

# Schweizerisches Schulwandbilderwerk SSW

Herausgeber: Schweizerischer Lehrerverein

Vertriebsstelle:

Ernst Ingold + Co. AG, 3360 Herzogenbuchsee, Telefon 063 61 31 01

Preise für Bilder und Kommentare siehe jeweils gültiges Verlagsverzeichnis.

Den bebilderten Gesamtprospekt über alle noch lieferbaren Bilder stellt Ihnen die Vertriebsstelle gerne kostenlos zu.

Kommentarhefte durch den Verlag SLV (01 311 83 03) und die Vertriebsstelle E. Ingold + Co. AG, Herzogenbuchsee

## Vorrätige Bilder und Kommentare

\* Kommentar vergriffen

Nr. Bildtitel  
Bildautor/Kommentarverfasser

Nr. Bildtitel  
Bildautor/Kommentarverfasser

### Botanik – Pflanzen in ihrem Lebensraum

- 22 **Bergwiese**  
H. Schwarzenbach/H. Gilomen
- 36 **Vegetation an einem Seeufer**  
P. Robert/\*
- 82 **Frühlingswald**  
M. Ammann/A. Hugelshofer
- 97 **Föhre**, M. Seitz/J. Schlittler
- 101 **Heckenrose**, M. Seitz/J. Schlittler
- 105 **Wegwarte**, M. Seitz/J. Schlittler
- 109 **Goldnessel**, M. Seitz/J. Schlittler
- 147 **Fleischfressende Pflanzen**  
M. Seitz/H. Graber
- 148 **Waldinneres**, J. Latour/H. E. Keller
- 149 **Wiese**, H. Schwarzenbach/J. Schlittler
- 170 **Kastanienkultur**, E. Beretta/G. Bianconi
- 175 **Der grüne Knollenblätterpilz**  
M. Seitz/J. Schlittler
- 186 **Aufforstung**, W. Dick/L. Lienert
- 189 **Aronstab**, M. Seitz/U. Brunner

### Zoologie – Tiere in ihrem Lebensraum

- 6 **Bergdohlen**, F. Stauffer/O. Börlin
- 7 **Murmeltiere**, R. Hainard/M. Schmid
- 26 **Juraviper**, P. Robert/A. Steiner
- 38 **Ringelnatter**, W. Linsenmaier/A. Steiner
- 47 **Pferdeweide (Freiberge)**  
C. Bieri/P. Bacon
- 49 **Mensch und Tier**, R. Leins/F. Brunner
- 50 **Gemsen**, R. Hainard/H. Zollinger
- 57 **Adler**, R. Hainard/R. Hainard
- 69 **Fuchsfamilie**, R. Hainard/\*
- 78 **Am Futterbrett**, W. Dietrich/A. Schifferli
- 86 **Metamorphose eines Schmetterlings**  
W. Urfer/\*
- 106 **Eichhörnchen**, R. Hainard/\*
- 110 **Uhu**, E. His/H. Zollinger
- 113 **Geflügelhof**, H. Haefliger/H. Müller
- 117 **Biene**, M. Seitz/H. Graber
- 118 **Frosch**, K. Schmid/A. Mittelholzer
- 121 **Fische**, W. Linsenmaier/H. P. Woker

P. Rütli-Morand

# Papierherstellung im Mittelalter

Der Ma	4
Zur K	5
Das G	6
Das L	7
Das B	8
Das A	9
Das S	10
Das P	11
Das G	12
Das P	13
Das P	14
Das L	15
Das L	16
Das L	17
Das G	18
Das S	19
Zu der	20
Zeit	21/22
Didaktische Hilfsmittel	23



SSW 194

© Verlag Schweizerischer Lehrerverein, Ringstrasse 54, 8057 Zürich 1987



\*000066136\*

SPG

SSW K 194





# Inhaltsverzeichnis

Der Maler unseres Bildes . . . . .	4
Zur Einführung . . . . .	5
Das grosse Wasserrad . . . . .	6
Der Lumpensammler . . . . .	7
Das Sortieren und Reissen der Lumpen. . . . .	8
Das «Anfaulen» und Weichmachen der Lumpen. . . . .	9
Das Stampfwerk . . . . .	10
Das Papierblatt wird geschöpft . . . . .	11
Das Lösen des Faservlieses vom Sieb. . . . .	12
Das Pressen des Gautschstapels . . . . .	13
Das Papierblatt entsteht . . . . .	14
Das Trocknen des Papierbogens . . . . .	15
Der Leimsieder . . . . .	16
Das Leimen des Papierbogens . . . . .	17
Das Glätten des Papierbogens. . . . .	18
Das Sortieren, Zählen und Verpacken. . . . .	19
Zu den Arbeitsverhältnissen in einer Papiermühle des Mittelalters . . . . .	20
Zeittafel. . . . .	21/22
Didaktische Hilfsmittel. . . . .	23
Weitere Unterrichtshilfen zum Thema «Papierherstellung» . . . . .	24

# Der Maler unseres Bildes

Martin Zieglmüller, 3249 Vinelz

geboren 1935 in Graben bei Herzogenbuchsee, Bauzeichnerlehre, Schüler von Cuno Amiet und André Lhote, Paris.

1958 Stipendium der Louise-Aeschlimann-Stiftung

1959 Eidg. Stipendium

1965 Mitbegründer der Galerie Vinelz

1973 Förderungspreis der Stiftung Schweiz. Volksbank

1978 Mitbegründer des Künstlerhauses Schmiedengasse 11, Solothurn

Zahlreiche Einzelausstellungen in der Schweiz und in Deutschland

und das lesen wir im Katalog Wolfsberg (Mai 1981) von ihm:

## Persönliche Entwicklung

Ich kam nicht in einer kulturell tätigen Familie zur Welt. Bauern, Bäcker, Kaufleute waren meine Verwandten. Bäche, Heuwiesen, Wälder, alte Häuser waren vorerst meine Welt. Aber auch die ersten Autos, eine Fabrik, ein Arbeiterquartier und ein schon fast vornehmes Haus. Ich hütete Kühe, fing Fische und Mäuse und begleitete oft einen Lastwagenchauffeur auf seinen Touren.

Warum ich während der Schulzeit den Entschluss gefasst, Maler zu werden und es dann auch mit Sturheit dazu gebracht habe, es tatsächlich zu werden, kann ich mir heute selber nicht mehr erklären. Meine Naivität, mit der ich daraufhin in den Kunstbereich hineinpolterte, ist ge-

radezu erheiternd. Meine Unverfrorenheit muss umwerfend gewesen sein. Zum Beispiel habe ich, 17jährig, Cuno Amiet am Telefon erklärt, dass ich Maler werden wolle und einen Lehrer brauche, aber kein Geld hätte. Woraufhin ich an manchen Samstagen unter seiner Anleitung zeichnete.

## Lebensstil

Dass unsere Wohn- und Arbeitsverhältnisse nicht ganz der Norm entsprechen, verwundert eigentlich nicht. Bei uns reicht die Natur bis in die Wohnung hinein. Vor dem Schlafzimmerfenster sitzen die Truthühner auf Stangen, und Kirschen kann man vom Fenster aus pflücken. Das Atelierwohnhaus ist ein bauliches Monstrum. Umbauten an Anbauten und Anbauten an Umbauten. Alles selbst gemacht. Die Baukommission liegt im Koma. Wir haben keinen Swimmingpool und keine Polstergruppe. Dafür fließt ein Bach vor dem Haus und es wachsen immer mehr Hecken. Die Grösse der Pflanzung und die Zahl der Tiere lässt auf Selbstversorgungstendenz schliessen.



## Zur Einführung

Der heutige Stand an Wissen, Kultur und Technik wäre ohne das Papier als Informations- und Dokumentations-träger nicht denkbar. Es dient seit etwa 2000 Jahren anstelle von Steinen, Ton- und Wachstafeln, Tierhäuten (Pergament) und Pflanzen (Papyrus) als Schrift- und Bildträger.

Dem Chinesen Ts'ai Lun verdanken wir das Verfahren, aus einem Brei von Textilabfällen, Pflanzenfasern und Wasser mit Hilfe eines Siebes Papierblätter mit einigermaßen gleichmässiger Oberfläche aus einem Bottich zu schöpfen. Araber lernten die Kunst des Papiermachens von chinesischen Kriegsgefangenen und brachten das Wissen und die praktische Anwendung in den abendländischen Kulturkreis.

Dem allgemeinen Verlangen nach Wissensvermittlung, gefördert durch die Humanisten, die Reformation und später durch die Zeit der Aufklärung, verdankt die Papiermacherkunst die Entwicklung von der Manufaktur, in der Blatt für Blatt bis zu zwei dutzendmal in die Hand ge-

nommen werden musste, bis zur fabrikmässigen Herstellung.

In der Papiermaschine wird heute das Papier in einer schnellaufenden Bahn und in aufeinanderfolgenden und elektronisch gesteuerten Arbeitsgängen für die Bedürfnisse der Information, der Dokumentation, der Hygiene, der Warenabpackung und für industrielle Zwecke hergestellt.

Für die Fabrikation von Karton gelten ähnliche Prinzipien wie für die Fabrikation von Papier.

Das Schulwandbild Nr. 194 zeigt uns eine mittelalterliche Papiermühle, etwa zur Zeit der Erfindung der Buchdruckerkunst durch Johannes Gutenberg, also in der Mitte des 15. Jahrhunderts.

Das *Papier* hat seinen Namen von der *Papyrus*-pflanze, aus der erstmals ein beschreibfähiger und im Mittelmeergebiet während Jahrtausenden gebräuchlicher Schriftträger gebildet werden konnte.

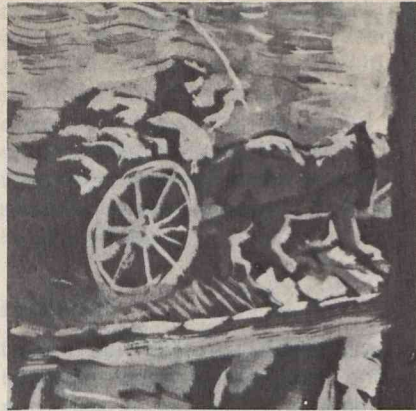
# Der Lumpensammler

## Bildes

Martin Ziegelmüller, 3249 Vöhring  
geboren 1935 in Gröben bei Herbolz-  
genbuchsee, Pauszeichnerstre,  
Schüler von Cuno Amiet und André  
Lafont, Paris.  
1958 Stipendium der Louise-  
Aeschlimann-Stiftung  
1959 eidg. Stipendium  
1965 Mitbegründer der Galerie W-  
nauk  
1973 Förderungspreis der Stiftung

Über die Bohlen der Brücke rumpelte das Gefährt des *Lumpensammlers*. In der Stadt und in den Dörfern handelte er gegen geringes Entgelt und kleine Geschenke von Meistern und Gesinde die Reste von Kleidern und Bettüchern (Lumpen, Hadern).

Auch ausgediente Hanfstricke und später baumwollene Lumpen waren als *«Rohstoffe»* für den wachsenden Bedarf der Papiermühlen begehrt; das Sammeln war an vielen Orten der auswärtigen Konkurrenz wegen aber nur mit *behördlicher Genehmigung* erlaubt.



in die Luft zu steigen und  
Der heutige Stand an Wissen, Kunst  
und Technik wäre ohne das Papier  
als Informations- und Dokumenta-  
tionsträger nicht denkbar. Fast  
seit etwa 2000 Jahren sammeln  
Steiner, Ton- und Wachstafeln, Tier-  
häute (Pergament) und Pflanzen  
(Papirus) als Schrift- und Bildträger

Den Christen Texten für den  
von Texten, die aus einem  
und Wasser mit Hilfe eines Siebes  
Papierblätter mit einem massen-  
gleichmäßiger Oberfläche auszu-  
nem Bottom zu schöpfen. Arbeit  
lernen die Kunst des Papierma-

1719 erklärte der französische Physiker *de Réaumur*, man könne von den Wespen lernen, Papier aus Holzfasern herzustellen.

Wenige Jahre später experimentierte der deutsche Naturforscher *Christian Schaeffer* als erster mit Fasern aus Holz zur Herstellung von Papierstoff.

In den Jahren 1853–1867 wurde von den Engländern *Watt und Burgess* und vom Amerikaner *B. C. Tilgham* ein chemisches Verfahren zur Gewinnung von Zellstoff-Fasern (Cellulose) aus Holz erfunden und erstmals angewendet.

Heute wird von Händlern, Jugendgruppen und Vereinen, mancherorts auch von der Gemeindeabfuhr, Altpapier zum Zwecke der Wiederverwertung (*Recycling*) gesammelt.



# Das grosse Wasserrad



*Wasserkraft* war, ehe Dampfmaschinen und später die Elektrizität genutzt werden konnten, unerlässlich für den Antrieb der Stampfwerke und Glättehammer.

Zur Kraftübertragung ins Innere des Werkgebäudes diente eine sogenannte *Daumenwelle*.

*Sauberes Wasser* ist heute wie damals unentbehrlich zum Aufbereiten der Papierhalbstoffe und zur Herstellung des Papiers.

Der Engländer *James Watt* konstruierte 1769 die *Dampfmaschine* als brauchbare neue Kraftquelle.

*André Marie Ampère* (1775–1836) nach dem die Einheit der elektrischen Stromstärke (Ampères) benannt ist, war einer der Pioniere in der Erforschung und praktischen Anwendung der Elektrizität.



# Das Sortieren und Reissen der Lumpen



Die Lumpen wurden an einem sen-  
senartigen Messer in etwa gleich  
grosse Fetzen *gerissen*, dabei nach  
groben und feinen, farbigen und hel-  
len Stoffen *sortiert* und wenn nötig  
in Kochkesseln vom grössten  
Schmutz gereinigt.

Wasserkraft war eine Dampfmaschine  
nen und später die Elektrizität ge-  
nützt werden konnten, umnählich  
für den Antrieb der Stämmwerke  
und Gießhammer.

Zur Kraftübertragung ins Innere des  
Werkes wurde eine eigene  
nannte Dampfmaschine.

Sauberes Wasser ist heute wie da-  
mals unentbehrlich zum Aufbereiten  
der Papierstoffe und zur Herstel-  
lung des Papiers.

Die Erfindung der ersten Papier-  
maschine war ein wichtiger Schritt  
in der Geschichte der Papierherstellung.

Die Erfindung der ersten Papier-  
maschine war ein wichtiger Schritt  
in der Geschichte der Papierherstellung.

Die Erfindung der ersten Papier-  
maschine war ein wichtiger Schritt  
in der Geschichte der Papierherstellung.

Im Jahre 1720 wurde erstmals eine Apparatur  
für das mechanische Zerreißen von Hadern  
verwendet.

# Das Anfaulen und Weichmachen der Lumpen



Um die Gewebefaser noch weiter *aufzuschliessen*, sie «murb» zu machen, und allfällige Farben weiter zu dämpfen, lagerte man die feuchten Lumpen unter Zugabe von Holz- asche und gelöchertem Kalk während 5–6 Wochen, nach Sorten getrennt, zur sogenannten *faulen Gärung*.

Die für besonders weisse Papiere bestimmten Hadern wurden anschliessend auf Wiesen unter offenem Begiessen an der Sonne *gebleicht*.

Das Stempwerk mit vertikaler Achse hat eine geringe Wasserdampfmaschine Eisenbahnen gestimmert in ungleichmässige Bewegung gesetzt, wurde das Stempgeschir (die Schlagballen) durch den Wellenbaum.  
Die mit Eisen beschlagene Hammerköpfe hämmerten in die mit den zugewickelten Lumpen gefüllten Stempdröge. Durch die 12-48 Stunden dauernde mechanische Bearbeitung (je nach Lumpensorte) entstand ein aus den zersetzten Stoffen und Wasser zusammengepresster Brei, das sogenannte Halbzeug.  
Ein wenig abgekühlt und abgerollt wurde das Halbzeug in eine Papiermaschine mit Papierpreis und Papieraufwickler kontinuierlichem Stofflauf.

1827 schuf der Engländer J. J. Marshall die Eggeneurweilmaschine als Träger des Wasserschleifens ein.

Im Jahre 1821 baute J. Frank den Knochenscheitel zur Vermengung von Unabehängigen auf die Maschine.

1774 verwendete der Chemiker **Karl Wilhelm Scheele** erstmals Chlor als Bleichmittel. Das erlaubte die Verwendung auch bunter Lumpen.

Seit dem Jahre 1950 kennt man die sogenannten *Deinking-Anlagen*, in denen bedrucktes Altpapier entfarbt wird.

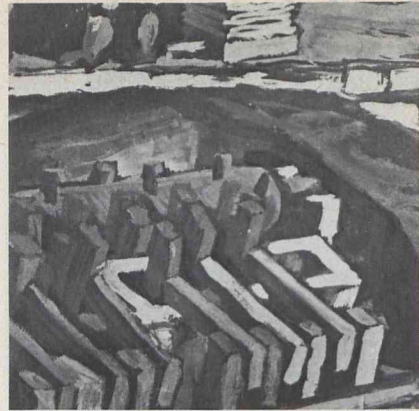


# Das Stampfwerk



Das Stampfwerk, im Mittelalter auch *Hammerwerk* genannt, war aus mächtigen Eichenbalken gezimmert. In ungleichmässige Bewegung gesetzt, wurde das *Stampfgeschirr* (die Schlagbalken) durch den Wellenbaum.

Die mit Eisen beschlagenen Hammerköpfe hämmerten in die mit den aufgeweichten Lumpen gefüllten *Stampftröge*. Durch die 12–48 Stunden dauernde mechanische Bearbeitung (je nach Lumpensorte) entstand ein aus den zerfaserten Stoffen und Wasser zusammengesetzter Brei, das sogenannte *Halbzeug*.



Etwa 1670 erfanden die Holländer den nach ihnen benannten Mahlwerk- und Papierstoffmischer, der bis in unserer Zeit gebraucht wird. 1840–1843 hatte der Deutsche *F. G. Keller* Erfolg mit ersten Versuchen, Holzschliff mit Hilfe von Schleifsteinen zu erzeugen.

1846 wurde in Sachsen durch *Heinrich Völter* der erste Pressenschliff eingerichtet (das Holz wurde gegen Schleifsteine gepresst). 1857–1867 wurde das Verfahren durch *M. Behrend* dahin verbessert, als man das Holz vor dem Schleifen unter Dampfdruck vorpräparierte.

1872 setzte *C. F. Thalheim* den ersten Kollerengang zum Zerfasern und Mahlen des Papierstoffes ein (senkrechtstehende Mühlsteine, die sich im Kreise drehen).

Ab 1910 werden sogenannte Magazinstetigschleifer zur Herstellung von Holzschliff in Betrieb genommen.

Seit 1949 wird Altpapier und werden Cellulose und/oder Holzschliff in sogenannten Pulpnern (das sind Riesensmischer) zusammen mit Wasser aufgelöst.

## Das Papierblatt wird geschöpft



Das nächste Arbeitsgerät war die beheizte *Schöpfbütte*, in der der Faserbrei von Zeit zu Zeit mit dem *Rührscheit* umgerührt wurde, damit er von einheitlicher Beschaffenheit sei. Der *Schöpfgeselle* arbeitete mit der *Schöpfform*. Diese bestand aus einem metallenen *Schöpfsieb*, das in einen rechtwinkligen, abnehmbaren Rahmen gespannt war.

Die Schöpfform wurde in den angewärmten und gut umgerührten Faserbrei getaucht und von diesem, je nach der gewünschten Papierdicke, mehr oder weniger aus der Bütte geschöpft.

Der Schöpfgeselle rüttelte und schüttelte die Schöpfform über der Schöpfbütte, bis der Faserstoff gleichmässig auf dem Schöpfsieb verteilt war. Während das Wasser bei diesem Arbeitsvorgang durch das Sieb floss, verfilzten sich auf diesem die Fasern zu einem Vlies.

Wenn der Papiermacher das Produkt seiner Mühle kennzeichnen wollte, brachte er auf dem Sieb Erhöhungen an, die im Faservlies mit hellen Linien als *Wasserzeichen* sichtbar wurden.

Damit war der Arbeitsvorgang an der Schöpfbütte (von der das Büttenpapier seinen Namen hat) beendet.

1799 erfand der Franzose *Louis-Nicolas Robert* die erste Papiermaschine.

1804 konstruierte der englische Ingenieur *Bryan Donkin* eine Papiermaschine mit Papierpresse und Papieraufrollung sowie kontinuierlichem Stoffauflauf.

1827 setzt der Engländer *T. J. Marshall* die Egoutteurwalze aus Draht als Träger des Wasserzeichens ein.

Im Jahre 1829 erfand *L. Frank* den Knotenfänger zur Vermeidung von Unebenheiten auf der Papierbahn.

1908 erfand der Amerikaner *Millspaugh* die Saugwalze, mit der die Entwässerung der Papierbahn beschleunigt werden konnte.

1919 fertigte die *Westinghouse Electric Co.* die ersten Mehrmotorenantriebe für Papiermaschinen.



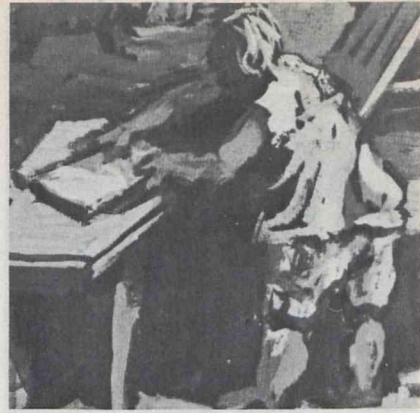
## Das Lösen des Papier- vlieses vom Sieb



Der erste Mitgeselle, genannt *Gautscher*, hob den Rahmen vom Sieb und schob ihn dem Schöpfgesellen wieder zu, der inzwischen schon eine zweite Schöpfform in die Bütte getaucht hatte.

Inzwischen legte der Gautscher das nur durch die verfilzten Fasern zusammengehaltene und auf dem Sieb liegende «Blatt» vom Sieb auf ein feuchtes Filztuch ab, welchen Arbeitsgang man als *Abgautschen* bezeichnete.

Auf das Papiervlies wurde wiederum ein Filztuch gelegt usw. So entstand ein Stapel von Filz- und Faserservlies-Blättern.



Das nächste Arbeitsgerät war die be-  
heizte Schöpfbütte, in der der Faser-  
brei von Zeit zu Zeit mit dem Führ-  
schein umgerührt wurde, damit er  
von einheitlicher Beschaffenheit sei.  
Der Schöpfgeselle erhebelte mit der  
Schöpfform. Diese bestand aus ei-  
nem metallenen Schöpfsieb, das in  
einen rechteckigen, abnehmbaren  
Rahmen gespannt war.  
Die Schöpfform wurde in den ange-  
weichten und gut umgerührten Faser-  
brei getaucht und voll beschöpft.  
Nach der gewöhnlichen Papierher-  
stellung mehr oder weniger aus der Bütte  
geschöpft.

Der Schöpfgeselle löste und  
schüttelte die Schöpfform über der  
Schöpfbütte, die der Faserbrei  
gleichmäßig auf dem Schöpfsieb  
verteilt war. Während das Wasser  
in diesem Arbeitsvorgang durch  
das Sieb floss, verfilzten sich auf die-  
sem die Fasern zu einem Vlies.  
Wenn der Papiermacher das Produkt  
seiner Hände kennenlernen wollte,  
gab er  
es  
dem  
wichtigsten Arbeitsvorgang.

## Das Pressen des «Gautsch»-Stapels



War ein Stapel von 180 Papiervliesen und 182 Filzen zusammen, was ein *Pauscht* genannt wurde, hob man diesen in die *Spindel-Press*. Zwei Männer oder bis zu vier Lehrlinge drehten die *Pressspindel*, wodurch das Wasser aus dem Faservlies und den Filztüchern gepresst wurde.

Ein weiterer Gehilfe über die Lager nahm nach dem Pressen den «Gautsch»-Stapel auseinander. Er löste die nun schon stabiler gewordenen Papiervliese von den Filztüchern. Nun lässt sich das Papiervlies frei in der Hand halten: Das Papierblatt über der Papierbogen ist entstanden.

Später erwarb man die ersten Trocknenböden mit Dampfheizung.

Die ersten Trocknenböden wurden aus Holz und Kieferstein gebaut. Die Papiervliese wurden in einem Papierbogen getrocknet.

1833 erfindet der Amerikaner Millington die Vakuumtrocknung der Papiervliese (vom Langzeit).

Die ersten Trocknenböden wurden aus Holz und Kieferstein gebaut. Die Papiervliese wurden in einem Papierbogen getrocknet.



# Das Papierblatt entsteht



Ein weiterer Gehilfe, der *Leger*, nahm nach dem Pressen den «*Gautsch*»-Stapel auseinander. Er löste die nun schon stabiler gewordenen Papiervliese von den Filztüchern.

Nun lässt sich das Papervlies frei in der Hand halten: Das *Papierblatt* oder der *Papierbogen* ist entstanden.

Auf das Papiervlies wurde wieder ein Filztuch gelegt usw. So entstand ein Stapel von Filz- und Papiervlies-Blättern.

War ein Stapel von 180 Papiervliesen und 182 Filzen zusammen, was ein *Gautsch* genannt wurde, hob man diesen in die Spindel-Pressen. Zwei Männer oder bis zu vier Jungen drehten die Pressspindel, wodurch das Wasser aus dem Faserstoff und den Filztüchern gepresst wurde.

1936 erfindet der Amerikaner *Millspaugh* die Vakuumbahn der Papierbahn (vom Langsieb).

## Das Trocknen der Papierbogen



Die Papierbogen wurden büschelweise mit Hilfe einer T-förmigen Gabel zum Trocknen im *Hängeboden* aufgehängt.

Je nach Witterung wurden die für die Papiermühle typischen Fensterluken mehr oder weniger geöffnet, um einen schwachen trocknenden Luftzug zu erhalten.

Später erwärmte man die Luft der Trockenböden mit Dampfrohren.

1819 wurde durch *Dickinson und Keferstein* erstmals ein Trockenzylinder in eine Papiermaschine eingebaut.

Im Jahre 1820 liess der Engländer *Th.B. Crompton* ein Patent zur Trocknung der Papierbahn während des Laufes in der Papiermaschine anmelden.



## Der Leimsieder



Während das Papier trocknete, bereitete man in einem besonderen Arbeitsgang eine Lösung zur *Leimung* des Papiers vor. Der Leim wurde durch das Auskochen von Tierfellen und Tierknochen gewonnen. Das war eine langwierige und dadurch langweilige Arbeit (deshalb die Bezeichnung Leimsieder für jemanden, der langweilig ist) und eine übelriechende Prozedur.

Die Papierbogen wurden büschelweise mit Hilfe einer T-förmigen Gabel zum Trocknen im Hängeboden aufgehängt.  
Je nach Witterung wurden die für die Papiermühle typischen Fensterlücken mehr oder weniger geöffnet, um einen schwachen Trockennandluftzug zu erhalten.  
Später erwärmte man die Luft der Trockenböden mit Dampfheizen.

1819 wurde durch Dickinson und Katerstein erstmals ein Trockenzylinder in eine Papiermaschine eingebaut.  
Im Jahre 1820 liess der Engländer Th. B. Compton ein Patent zur Trocknung des Papiers einbringen während des Laufs in der Papiermaschine einbrachten.

Später verwendete man zur Leimung des Papiers Harze.

In neuerer Zeit werden synthetische Leimmittel verwendet.

# Das Leimen der Papierbogen



Zum Beschreiben eignete sich das getrocknete Papier noch nicht. Auf den welligen und stark porösen Bogen wäre die Schrift zu Klecksen verlaufen.

Also wurden die Papierbogen büschelweise in ein *Bad aus Knochenleim* getaucht. Dadurch wurden die Papierbogen steifer und auch glätter. Nun waren sie aber wieder mit Wasser in Berührung gekommen und mussten nochmals gepresst und getrocknet werden.

War ein besonders feines und glattes Papier erwünscht, wurden die Papierbogen von Hand mit einem Ährstein geglättet oder auf einer Eisenplatte mit Hilfe eines mechericht angeordneten Hammers gehämmert.

In einer mittelalterlichen Papiermühle konnten, wenn nur an einer Schöpfbütte gearbeitet wurde, je nach Format, im 16stündigen Arbeitstag etwa 9 Ries Papier hergestellt werden. Das sind etwa 4500 Bogen Papier im Gewicht von insgesamt 100 kg.

Die Kontrolle des Papierbogens erfolgte nach bis in die Mitte des 18. Jahrhunderts.

In den Jahren 1870-1874 wurde durch J. Th. Schöpfung Papiermaschine zum Ausschneiden der Papierbögen erfunden.

Im Jahre 1806 erfand **Friedrich Jllig** eine Methode, den Papierstoff vor der Entstehung des Papierblattes zu leimen.



## Das Glätten der Papierbogen



War ein besonders feines und glattes Papier erwünscht, wurden die Papierbogen von Hand mit einem Achatstein *geglättet* oder auf einer Eisenplatte mit Hilfe eines mechanisch angetriebenen Hammers *gehämmert*.

Zum Bescheiden eignete sich das getrocknete Papier noch nicht. Auf den welligen und stark porösen Bogen wäre die Schrift zu kleckern verlaufen.

Also wurden die Papierbogen büschelweise in ein Bad aus Knochenleim getaucht. Dadurch wurden die Papierbogen steifer und auch glatter. Nun waren sie aber wieder mit Wasser in Berührung gekommen und mussten nochmals gepresst und getrocknet werden.

1824 benützte *Gustav Schäufler* zur Glättung des Papiers erstmals in der Papiermaschine eingebaute Glättezyylinder.

1860 wurde der Mehrwalzenkalender zur zusätzlichen Glättung der aus der Papiermaschine kommenden Papierbahn erfunden.

# Das Sortieren, Zählen und Verpacken



Ehe man die Papierbogen an die Kunden, meist Kanzleien oder Buchdrucker, abliefern konnte, galt es, die nicht ganz gelungenen Papierblätter auszusondern. Ein Teil der Papierbogen wurde anschliessend *beschnitten*.

Gleichartige Papiere wurden zu jeweils zwei Dutzend Bogen zu einem «Buch» gefaltet. 20 «Bücher» ergaben ein *Ries*, und 10 Ries wurden in einem Ballen *verpackt*. Das waren die Handelseinheiten des Papiers in mittelalterlicher Zeit. Der Begriff *Ries* wird heute noch gebraucht.

In einer mittelalterlichen Papiermühle konnten, wenn nur an einer Schöpfbütte gearbeitet wurde, je nach Format, im 16stündigen Arbeitstag etwa 9 Ries Papier hergestellt werden, das sind etwa 4500 Bogen Papier im Gewicht von insgesamt 100 kg.

Eine moderne Papiermaschine produziert heute in 24 Stunden 300 000 und mehr Kilo Papier, je nach Sorte.

In den Jahren 1873/1874 wurde durch *K. Th. Bischof* eine Papiermaschine zum Beschnneiden der Papierbahn erfunden.

Die Kontrolle der Papierbogen auf Fehler, die noch bis in die Mitte unseres Jahrhunderts hinaus Blatt für Blatt von Hand vorgenommen wurde, erfolgt heute automatisch durch das elektronische Auge.



## Zu den Arbeitsverhältnissen in einer Papiermühle des Mittelalters

Auf unserem Bild sehen wir, dass in einer Papiermühle etwa ein Dutzend Personen, Gesellen, Lehrlinge, Männer und Frauen beschäftigt waren, die alle vom Meister auch beherbergt und verköstigt werden mussten. Die Arbeitszeit betrug 13–15 Stunden im Tage.

Die Papiermacher betrachteten ihre Arbeit als Kunst und nicht als Handwerk. Sie übten ihre eigene Gerichtsbarkeit aus.

Es kam auch vor, dass die Gesellen einen Papiermüller (der sich im allgemeinen vor allem um den Ankauf des Rohmaterials und um den Vertrieb des Papiers kümmerte) wegen schlechter Unterbringung, Verköstigung oder Bezahlung «schalten», d. h. ihn bestreikten.

Der Meister war verpflichtet, auch jene arbeitssuchenden Gesellen, die er nicht brauchen konnte, während einer gewissen Zeit zu verpflegen und ihnen beim Weiterwandern eine bestimmte Summe Bargeldes als Wegzehrung zu geben.

# Zeittafel

## Prähistorisch

Baumrinde (Tapa) und Pflanzen (Palmlätter und Papyrus) dienen als Bild- und Schrifträger.

## 2. Jahrhundert v. Chr.

Ein Brei aus Zweigen des Maulbeerbaumes wird in eine Siebform gegossen (bis in unserer Zeit in Nepal).

## 1. Jahrhundert v. Chr.

Holzfaserbrei wird mit einem Sieb geschöpft (in China).

## 105 Jahre n. Chr.

Der chinesische Minister Tsai-Lun entdeckt, dass man mit einem Brei aus Textilfaser-Abfällen Papier herstellen kann (Hadern).

## Erste Hälfte des 1. Jahrtausends n. Chr.

Die Kenntnisse der chinesischen Papiermacher werden in Innerasien (Samarkand) bekannt.

## 8. Jahrhundert

Durch die Araber gelangt die Technik der Papierherstellung nach Spanien und Sizilien.

## 13. Jahrhundert

Papiermühlen in Italien.

## 14. Jahrhundert

Papiermühlen in Frankreich und Deutschland.

## 15. Jahrhundert

Erste Papiermühlen in der Schweiz:

1411 Marly bei Freiburg FR

1432 Belfaux FR

1433 Basel

1437 Versoix GE

Heute: Papeterie de Versoix SA

1453 Gallicianmühle Basel

Heute: Papiermuseum

1471 Zürich

Heute: «Sihl» Zürcher Papierfabrik an der Sihl.

1477 Papiermühle Serrières bei Neuenburg.

Später: Papeteries de Serrières SA. Betrieb eingestellt.

1541 Papiermühle in Mendrisio TI.

1563 Papiermühle in Lausen BL.

Heute: Kartonfabrik Christen + Co.

1600 Papiermühle in Vouvry VS.

Heute: Kartonfabrik Schelling + Cie.

1654 Papiermühle in Worblaufen BE.

1889 an die Papierfabrik Biberist übergegangen.



- 1657 Papiermühle an der Lorze in Cham ZG.  
Heute: Papierfabrik Cham-Tenero AG.
- 1680 Papiermühle Netstal GL.  
Heute: Papierfabrik Netstal AG.
- 1817 Kartonfabrik in Baar ZG.  
Später: Pressspan- und Kartonfabrik Hans Utiger. Betrieb eingestellt.
- 1825 Karton- und Papierfabrik Oftringen AG.  
Heute: Widmer-Walzy + Cie.
- 1852 Kartonfabrik Knoblauch + Co. in Oberentfelden AG.  
Heute: Karton- und Papier AG.
- 1854 Cartiera di Locarno in Tenero TI.  
Heute: Zweigbetrieb der Papierfabrik Cham.
- 1861 Papierfabrik Albert Ziegler AG in Grellingen BE.
- 1862 Papierfabrik Biberist SO
- 1864 Kartonfabrik Victor Eichberg in St. Gallen.  
Heute: Zweigbetrieb der Emil Christ AG, Thal SG.
- 1865 Erste schweizerische Holzschleiferei in Bätterkinden BE.
- 1865 Holzschleiferei Rondchâtel bei Biel BE.
- 1867 Holzschleiferei J. Brobst in Balsthal SO.  
Heute: Papierfabrik Balsthal.
- 1872 Papierfabrik Perlen LU.
- 1872 Papierfabriken Landquart GR.  
Heute: Zweigbetrieb der Zürcher Papierfabrik an der Sihl.
- 1876 Papier- und Kartonfabrik Stoecklin + Co. in Basel.  
Später: Arlesheim BL. Betrieb eingestellt.
- 1876 Karton- und Papierfabrik Deisswil BE.
- 1877 Pressspanfabrik H. Weidmann AG in Rapperswil SG.
- 1881 Karton-, Wellkarton- und Kartonagefabrik Model in Weinfelden TG.
- 1882 Cellulosefabrik Attisholz AG SO.
- 1885 Holzstofffabrik St. Sulpice NE.
- 1885 Kartonfabrik Tschudi + Co. Ennetbühls GL.
- 1886 Papierfabrik Laager AG in Bischofszell TG.
- 1890 Kartonfabrik Vollmar und Schatzmann in Lenzburg AG.
- 1892 Papierfabrik Utzenstorf BE.
- 1913 Holzstoff- und Papierfabrik Zwingen BE.
- 1928 Papierfabrik Laufen SO. Betrieb eingestellt.
- 1938 Kartonfabrik Niedergösgen SO.
- 1940 Papierfabrik Horgen ZH.
- 1952 Karton- und Papierfabrik Bremgarten AG.
- 1953 Papierfabrik Cartasetta in Däniken SO.
- 1954 Papierhistorische Sammlung wird in Basel öffentlich zugänglich.
- 1956 Cartonnerie et Papeterie de Moudon VD.
- 1980 Die Basler Papiermühle, das Museum für Papier, Schrift und Druck wird im St.-Alban-Tal zu Basel eröffnet.

Stand 1982.

# Didaktische Hilfsmittel

Bei der Werkstube für geistig Invalide, 8003 Zürich, Bertastrasse 50, können folgende *Schullektionsunterlagen* für Lehrer und Schüler kostenlos bezogen werden:

PL/D 10

## Die Geschichte des Papiers

PL/D 20

## Die Faserrohstoffe in der Papier- und Kartonindustrie\*

PL/D 30

## So entsteht Papier

PL/D 40

## Papier und Umwelt

### Kurzübersichten für Lehrer:

0.20/D

#### Der Weg der Papiermacherkunst von Asien nach Europa

0.210/D

#### Europäische Politik und kulturelle Entwicklung im 14. bis 18. Jahrhundert

0.211/D

#### Die Verbreitung der Papiermacherkunst seit dem 14. Jahrhundert in Europa

0.220/D

#### Die Papiermacherkunst in der Schweiz des 15. bis 20. Jahrhunderts

0.212/D

#### Die Entwicklung der Papiermachertechnik und des grafischen Gewerbes in Europa des 19. und 20. Jahrhunderts

0.221/D

#### Schweizerische Politik und kulturelle Entwicklung im 15. bis 20. Jahrhundert

\* Mit einer Anleitung zur experimentellen Herstellung von Papierstoff und eines Papiersiebes.



# Weitere Unterrichtshilfen zum Thema Papierherstellung

## Kulturgeschichtliche Dia-Serien

Zu beziehen beim Verband Schweizerischer Papier- und Papierstoff-Fabrikanten, Postfach 134, 8030 Zürich.

## Schmalfilme über die Papierherstellung in unserer Zeit, den Beruf des Papiertechnologen und Altpapier als Rohstoff

Zu beziehen bei der Schulfilmzentrale, 3000 Bern 9, Erlachstrasse 21.

Für Besichtigung und Vorführung der Papierherstellung nach mittelalterlicher Art empfiehlt sich ein Besuch der

## Basler Papiermühle

Museum für Papier, Schrift und Druck. St. Alban-Tal 35/37, 4052 Basel,  
Tel. 061 23 96 52

Öffnungszeiten: Montag–Samstag 14–17 Uhr,  
Sonntag 10–12 und 14–17 Uhr

Über die Eintrittspreise für Erwachsene und Schüler sowie der Gebühren für Führungen ausserhalb der Öffnungszeiten (Dauer der Führungen 1½ Stunden mit Demonstration des Papierschöpfens) erkundigt man sich bei der oben angegebenen Adresse.

**Das diesem Kommentar beiliegende Blatt «Einst und Jetzt in der Papierindustrie» kann zur Abgabe an die Schüler kostenlos bezogen werden** beim Sekretariat des Schweizerischen Lehrervereins, Ringstrasse 54, 8057 Zürich (Tel. 311 83 03).

- 125 **Hummeln**, H. Schwarzenbach/P. Louis  
 129 **Bergmolch**, K. Schmid/H. Bosshard  
 130 **Steinmarder**, R. Hainard/H. Zollinger  
 133 **Kröte**, K. Schmid/H. Heusser  
 134 **Auerhühner**, R. Hainard/R. Hainard  
 138 **Waldameise**, H. Schwarzenbach/P. Louis  
 141 **Wölfe**, R. Hainard/R. Hainard  
 143 **Stubenfliege**, M. Seitz/H. Graber  
 150 **Hase**, R. Hainard/H. Zollinger  
 153 **Zauneidechse und Blindschleiche**  
 R. Hainard/H. Graber  
 159 **Schafschur/Schafzucht**  
 A. Carigiet/H. Lörtscher  
 160 **Wespe**  
 H. Schwarzenbach/A. Mittelholzer  
 162 **Feuersalamander**, M. Seitz/H. Graber  
 169 **Hund**, P. Bergmann/H. Räber  
 171 **Spinnen**, M. Seitz/H. Graber  
 173 **Mäuse**, R. Hainard/R. Kyburz-Graber  
 178 **Dachs**, P. Bergmann/W. Bühler  
 182 **Maikäfer**, W. Hess/U. Morgenthaler  
 190 **Fledermäuse**, W. Linsenmaier/W. Bühler  
 195 **Marienkäfer**, P. Schneider/U. Brunner

## Geschichte

- 5 **Söldnerzug**, B. Mangold/H. Hardmeier  
 23 **Belagerung von Murten 1476**  
 O. Baumberger/\*  
 27 **Glarner Landsgemeinde**  
 B. Mangold/O. Müller  
 30 **Höhlenbewohner**, E. Hodel/\*  
 32 **Grenzwacht (Mitrailleure)** W. Koch/R. Furrer  
 40 **Römischer Gutshof** F. Deringer/\*  
 45 **Die Schlacht bei St. Jakob an der Birs**  
 O. Baumberger/A. Bruckner  
 51 **Pfahlbauer**, P. Eichenberger/\*  
 53 **Alte Tagsatzung**, O. Kälin/\*  
 54 **Bundesversammlung 1848**  
 W. Weiskönig/H. Sommer  
 58 **Giornico 1478**, A. Parocchi/F. Zappa  
 64 **Pyramiden**, R. Martin/H. Ricke  
 66 **Burg**, A. Tièche/\*  
 71 **Alemannische Siedlung**  
 R. Kündig/\*  
 75 **Fahnenehrung**, W. Weiskönig/H. Thürer  
 99 **Schiffe des Kolumbus**  
 H. Meylan/A. Hakios  
 112 **Kappeler Milchsuppe**, O. Kälin/M. Haas  
 127 **Pest im Mittelalter**  
 U. Fischer-Klemm/M. Fürstenberger  
 131 **Beresina**, F. Hoffmann/A. Haller  
 136 **Mittelalterliche Talsperre**  
 H. Waser/P. Haberbosch  
 139 **Linthkorrektur**, R. Kündig/J. Hösli  
 142 **Rütli 1291**  
 M. von Mühlenen/M. Fürstenberger  
 145 **Konzil**  
 M. von Mühlenen/M. Fürstenberger  
 151 **Rokoko (1750)**, E. Beretta/B. Schuoler  
 152 **Neuenegg 1798**  
 M. von Mühlenen/M. Fürstenberger

- 157 **Mode 1850**  
 E. Beretta/M. Schindler/H. Sturzenegger  
 158 **Die Fram**, A. Holy/H. Vögeli  
 161 **Kreuzzüge**, F. Hoffmann/R. Gagg  
 166 **Lebensstil um 1650**  
 E. Beretta/M. Schindler  
 172 **Goldschatz von Erstfeld**  
 Foto Landesmuseum/R. Wyss  
 193 **Jungsteinzeitliches Bauerndorf**  
 R. André/Chr. Osterwalder  
 194 **Papierherstellung im Mittelalter**  
 M. Ziegelmüller/P. Rütli

## Geographie – Erdkunde – Wirtschaftsgeographie

- 10 **Alpauffahrt**, A. Carigiet/\*  
 12 **Faltenjura**, C. Bieri/\*  
 13 **Rheinhafen**, M. Christ/\*  
 18 **Fischerei am Bodensee**  
 H. Haefliger/J. Wahrenberger  
 20 **Wildbachverbauung**, V. Surbek/\*  
 25 **Bauernhof (Nordschweiz)** R. Kündig/\*  
 29 **Gletscher**, V. Surbek/\*  
 47 **Pferdeweide (Freiberge)**  
 C. Bieri/P. Bacon  
 60 **Tafeljura**, C. Bieri/P. Suter  
 61 **Rheinfall**, H. Bühner/J. Hübscher  
 63 **Fjord**, P. Röthlisberger/H. Boesch  
 64 **Pyramiden**, R. Martin/H. Ricke  
 68 **Oase**, R. Martin/M. Nobs  
 77 **Blicke über das bernische Mittelland**  
 F. Glauque/A. Steiner  
 84 **Reisplantage**, G. Iten/W. Wolff  
 85 **Zürichseelandschaft**  
 F. Zbinden/W. Höhn  
 88 **Bündner Bergdorf im Winter**  
 A. Carigiet/A. Maissen  
 89 **V-Tal**, V. Surbek/H. Adrian  
 92 **Tropischer Sumpfwald**  
 R. Dürig/R. Braun  
 104 **Meerhafen**, J. Latour/K. Suter  
 108 **Kaffeeplantage**, P. Bovée/W. Kuhn  
 114 **Tessiner Dorf**, U. Zaccheo/V. Chiesa  
 116 **Baumwollplantage**  
 M. Richterich/P. Jost  
 119 **Schöllenen**, D. Buzzi/R. Wegmann  
 122 **Hochwald und Holztransport**  
 W. Schmutz/A. Friedrich  
 126 **Grosskraftwerk im Gebirge**  
 D. Buzzi/H. Neukomm  
 132 **Kakaoplantage**, G. Iten/J. Schlittler  
 137 **Eiszeitlicher Talgletscher**  
 V. Surbek/Pater Blatter  
 139 **Linthkorrektur**, R. Kündig/J. Hösli  
 144 **Napfgebiet**, W. Meister/H. Burkhardt  
 146 **Moschee**, H. A. Sigg/H. Rebsamen  
 155 **Schlucht (Viamala)**, V. Surbek/J. Hösli  
 156 **Der Alpenpass**, A. Chavaz/W. Oertle  
 163 **Karstlandschaft**, W. Bodjol/V. Binggeli  
 164 **Disentis**  
 Flugaufnahme Swissair/H. Bernhard



- 167 **Spreitenbach**  
Flugaufnahme Swissair/R. Meier
- 168 **Allaman**, Flugaufnahme Swissair/G. Zeller
- 174 **Kurort im Winter**, P. Stähli/Ch. Walther
- 176 **Grimsel und Berner Alpen**  
Flugaufnahme Swissair/H. Altmann/A. Stalder
- 179 **Eglisau**, Flugaufnahme Swissair/H. Maag
- 180 **St. Gallen**,  
Flugaufnahme Swissair/W. Steiger
- 183 **Am Po**, D. Buzzi/H. Müller
- 184 **Klus von Moutier**  
Flugaufnahme Swissair/W. Geissbühler
- 186 **Aufforstung**, W. Dick/L. Lienert
- 187 **Thun und Berner Oberland**, Flug-  
aufnahme Swissair/H. Altmann/G. Zeller
- 188 **Grosses Moos**,  
Flugaufnahme Swissair/F. Jeanneret
- 196 **Bissone**  
Flugaufnahme Swissair/H. Uehlinger

### **Der Mensch in seiner Umwelt**

- 10 **Alpauffahrt**, A. Carigiet/\*
- 18 **Fischerei am Bodensee**  
H. Haefliger/J. Wahrenberger
- 19 **In einer Alphütte**  
A. Brügger/H. Burkhardt
- 41 **Kornernte**, E. Boss/A. Schnyder
- 49 **Mensch und Tier**, R. Leins/F. Brunner
- 83 **Familie**, W. Sautter/G. Bänninger
- 103 **Wildheuer**, A. Carigiet/J. Hösli
- 111 **Gemüsemarkt**, A. Barth/W. Brubacher
- 122 **Hochwald und Holztransport**  
W. Schmutz/A. Friedrich
- 123 **Gemeindeschwester**  
W. Sautter/M. Kunz
- 140 **Feuerwehr**, M. von Mühlener/F. Nyffeler
- 159 **Schafschur/Schafzucht**  
A. Carigiet/H. Lörtscher
- 165 **Zirkus**, H. Fries/W. Voegeli
- 177 **Lichterbrauch – Mittwinterfestkreis**  
H. Fries/H. Sturzenegger
- 185 **Moderner Bauernhof**  
H. Gantert/K. Keller/P. Kyburz/H. Mürset
- 186 **Aufforstung**, W. Dick/L. Lienert
- 191 **Spital**, B. Bischofberger/E. Pletscher

### **Architektur**

- 16 **Gotischer Baustil (Lausanne)**  
K. Peterli/L. Birchler
- 25 **Bauernhof (Nordschweiz)**, R. Kündig/\*
- 28 **Barock (Einsiedeln)**  
A. Schenk/L. Birchler
- 52 **Alte Mühle**, R. Kündig/M. Gross
- 80 **Renaissance: Kathedrale in Lugano**  
P. Chiesa/P. Bianconi
- 88 **Bündner Bergdorf im Winter**  
A. Carigiet/A. Maissen
- 100 **Romanischer Baustil**  
H. Buser/L. Birchler
- 114 **Tessiner Dorf**, U. Zacco/V. Chiesa
- 120 **Renaissance (Rathaus Luzern)**  
K. Hügin/A. Reinle

- 128 **Gotischer Baustil**, C. Manz/P. Rebetez
- 146 **Moschee**, H. A. Sigg/H. Rebsamen
- 167 **Spreitenbach**  
Flugaufnahme Swissair/R. Meier
- 168 **Allaman**  
Flugaufnahme Swissair/G. Zeller

### **Handwerk – Industrie – Technik – Verkehr**

- 20 **Wildbachverbauung**, V. Surbek/\*
- 34 **Webstube**, A. von Matt/\*
- 52 **Alte Mühle**, R. Kündig/M. Gross
- 70 **Dorfschmiede**  
L. Georg-Lauresch/P. Gudit
- 74 **Backstube**, D. Buzzi/A. Leuzinger
- 79 **Töpferwerkstatt**, H. Bischof/J. Hutter
- 90 **Bahnhof**, J. Latour/\*
- 95 **Flussschleuse**, W. Schaad/E. Erzinger
- 102 **Strassenbau**, W. Schaad/H. Pfenninger
- 104 **Meerhafen**, J. Latour/K. Suter
- 119 **Schöllenen**, D. Buzzi/R. Wegmann
- 124 **Glasmalerwerkstatt**  
W. Schaad/P. Müller
- 126 **Grosskraftwerk im Gebirge**  
D. Buzzi/H. Neukomm
- 135 **Steinbruch**, L. Bernasconi/A. Bürkli
- 154 **Gutenberg**, A. Patocchi/L. Hodel
- 156 **Der Alpenpass**, A. Chavaz/W. Oertle
- 174 **Kurort im Winter**  
P. Stähli/Ch. Walther
- 181 **Gärtnerei im Tessin**  
G. De Checchi/E. Müri
- 185 **Moderner Bauernhof**,  
H. Gantert/K. Keller/P. Kyburz/H. Mürset
- 192 **Flughafen Kloten**,  
Flugaufnahme Swissair/U. Halter
- 194 **Papierherstellung im Mittelalter**  
M. Ziegelmüller/P. Rütli

### **Märchen**

- 21 **Rumpelstilzchen**  
F. Deringer/M. Simmen
- 96 **Schneewittchen**, Ellisif/M. Simmen
- 98 **Rapunzel**, V. Heussler/M. Lüthi

### **Jahreszeiten**

- 10 **Alpauffahrt**, A. Carigiet/\*
- 56 **Frühling**, W. Hartung/F. Brunner
- 59 **Herbst**, P. Bachmann/A. Gassmann
- 62 **Winter**, A. Sidler/E. Fromaigeat
- 78 **Am Futterbett**, W. Dietrich/A. Schifferli
- 82 **Frühlingswald**  
M. Ammann/A. Hugelshofer
- 88 **Bündner Bergdorf im Winter**  
A. Carigiet/A. Maissen
- 93 **Sommerzeit an einem Ufergelände**  
N. Genoud/G. Gisi
- 174 **Kurort im Winter**, P. Stähli/Ch. Walther
- 177 **Lichterbrauch – Mittwinterfestkreis**  
H. Fries/H. Sturzenegger



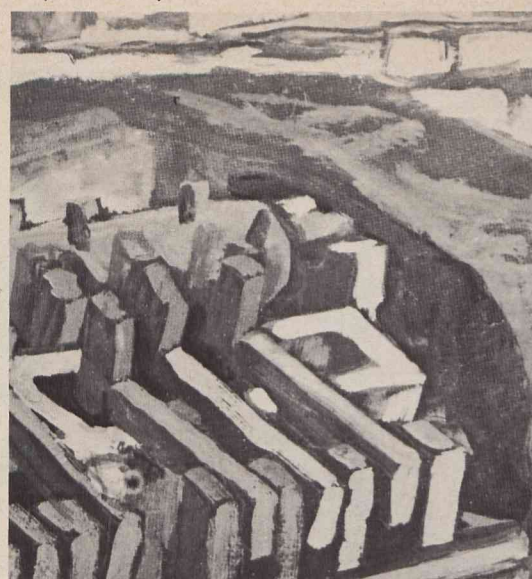
Lumpenkochen



Lumpenreissen

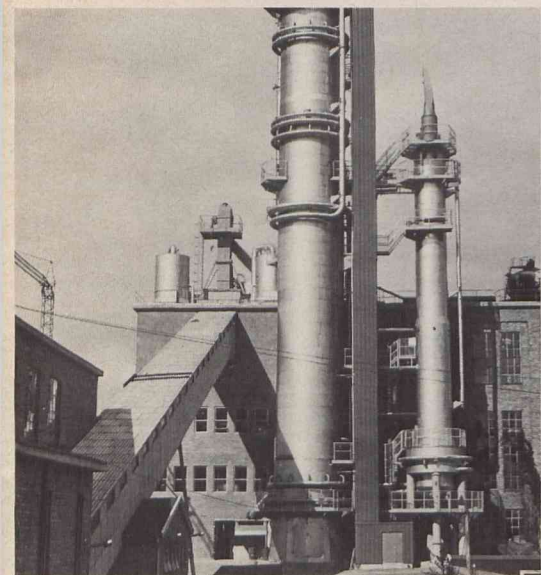


Papierstampe

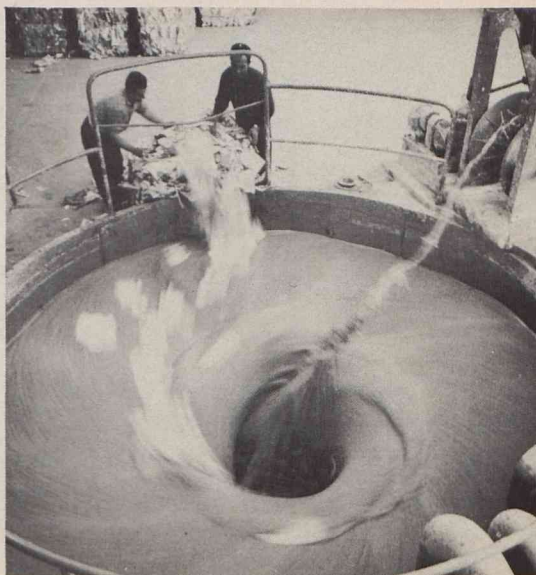


# Einst und jetzt in der Papierfabrikation

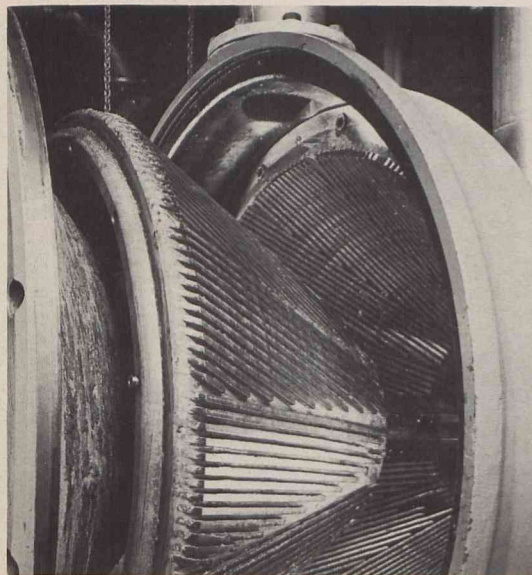
Gross-Anlage für Cellulose-Fabrikation



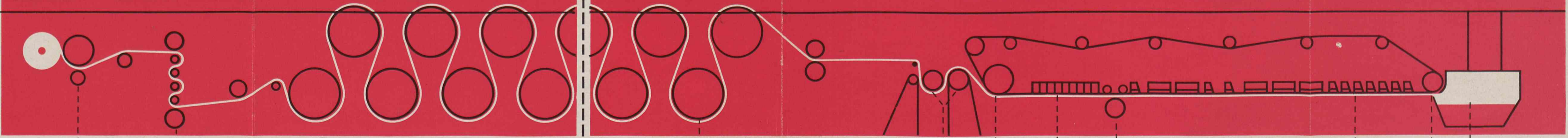
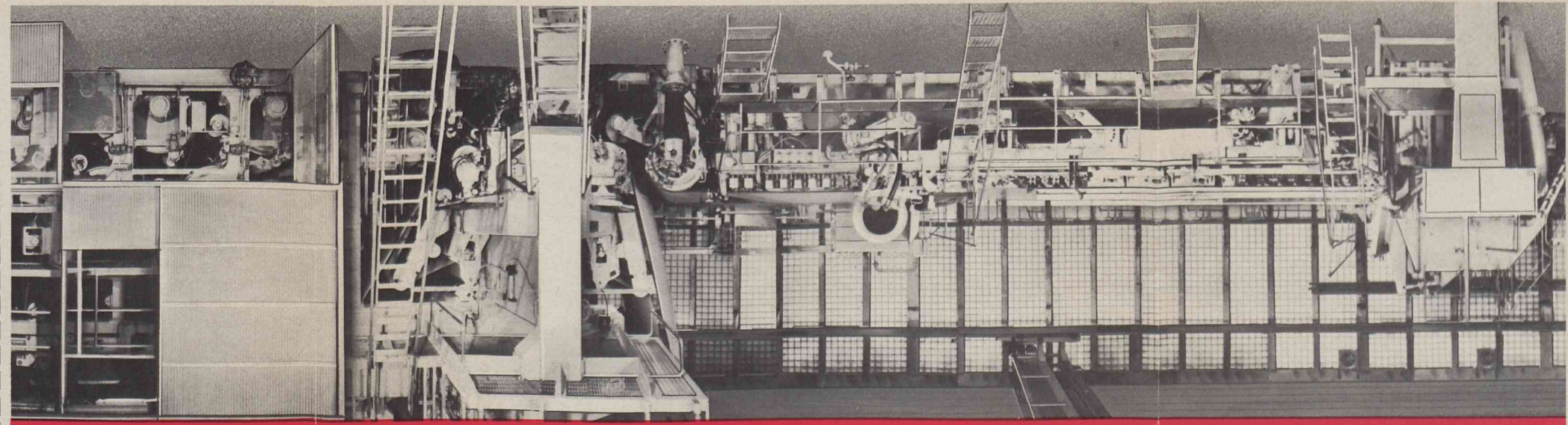
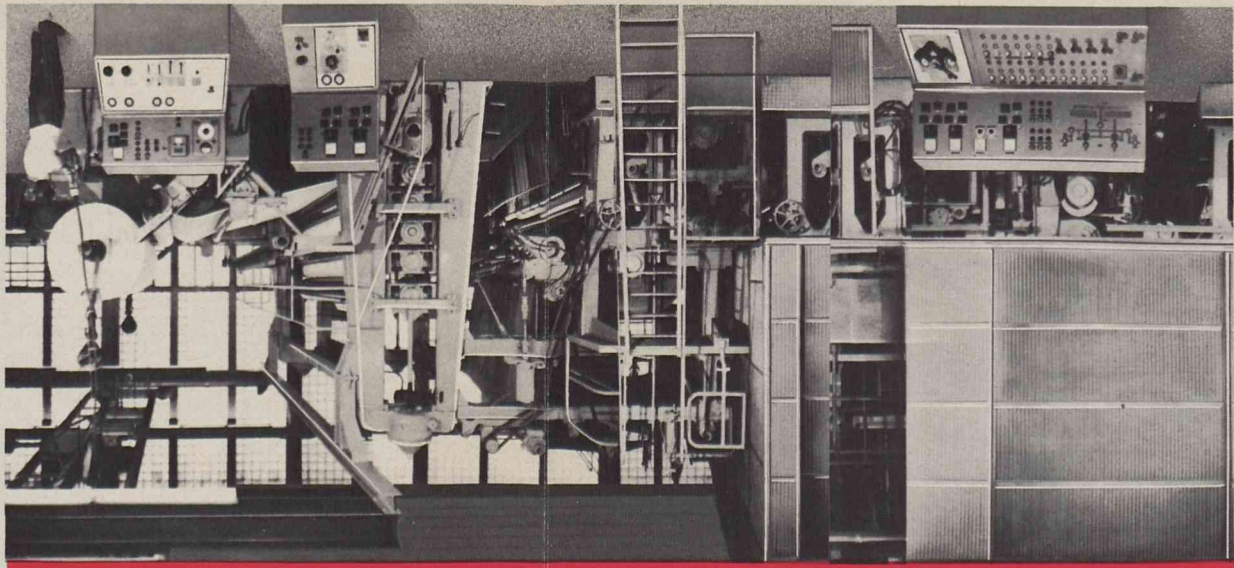
Pulper zur Papierstoff-Aufbereitung



Kegelststoffmühle







*Tambour*  
*Aufwicklung*

*Glättwerk*



*Trocknungsmaschinen*



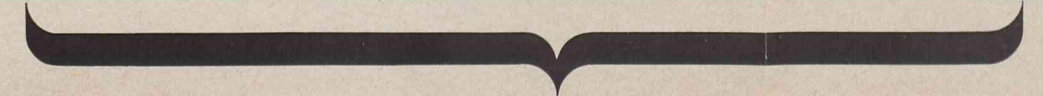
*Pressmaschinen*  
*Saugwalze*  
*Saugkasten*

*Wasserzeichenwalze*



*Web*

*Fasergerüst (Stoff)*  
*Spaltkammige Öffnung*



*Aufwicklung*

*Trocknung*

*Pressarbeiten*

*Weberei*

*Stofflauf*



Das Papier wird gehämmert



### Die schweizerische Papier- und Karton- Industrie

beschäftigt in allen Landesteilen etwa 7800 Personen in gegen 30 Betrieben. In Zusammenhang mit der Weiterverarbeitung von Papieren und Kartons sind im grafischen Gewerbe und in der Verpackungs-Industrie aber etwa zehnmal mehr Frauen und Männer mit diesen Materialien beschäftigt. Die Papier- und Karton- Industrie hilft auch bei der Pflege der Wälder durch die Verwertung von Holz, das bei der Durchforstung der Wälder anfällt. Zudem leistet sie ihren Beitrag zum Sparen von Energie und Rohstoffen durch das Verwerten von Altpapier.

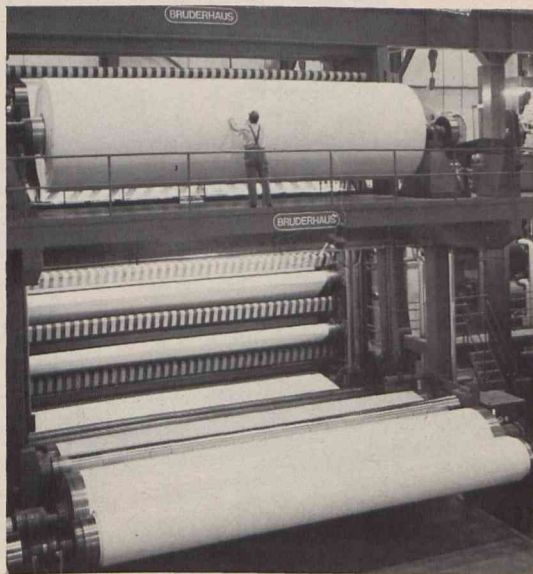
### Das Herkunftszeichen für Papiere und Kartons

Im Mittelalter und bis weit in unsere Zeit zeigte das Wasserzeichen in den Papieren ihre Herkunft an. Heute werden die in der Schweiz hergestellten Papiere und Kartons mit diesem Signet gekennzeichnet; sie sind ein Beitrag zum hohen Qualitäts-Standard unseres Landes.

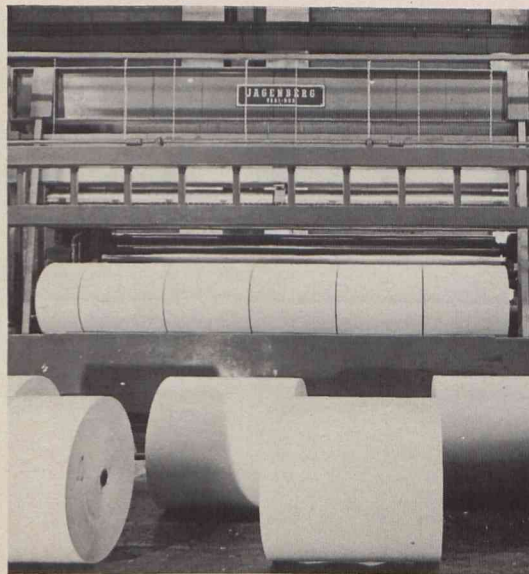


## Die Ausrüstung des Papiers

Die Glättezyylinder



Der Rollen-Schneider



Der Bogen-Schneider

