

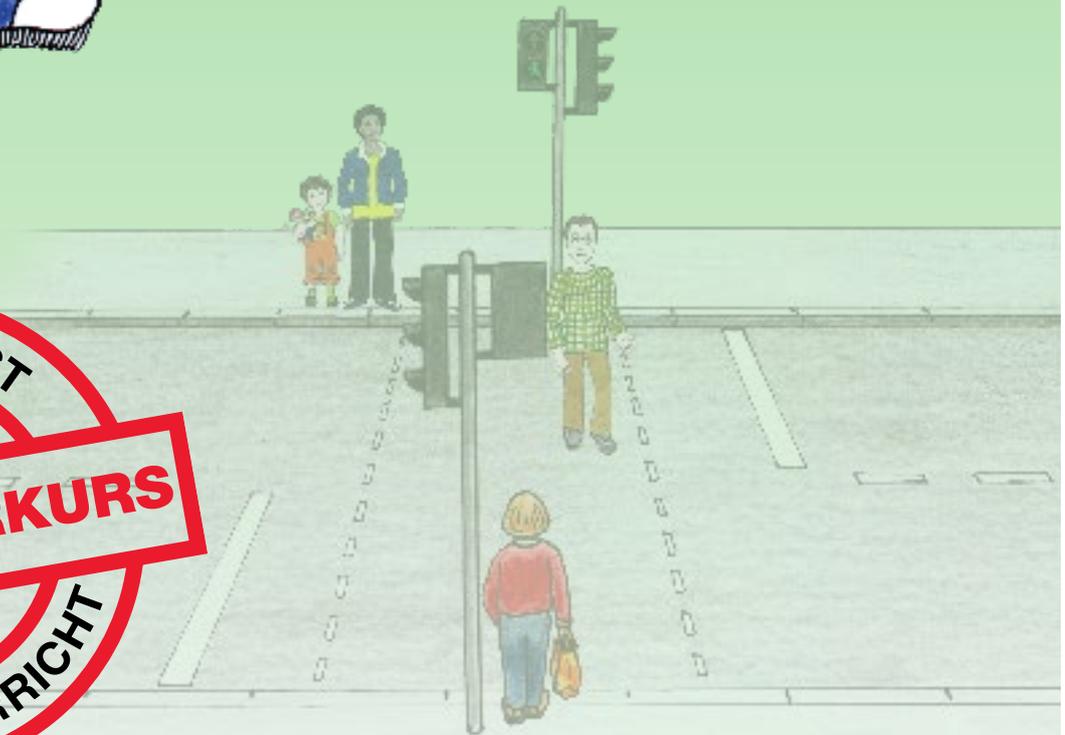
S4



Ist
Fernunterricht
wirklich so leicht?

Sachunterricht

für die 4. Klasse
vier Lektionen zum Reinschnuppern



PROBELEKTIONEN

Nachfolgend finden Sie vier Lektionspakete, die Ihnen bzw. Ihrem Kind die Arbeit mit dem S4-Kurs verdeutlichen sollen.

In diesem Rahmen ist es leider nicht möglich, die unter „Hinweise“ aufgelisteten Materialien dieser Broschüre beizulegen. Dennoch können Sie diese Lektionsabschnitte probeweise mit Ihrem Kind durchführen und weitgehend alle Aufgaben bearbeiten.

Die in der Lektion erwähnten Seiten aus den Lernheften, der Fibel, aus dem Liederheft sowie die Anlagen sind im Anschluss der entsprechenden Lektion zu finden.

Den Schnupperkurs und Zugaben finden Sie unter folgendem Link:

- <http://www.deutsche-fernschule.de/Weblinks/S4/Schnupperkurs/>

Viel Spaß mit dem
S4-Schnupperkurs!
Vielleicht sehen wir uns ja im
Komplettkurs wieder. Ich würde
mich sehr freuen!



Alle Kurse der Deutschen Fernschule sind von der Staatlichen Zentralstelle für Fernunterricht (ZFU) geprüft und zugelassen.

Dieses Werk und alle seine Bestandteile sind nach Form, Inhalt und didaktischer Struktur urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Jede Verwertung, insbesondere jede Vervielfältigung (unabhängig von der Art des verwendeten Verfahrens) und Verbreitung des Werkes außerhalb der engen Schranken des Urheberrechts ist ohne vorherige Zustimmung der Deutschen Fernschule e.V., Wetzlar unzulässig und strafbar gemäß §§ 11; 15 I, II; 97 I; 106 I UrhG. Dies gilt insbesondere für die – auch lediglich auszugsweise – fotomechanische Reproduktion, die Übersetzung, den Nachdruck, die Entnahme von Abbildungen, die Funksendung oder jegliche Form der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen. Veränderungen des vorliegenden Werkes behält sich die Deutsche Fernschule vor.
© 2009 Deutsche Fernschule e. V., Wetzlar

34. Lektion**Vom Holz zum Papier**

Inhalt: Die Papierherstellung

Weißt du eigentlich, wie Papier hergestellt wird?
Nein? In den nächsten Lektionen wirst du viel
Interessantes darüber erfahren und du darfst
sogar dein eigenes Papier herstellen!

Toll! Darauf freue
ich mich jetzt schon!

**Die Vorläufer des Papiers**

Bereits vor 4000 Jahren hatten die Ägypter ein Material, auf dem sie schreiben konnten. Sie stellten es aus den Stängeln der Papyrusstaude her, die in Sümpfen wächst. Das Mark im Inneren der Stängel schnitten sie in dünne, aber möglichst lange und breite Streifen, die sie dann kreuzweise übereinander legten, beklopften und zusammenpressten. Der dabei austretende Pflanzensaft wirkt wie ein Leim und verbindet die einzelnen Streifen miteinander. Da das **Papyrus** spröde ist, kann es nicht gefaltet, sondern nur gerollt werden.

In Europa war das **Pergament** verbreitet, das ursprünglich aus der Stadt Pergamon stammte. Es wurde aus den Häuten von Schafen, Kälbern, Schweinen oder Ziegen hergestellt. Die von Haaren und Fell gesäuberte Haut legte man in eine Kalkbrühe, um sie haltbar zu machen. Anschließend spannte man sie in einen Rahmen und schabte mehrmals mit einem scharfen Eisen dünne Schichten ab.

Das fertige Pergament war dünner als ein Millimeter und gut zu beschriften. Es ließ sich auch zu Büchern verarbeiten.



**BUCHROLLE
AUS PERGAMENT**



Die Anfänge der Papierherstellung – Das erste Papier wurde vor fast 2000 Jahren in China hergestellt.

ZERSTAMPFEN

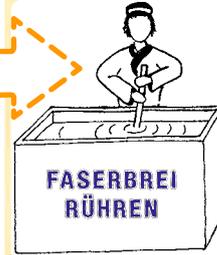


Der Chinese **Tsai Lun** zerstampfte mit einem schweren Holzstempel Baumrinde, Hanf und Lumpen.



IN DIE BÜTTE SCHÜTTEN

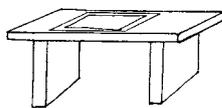
Das zerkleinerte Gut kippte er in einen mit Wasser gefüllten Holzbottich, die sogenannte Bütte.



FASERBREI RÜHREN

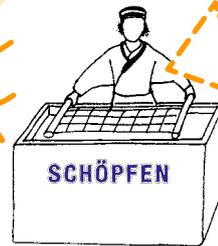
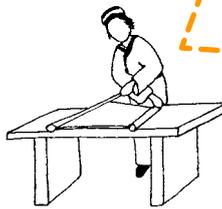
Durch ständiges Umrühren verwandelte er die Masse zu einem Faserbrei.

TROCKNEN



Tsai Lun legte es zum Trocknen auf einer Platte aus.

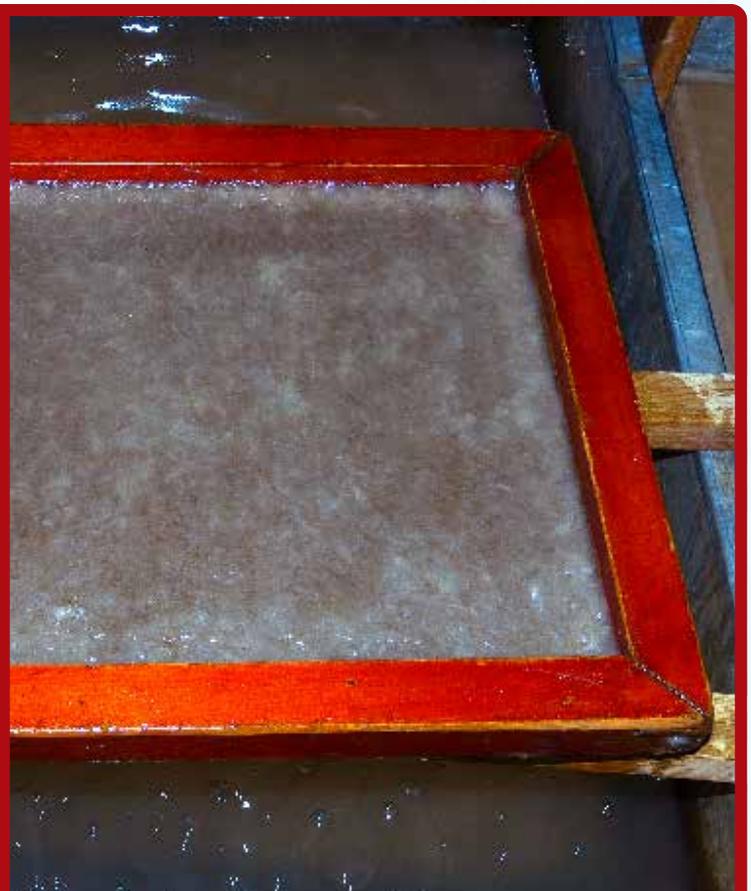
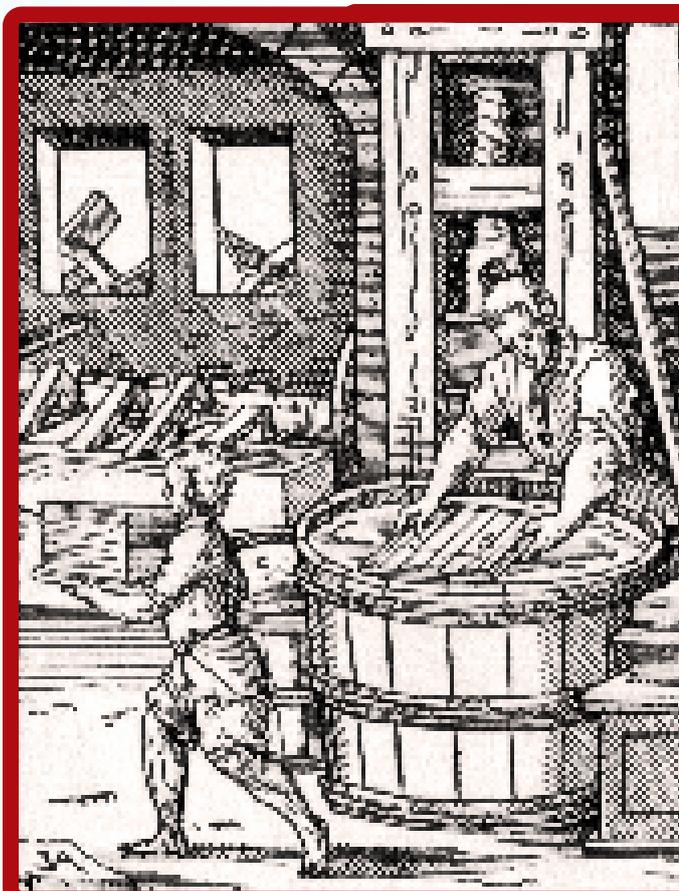
AUSLEGEN



SCHÖPFEN

Mit einem flachen Schöpfsieb aus feinem Bambusgeflecht hob er dann blattähnliche Gebilde aus dem Faserbrei heraus. Während das Wasser durch das Sieb abfloss, verfilzten sich die Fasern. Auf dem Sieb blieb ein dünner, ebener Belag liegen, das nasse Papier.

Viele Jahrhunderte hindurch blieb das Herstellen von Papier ein Geheimnis der Chinesen.



» Der Papiermacher «

» Schöpfsieb mit Papierbrei «

Die Papierherstellung in Deutschland

Als man vor über 600 Jahren auch in Deutschland mit der Papierherstellung begann, war die Prozedur fast dieselbe wie bei den Chinesen. Der Rohstoff bestand allerdings vorwiegend aus Lumpen. Die Herstellungsschritte wurden sehr verfeinert und erforderten bestimmtes handwerkliches Können. Dadurch entstanden neue Berufe. Die nächsten Sätze schildern den Herstellungsweg.

Bringe sie in die richtige Reihenfolge, indem du sie von **1 bis 6** nummerierst.

- Schließlich wurden die Blätter einzeln zum Trocknen aufgehängt.
- Danach wurden sie in der Bütte zu einem Faserbrei aufgelöst.
- Zuerst wurden die Lumpen zerstückelt, in Wasser aufgeweicht und zerstampft.
- Der Gautscher drückte das nasse Papier auf einen Filz.
- Mit dem Schöpfsieb schöpfte der Bütteselle das Papier aus der Bütte.
- Der Leger trennte die feuchten Papierblätter von den Filzen und legte sie unter große Spindelpressen, wo sie durch Druck entwässert wurden.

K1

Nach dem Trocknen waren die Blätter aber noch nicht fest genug. Sie mussten anschließend einzeln durch ein Bad aus Tierleim gezogen werden. Danach wurden sie erneut getrocknet und mit Glättsteinen geglättet. Das Papierherstellen erforderte unterschiedliches handwerkliches Können, sodass sich einzelne Papiermacher auf bestimmte Arbeiten spezialisierten. Diese gaben ihnen auch ihre Berufsbezeichnung. Im Text sind drei Berufe erwähnt.

Schreibe sie hier auf.

K2

Wichtige Erfindungen

Zwei wichtige Erfindungen veränderten die Papierherstellung nachhaltig: 1799 wurde die erste handbetriebene Papiermaschine erfunden. Sieben Jahre später gelang es, dem Faserbrei Harzleim zuzufügen, sodass das Papier schon nach dem ersten Trocknen die nötige Festigkeit hatte.

Nun konnten größere Papiermaschinen gebaut werden. Das Papier wurde jetzt in langen Bahnen hergestellt und am Ende aufgerollt.

Ein neuer Rohstoff

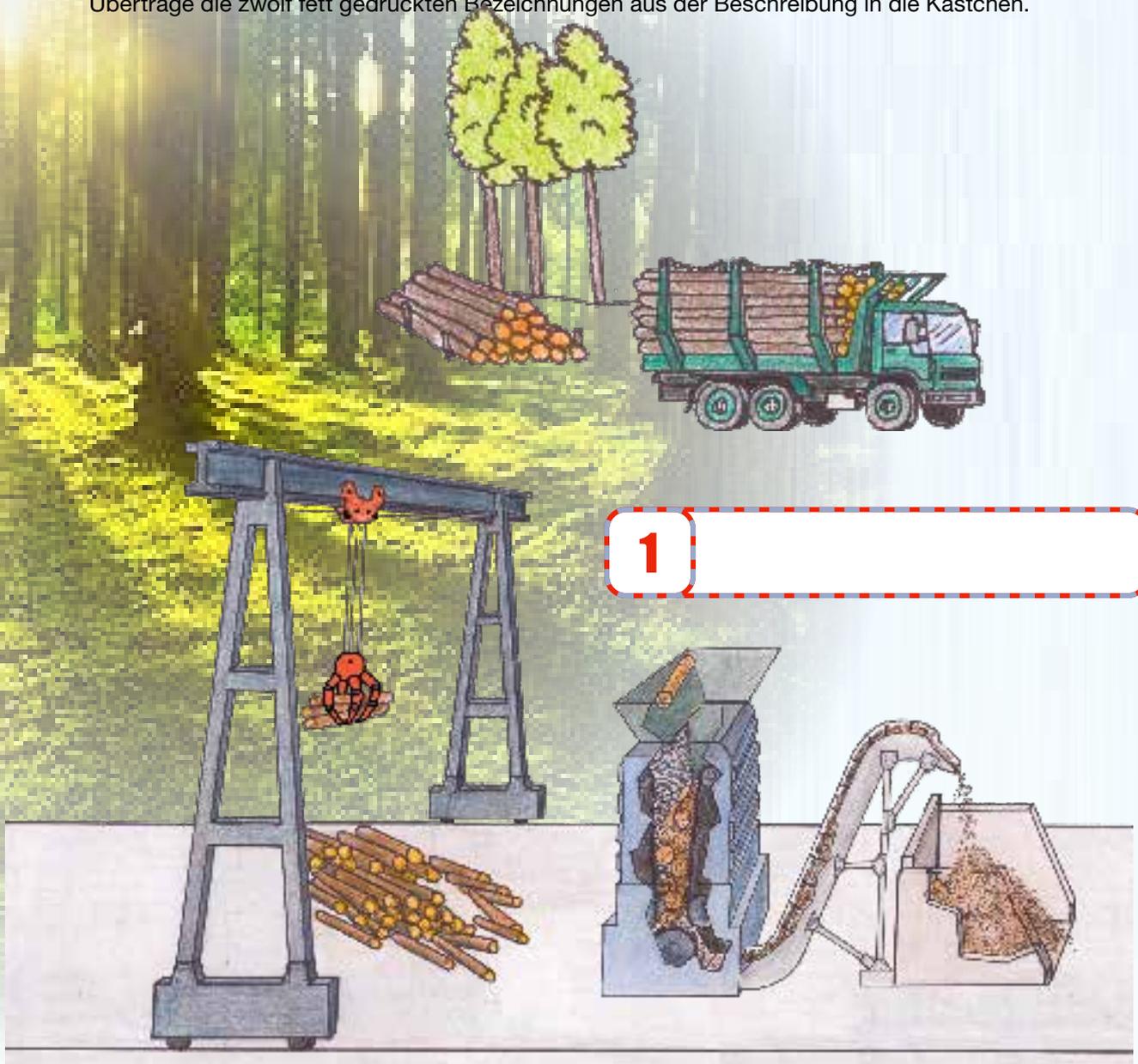
Der Papierbedarf wuchs und die Papierproduktion nahm immer mehr zu. Die Lumpen wurden knapp. Man suchte deshalb nach anderen Rohstoffen, die sich zur Papierherstellung eigneten, und entdeckte als idealen Ersatz das Holz. Wenn Holz zwischen Mahlsteinen aufgeschliffen wird, kann man es in kleine Fasern zerteilen. Es entsteht der sogenannte Holzschliff. Die Fasern sehen aus wie kleine Holzsplitter.

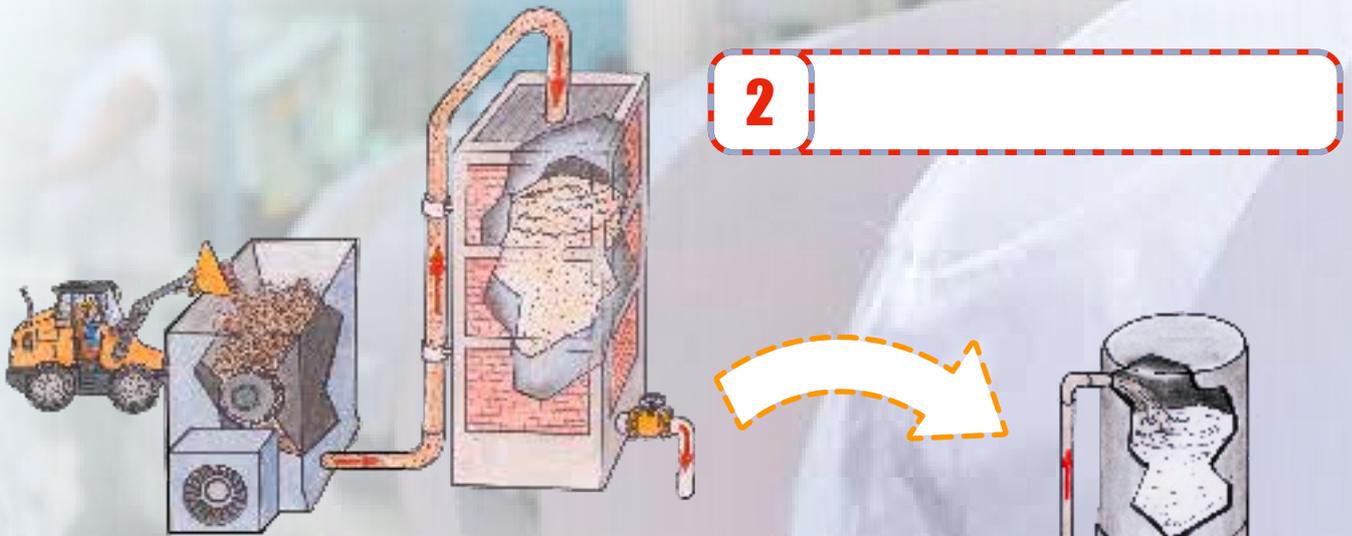
So wird Papier heute hergestellt:

1. Das entrindete Holz wird im **Holzschleifer** aufgeschliffen.
2. Unter Zugabe von Wasser wird es im **Eindicker** eingedickt.
3. In der **Bleicherei** wird dem Holzschliff die braune Farbe entzogen.
4. Mit viel Wasser wird er in der **Bütte** zu Holzfaserbrei verarbeitet.
5. In der **Stoffzentrale** wird der Brei mit Leim, Füll- und Farbstoffen vermischt.
6. Nun wird der Holzfaserbrei zur **Papiermaschine** geleitet.
7. Dort wird er zuerst auf eine **Siebanlage** gepumpt. Auf dem Sieb verfilzen sich die Fasern und bilden eine nasse Papierbahn.
8. Bald ist die Papierbahn schon so fest, dass sie in die **Nasspressen** geleitet werden kann, wo das Papier entwässert wird.
9. Die Papierbahn läuft weiter in die **Trocknungsanlage**.
10. In der **Glättenanlage** wird das Papier geglättet.
11. Abschließend wird das fertige Papier als **Papierrolle** aufgerollt.

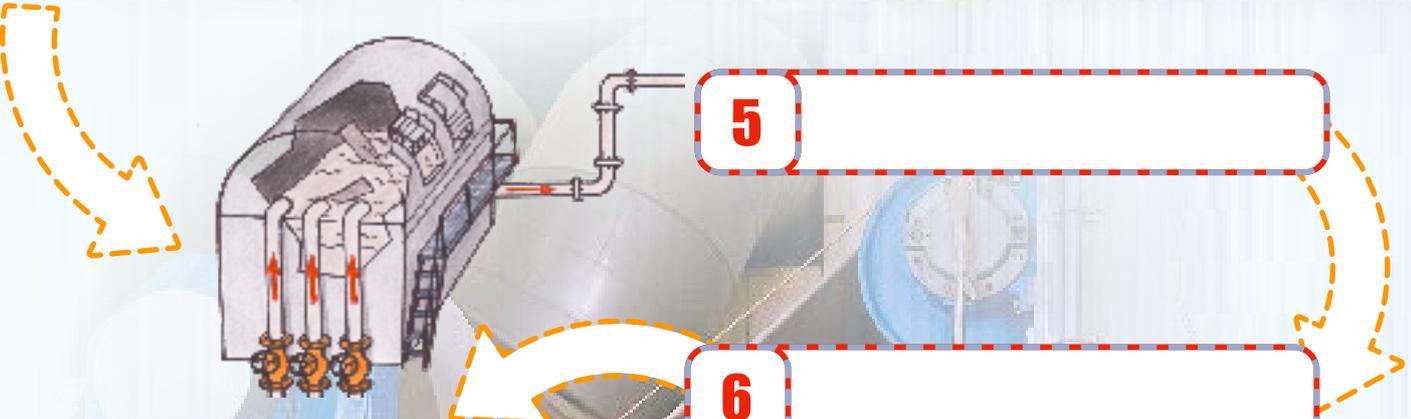
In der Zeichnung ist die Papierherstellung dargestellt.

Übertrage die zwölf fett gedruckten Bezeichnungen aus der Beschreibung in die Kästchen.



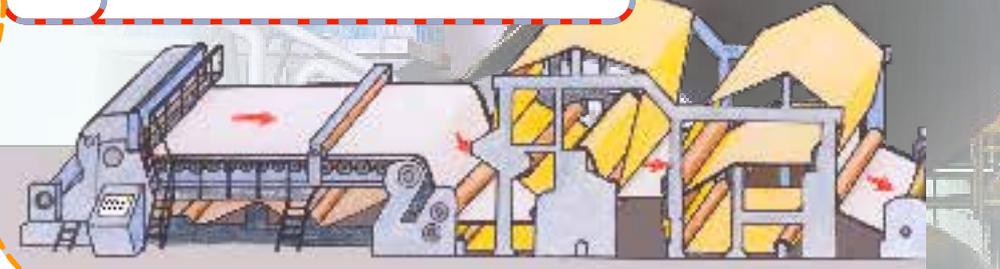


3



7

6



8

9



10



11



35. Lektion

Papierschnitzel-Allerlei



Inhalt: Vorarbeiten zur Herstellung von Recycling-Papier
Hinweis: Zwei Zeitungsbögen und eine große Schüssel



Theoretisch weißt du jetzt schon gut über die Herstellung von Papier Bescheid. Erkläre deiner Lernhilfe, wie man in Deutschland früher Papier herstellte. Beschreibe ihr dann auch anhand der Zeichnung aus der vorigen Lektion, wie die Papierherstellung heute abläuft.



LH Bitte kontrollieren Sie die Erklärungen Ihres Kindes auf Richtigkeit.

Früher wurden keine hohen Ansprüche an das Schreibmaterial Papier gestellt. Ein einfaches Blatt reichte für Mitteilungen. Heute allerdings wird sehr auf Qualität und Aussehen des Papiers geachtet. Für jeden Zweck gibt es spezielle Papiersorten: weiße oder bunte, glatte oder grobfaserige, matte oder glänzende, dicke oder dünne, geschmeidige oder raue, feste oder weiche, schwere oder leichte. Inzwischen bieten Papierwerke über 3000 verschiedene Papiersorten an.



Wow, das ist ja beeindruckend!

Darüber gibt es unterschiedliche Meinungen, denn die Papierherstellung belastet die Umwelt sehr stark



Überlege einmal, ob dir Gründe dafür einfallen.

K1

Die Papierwerke bemühen sich aber zunehmend, die Umwelt zu schonen. Alles weiße Papier wurde bisher durch das hochgiftige Chlor gebleicht. Dieses Verfahren kann nun durch die Sauerstoffbleiche ersetzt werden, die umweltfreundlicher ist. Auf der Verpackung steht dann die Bezeichnung sauerstoffgebleicht. Seit einiger Zeit gibt es auch Recyclingpapier. Das englische Wort recycle bedeutet wiederverwenden. Es drückt aus, dass gebrauchtes Papier mit verwandt wird. Eine Holzfaser kann nämlich bis zu siebenmal zum Herstellen von Papier benutzt werden. Danach ist sie zu kurz, um sich noch zu verfilzen. Das Papier würde löchrig werden. Recyclingpapier erkennst du an der hellgrauen Farbe. Die schwarze Druckfarbe des Altpapiers verhindert, dass die neuen Blätter weiß werden. Um die Abwässer nicht neu zu belasten, verzichtet man auf die Bleiche. Zusätzlich wird bei der Recyclingpapier-Herstellung der Holzverbrauch geschont und der Wasser- und Strombedarf verringert.

Ein Vergleich macht das deutlich:

Zum Herstellen von:	100 weißen Blättern	100 Blättern Umweltschutzpapier
braucht man	1 kg Holz 220 Liter Wasser	kaum Holz, fast nur Altpapier, 1 Liter Wasser
und soviel Strom, dass  mit 100 Watt Leistung eine Stunde lang brennen könnten	38 Glühbirnen	14 Glühbirnen

Zudem können mit Recyclingpapier auch die riesigen Müllberge aus Altpapier abgebaut werden. Nicht nur Schreibblätter, sondern auch viele andere Papiererzeugnisse werden ganz oder zum Teil aus Altpapier hergestellt. Dazu gehören zum Beispiel Verpackungspapier, Kartons oder Toilettenpapier.



Warum ist denn dann der Lehrbrief nicht auf Recyclingpapier gedruckt?

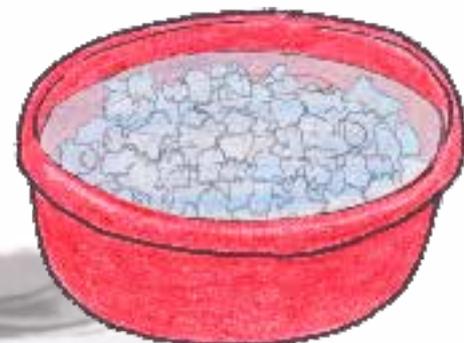
Darüber haben wir längst nachgedacht, aber es ist leider noch nicht möglich. Die Lehrbriefe werden nämlich mit speziellen Maschinen hergestellt, die mit dem wiederaufbereiteten, weichen Papier nicht einwandfrei arbeiten können. Deshalb brauchen wir strapazierfähigeres als das Recyclingpapier. Dafür ist chlorfrei gebleichtes weißes Papier das richtige Material. Nachdem du jetzt so viel über Papier weißt, könntest du doch einmal selbst welches herstellen.



Das wäre toll! Muss ich denn dazu Bäume fällen?

Natürlich nicht! Du stellst aus alten Zeitungsbögen Recyclingpapier her. Da du so arbeitest wie früher, brauchst du auch keine Papiermaschine dafür. Heute kannst du schon einige Vorarbeiten dafür leisten.

- Zerreiße die beiden Zeitungsbögen in Papierschnitzel von der Größe eines Fingernagels oder kleiner. Je kleiner sie sind, umso besser kannst du sie später weiterverarbeiten. Vielleicht findest du für diese Arbeit einen Mithelfer.
- Fülle die Papierschnitzel in eine große Schüssel und gieße Wasser darüber.
- Lass die Papierschnitzel bis zur nächsten Lektion im Wasserbad eingeweicht liegen.



36. Lektion

Schöpfsiebmacher



Inhalt: Bau eines Schöpfsiebs

Hinweis: Ein Hammer und aus dem Materialpaket 4 Holzstreifen, 4 Nägel, das Fliegengitter und Reißnägel

Hast du Lust, an deinem Papier weiterzuarbeiten?

Dann lies schnell weiter!



1

Nun musst du dir das Schöpfsieb bauen.

1 Schlage jedem Nagel mit dem Hammer einmal auf seine Spitze. Die stumpfe Spitze verhindert, dass sich das Holz spaltet, wenn du die Nägel in die Leisten einschlägst.



2

2 Stelle zwei Holzstreifen senkrecht vor dich hin. Achte darauf, dass diese Holzstreifen ohne Bohrlöcher sind. Nimm jetzt einen dritten Holzstreifen mit Bohrlöchern. Lege ihn so auf die beiden anderen, wie es auf dem Foto zu sehen ist,



3

3 und befestige die Holzstreifen mit zwei Nägeln. Drehe nun den Rahmen um und befestige auf der anderen Seite den vierten Holzstreifen.



4

4 Lege das Fliegengitter so über den Rahmen, dass du den Rand an allen vier Seiten etwas umschlagen kannst.



6



5

5 Befestige es an einer Seite mit Reißnägeln. Spanne das Gitter stramm und befestige es auch an den anderen Seiten.

Dein Schöpfsieb ist fertig und kann nun bald eingesetzt werden **6**.

37. Lektion

Dein erstes Recycling-Papier

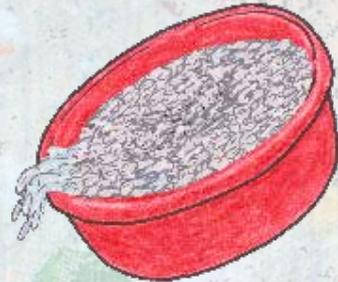


Inhalt: Herstellen von Recycling-Papier

Hinweis: Die Schüssel mit den Papierschnitzeln, das Schöpfsieb von Lektion 36, ein Handquirl o.Ä., ein Rührlöffel, zwei Geschirrtücher, ein Lappen oder Schwamm, ein Nudelholz und ein Stück Pappe

Nachdem du alle Vorarbeiten für die Papierherstellung abgeschlossen hast, darfst du dich in den nächsten beiden Lektionen als **Büttgeselle**, **Gautscher** und **Leger** betätigen. Da es bei deiner Papierherstellung auf dem Boden nass werden kann, frage deine Lernhilfe, wo du am besten arbeiten kannst, eventuell sogar draußen.

- Schau jetzt nach den Papierschnitzeln in deiner Schüssel. Sicherlich haben sie sich auf dem Boden abgesetzt. Gieße das Wasser darüber vorsichtig ab.

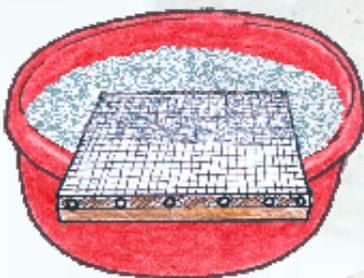


- Mit einem Handquirl oder etwas Ähnlichem zerkleinerst du die Papierschnitzel. Je gründlicher du diese Arbeit ausführst, umso feinfasriger wird später dein Papier.

- Gieße zu deinem Faserbrei etwa die zweifache Menge an Wasser. Verrühre alles mit dem Rührlöffel zu einer gleichmäßigen dicken Flüssigkeit.



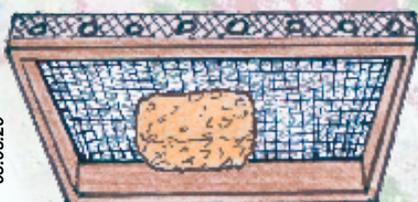
- Nimm das Schöpfsieb so in die Hand, dass das Fliegengitter oben liegt. Schiebe es schräg durch den Brei bis auf den Boden der Schüssel.

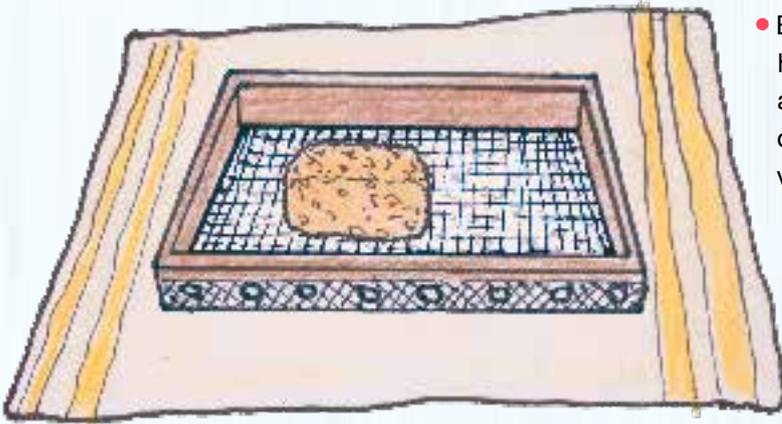


- Warte, bis sich der Brei beruhigt hat und die Papierschnitzel sich abgesetzt haben.
- Hebe nun langsam das Schöpfsieb hoch. Achte darauf, dass du es nicht schräg hältst. Lass das Wasser abtropfen.



- Betupfe das Fliegengitter von unten so lange mit einem Schwamm oder einem Lappen, bis es nicht mehr tropft. Dadurch entziehst du den Papierfasern weiteres Wasser und sie können sich schneller verfilzen.





- Breite ein Geschirrtuch so aus, dass es keine Falten hat. Drehe das Sieb vorsichtig um und lege es auf dein Tuch. Trockne das Gitter noch einmal mit dem Lappen oder dem Schwamm ab und nimm es vorsichtig weg.

- Lege ein zweites Geschirrtuch über das Papier und drücke mit der flachen Hand darauf. Dadurch entziehst du ihm weitere Flüssigkeit.



- Nimm das obere Tuch ab und lass das Papier etwas trocknen. Nimm das Blatt vorsichtig vom Geschirrtuch ab und lege es auf eine glatte harte Unterfläche.
- Decke das Blatt mit der Pappe ab und rolle mit einem Nudelholz oder etwas Ähnlichem darüber. Dadurch glättest du es. Anschließend legst du das Blatt zum Trocknen auf den Tisch.



38. Lektion**Recyclingpapier - Produktion**

Inhalt: Herstellen von Recyclingpapier

Hinweis: Die Schüssel mit den Papierschnipseln, das Schöpfsieb von Lektion 36, ein Handquirl o. Ä., ein Rührlöffel, zwei Geschirrtücher, ein Lappen oder Schwamm, ein Nudelholz und ein Stück Pappe

Wie sieht dein erstes Blatt Papier aus?



Prima! Kann ich gleich noch eins machen?



**NA KLARI!
DEINE PAPIERPRODUKTION
KANN JETZT RICHTIG
LOSGEHEN.**



Bitte schicke eines deiner Blätter – oder ein Foto davon – mit der nächsten Testsendung an die DF-Zentrale, damit deine Betreuungslehrkraft sieht, dass du ein guter Recyclingpapiermacher bist.

KONTROLLBLATT

I. Quartal

Vergleiche und berichtige deine Lösungen.

L 034

K1

- 6 Schließlich wurden die Blätter einzeln zum Trocknen aufgehängt.
- 2 Danach wurden sie in der Bütte zu einem Faserbrei aufgelöst.
- 1 Zuerst wurden die Lumpen zerstückelt, in Wasser aufgeweicht und zerstampft.
- 4 Der Gautscher drückte das nasse Papier auf einen Filz.
- 3 Mit dem Schöpfsieb schöpfte der Büttgeselle das Papier aus der Bütte.
- 5 Der Leger trennte die feuchten Papierblätter von den Filzen und legte sie unter große Spindelpressen, wo sie durch Druck entwässert wurden.

K2

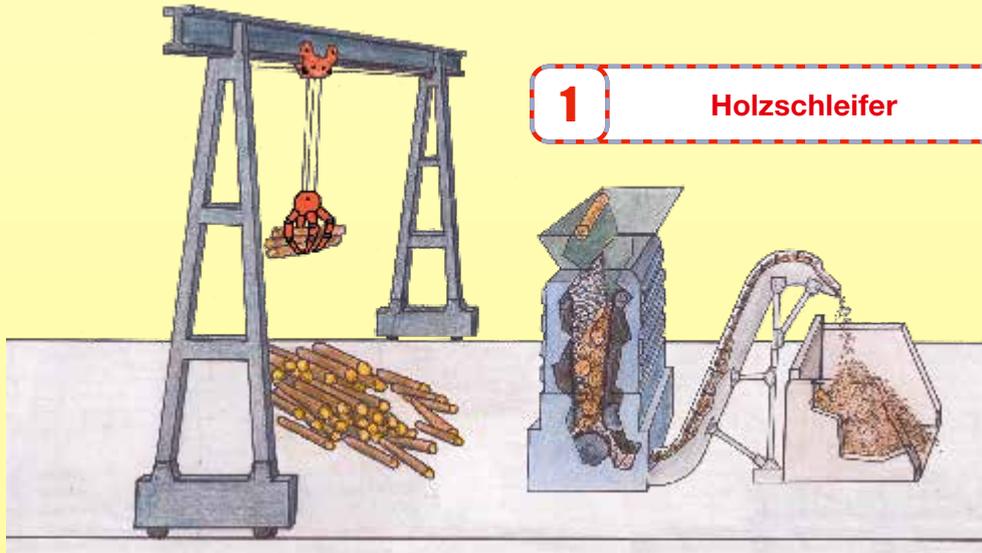
Die Berufe heißen **Büttgeselle**, **Gautscher** und **Leger**.

KONTROLLBLATT

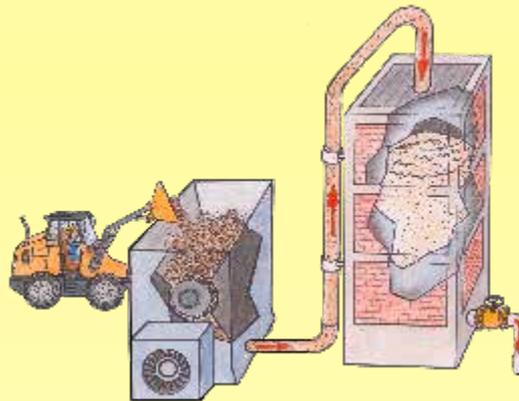
I. Quartal

Vergleiche und berichtige deine Lösungen.

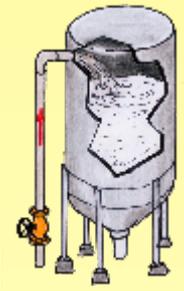
K3



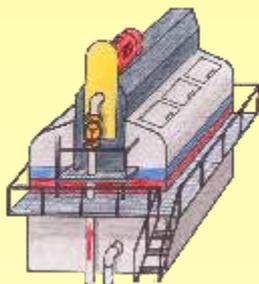
1 Holzschleifer



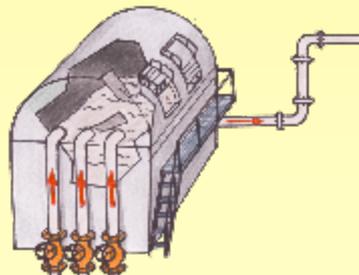
2 Eindicker



3 Bleicherei



4 Bütte

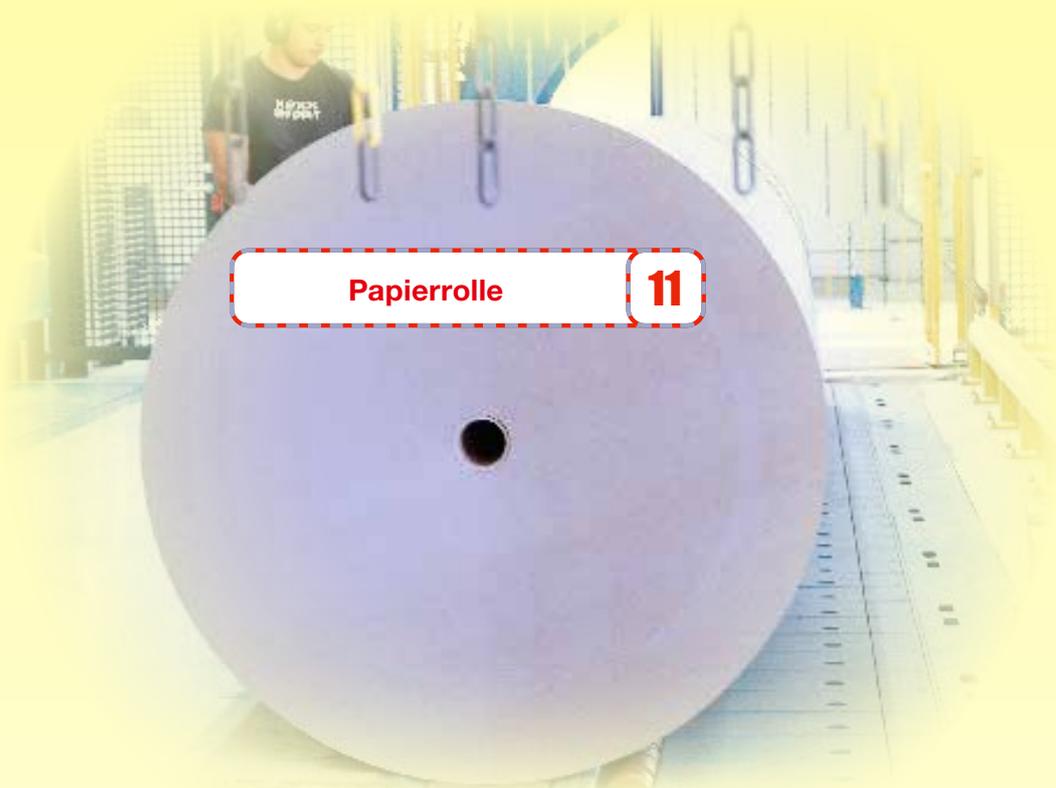
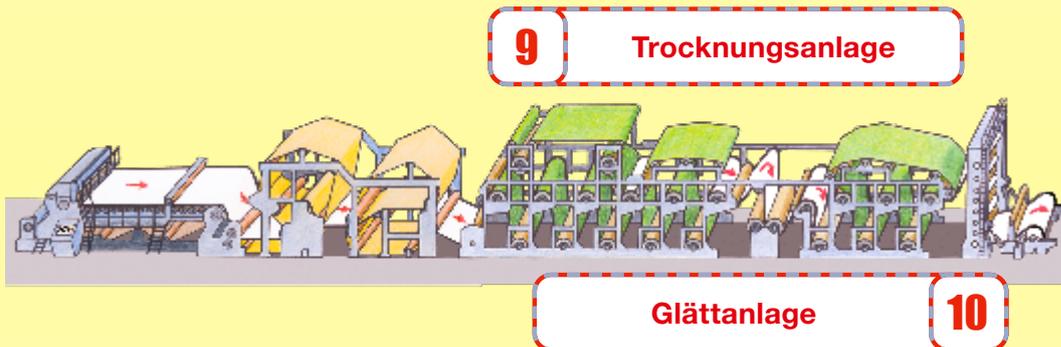
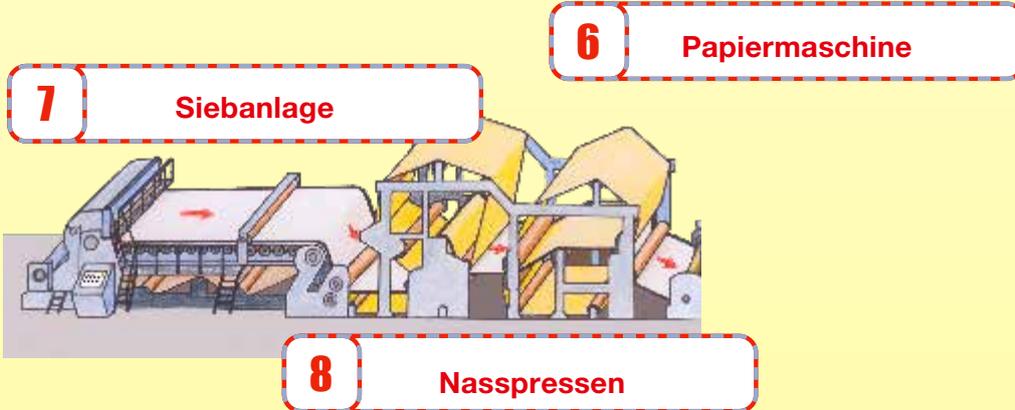


5 Stoffzentrale

KONTROLLBLATT

I. Quartal

Vergleiche und berichtige deine Lösungen.



KONTROLLBLATT

I. Quartal

Vergleiche und berichtige deine Lösungen.

L 035

K1

Der **Verbrauch an Wasser** ist bei der Papierherstellung sehr hoch. Es wird bald zu Schmutzwasser durch das Schleifen des Holzes, das Verdünnen und Durchmischen des Faserbreis und der Hilfsstoffe beim Heizen, Kühlen und Reinigen.

Je nach Sorte werden dem Papier unterschiedlich viele Leime, Farben und Füllstoffe beigemischt, die das Abwasser zusätzlich belasten.

Auch der **Energieverbrauch** ist sehr hoch: Beim Heizen und Trocknen der Papierbahnen wird Dampf eingesetzt und beim Antrieb von Motoren und Maschinen viel Strom benötigt. Die meisten Papierwerke produzieren darum ihren Strom und Dampf in eigenen Kraftwerken. Sie werden mit Kohle, Öl oder Gas betrieben und verunreinigen die Luft mit ihren Abgasen.

Für die Papierproduktion wird auch viel **Holz** benötigt. Ganze Wälder werden deshalb gefällt, nicht nur in Europa, sondern auch in tropischen Ländern.

Im Fernunterricht professionell unterstützt – auch und besonders über die Distanz

Persönliche Lehrkraft

Vor Ort können Sie Ihr Kind selbst begleiten, weil unser Material Schritt für Schritt durch den Lehrstoff führt. In Deutschland steht Ihnen eine ausgebildete Lehrkraft zur Seite. Unsere Lehrkräfte sind erfahren im Fernunterricht. In der Regel arbeiten sie parallel an einer regulären Schule. Ihrem Kind wird eine persönliche Lehrkraft zugeteilt, sodass eine individuelle Unterstützung gewährleistet ist.

Tests und Bewertungen

In regelmäßigen Abständen senden Sie Tests ein, die der Lehrkraft einen guten Eindruck von den Lernfortschritten des Kindes vermitteln. Die Lehrkraft korrigiert die Tests und gibt bei Bedarf Hilfestellung. Dabei achtet sie vor allem darauf, Ihr Kind zu ermutigen. Zu der Bewertung schreibt sie stets einen persönlichen Brief an das Kind. Die Briefe fördern eine persönliche Beziehung zwischen Lehrkraft und Kind und stellen den Bezug zur Heimat her.

Bericht

Sobald das erste Halbjahr eines Kurses bearbeitet wurde, verfasst die Lehrkraft einen Bericht. In dem Bericht richtet sie sich an die Eltern und fasst die Lernfortschritte des Kindes zusammen.

Zeugnis

Zum Abschluss eines Kurses stellt die Lehrkraft ein Zeugnis aus. Das Zeugnis belegt, dass Ihr Kind die Fachkenntnisse erworben hat, die in den Lehrplänen der 16 Bundesländer festgeschrieben sind.

Beispiele für Briefe an Schüler und Berichte an Eltern:
<http://dfern.de/bl-briefe>



Deutsche Fernschule e.V.

Schanzenfeldstraße 14
D-35578 Wetzlar

Tel: +49 (0) 64 41 / 92 18 92

Fax: +49 (0) 64 41 / 92 18 93

info@deutsche-fernschule.de

www.deutsche-fernschule.de