen, sondern muß die Drahtenden hier stumpf aneinanderstoßen lassen. Wer mit dem LötKolben umgehen kann, hat eine elegante Möglichkeit, das Motiv zusammenzulöten. Mit einer Feile müssen allerdings anschließend die Lötstellen säuberlich eingeebnet werden, damit sie nicht zu dick aufliegen. Auch die abgekniffenen Drahtenden mit der Feile versäubern, damit hier nicht die Papierfasern hängen bleiben.

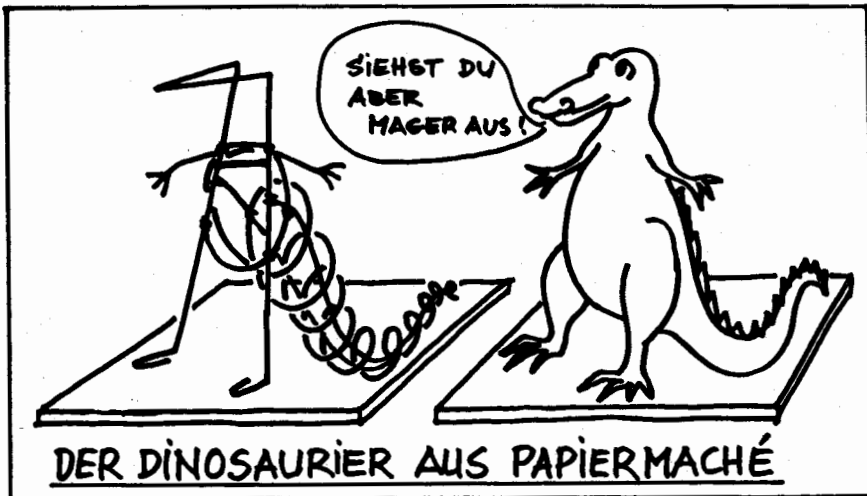
Schließlich wird das so vorbereitete Motiv mit feinem Stahl-Nähdraht (liegt dem Siebgewebe bei!) auf der Schöpfsieb-Oberseite befestigt: Man biegt sich kleine U-förmige Stücke Nähdraht (2-3 cm lang) und steckt sie links und rechts vom Wasserzeichendraht von oben durch das Siebgewebe und verdreht die Enden auf der Rückseite miteinander. Dabei kann gegebenenfalls eine Lupe das Durchfädeln des Näh-

drahtes erleichtern. Wichtig ist, daß der Wasserzeichendraht absolut fest sitzt, weil sich sonst zwischen ihm und dem Siebgewebe Fasern verfangen, die beim Abgautschen des Blattes die Stelle des Wasserzeichens durch eine unsaubere Oberfläche schon im Auflicht unangenehm kenntlich machen. Einfachste Motive wie zwei Buchstaben (Monogramm) oder ein Stern sind für den Anfänger das richtige. Die Hauptsache ist, man kann das Wasserzeichen überhaupt erkennen, was bei reinem Zellstoffpapier mit seinen langen Fasern manchmal schwierig ist. Aber der Zusatz von kurzfaserigem Holzschliff führt nach unseren Erfahrungen zu durchaus "ansehnlichen" Ergebnissen.

#### PAPIERMACHE STATT TON: EINE IDEALE MODELLIERMASSE

##### Ein Saurier für den "Hausgebrauch"

Sie erinnern sich sicherlich an unseren ungewöhnlichen Gast im Studio, einen Exoten aus vergangenen Jahrtausenden, den Dinosaurier. Allerdings: in diesem Fall kein furchterregendes Monstrum aus Fleisch und Blut, sondern eine Gestalt aus Papiermaché und damit ein Beispiel dafür, daß sich mit etwas Kreativität aus Papierstoff nicht nur Briefbogen schöpfen lassen. Das Arbeiten mit Papiermaché ist eine alte Kunst. Auf den Theaterbühnen wurden damit Kulissen, Fabelwesen, Masken und auch Tiere geschaffen. Mittlerweile aber wird diese Illusionskunst aus Papier und Kleister zunehmend verdrängt von den modernen Materialien des Plastikzeitalters und so mancher "Cacheur" - so nannten sich diese Gestaltungskünstler - mußte umlernen oder wurde arbeitslos. Cacheur - dieses Wort ist abgeleitet vom französischen "cacher", d. h. verstecken. Eine gute bildhafte Beschreibung des Kerns dieser Arbeit. Denn der Dinosaurier - oder auch ein Hund, eine Katze oder welche Gestalt Sie auch immer modellieren wollen - erhält seine Standfestigkeit nicht durch das Papiermaché. Im Gegenteil: im Papiermaché versteckt ist ein Gerüst aus Draht, das im groben Umriß bereits die endgültige Gestalt darstellt und dem Ganzen den Halt gibt.



##### Das Gerüst:

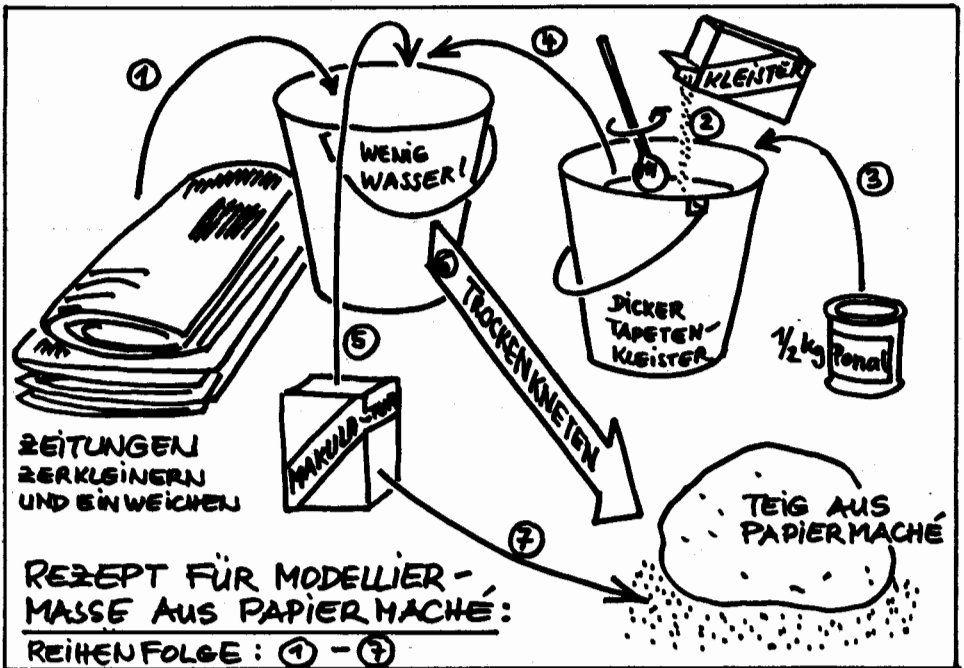
Am besten nehmen Sie einen stabilen, aber biegsamen Draht, und formen damit das "Skelett" des Körpers, das auf einem Grundbrett festgenagelt wird. Auch Holzstäbe können im Bedarfsfall verwendet werden. Im Falle unseres Dinos besteht dieses Skelett im wesentlichen aus zwei Teilen: Ein großes A aus Draht ergibt das "Rückgrat" für die Hinterbeine (des aufrecht stehenden Ungeheuers), für den

Hauptteil des Körpers mit dem Hals und schließlich in Form der abgewinkelten Spitze für den Kopf. Daran wird in halber Höhe eine sich zum Ende hin verjüngende, auseinandergezogene Spirale angesetzt, die später den Bauch und den langauslaufenden Schwanz bildet. Dieses Grundgerüst läßt jetzt schon entfernt die spätere Gestalt erkennen. Es wird an den beiden Fußenden und mit dem Ende des Schwanzes auf dem Grundbrett festgenagelt.

Nun steht das Gerüst zwar, aber der Dino braucht natürlich noch "Speck" auf die Rippen, damit der Körper möglichst naturgetreu nachmodelliert werden kann. Dazu eignet sich am besten feinmaschiger Kaninchendraht, den Sie wie ein Korsett am Gerüst mit Bindendraht befestigen, um dem Körper Form zu geben. Denn man kann ihn leicht ein- und ausbeulen und so das Erscheinungsbild unseres Skelettes vervollständigen. Die eigentliche Form mit allen Feinheiten bekommt unser Dino aber erst durch das Kaschieren mit Papiermaché.

#### Rezept für Papiermaché:

Weichen Sie Zeitungspapier im "ganzen Stück" ein; und zwar soviel, daß Sie damit einen 10-l-Eimer etwa 3/4 voll pressen könnten. Dieses Zeitungspapier wird nun aber vorher in briefmarkengroße Stücke zerrissen und dann reichlich Wasser zugegeben, so daß dieser "Stoff" über Nacht völlig durchweicht und zerfasert. Dann das ganze in ein altes Handtuch o. ä. geben und kräftig auswringen. Es muß soviel wie möglich Wasser wieder heraus!



Nun brauchen wir einen Eimer voll dicken (!) Tapetenkleister. Er wird entsprechend Herstellungshinweis auf der Packung angerührt und sollte schließlich eine Konsistenz wie Honig haben. Ihm geben wir noch 1/2 kg Ponal (Tischlerleim) unter ständigem Rühren zu, der beim Verarbeiten unseres Papiermachés dafür sorgt, daß das Material schnell "anzieht". Diese Kleister/Leim-Mischung wird unter ständigem Mischen per Hand der feuchten Zeitungspapiermasse zugegeben. Auf keinen Fall weiteres Wasser zufügen!

Schließlich wird die Masse mit (trockener) Makulatur (1 Päckchen aus dem Tapetengeschäft) nach und nach angereichert und wie Brotteig durchgeknetet, bis sie ähnlich plastisch ist und auch so aussieht.

#### Kaschieren mit Papiermaché:

So weit der Teig - nun geht es um's dekorative Kaschieren, d. h. Verstecken unseres Drahtgerüsts mittels Papiermaché. Sie nehmen dazu kleine, etwa daumennagelgroße Stückchen vom Teig und drücken sie wie Mini-Pfannkuchen dicht bei dicht auf den Kaninchendraht-Leib des Sauriers. Am besten formen Sie das Tier in einem Arbeitsgang, damit die Papiermaché-Masse nicht austrocknet. Und wenn der Dinosaurier nun in seiner ganzen "monströsen Schrecklichkeit" vor Ihnen steht, werden Sie merken, daß ihm noch etwas Entscheidendes fehlt: die Schuppen. Den Panzer des archaischen Tieres und andere kleine Details formen Sie am besten mit einem kleinen Modellierholz. Und für die grüne Farbe nehmen Sie Wasserfarbe, die abschließend dünn aufgetragen wird. Sie soll aber die kunstvoll eingearbeiteten Schuppen nicht wieder verkleistern!

Das Urtier wirkt in Festigkeit und Aussehen wie eine Gestalt aus Ton und ist es dennoch nicht. Diese Papiermaché-Kunst hat einen großen Vorteil: das Ergebnis Ihrer Mühe muß jetzt nur noch durchtrocknen; Sie brauchen weder einen Backofen wie für viele moderne Modelliermassen, noch einen Spezialbrennofen wie für Ton. So kann man leicht auch "riesige" Objekte herstellen, die noch nicht einmal viel wiegen und ebensowenig kosten dürften. - Auch wieder etwas für eine Projektwoche, wenn die Mittel knapp sind!

Übrigens: In einer Plastiktüte austrocknungssicher verschlossen, kann man den "Teig" im Kühlschrank leicht viele Tage aufbewahren, falls nicht alles beim ersten Mal verbraucht wird.

#### LITERATURHINWEISE / ADRESSEN / BEZUGSQUELLEN:

##### Literatur:

- Ralf Weidenmüller: Papiermachen - Ein neues Hobby; 64 S., Falken-Verlag Niedernhausen, 1980, DM 14,80.
- Angelika Feilhauer, Jost Peter Clemens und Cornell Erhardt: Papier schöpfen. Ein altes Handwerk wiederentdeckt; 128 S., Otto Maier Verlag Ravensburg 1983, DM 9,80.
- Armin Renker: Das Buch vom Papier, 230 S., Insel-Verlag, Wiesbaden 1950 (nicht mehr lieferbar; ggf. in Bibliotheken entleihbar.)
- Dard Hunter: Papermaking. The History and Technique of an Ancient Craft, 611 S., Dover Publications, New York 1978.
- Umweltschutzpapier - Das graue umweltfreundliche Papier  
hgg. v. Arbeitskreis Umweltschutz Friedenskette e. V., Auf der Sandkuhle 15, 4517 Hilter/Hankenberge
- Umweltschutzpapier: Steckenpferd für grüne Spinner?  
in: Umweltmagazin Nr. 4 Juli/August 1980 hgg. v. Bundesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz e. V. (BBU) S. 21 - 27.
- Papier  
in: Öko Päd, Zeitschrift für Ökologie und Pädagogik, Nr. 1, Jan. 1984 S. 24 - 36.
- Recycling: Beispiel Papier (K.-H. Weber)  
in: Umweltschutz im Unterricht - Materialien zur Umwelterziehung, Heft 9 hgg. in Zusammenarbeit mit BUND, Aulis Verlag Deubner + Co KG, Köln 1982.
- Wiederverwendung von Rohstoffen:  
Papier machen aus Altpapier (v. J. Liepe)  
Lehrhandreichung zur CVK-Arbeitsbox Umweltschutz 1  
CVK-Lehrmittel KG, Cornelsen-Vellhagen u. Klasing GmbH + Co, Holzhauser Str. 76, 1000 Berlin 27.
- VOM PAPIER - 14 Beilagen zum Magazin "Tambour", hgg. von der Feldmühle AG, Düsseldorf

Adressen:

(1) Museen

Deutsches Museum München (Papierabteilung), Museumsinsel, D-8000 München, Vorführung des Papierschöpfens, Tel. (089) 21791

Westfälisches Freilichtmuseum Hagen, Papiermuseum, Mäckingerbach, D-5800 Hagen 1 - Selbecke, Vorführung des Papierschöpfens, Tel. (02331) 70044

Baseler Papiermühle, Museum für Papier, Schrift und Druck, St.-Alban-Tal 37, CH-4052 Basel, Vorführung des Papierschöpfens

(2) Papier-Fabrikation und -Technologie

Den Film über die Holzschliff-Produktion haben wir gedreht bei:

Feldmühle AG, Werk Hagen-Kabel, 5800 Hagen 1, Schwerter Str. 263, Tel. (02331) 6991.

Die Aufnahmen zur Recyclingpapier-Produktion entstanden bei:

Papierfabrik Peter Temming KG, Stadtstr. 2 - 14, 2208 Glückstadt/Elbe, Tel. (04124) 611.

Weitere Standorte von Papierfabriken:

Verband Deutscher Papierfabriken, Adenauerallee 55, 5300 Bonn 1, Tel. (0228) 222021, Referat Öffentlichkeitsarbeit.

Fragen zur Papiertechnologie:

Verein ZELLCHEMING, Verein der Zellstoff- und Papier-Chemiker und -Ingenieure, Berliner Allee 56, 6100 Darmstadt, Tel. (06151) 33264.

Bezugsquellen:

Schöpfrahmen DIN A 4 aus Kunststoff, komplett bespannt mit Stütz- und Obersieb aus Bronze; inkl. Verpackung und Porto: DM 59,-

● Lothar Reif, Hobby-Technik, Kolpingstr. 2, 7850 Lörrach, Tel. (07621) 8036-38

● Selva Technik, Postfach 129, 7218 Trossingen, Tel. (07425) 6031.

Hobby-Kasten "Büttenpapier-Meisterset" enthält u. a. Buch v. R. Weidenmüller "Papiermachen - Ein neues Hobby", Schöpfrahmen DIN A 4 (wie oben) und aller erforderlichen Materialien; DM 89,- plus Versandkosten.

● Verein ZELLCHEMING, Berliner Allee 56, 6100 Darmstadt, Tel. (06151) 33264

● Selva Technik, Postfach 129, 7218 Trossingen, Tel. (07425) 6031.

Siebewebe aus V2A-Edelstahl zum Bespannen des selbstgebauten Schöpfrahmens DIN A 4, Maschenweite 0,8 mm, Größe 35 cm x 42 cm; Werkstoff-Nr. 1.4301; beigelegt ist 2 m rostfreier Wasserzeichen-Nähdraht  $\varnothing$  0,15 mm. Preis inkl. Verpackung, Porto und NN: DM 15,85; bei Selbstabholung: DM 10,85; (weitere Größen und Sorten auf Anfrage).

● Joh. Jac. Protze, Adenauerallee 54, 2000 Hamburg 1, Tel. (040) 243434/243077.

Farbmischer-Vorsatz Nr. 2143 (schwere Ausführung in Aluminium) für Bohrmaschine, Preis inkl. Porto, Verpackung und NN: DM 29,30

● Wolfcraft - Robert Wolff GmbH + Co KG, 5441 Weilbern, Tel. (02655) 510.

Abgautschtücher: Haushalt-Allzweck-Vliestücher, ca. 40 cm x 40 cm, 2 - 3 mm dick, flauschig-filzartig, saugfähig; 3 Stück ca. DM 1,40 - DM 2,30

● Haushaltswarenfachgeschäfte, Supermärkte.

Papierpresse zum Entwässern bzw. Glattpressen von handgeschöpften Papieren bis DIN A 3, Druckkraft 2000 kp, komplett montiert.

Typ 1: Ausführung in Fichtenholz; ca. DM 175,-

Typ 2: Ausführung in schichtverleimtem Holz; ca. DM 195,-; Preise jeweils zuzüglich Versandkosten (NN + Bahnexpress)

● Bestellung an: Verein ZELLCHEMING, Berliner Allee 56, 6100 Darmstadt, Tel. (06151) 33264.

Plastikwannen (60 - 80 l Inhalt):

Fachhandel für Haushaltsbedarf.

Plastikeimer (elliptische Form) mit Deckel:

Fachhandel für Malereibedarf, Heimwerkermärkte u. a.

Spezial-Zellstoff für Hobbypapiermacher:

1 kg-Paket; inkl. Verpackung und Porto: DM 9,50

● Lothar Reif, Hobby-Technik, 7850 Lörrach, Tel. (07621) 8036.

Die nächsten Sendungen und Sendetermine (Produzent)	BR	HR	NDR RB SFB	WDR	SDR SWF SR
Säfte und Liköre (WDR)	13. 10. 18.00	17. 10. 19.00	6. 10./19.00 18. 10./18.30	3. 10. 21.45	7. 10. 18.00
Fensterkunst aus Blei und Glas (NDR)	10. 11. 18.00	14. 11. 19.00	3. 11./19.00 22. 11./18.30	7. 11. 21.45	4. 11. 18.00
Rund um die Nudel (WDR)	15. 12. 18.00	12. 12. 19.00	1. 12./19.00 20. 12./18.30	5. 12. 21.45	2. 12. 18.00
Lautsprecherbau (?) (BR)	12. 1. 18.00	?	12. 01./19.00 17. 01./18.30	?	?

Falls Sie Anregungen, Hinweise oder Kritik loswerden wollen:  
HOBBYTHEK-Redaktion beim NDR, Postfach 540460, 2000 Hamburg 54, Tel.(040)4134789/4134497.

Und hier noch einmal die Adressen, von denen die HOBBYTIPS per Freiumschlag abgefordert werden können. (Bitte wählen Sie die Rundfunkanstalt, die die jeweilige Sendung produziert hat, dann ersparen Sie uns unnötige Arbeit und unnötige Kosten!):

Bayerischer Rundfunk: BR HOBBYTHEK, Postfach, 8000 München 100

Norddeutscher Rundfunk: NDR HOBBYTHEK, Postfach, 2000 Hamburg 100

Westdeutscher Rundfunk: WDR HOBBYTHEK, Postfach, 5000 Köln 100

Text und Bilder: Peter Brückner, Ulla Hamann    Layout: Othila Lumma    (c) NDR 1984



Peter Brückner/Reinhold Mosel

## Mach's nach!

Aus dem Inhalt:

**Band 1:** Buddelschiffe, Einfache Musikinstrumente, Drachen aus Stoff und Folie, Webstuhlbau, Marionetten, Rumtopfrezepte, Tandem und Exzenterrad, Nistkästen aus Holzbeton und Futterhäuschen.

**Band 2:** Tischkegelbahnen und Kugelspiele, Färben mit Pflanzenfarben, Sonnenfernrohr und Sternuhr, Anlegen eines Gartenteichs, Buchbinden für Anfänger und Marmpapier, Kartoffelrezepte.

Preis: DM 19,80 je Band,  
Lieferung durch jede Buchhandlung

Erschienen im  
MOBY DICK VERLAG KG, KIEL