

# Das Schweizerische Schulwandbilderwerk (SSW)

## und seine Kommentare

Bis zum Herbst 1965 werden in 30 Jahresbildfolgen (zu 8, dann zu 4 Bildern) insgesamt 128 Mehrfarbentafeln erschienen sein. (Die Bildnummern 125–128 kommen 1965 heraus.)

Bildgrösse 594 : 840 mm Blattgrösse 654 : 900 mm

Verlag des SSW: Schweizerischer Lehrerverein (SLV), Zürich 6, Pestalozzianum, Beckenhofstrasse 31; Postadresse: Postfach Zürich 35.

Herausgeber: Kommission für interkantonale Schulfragen des Schweizerischen Lehrervereins (KOFISCH), erweitert zur Pädagogischen Kommission für das SSW.

Künstlerische Mitwirkung: Eidg. Jury für das SSW (4 Mitglieder der Eidg. Kunst-Kommission, delegiert vom Eidg. Departement des Innern, und 4 Vertreter aus der Pädagogischen Kommission für das SSW).

Vertriebsstelle: Ernst Ingold & Cie., Herzogenbuchsee. Bei dieser Vertriebsstelle können die Bilder einzeln oder im Jahresbezug (im Abonnement) bezogen werden. Abonnement zu 4 Bildern (inbegriffen Wust) im Jahr Fr. 23.– (Einzelpreis Fr. 5.75), Einzelbezug für Nichtabonnenten Fr. 7.25 (inbegriffen Wust).

Kommentare zum SSW: monographische Texte zu jedem Bild separat in Broschüren von 2 bis 6 Bogen; illustriert; verfasst von Fach- und Schulmännern, redigiert von Dr. Martin Simmen, Luzern, a. Red. der «Schweiz. Lehrerzeitung» (1933 bis Ende 1963). Die mehr als 100 Hefte sind eine für den unmittelbaren Schulgebrauch bereitgestellte Realienbibliothek zu den Themen des SSW. Sie dient auch ohne Bilder fachlicher Unterrichtsvorbereitung für die folgenden Themen.

Bezug der Kommentare: Schweizerischer Lehrerverein (Beckenhof), Postfach Zürich 35, und bei Ernst Ingold & Cie., Vertriebsstelle des SSW, Herzogenbuchsee (Bern).

Preis je Kommentar Fr. 2.–. Die neueren, seit Bild 109 ff., Fr. 2.60.

## Liste der Bilder des SSW, nach dem Erscheinen numeriert; die Kommentare sind nach inhaltlichen Serien geordnet

Bildfolgen von 1936 bis 1965.

### Landschaftstypen

- Nr. 12 *Faltenjura*. Maler: Carl Bieri, Bern  
Kommentar: Alfred Steiner-Baltzer
- Nr. 24 *Rhonetal bei Sidens*  
Maler: Théodore Pasche, Oron-Ja-Ville  
Kommentar: Hans Adrian (im Heft V-Tal, Bild 89)
- Nr. 29 *Gletscher (Tschierva-Roseg)*  
Maler: Viktor Surbek, Bern  
Kommentar: Wilh. Jost †, Franz Donatsch
- Nr. 37 *Bergsturzgebiet von Goldau*  
Maler: Carl Bieri, Bern  
Kommentar: Alfred Steiner, Adolf Bürgi
- Nr. 47 *Pferdeweide (Landschaft der Freiberge)*  
Maler: Carl Bieri, Bern  
Kommentar: Paul Bacon, Hilde Brunner, Paul Howald, Kurt Jung, M. Simmen
- Nr. 60 *Tafeljura*. Maler: Carl Bieri, Bern  
Kommentar: Paul Suter
- Nr. 61 *Rheinfall*. Maler: Hans Bühler, Neuhausen  
Kommentar: Jakob Hübscher, G. Kummer, O. Schnetzler, A. Steinegger, E. Widmer
- Nr. 67 *Delta (Maggia)*. Maler: Ugo Zaccheo, Locarno-Minusio  
Kommentar: Hs. Brunner, Irene Molinari, Gerhard Simmen
- Nr. 77 *Blick über das bernische Mittelland*  
Maler: Fernand Ciaque, Montilier  
Kommentar: Alfred Steiner-Baltzer
- Nr. 85 *Zürichseelandschaft*. Maler: Fritz Zbinden, Horgenberg  
Kommentar: Eugen Halter, Walter Höhn, Erwin Kuen, Hannes Maeder, Franz Schoch
- Nr. 89 *V-Tal*. Maler: Viktor Surbek, Bern  
Kommentar: Hans Adrian (gilt auch für Bild Nr. 24)

### Pflanzen und Tiere in ihrem Lebensraum

- Nr. 6 *Bergdohlen*. Maler: Fred Stauffer, Wabern  
Kommentar — Alpentiere in ihrem Lebensraum: Dohlen, Murreltiere. Otto Börlin, Martin Schmid, Alfred Steiner, Hans Zollinger
- Nr. 7 *Murreltiere*. Maler: Robert Hainard, Genf  
Kommentar siehe Nr. 6
- Nr. 9 *Igelfamilie*. Maler: Robert Hainard, Genf  
Kommentar: Alfred Steiner, Karl Dudli
- Nr. 17 *Arven in der Kampfzone*. Maler: Fred Stauffer, Wabern  
Kommentar: Ernst Furrer, Hans Zollinger, vergriffen
- Nr. 22 *Bergwiese*. Maler: Hans Schwarzenbach, Bern  
Kommentar 3. Auflage: Hans Gilomen †
- Nr. 26 *Juraviper*. Maler: Paul-André Robert, Le Jorat-Orvin  
Kommentar: Zwei einheimische Schlangen, Alfred Steiner-Baltzer
- Nr. 36 *Vegetation an einem Seeufer*  
Maler P.-A. Robert, Le Jorat-Orvin  
Kommentar: Walter Höhn, Hans Zollinger, 2. Auflage
- Nr. 38 *Ringelnattern*. Maler: Walter Linsenmaier, Ebikon bei Luzern  
Kommentar siehe Nr. 26
- Nr. 50 *Gemsen*. Maler: Robert Hainard, Genf  
Kommentar: Hans Zollinger
- Nr. 57 *Adler*. Maler: Robert Hainard, Genf  
Kommentar: Robert Hainard, Willy Huber, Hans Zollinger
- Nr. 69 *Fuchsfamilie*. Maler: Robert Hainard, Genf  
Kommentar: Hans Zollinger

Kommentare zum Schweizerischen Schulwandbilderwerk  
XXX. Bildfolge 1964

Redaktion der Kommentare  
Dr. MARTIN SIMMEN  
Seminarlehrer i. R., Luzern  
1933 bis 1963 Redaktor der Schweizerischen Lehrerzeitung

# HOCHWALD UND HOLZTRANSPORT

Zeichnungen und Texte von  
ANTON FRIEDRICH  
Lehrer  
Eschenmosen - Bülach ZH  
Weitere Angaben dazu siehe Seite 2



JSW 122

Verlag: Schweizerischer Lehrerverein, Beckenhof, Zürich 6  
Postfach Zürich 35 - Stampfenbachstrasse  
Weitere Bezugsstelle: Ernst Ingold & Cie., Herzogenbuchsee  
Vertriebsstelle des Schweizerischen Schulwandbilderwerks  
Preis der Kommentare Fr. 2.60

1300

Pädagogische Hochschule Zürich



UM359735

JSW K 122

# Reihe der Schweizerischen Pädagogischen Schriften

141. Heft



Herausgegeben von der  
Studiengruppe für die Schweiz. Pädagogischen Schriften  
im Auftrage der  
Kommission für interkantonale Schulfragen  
des Schweizerischen Lehrervereins  
unter Mitwirkung der  
Stiftung Lucerna

## Redaktionelle Bemerkung

Die folgenden Texte und Abbildungen sind zum Teil und mit Erlaubnis der zuständigen Instanzen dem prachtvollen Buche «Wald und Holz im Schulunterricht», herausgegeben vom Schweizerischen Lehrerverein, als Gemeinschaftsarbeit des Schweizerischen Verbandes für Landwirtschaft, des Schweizerischen Holzindustrieverbandes und des «Selbsthilfefonds der Schweizerischen Wald- und Holzwirtschaft», entnommen worden.

Verleger ist der Schweizerische Holzindustrieverband, Mottastr. 1 in Bern. 16 Klischees stammen aus dem erwähnten Buch; 9 Klischees, das Schulwandbild inbegriffen, wurden für diesen Kommentar neu erstellt. Die übernommenen Texte sind mit «. . .» gekennzeichnet. Am Text und an der Gestaltung der zitierten Waldmonographie für Schulen haben mitgewirkt: Prof. *Hugo Meyer*, damals Präsident der KOFISCH; Dr. *G. Alder*, Zentralsekretär des Schweiz. Holzindustrieverbandes; die Primarlehrer: *E. Kuen*, Küsnacht ZH; *A. Friedrich*, Eschenmosen ZH; *K. L. Schmalz*, Bolligen BE; die Lehrer der Sekundarstufe: *M. Chanson*, Zürich; *P. Dettwiler*, Basel; *K. Egli*, Zürich; Dr. *W. Eglin*, Basel; von den Berufsschulen: *A. Müller*, Dir. der Gewerbeschule, Bern; von der Waldwirtschaft: Dir. *W. Jöhr*, Schweiz. Holzfachschule, Biel; *G. Risch*, Geschäftsführer der LIGNUM, Zürich; *H. Tanner*, Kantonsoberröster, St. Gallen; *H. G. Winkelmann*, Dir. der Forstwirtschaftlichen Zentralstelle in Solothurn. Das Buch wurde den deutschschweizerischen Schulen in je einem Exemplar gratis abgegeben. Nachbestellungen zu Fr. 16.50 an den Verleger, s. o.

---

Druck: Conzett & Huber, Zürich

## Das Schweizerische Schulwandbilderwerk (SSW)

wird mit Unterstützung des Eidgenössischen Departements des Innern und unter Mitwirkung einer Delegation der Eidgenössischen Kunstkommission, der Pädagogischen Kommission für das SSW und der Kommission für interkantonale Schulfragen vom Schweizerischen Lehrerverein herausgegeben.

Der Bund finanziert die Entwürfe der Maler und honoriert die druckfertigen Bilder, welche die von der Eidgenössischen Jury für das SSW beauftragten Künstler abliefern.

Die erwähnte, vom Eidgenössischen Departement des Innern ernannte Jury besteht aus vier Mitgliedern aus der Eidgenössischen Kunstkommission oder anderen Vertretern der Maler und aus vier Pädagogen, welche von der Pädagogischen Kommission für das SSW der Wahlbehörde vorgeschlagen werden. Die Jury bestimmt unter der Oberleitung des Sekretärs des Departements des Innern die definitiv zur Ausschreibung gelangenden Bildmotive, die Liste der einzuladenden Künstler und schliesslich die zur Ausführung freigegebenen Entwürfe.

Eine aus einer grösseren Zahl namhafter Pädagogen aus allen Landesteilen und Fachexperten bestehende Pädagogische Kommission für das Schulwandbilderwerk (in welcher die Kommission für interkantonale Schulfragen des Schweizerischen Lehrervereins als organisatorische Basis gesamthaft mitwirkt und das Präsidium führt) prüft die prämierten Entwürfe auf ihre pädagogische Verwertbarkeit und stellt eventuell Abänderungsanträge. Nach Eingang der definitiv bereinigten Originale nimmt die Pädagogische Kommission für das SSW die Wahl der Jahresbildfolgen vor und stellt dafür in der Regel auch das Druckverfahren fest.

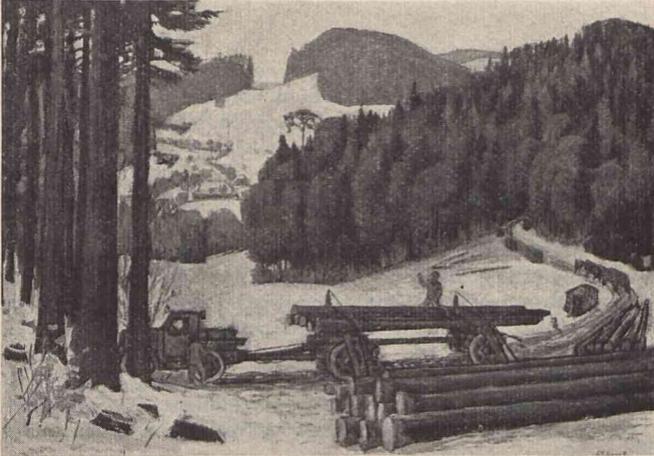
Den rein geschäftlichen Teil, das heisst die Druckverträge und den Vertrieb, besorgt die Firma E. Ingold & Co. in Herzogenbuchsee auf eigene Rechnung und Gefahr. Sie wird von oben genannten Instanzen in bezug auf die Preisbestimmung, die Auswahl der Offzinen und die Druckausführung kontrolliert. Die Ausarbeitung der Bildbeschriebe für das planvoll angelegte Anschauungswerk, die Pressepropaganda und die Herstellung der Kommentare ist Aufgabe der Kommission für interkantonale Schulfragen und ihrer Organe.

Das Werk will den schweizerischen Schülern das mannigfache Bild der Heimat vermitteln und dem Lehrer dazu die geeigneten anschaulichen, einheimischen, von Schweizer Künstlern geschaffenen, würdigen Lehrmittel wohlfeil zur Verfügung stellen.

# Inhalt

Das Bild . . . . .	5
Der Stoffkreis . . . . .	6
Wuchsformen . . . . .	7
Wirtschaftsformen . . . . .	9
Waldpflege . . . . .	16
Pflanzen des Waldes . . . . .	18
Tierwelt des Waldes . . . . .	19
Waldboden . . . . .	20
Kreislauf der Stoffe . . . . .	21
Wald – Wiese . . . . .	22
Wohlfahrtswirkungen des Waldes . . . . .	23
Pflanzen sammeln . . . . .	24
Waldfrüchte . . . . .	26
Samenverbreitung . . . . .	27
Keimversuche . . . . .	28
Jahreszeiten im Wald . . . . .	29
Unser Baum . . . . .	31
Ein Baum wird gefällt . . . . .	32
Vom Schlag zur Fahrstrasse . . . . .	33
Die Jahrringe erzählen . . . . .	34
Holztransport . . . . .	35
Das Holz wird der Wirtschaft übergeben . . . . .	36
Inlanderzeugung, Import und Holzverbrauch . . . . .	37
Die Holzverarbeitung . . . . .	38
Die wichtigsten Zweige der Holzindustrie . . . . .	39
Aufbau des Holzes . . . . .	41
Versuche mit Holz . . . . .	43

## Hochwald und Holztransport



*Serie: Der Mensch in seiner Umwelt – Boden und Arbeit*

*Maler: Werner Schmutz, Bern*

### Das Bild

Das beste Bild gibt uns nur einen kleinen Ausschnitt aus der unermesslich vielfältigen Natur. Hochwald und Holztransport müssen wir an Ort und Stelle, auf Lehrausflügen in der freien Natur studieren. Mit grossen Schulabteilungen ist es aber nicht immer einfach, im Freien alles zu besprechen, was zu zeigen wir uns vorgenommen hatten. Die Ablenkungsmöglichkeiten sind gar zahlreich. Eine Vorbesprechung im gewohnten Schulraum an Hand des Schulwandbildes kann sich darum recht günstig auswirken. Jeder Schüler weiss dann draussen genau, was beobachtet werden soll.

Nach den Exkursionen, bei der schriftlichen und zeichnerischen Verarbeitung unserer Beobachtungsergebnisse, hängt das Bild wiederum vor der Klasse; es unterstützt das schwache Vorstellungsvermögen mancher Schüler.

Das Bild ist somit am Anfang und am Ende unserer Unterrichtseinheit «Wald und Holz». Es hilft bei der Vorbereitung auf die Lehrausflüge, und es fasst zum Schluss in bildlich einprägsamer Form unsere Eindrücke zusammen.

Schliesslich bringt das lebensnahe Bild ein wenig Waldatmosphäre in naturferne Stadtschulzimmer. Beim Betrachten hören wir wieder in Gedanken die Schläge der Holzaxt, das Kreischen der Motorsäge. Wir riechen den herrlichen Harzduft der frisch gefällten Nadelbäume.

Das Bild gliedert sich inhaltlich in zwei Teile. Einerseits zeigt es den stehenden, lebenden Wald und andererseits das gefällte, transportbereite Holz.

1. Der *Wald*: Die wenigen Bäume im linken Vordergrund gehören zu einem Reinbestand aus gleichaltrigen Rottannen, welche wahrscheinlich im Kahlschlagbetrieb erwachsen sind. Der ausgedehnte Hochwald im Mittelgrund ist ein Mischbestand aus verschiedenen Laubholz- und Nadelholzarten.

2. Das *Holz*: Es ist Winter, für die Bäume die Zeit der Safruhe. Für Förster und Waldarbeiter ist es die Zeit des Bäumefällen, die Schlagzeit. Mit Hand- oder Motorsäge, mit Axt und Keil hat man die angezeichneten Bäume gefällt und dann entastet.

Pferd, Traktor oder Motorwinde haben die Stämme an die Waldstrasse geschleift. Mit dem Wurzelende in der Abführrichtung liegt das Langholz zum Aufladen bereit. Zwei Männer sind eben dabei, die langen Stämme auf ihren zum Holztransport speziell eingerichteten Wagen zu laden. Weiter hinten längs des Strässchens ist das Sterholz gestapelt. Es sind meterlange Stücke, rund oder in der Mitte aufgespalten, je nach der späteren Verwendung.

Auf weitere Bildeinzelheiten wird in den folgenden Kapiteln noch näher eingetreten.

## Der Stoffkreis

Mit den Stichwörtern «Wald und Holz» wird ein sehr inhaltsreicher, interessanter und vielschichtiger Stoffkreis umrissen. Wir können das Thema in den Mittelpunkt einer ganzen naturkundlichen Jahresarbeit stellen. Wir wollen somit nicht das Stoffgebiet in wenigen Wochen fertig durchbesprechen und abschliessen, sondern im Verlaufe eines ganzen Schuljahres immer wieder auf unser Thema zurückgreifen. Jede Jahreszeit bringt im Wald seine eigenen Wunder, die es zu beobachten und zu erforschen gilt. Nur wenn wir einen bestimmten Wald im Frühling, im Sommer, im Herbst und im Winter aufsuchen, erhalten wir schliesslich ein abgerundetes Bild. Erst dann ist es *unser* Wald.

Für die unterrichtliche Behandlung können wir den Stoffkreis in folgende Teilthematika auflösen:

## Wald:

*Der Wald in der Sicht des Försters:*

Wuchsformen  
Wirtschaftsformen  
Waldpflege

## Waldbiologie:

Pflanzen des Waldes  
Tierwelt des Waldes  
Waldboden  
Kreislauf der Stoffe  
Wald - Wiese

## Wohlfahrtswirkungen des Waldes

### *Die Schüler erleben den Wald:*

Pflanzen sammeln  
Waldfrüchte

## Samenverbreitung

Keimversuche  
Jahreszeiten im Wald  
Unser Baum

## Holz:

Ein Baum wird gefällt  
Vom Schlag zur Fahrstrasse  
Die Jahrringe erzählen  
Holztransport  
Das Holz wird der Wirtschaft übergeben  
Inlanderzeugung, Import und Holzverbrauch  
Holzverarbeitung  
Die Zweige der Holzindustrie  
Aufbau des Holzes  
Versuche mit Holz

## Wuchsformen

Die Rottannen (Rottanne = Fichte) am vorderen linken Bildrand zeigen hohe, weitgehend astfreie Stämme. Das beweist dem aufmerksamen Beobachter, dass diese Bäume weder einzeln freistehend noch am Waldrande aufgewachsen sind. Der Stamm der freistehend gewachsenen Einzelanne ist rundum bis hinunter in Bodennähe beastet. Der Waldrandbaum ist waldseits weit hinauf kahl, wogegen sich auf der Wiesenseite Ast über Ast vom Boden bis zum Gipfel dem Licht, der Sonne entgegenstreckt. Die Rottannen unseres Bildes sind im Verbande aufgewachsen. Die gegenseitige Bedrängung, der Lichthunger hat sie so geradschäftig in die Höhe getrieben. Wir haben also am linken Bildrand keinen natürlich gewachsenen Waldrand vor uns. Es fehlen die tiefbeasteten Bäume, es fehlen auch die deckenden Sträucher. Der ursprüngliche Waldrand muss weiter rechts gestanden sein. Noch zeigen einige Schlagstümpfe, dass hier Bäume gefällt worden sind.

Was uns das Schulwandbild am Beispiel der Rottanne andeutet, dürfen die Schüler draussen auch bei anderen Bäumen beobachten. Sie suchen Buchen und Eichen am Waldrand und auch im Innern des Waldes. Beim Waldrandbaum zählen sie die Aeste, die gegen das Waldinnere wachsen, und vergleichen sie mit der viel grösseren Astzahl, die sich hinaus gegen die Wiese streckt.



Rottanne

Aus dem  
Waldesinnern



Waldrandbaum

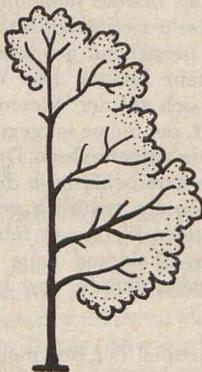


Freistehend gewachsen



Laubbaum

Aus dem  
Waldesinnern



Waldrandbaum



Freistehend gewachsen

## Wirtschaftsformen

Die bereits erwähnten Rottannen des linken Vordergrundes kontrastieren in ganz besonderer Art zum ausgedehnten Wald im Mittelgrund des Bildes. Hier der reine Rottannenbestand mit gleichaltrigen Gliedern und unnatürlichem windanfälligen Schlagsaum; dort der schöne Nadel-Laubholz-Mischwald mit den natürlichen Waldrändern, der natürlichen Verjüngung, der gesunden Mischung vieler Baumarten und vieler Altersstufen.

### *Der angestrebte Waldzustand*

«Der moderne Waldbau strebt in erster Linie den natürlichen Wald in Form von Mischbeständen an, in denen die standortgemässen Holzarten im richtigen Verhältnis und in allen Altersstufen vertreten sind. In diesen Mischbeständen begegnet uns die Lebensgemeinschaft des Waldes in ihrer vollendeten Gestalt. Ihr Haushalt ist in sich geschlossen.

Dem Wirtschaftler bleibt gleichwohl noch genügend Spielraum, um den Bestand auf die Bedürfnisse der Wirtschaft auszurichten, denn ein standortgemäss aufgebauter Wald ist ein guter Gastgeber; er nimmt andere Holzarten, die ihrem Wesen nach eigentlich auf andere Standorte gehörten, in seine Gemeinschaft auf. Diese Gastholzarten, die ihres wirtschaftlichen Wertes wegen künstlich eingebracht werden, lohnen die Gastfreundschaft durch kräftiges Wachstum und wertvolle Holzherzeugung.

Die innige Gemeinschaft zwischen Klima, Boden und Bestand soll nie auseinandergerissen und nicht einmal vorübergehend unterbrochen werden. Auf kleinen Flächen müssen sich Wachstum, Nutzung und Wiederverjüngung im gleichen Bestande unaufhörlich ablösen, damit der Naturhaushalt des Waldes bestehen und dauernd im Gleichgewicht bleibt. Wo ein hiebsreifer Baum gefällt wird, ist in nächster Nähe bereits wieder der Jungwuchs zur Stelle. Die durch den Holzschlag bewirkte Wunde ist rasch verheilt. In der natürlichen Ordnung des Waldes ist durch den Eingriff des Wirtschaftlers kaum eine Aenderung eingetreten.

Sofern die gemischt zusammengesetzten, ungleichaltrigen Bestände ausserdem noch ausreichende Holzvorräte aufweisen, sind alle natürlichen Voraussetzungen für die nachhaltig grösste und bestmögliche Holzherzeugung erfüllt.

### *Bestandeserziehung und Verjüngung*

Die Bestandeserziehung hat die Aufgabe, das Wachstum der Bäume so zu lenken, dass die wirtschaftlich wertvollsten Bestandesglieder im Verlaufe der Jahre und Jahrzehnte zu voller Entfaltung gelangen können.

Der künftige Ernteertrag hängt bereits entscheidend von der Erbanlage des keimenden Samens ab. Die Beschaffung von einwandfreiem Saatgut von guten Samenbäumen an geeigneten Standorten und die Nachzucht im eigenen Pflanzgarten, der Kleinkinderschule des Forstbetriebes, ist daher von grosser Bedeutung.

Der Waldbaum bedarf schon in den ersten Jahren der helfenden Hand des Försters. Er muss vor überwucherndem Unkraut, vor Gräsern und Brombeerstauden geschützt werden. Bereits in diesem ersten Stadium der Bestandserziehung, der Jungwuchspflege, werden kranke Pflanzen aus dem Bestand entfernt.

Bald schliessen sich dann die jungen Bäumchen zu ihrer ersten Gemeinschaft zusammen. Der Fachmann spricht von Dickung. Sie besteht aus einer herrschenden Schicht von Jungbäumen, die kräftig nach oben streben, und einer zweiten, tieferen Schicht, die den Anschluss nach oben bereits verpasst hat und sich jetzt anschickt, im Zukunftsbestand die Rolle des dienstbaren Geistes zu übernehmen. Die ganze Sorgfalt des Försters gilt der Oberschicht; durch die sogenannte Dickungspflege werden nach und nach die kranken und minderwertigen, d. h. vor allem die krummen, gabeligen und grobastigen Exemplare aus dem jungen Wald entfernt (Säuberung oder negative Auslese).

Inzwischen ist der Bestand etwa 20 Jahre alt geworden. Er tritt in seine längste Erziehungsstufe ein. Es ist die sogenannte Durchforstung. So nennt der Forstmann die positive Auslese der Zukunftsbäume oder Wertträger. Jeder Eingriff in den Bestand soll diese Waldelite begünstigen. Die umstehenden Bäume werden nur noch solange geduldet, als sie die Entwicklung eines Zukunftsbaumes fördern. Sobald sie einem solchen im Wege stehen, müssen sie weichen; sie werden zum Schlag angezeichnet.

Wenn der Bestand etwa 50–60 Jahre zählt, sind die Zukunftsbäume ihren Mitbewerbern im Wachstum schon so weit voraus, dass sie deren Wettbewerb nicht mehr zu fürchten haben. Dagegen treten sie unter sich selbst in Konkurrenz. Mit dem allmählichen Wegräumen ihrer verhältnismässig weniger wertvollen Nachbarn treten die besten der guten in den vollen Lichtgenuss. Jetzt leisten sie auch den grössten Holzzuwachs.

Damit kommt eine Entwicklungsstufe im Bestandesleben zum Abschluss. Die Elitebäume erreichen allmählich ihre Hiebsreife und werden selber vom Aushieb erfasst. Sogleich beginnt wieder die Verjüngung des Bestandes. Der Forstmann leitet sie auf natürlichem Wege derart ein, dass er einige schöne Buchen oder Tannen ‚ins Licht stellt‘. Sie werden dadurch zu reichlicherer Blüte angeregt. Im nächsten Frühling schon keimen in der Nähe junge Bäumchen in grosser Zahl. Je stärker in der Folge das Altholz gelichtet wird, um so heller wird es im Bestand, so dass sich nicht nur die schattenbeständige Buche, sondern in deren Windschutz auch lichtbedürftigere Holzarten anzusiedeln beginnen.

Wenn die natürliche Verjüngung nicht ausreicht, oder wenn noch andere Holzarten in den Bestand eingebracht werden sollen, hilft der Förster mit künstlicher Verjüngung nach: die gewünschten Holzarten werden im In-

nern des Bestandes in kleinen Gruppen angepflanzt. Beim langsamen Abräumen des hiebsreifen Altholzes fügen sich diese künstlich begründeten Jungwüchse nach kurzer Zeit organisch in den Bestand ein.

In dem Masse, in dem das Altholz der Axt und Säge weicht, dehnen sich die Jungwuchsgruppen immer weiter aus, bis sie sich ihrerseits wieder zu einem ungleichaltrigen, in seiner Oberfläche wellenförmigen Bestand vereinigen, dem Bestand der Zukunft. Der Lebensrhythmus des Waldes kann von neuem beginnen.

In der Schweiz überwiegt bei weitem der Nadelwald. 70 von 100 Bäumen sind Nadelhölzer; dabei entfallen 40 % allein auf die Fichte (Rotanne) und weitere 20 % auf die Weisstanne. Beim Laubholz, das mit 30 % am gesamten schweizerischen Waldaufbau beteiligt ist, herrscht die Buche mit einem Anteil von 25 % an der gesamten Holzproduktion oder mit 5/6 des Laubholzanfalles stark vor.

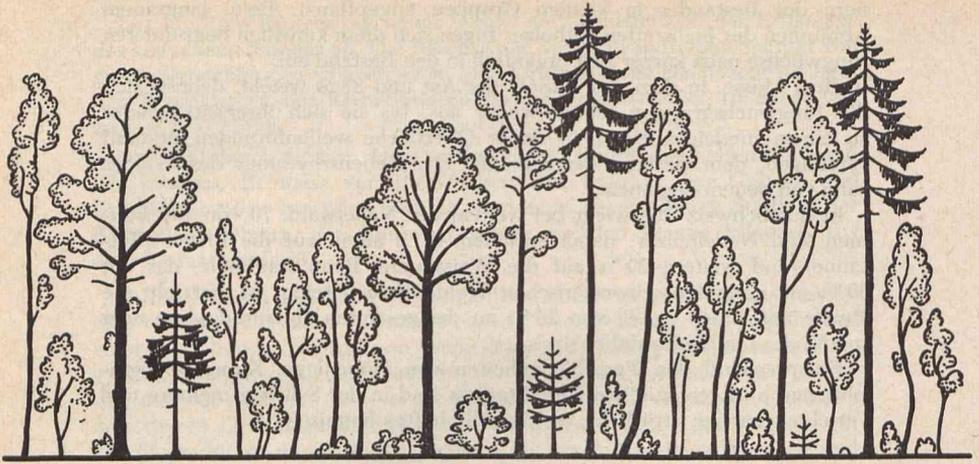
Entsprechend den Verschiedenheiten von Höhenlage, Klima, topographischen und geologischen Verhältnissen sind in der Schweiz mehrere und verschiedenartige natürliche Waldgesellschaften heimisch.

Buchen- und Tannenwald	35 %
Laubmischwald	23 %
Fichtenwald	20 %
Arven-, Lärchen- und Bergföhrenwald	14 %
Föhrenwald	4 %
Grünerlen-, Legföhren- und andere Buschwälder	2 %
Eichen-Hagebuchen-Wald	1 %
Kastanienwald	1 %

Die einzelnen Waldgesellschaften oder die Waldtypen prägen das Waldkleid des Landes in der Ebene, im Hügelland und in den Alpen. Das Antlitz des Waldes wird ferner auch durch die Art der Bewirtschaftung mitbestimmt, d. h. von Menschenhand beeinflusst. Es sind dabei drei Waldformen auseinanderzuhalten, nämlich Hochwald, Mittelwald und Niederwald.

Diese Unterscheidung ist für die Schweiz allerdings mehr nur von theoretischem Interesse, denn der Wald unserer Heimat tritt uns fast überall in seiner stolzesten und schönsten Form – als Hochwald – entgegen. Die Merkmale der verschiedenen Waldformen vermitteln immerhin interessante Einblicke in die natürlichen und wirtschaftlichen Voraussetzungen des Waldes.

96 % aller öffentlichen Waldungen der Schweiz sind Hochwald. Er beherbergt bei uns alle Nadel- und die meisten Laubhölzer. Seine Bäume sind aus Samen hervorgegangen. Man spricht deshalb auch von Samenwald. Die Bäume des Hochwaldes werden in der Fachsprache als Kernwüchse bezeichnet.



Hochwald

Der Niederwald – bildhaft auch ‚Ausschlagwald‘ genannt – ist aus Stockausschlägen entstanden. Er ist seiner Natur nach Laubwald. Die Laubbäume des Niederwaldes, vor allem Hagebuche, Ulme, Linde, Erle und Edelkastanie, werden jeweils nach 10–30 Jahren ‚gehauen‘. Auf diese Bewirtschaftungsart geht die Bezeichnung ‚Hau‘-Niederwald zurück. Die zurückbleibenden Stöcke treiben aus ‚Augen‘ neue Stockausschläge (Stocklohden), die hernach wieder in gleicher Weise genutzt werden.



Niederwald

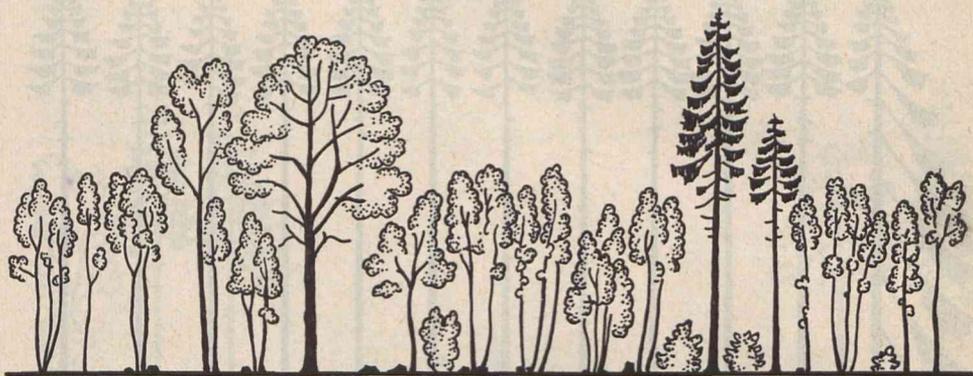
Der Niederwald erstreckt sich in der Schweiz nur noch über etwa 3–6 % der gesamten Waldfläche. Er kommt hauptsächlich im Tessin als Kastanienwald (‚palina‘) und an Jurasüdhängen als Flaumeichenbuschwald vor.

In Südeuropa ist der Niederwald dagegen weit verbreitet, ja vorherrschend. In Italien werden 55 % und in Griechenland sogar gegen 70 % des Waldareals als Nieder- und Mittelwald bewirtschaftet.

Entsprechend seiner Bestandesverfassung liefert der Niederwald nur schwache Holzsortimente, vor allem Brennholz sowie Rebstecken und ähnliches zur Eigenversorgung des Waldbesitzers und allenfalls für einen lokal begrenzten Markt.

Der Mittelwald hält die Mitte zwischen Hoch- und Niederwald. Ueber dem Unterholz aus Stockausschlägen erheben sich Kernwüchse, die sog. Oberständer, z. B. alte schöne Eichen über Hagebuchen-Niederwald (Eichen-Hagebuchen-Wald).

Der Mittelwald ist in der Regel ein Mischwald. Nach seiner Bewirtschaftungsform liefert er neben dem Brennholz auch Nutzholz.



Mittelwald

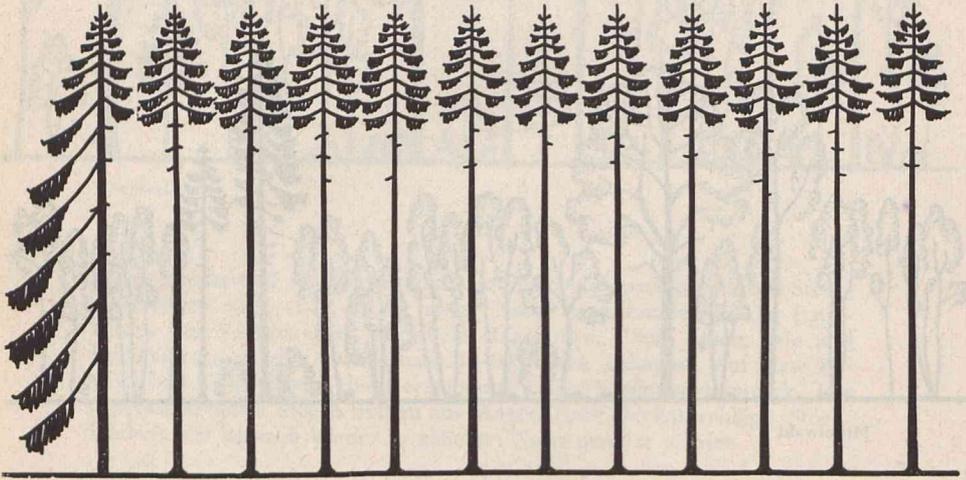
In früheren Zeiten bestand die ‚Waldwirtschaft‘ – welche diesen Namen allerdings noch gar nicht verdiente! – in einer unregelmäßigen und rücksichtslosen Holznutzung. Die Waldeigentümer, oder auch Unbefugte, holten sich in den nahegelegenen Waldungen, was sie an Bau- und Brennholz gerade brauchten. Die zunehmenden Holzbedürfnisse der Wirtschaft führten dann mehr und mehr zu einer eigentlichen Plünderung der Bestände.

Dass man häufig durch Schaden klug werden muss, hat sich auch in der Waldwirtschaft bewahrheitet. Als nämlich der volkswirtschaftliche Schaden des Raubbaues in den Waldungen offenbar geworden war, erhoben um das Jahr 1800 herum weitsichtige Männer ihre Stimme gegen leichtfertige Ausreitungen und unmäßige Holzschläge. Es waren die ersten Forstleute, die aus tiefer Verantwortung gegenüber der Natur und in der Erkenntnis, dass der Wald nicht nur als Holzlieferant, sondern vor allem auch als Teil des gesamten Naturhaushaltes eine überragende Rolle spielt, eine geregelte Waldwirtschaft forderten.

Aus einer Ueberbetonung der ‚Wirtschaft‘ gegenüber dem ‚Wald‘ wurde in der Folge vielenorts zunächst der Kahlschlag eingeführt. Diese Betriebsart entsprach zwar einer geregelten Schlagwirtschaft. Sie ist dadurch

gekennzeichnet, dass dem Abtrieb ganzer Flächen von kleinerem oder grösserem Ausmass eine künstliche Neuanpflanzung folgt. Meist wurde zudem nur eine einzige Holzart ‚angebaut‘, und zwar diejenige, die man für die wirtschaftlich vorteilhafteste hielt.

Auf dieses Wirtschaftsverfahren gehen die gleichaltrigen und gleichförmigen Bestände zurück, vor allem reine Fichtenwälder, die wir noch heute im schweizerischen Mittelland antreffen.



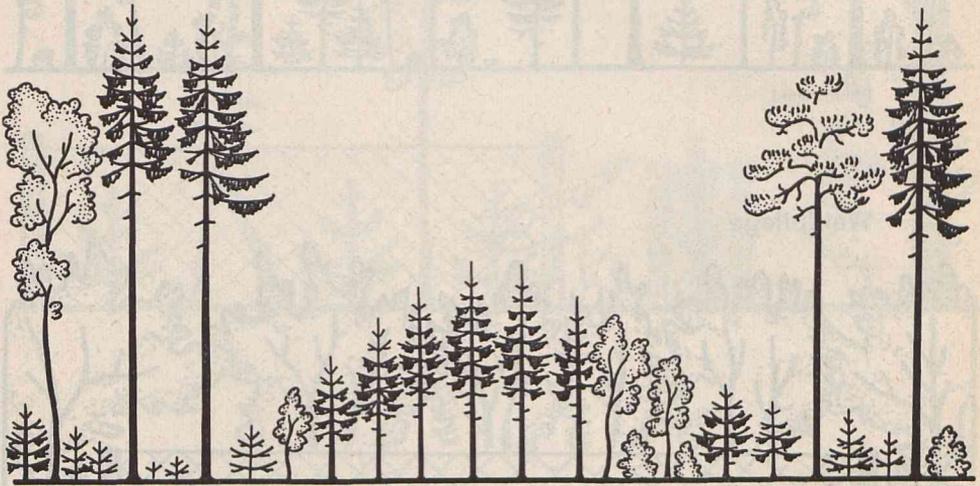
Kahlschlagwald

Dieser ‚Holzackerbau‘ weist jedoch für das Wachsen und Gedeihen des Waldes schwerwiegende Nachteile auf. Er stört das Zusammenspiel von Bestand, Boden und Atmosphäre. Die Folge davon sind Abspülung, Auslaugung und Verhärtung des Bodens, Pilzepidemien und Insektenkalamitäten. Der Wald, häufig auf ungeeigneten Standorten stockend, verkümmert zusehends von Generation zu Generation und geht langsam zugrunde.

Die Fehlgriffe der ‚Kahlschlagwirtschaft‘ ebneten schliesslich der modernen, naturverbundenen Waldwirtschaft den Weg. Diese stützt sich auf ungleichförmige, aus standortgemässen Holzarten gemischt zusammengesetzte Bestände, für welche die Natur selber die Vorbilder geschaffen hat. Die Bewirtschaftung nimmt Rücksicht auf den naturgegebenen Wald. Sie richtet ihren Blick auf die Erhaltung des Baumbestandes, der dem gegebenen Klima und Standort angepasst ist, sowie auf die Vermehrung und

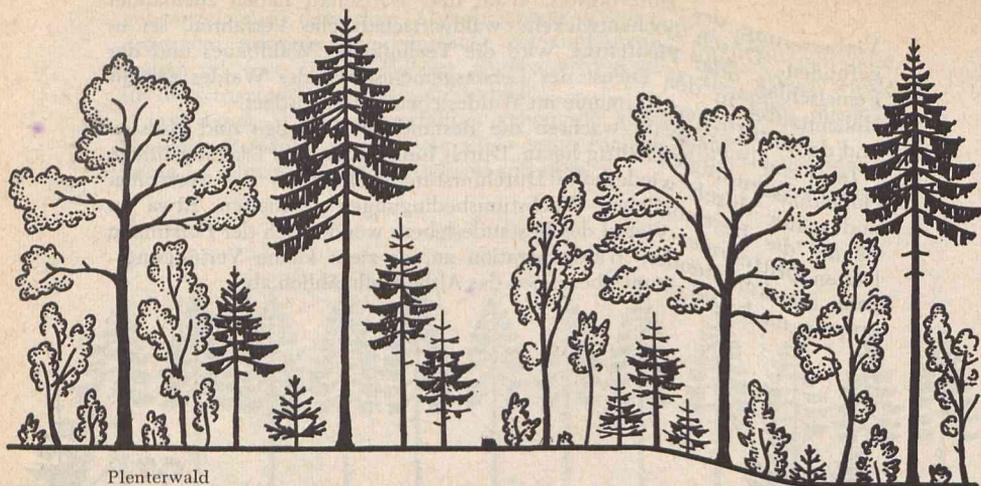
Verbesserung des Holzvorrates. Wald und Wirtschaft haben zueinander gefunden. Durch hochentwickelte waldwirtschaftliche Verfahren, sei es Femelschlag oder Plenterung, wird die Technik des Waldbaues und der Holznutzung in den Dienst der Lebensgemeinschaft des Waldes gestellt und der natürlichen Harmonie im Waldesleben untergeordnet.

Im Femelschlagwald wachsen die Bestände in Gruppen und Horsten einigermassen ungleichaltrig heran. Durch Jungwuchs- und Dickungspflege und später durch wiederholte Durchforstung werden für die wertvollen Bäume die bestmöglichen Wachstumsbedingungen geschaffen. Etwa im letzten Drittel oder Viertel des Bestandeslebens wendet sich der Forstmann dann der kommenden Waldgeneration zu; er zieht kleine Verjüngungsgruppen nach und räumt über ihnen das Altholz allmählich ab.



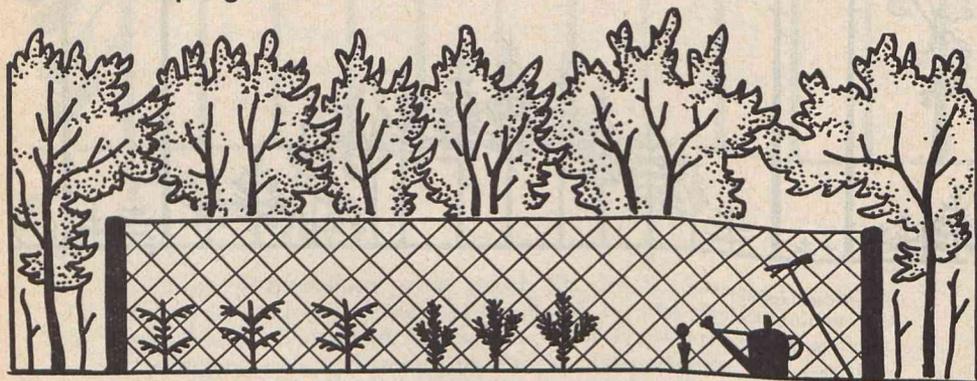
Femelschlagwald

Der Plenterwald zeichnet sich dadurch aus, dass auf kleinen Flächen überall Bäume aller Alters- und Stärkestufen vertreten sind. Bei jedem Holzschlag richtet der Forstmann seinen Blick sowohl auf alte Bäume, von denen kein nützlicher Zuwachs mehr zu erwarten ist, als auch auf mittelalte Stämme, die wertvolleren Bestandesgliedern im Wege stehen. Auf diese Weise vergrößert sich nach und nach der Lebensraum für die jüngeren und älteren Bäume, die das schönste Holz produzieren. Durch stetige Verjüngung ist auch für die Zukunft des gesamten Bestandes die beste Gewähr geboten.



Plenterwald

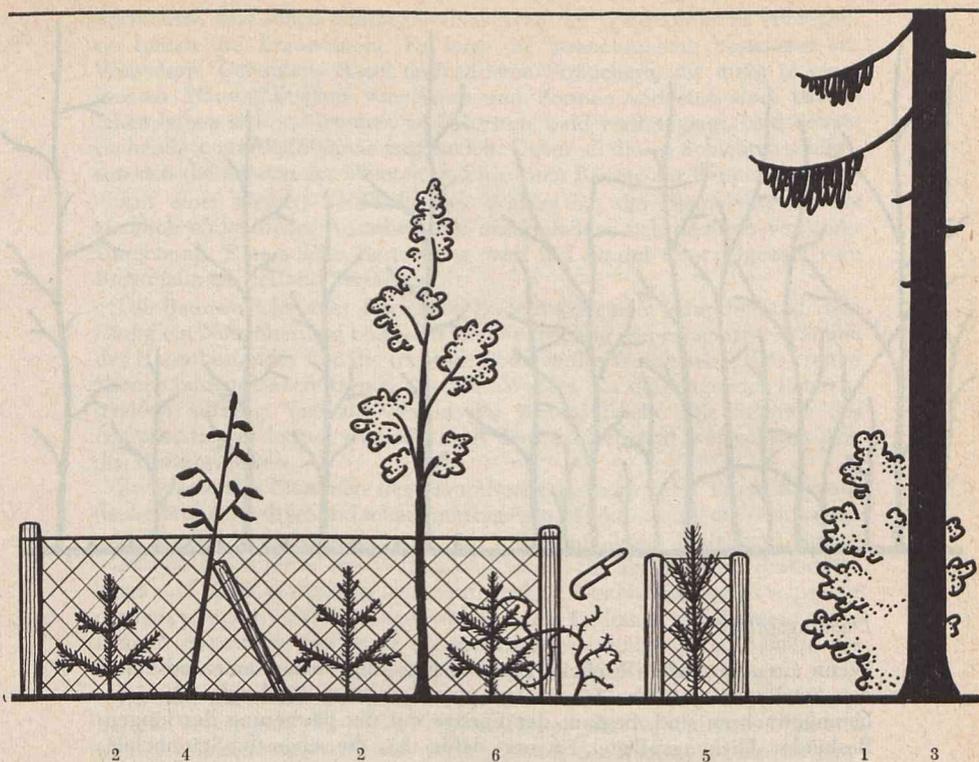
### Waldpflege



#### *Baumschule für Setzlinge und Stecklinge*

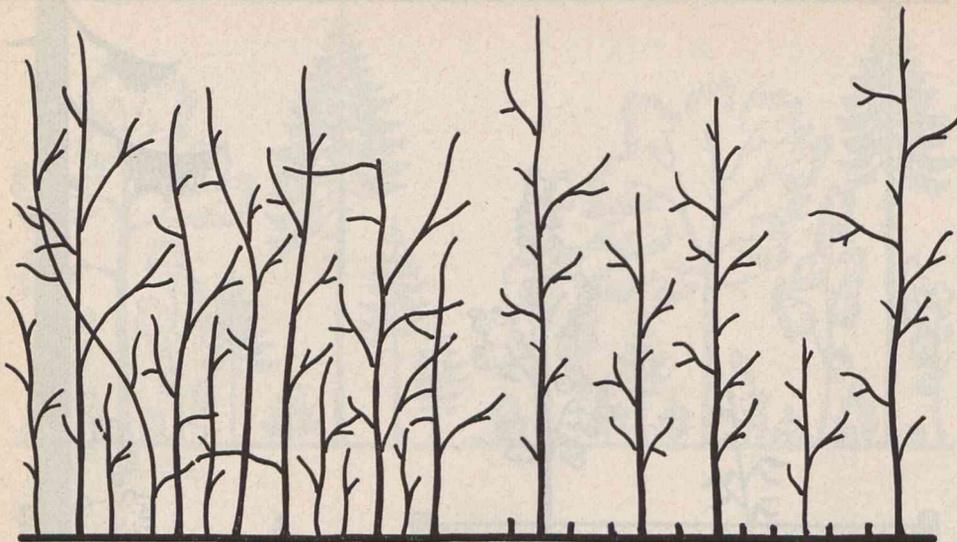
Der Förster kauft in einer grossen Baumschule Setzlinge, die von guten Samenbäumen stammen und die nach seiner Erfahrung auf seinem Waldboden gut gedeihen werden, z. B. Föhren, Eschen, Fichten, Weisstannen, Linden, Lärchen, evtl. auch Saatgut, wie Eicheln oder Buchnüsschen.

Pappel- oder Weidenzweige können, als Stecklein in den Boden gesteckt, Wurzeln treiben und dann als Stecklinge ebenfalls verpflanzt werden.



### *Jungwuchspflege*

In einer Waldlichtung siedeln sich durch Ansammlung mancherlei Holzpflanzen an (natürliche Verjüngung) oder werden vom Förster als Setzlinge (2) ausgepflanzt (künstliche Verjüngung). Ein Gebüschmantel (1) und einzelne überschirmende Altbäume (3) schützen die Verjüngung vor Sonnenbrand, Wind und Frost. Unter Aufsicht des Försters müssen die Waldarbeiter Jungbäumchen stützen (4), vor Wildverbiss schützen (5), von wucherndem Unkraut befreien (6) und so die schlechten Umwelteinflüsse von den Zukunftsbäumen fernhalten. Oft muss auch ein Stacheldrahtzaun den Jungwald vor den menschlichen Trampeltieren schützen!



### *Dickungspflege*

Wenn aus den gesäten Eicheln, Eschen- oder Hagebuchensamen oder aus den Setzlingen stattliche Stämmchen zu einem etwa 10jährigen Dickicht herangewachsen sind, beginnt der Förster mit der Säuberung des jungen Bestandes (Dickungspflege). Er sorgt dafür, dass die schönsten Stämmchen gut gedeihen können, indem er ihre schärfsten Platzkonkurrenten heraus schlägt. War das Dickicht nötig zur Stämmchenbildung, so muss sich jetzt die Krone entwickeln, wenn der Baum später einen guten Holzertrag bringen soll.

### **Pflanzen des Waldes**

Tief beeindruckt stehen wir vor der unübersehbaren Fülle von Pflanzen aller Art, die im Walde auf engem Raume versammelt sind, grosse und kleine, starke und schwache. Die einen beherrschen den Raum als Könige, die andern leben als Diener im Schatten des Waldes. Auf den ersten Blick erscheint uns der Wald als ein wirres Durcheinander pflanzlichen Lebens. Bald erkennen wir jedoch eine bestimmte Hausordnung im Waldbestand.

Zu ebener Erde, in der Bodenschicht, hausen Flechten, Moose und Pilze. Zusammen mit abgefallenen Blättern und Nadeln bilden sie einen bunten Teppich. Er wärmt und schützt den Waldboden. Allerlei Gräser, Kräuter,

Farne usw. sind schon deutlicher als Glieder der Waldfamilie zu erkennen; sie bilden die Krautschicht. Es folgt die Strauchschicht, bestehend aus Weissdorn, Geissblatt, Hasel und anderen Sträuchern, die meist in einer grossen Mannigfaltigkeit von Arten und Formen vertreten sind; dazwischen haben sich in Gruppen und Horsten, bald vordrängend, bald Schutzsuchend, junge Waldbäume angesiedelt. Ueber all diesen Schichten schliessen sich die Kronen der höheren und höchsten Bäume zur Baumschicht.

Auf einer kleinen Teilfläche des Waldes hat die Bestockung oft ein ziemlich einheitliches Aussehen. Sie unterscheidet sich dadurch von ihrer Umgebung. Eine solche Bestockung wird auf Grund ihrer Eigenart vom Forstmann als Bestand bezeichnet.

Die Baumschicht eines ‚Bestandes‘ besteht aus einem Hauptbestand, dem häufig ein Nebenbestand beigesellt ist. Die mächtig emporragenden Stämme des Hauptbestandes sind die tragenden Säulen des Waldhauses. Ihre breiten Kronen bilden das schützende Dach des Waldes, das die sengenden Sonnenstrahlen auffängt und die Wucht des Regens bricht. Die Stämme des Hauptbestandes leisten zugleich auch den grössten und wertvollsten Teil des Holzzuwachses.

Zwischen den Stämmen des Hauptbestandes und unter ihrem Kronendache bilden niedrige und schattenertragende Bäume, vor allem Weisstannen oder Buchen, den Nebenbestand. Sie füllen mit ihrem Blatt- und Nadelwerk den Binnenraum des Waldes und sorgen für ein gesundes Bestandesklima und einen geordneten Nährstoffhaushalt. Der Nebenbestand schwächt die horizontalen Luftströmungen ab, was dem Gedeihen des Waldes zugute kommt. Ausserdem fördert er die natürliche Astreinigung der Schäfte des Hauptbestandes und dient dadurch wiederum der Holzerzeugung.

Da und dort drängt bereits wieder die künftige Waldgeneration nach. Bei der Verjüngung des Waldes müssen Haupt- und Nebenbestand hin und wieder gelockert oder entfernt werden, damit der Boden und die aufkommenden Jungwuchsgruppen mehr Licht erhalten.

## **Tierwelt des Waldes**

Emsiges Leben und Treiben erfüllt den Wald. Ungezählte Tiere finden hier Wohnung und Nahrung. Was wäre der Wald ohne das scheue Wild, im Frühling und sommersüber ohne das Rufen und fröhliche Gezwitscher der Vögel, ohne das unaufhörliche Summen der Insekten!

In jeder natürlichen Lebensgemeinschaft halten sich die Einzelwesen der Pflanzen- und Tierwelt gegenseitig die Waage. Jede Art ist im Rahmen des Ganzen entsprechend vertreten und hat die ihr gemässe Aufgabe zu erfüllen. Im Naturwald kann sich keine Art auf die Dauer übermässig vermehren. Wir sagen: In der Natur leben Pflanzen und Tiere im biologischen Gleichgewicht.

Wohl gibt es Tiere, die dem Walde schaden (Raupen, Borkenkäfer, unter Umständen sogar Hirsch und Reh, wenn sie in zu grosser Zahl vorkommen). Andere machen sich als ‚Polizisten‘ für die Gemeinschaft nützlich, indem sie die Forstschädlinge im Zaume halten (Vögel, Schlupfwespen, Viren). Im Forst, d. h. im Kulturwald, vermehrt sich gelegentlich eine Tierart so massenhaft, dass ihre natürlichen Feinde sie nicht mehr rechtzeitig abwehren können; das führt zu eigentlichen Waldkatastrophen (z. B. Borkenkäferkalamitäten). In solchen Fällen muss der Mensch zum Schutze des Waldes eingreifen. Im natürlichen Wald aber stellt die Natur das Gleichgewicht meist selbst wieder her.

Viel Betrieb herrscht auch im Untergrund, im Keller des Waldhauses. Scharen von Kleinlebewesen, wie Käfer, Tausendfüssler, Springschwänze und vor allem Regenwürmer, die eigentlichen Schwerarbeiter des Waldes, graben unaufhörlich das Erdreich um. Hier wirken auch die Bodenbakterien, bis zu 10 Milliarden auf 1 Kilo Walderde, denen die Aufgabe zufällt, abgestorbene Pflanzen und Tiere zu zersetzen und neue Baustoffe für den Waldhaushalt zu gewinnen.

Weil sich die Kleintierwelt im Waldboden ihrerseits wieder von den Abfällen aus dem Kronenraum nährt, greifen im Naturhaushalt des Waldes oberirdisches und unterirdisches Leben auf geheimnisvolle Weise ineinander.

## Waldboden

Als Bestandteil der Lebensgemeinschaft des Waldes bildet der Waldboden die Unterlage für den auf ihm stockenden Bestand. Er ist zugleich Nährboden.

Durch sein Gefüge unterscheidet sich der Waldboden vom Freilandboden. Seine Merkmale sind eine starke, bis weit hinab reichende Krümelung, ähnlich wie bei Gartenerde, ferner eine gute Durchlüftung und ein ausgeglichener Wasserhaushalt. Der Waldboden sorgt dafür, dass das Wasser, das bei Niederschlägen auf den Boden fällt, nicht einfach abfließt, sondern wie in einem Reservoir gespeichert und erst nach und nach den Wurzeln zugeführt wird. Gleichzeitig lässt der lockere Waldboden die Wurzeln atmen, so dass sie ihre doppelte Aufgabe der Baumverankerung und Aufnahme von Wasser und Mineralstoffen richtig erfüllen können. Kein Pflug wendet im Wald die Scholle, keine Egge lockert den Boden, und niemand braucht durch Düngung die mit der Ernte entzogenen Nährstoffe zu ersetzen. Dank der vielen organischen Stoffe, die alljährlich aus dem Kronenraum auf den Boden gelangen (Laub muss im Wald bleiben!), und dank der unsichtbaren Arbeit ganzer Heerscharen von Kleinlebewesen vermag der gesunde und natürliche Waldboden sich immer wieder zu erneuern.

## Kreislauf der Stoffe

Die Lebewelt im Waldboden arbeitet Hand in Hand mit der ‚chemischen Fabrik‘, die in den Blättern und Nadeln untergebracht ist. Alle für den Wald lebenswichtigen Stoffe werden unablässig zwischen der Atmosphäre, dem Boden und den Pflanzen ausgetauscht und auf wunderbare Weise zu Baumaterialien und Nahrungsmitteln umgeformt. Atmung und Sonnenlicht liefern der Pflanze die für alle Stoffwechselfvorgänge notwendige Energie. Auch die Waldpflanzen atmen Tag und Nacht Sauerstoff ein und Kohlenoxyd aus.

Etwa die Hälfte der festen pflanzlichen Substanz besteht aus Kohlenstoff. Durch die feinen Spaltöffnungen der Blätter und Nadeln nehmen die Pflanzen aus der Luft Kohlendioxyd auf. Unter Einwirkung des Sonnenlichtes bilden sie daraus tagsüber Zucker, das Ausgangsmaterial für die vielen den Baum aufbauenden chemischen Verbindungen. Den hierbei frei werdenden Sauerstoff geben sie an die Atmosphäre ab. Obwohl die grünen Gewächse der Luft Tag für Tag beträchtliche Mengen Kohlendioxyd entziehen, ändert sich sein Anteil (0,03 Volumenprozent) kaum. Kohlenoxyd entsteht immer wieder neu bei der Verbrennung von Holz und andern organischen Stoffen, bei Gärungsvorgängen und bei der Atmung. Diese ist besonders intensiv im lockeren Waldboden (Bodenatmung). Durch die Tätigkeit der Bodenbakterien wird aus den Abfallprodukten des Waldes stets neue Kohlensäure erzeugt, die mit der Bodenatmung in die Waldluft gelangt und hier der Assimilation (Stärkebildung) dient.

Fast noch komplizierter ist die Beschaffung von Stickstoff. Luftstickstoff wird zunächst durch atmosphärische Vorgänge oder durch Bakterientätigkeit im Boden gebunden, worauf dann in einem zweiten Arbeitsgang, wiederum unter Mitwirkung von Bakterien, Nitrate gebildet werden. Auch aus den Eiweißstoffen toter Tiere und abgestorbener Pflanzen und Pflanzenteile werden im Boden durch eine ganze Kette von Umwandlungsvorgängen neue Stickstoffverbindungen gewonnen. Als lösliche Nitrate oder als Ammoniumsalze werden sie von den Wurzeln der grünen Pflanzen aufgenommen. Die Wurzeln gewisser Holzarten, wie Erlen und Robinien, sind mit sog. Bakterienknöllchen versehen, die Stickstoff aus der Luft binden und diesen dem Boden und den Waldbäumen zur Verfügung stellen.

Für ihr Wachstum benötigen die Bäume ausserdem noch weitere mineralische Salze. Der Waldboden stellt sie ihnen zur Verfügung. Gesunder, natürlicher Waldboden ist so beschaffen, dass die Salze nicht in die tieferen Erdschichten abgeschwemmt werden, sondern auch für flachwurzelnde Bäume stets erreichbar bleiben.

Als Transportmittel für die Nährstoffe dient das Wasser. Die Pflanzenwurzeln saugen Wasser und gelöste Nährsalze aus dem Boden. Besondere Leitungsröhren (Gefässe im Laubholz, Tracheiden im Nadelholz) führen das Wasser durch Stamm und Zweige hinauf zu den Blättern und Nadeln. Da hier weitaus der grösste Teil des zugeführten Wassers verdunstet, steigt im Holz fast unaufhörlich ein Wasserstrom aufwärts. So vermag z. B. ein alter Buchenbestand im Sommer auf einer einzigen Hektare täglich

gegen 30 000 Liter zu verdunsten. Den Nadelhölzern (ausgenommen der Eibe) und gewissen Laubbölzern wird die Aufnahme von Mineralsalzen und Wasser durch geheimnisvolle Verbündete erleichtert, durch Pilzfäden, welche die Spitzen der Baumwurzeln umspinnen (Wurzelpilz).

So ist der Naturhaushalt des Waldes wunderbar geordnet. Seine Lebensgemeinschaft bedarf keiner Nahrungszufuhr von aussen. Zwischen Boden, Waldbestand und umgebender Atmosphäre ist der Lebenskreis geschlossen. Deshalb ist der Wald eine Lebensgantheit.»

## Wald – Wiese

Der kurzweilige Wechsel zwischen den hellen Schneewiesen und den dunkeln, unregelmässig geformten Wäldern verleiht dem Schulwandbild einen besonderen Reiz.

Wir fragen die Schüler: Warum ist nicht alles Wiese oder im Gegenteil alles Wald?

Um diesem Problem auf den Grund zu kommen, denken wir uns folgendes: «Wie wäre es, wenn die auf dem Bilde gezeigte Landschaft heute zum Nationalpark erklärt würde. Kein Mensch fällt fortan Bäume, kein Mensch mäht die Wiesen, kein Mensch pflügte einen Acker. Wie sähe die gleiche Landschaft in 2, 3, 10, 50 oder 100 Jahren aus?»

Damit wir uns das vorstellen können, müssen wir zuerst draussen in freier Natur einiges beobachten.

In der Wiese unweit des Waldrandes finden wir da und dort Wurzelschösslinge von Bäumen und Sträuchern. Sie wachsen mit dem Gras in die Höhe, werden aber jedes Jahr zusammen mit dem Gras wieder abgemäht.

Eichen und Buchen strecken ihre Aeste weit über das Wiesland. In Samenjahren prasseln massenhaft Eicheln und Bucheckerchen in die Wiese. Die daraus keimenden jungen Bäumchen fallen auch der Sense zum Opfer.

Der Wind bläst die flugfähigen Samen der Rottannen, Weisstannen, Eschen, Weissbuchen, Ahorne usw. hinaus ins Reich der Wiese. Nach stürmischen Wintertagen finden wir die Samen oft viele hundert Meter vom Waldrande entfernt auf den schneebedeckten Feldern. Trotzdem entdecken wir im Sommer keine jungen Bäumchen vom letzt- und vorletzjährigen Samenflug.

Auch Vögel tragen Samen ins Wiesland. Der natürliche Waldrand zeigt doch eine reiche Fülle herrlichster Beerensträucher. Die Vögel tun sich an den Früchten gütlich und lassen manchmal die Samen weit vom Waldrande entfernt wieder fallen.

Aber auch die Wiese versucht da und dort ins Reich des Waldes einzudringen. Wenige Meter im Waldesinnern wachsen noch typische Wiesenpflanzen: Löwenzahn, Gräser und andere.

Wald wie Wiese haben das Bestreben, ins gegnerische Gebiet vorzudringen. Der Waldrand bildet die Front des ungleichen Kampfes. Es ist ganz klar, dass es dem Wald über kurz oder lang gelänge, die Wiese

zu erobern, wenn nicht der Mensch mit Sense, Mähmaschine, Beil und Messer der Wiese zur Seite stünde. Den Gräsern und Kräutern der Wiesengesellschaft schadet das periodische Mähen wenig. Doch Baum und Strauch sind dem nicht gewachsen. Es ist der Mensch, der überhaupt die freien Wiesenflächen geschaffen hat.

Jetzt wissen wir auch, wie sich die Landschaft unseres erfundenen «Nationalparkes» veränderte:

Überall wachsen und gedeihen die angeflogenen Sämchen der Ahorne, Eschen, Erlen usw. Schon haben da und dort die ersten Bäumchen den Graswuchs überholt. In wenigen Jahren wird ein mannshohes Gestrüpp alle Wiesenpflanzen überwuchern. Nach 50 oder 100 Jahren ist die Landschaft nicht wiederzuerkennen. Von wenigen sumpfigen Stellen abgesehen, überzieht ein prächtiger urwüchsiger Wald das ganze Gebiet.

## Wohlfahrtswirkungen des Waldes

«Was unter einem Schutzwald zu verstehen ist, wird im eidgenössischen Forstgesetz wie folgt umschrieben: ‚Schutzwaldungen sind diejenigen Waldungen, welche sich im Einzugsgebiet von Wildwassern befinden, sowie solche, welche vermöge ihrer Lage Schutz bieten gegen schädliche klimatische Einflüsse, gegen Lawinen, Stein- und Eisschläge, Erdabrutschungen sowie gegen ausserordentliche Wasserstände.‘ In der Tat wären die Bergtäler kaum bewohnbar, wenn sich nicht der Wald als Schutz und Schirm über die Bergbewohner, ihre Heimstätten und Ställe, Felder und Wege stellen würde.

Die Schutzwirkungen des Waldes bleiben jedoch keineswegs auf die Gebirgszone beschränkt. Denken wir nur an den wasserregulierenden Einfluss des Waldes! Der Wald verhindert die Bildung von Hochwasser im Einzugsgebiet unserer Wasserläufe und sorgt überdies für einen gleichmässigen Wasserabfluss bis hinunter in die Ebene. Er speist die Quellen auch in Trockenzeiten. Nutzniesser sind, neben der Landwirtschaft, alle Wasser verbrauchenden Industrien, ferner die Flusskraftwerke, die Flussschifffahrt, die Fischerei und nicht zuletzt die Dörfer und Städte, für die eine gute Trinkwasserversorgung lebenswichtig ist.

Der Wald bietet uns ferner Schutz vor zerstörenden, abkühlenden und austrocknenden Winden. Windgeschützte Zonen bringen bei allen landwirtschaftlichen Kulturen höhere Erträge. Entlang den Bahnen und Strassen verhindert der Wald zudem die verkehrsbehindernden Schneeverwehungen.

Eine wichtige Rolle spielt der Wald sodann als ‚Lunge der Großstädte‘. Die Waldluft ist rein und frei von Keimen. Die grünen Hallen des Waldes sind ein Hort körperlicher Gesundheit und geistiger Erholung für die von der Unrast der Zeit, vom Verkehrslärm und vom modernen Geschäftsleben geätzten Menschen.

Wissenschaft und praktische Erfahrung haben den Beweis erbracht, dass jeder Wald, wo immer er auch steht, bestimmte Schutzfunktionen ausübt.

Damit schliesst sich der Ring. Der Wald, dem unsere Heimat einen guten Teil ihrer Eigenart und Schönheit verdankt, bringt mit seinem Holz vielen Familien das tägliche Brot; er schützt das Land gegen gefährvolle Naturkräfte und mehrt die Wohlfahrt seiner Bevölkerung. Seine Bedeutung für das Gemeinwohl des Landes fasste der Dichter Gottfried Keller in die Worte:

*„Schöner Wald in treuer Hand,  
labt das Aug' und schirmt das Land.“*

## **Pflanzen sammeln**

Das Pflanzensammeln bringt den Schüler mit der Natur in Berührung. Es hilft mit, Augen und Herzen für die Schönheiten in Wald und Feld zu öffnen. Selbstverständlich achten wir darauf, dass die bedrohte Natur nicht weiter verarmt. Wir lassen niemals Raritäten sammeln, sondern nehmen in erster Linie das, was uns der Wald im Herbst in rauhen Mengen vor die Füße wirft: Blätter der Bäume und Sträucher. Daneben können auch Zapfen und Früchte, dürre Zweige, Pflanzengallen, Holzmuster, Rindenstücke (von gefällten Bäumen), Blütenstaub (von Haseln, Erlen, Nadelhölzern) usw. gesammelt werden.

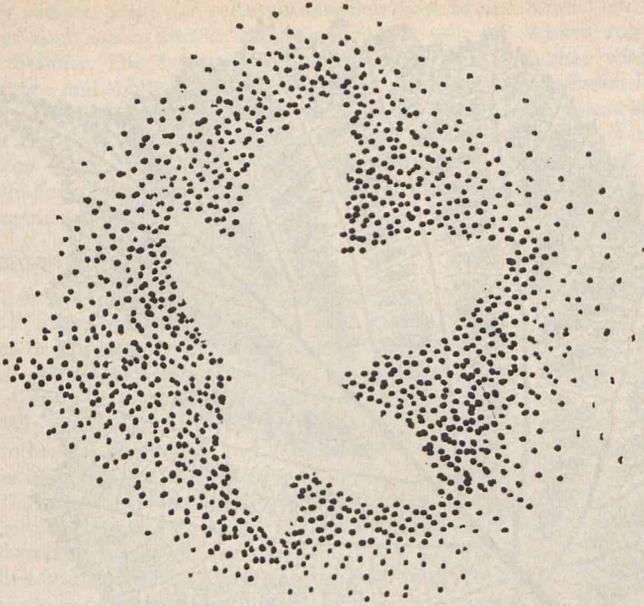
Was geschieht mit den gesammelten Blättern?

1. Das Pressen zwischen speziellem Pflanzenpresspapier, Löschblättern oder auch nur Zeitungsblättern ist allgemein bekannt. Das Aufkleben und Beschriften der gepressten Pflanzen gibt im Winter eine willkommene Gelegenheit, die Pflanzenarten zu repetieren.

2. Damit sich die Blattformen besser einprägen, kann man auch so vorgehen, das die Schüler nur die Blattumrisse im Durchlicht am Fenster nachziehen. Die entstandenen Blattsilhouetten lassen sich zusätzlich mit Wasserfarbe ausmalen.

3. Schwieriger, zeitraubender, aber auch wertvoller ist das freihändige Abzeichnen der Blätter samt der Blattnervatur.

4. Gepresste Blätter können umrissmässig noch in einem weiteren Verfahren festgehalten werden: Man legt die Blätter einzeln auf ein steifes weisses Zeichenpapier und beschwert jedes Blatt mit einem kleinen Steinchen. Hernach wird mit einem Zerstäuberröhrchen spirituslösliche Beize darüber gespritzt. Die Spritfarbe trocknet augenblicklich. Nachdem man Blätter und Steinchen wieder entfernt hat, sind die Blattumrisse weiss auf farbigem Grunde scharf abgebildet. Des unangenehmen Spritgeruches (und der Feuergefahr) wegen sollte diese Arbeit im Freien ausgeführt werden.



5. Die schönsten Ergebnisse liefert zweifellos das Naturdruckverfahren. Die Technik ist sehr einfach:

a) Ein grünes, unverwelktes (also nicht gepresstes!) Laubblatt wird mit der deutlicher geäderten Blattunterseite nach oben auf eine Zeitung gelegt.

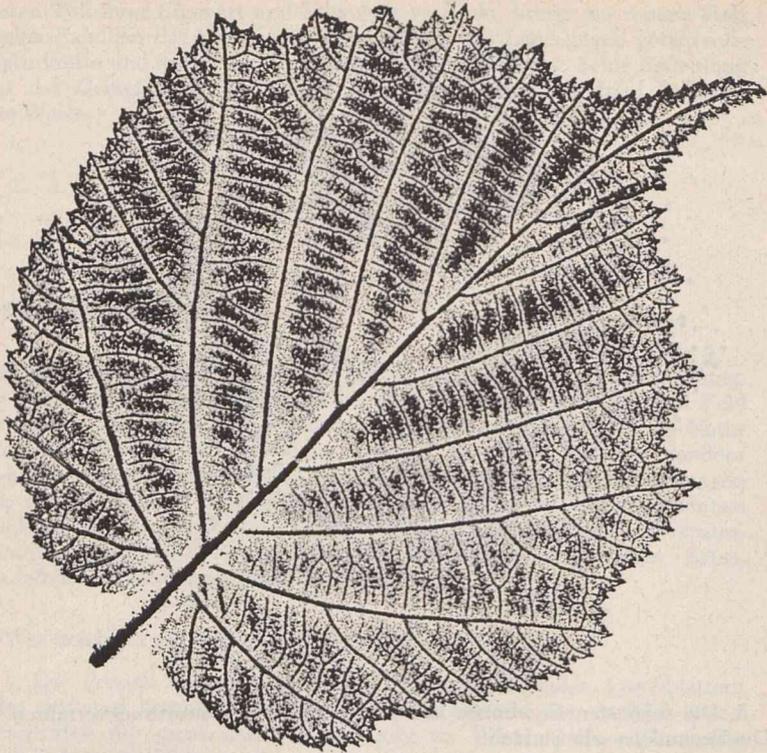
b) Auf einer Glasplatte wird ein wenig Linoldruckfarbe verrieben. Zum Verreiben nehmen wir ein Büschlein Watte, das wir mit einem Restchen Leinenstoff umhüllen.

c) Unser Wattebeutelchen ist jetzt eingefärbt. Wir betupfen mit ihm möglichst gleichmässig die ganze Blattfläche.

d) Das gleichmässig gefärbte Blatt legen wir auf eine saubere frische Zeitung und bedecken es mit einem Bogen weissem Papier.

e) Obendrauf kommt ein Stück dicker Filz oder ein kleines Kissen.

f) Nachdem wir das Ganze mit unserem eigenen Körpergewicht tüchtig beschwert haben, können wir vorsichtig Filz und weisses Papier abheben und den wohl gelungenen Naturdruck bewundern.



## Waldfrüchte

Samenreife, Samenverbreitung, Keimen und Wachsen. Mit diesen Problemen sollte sich jeder Schüler einmal auseinandersetzen. Im Spätherbst streifen wir den Waldrändern entlang. Ein reicher Segen erwartet uns. Da hängen büschelweise die Flügelfrüchte der Ahorne, Weissbuchen und Eschen. Wir finden Eicheln, Bucheckern, Haselnüsse. Aus den Sträuchern leuchten schwarz und rot die verschiedenen Beeren. Wer kann Stiel- und Traubeneiche unterscheiden? Wer Feld-, Spitz- und Bergahorn? Und erst die Sträucher! Ist es für den Schüler nicht zu schwierig, sich auch nur eine kleine Anzahl einzuprägen? Machen wir einmal folgenden Versuch:

Von den häufigsten Bäumen und Sträuchern trägt man je ein mit Früchten behangenes Aestchen ins Schulzimmer. In grosser Auslegeordnung wird alles vor der Klasse ausgebreitet. Schüler um Schüler tritt vor, erfasst die Pflanzen, deren Namen er mit Sicherheit kennt, streckt sie in die Höhe und ruft den Namen. Der erste Schüler kennt vielleicht deren zwei.

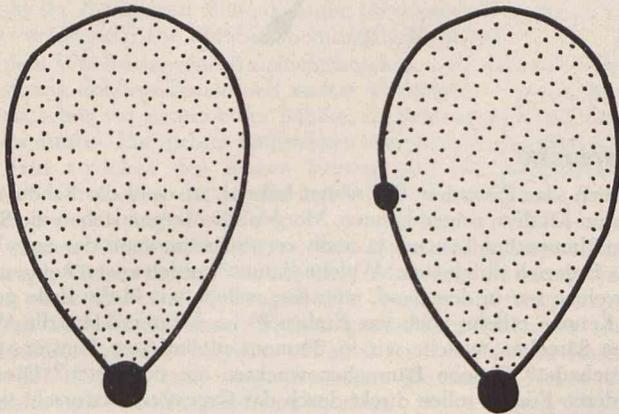
Der nächste prägt sich selbstverständlich diese beiden Namen ein; er weiss aber noch einen dritten dazu. So erweitert sich das Wissen von Schüler zu Schüler. Die bereits bekannten Namen werden immer wieder aufgerufen und somit gründlich eingepägt. (In Mehrklassenschulen beginnen wir mit den Schülern der untersten Klassen.) Zum Schluss mischt sich auch der Lehrer in das Spiel und benennt noch die letzten Zweige. Nach dieser ersten Runde folgt eine zweite, eine dritte. Wir sind erstaunt, dass in verhältnismässig kurzer Zeit die meisten Schüler alle Pflanzen richtig benennen können.

## Samenverbreitung

Wir haben obenstehend einen Weg gezeigt, wie den Schülern ein Minimum an Pflanzenkenntnis beigebracht werden kann. Dabei sind wir uns bewusst, dass das Namenwissen nicht an erster Stelle steht. Wichtiger ist vielmehr, dass die Kinder einen Einblick in die Geheimnisse der Samenverbreitung, in das Wunder des Keimens und Wachsens erhalten.

Wir prüfen viele Früchtchen auf ihre Flugtüchtigkeit, indem wir sie bei Windwetter aus einem hochgelegenen Fenster der Luft übergeben. Welches Sämchen fliegt am weitesten?

Es interessiert uns auch, weshalb sich die Tannensämchen mit der bekannten Propellerbewegung zur Erde senken. Um dieses Geheimnis zu erforschen, befestigen wir ein Klümpchen Plastillin (als Sämchen) an ein Stück steifes Zeichenpapier (als Flügel). Das Zeichenpapier kann in der Form eines Tannensamenflügelchens geschnitten sein; das Experiment gelingt aber auch mit rechteckigem Papier. Wenn wir dieses Modell in die Höhe werfen, plumpst es ohne wesentliche Kreiselbewegungen rasch wieder zur Erde. Erneute Beobachtungen am richtigen Sämchen zeigen uns, dass die eine Seite des Flügels verdickt (also schwerer) ist. Wir geben darum auch unserem Modell durch ein zusätzliches kleines Plastillinklümpchen eine Schwerpunktverlagerung. Und siehe da! Schon propellert es in schönem Gleitflug zu Boden.



Im Winter, wenn eine harte Schneedecke auf den Wiesen liegt, muss man nach stürmischen Tagen und Nächten einige waldnahe Wiesen absuchen. Wer hätte gedacht, dass so viel Waldbaumsamen mehrere hundert Meter weit vom Waldrande entfernt zu finden wären!

«Der Tannzapfen will seine Kinder offenbar nur bei trockenem Wetter auf die Reise schicken.» Das lässt sich sehr hübsch auch im Schulzimmer zeigen. Legen wir einen Zapfen auf die Heizung, so spreizt er nach einiger Zeit die Schuppen weit von sich. Er wird dick und sperrig. Werfen wir ihn ins Wasser, so presst er nach kurzer Zeit seine Schuppen wieder an die Spindel. Er wird glatt und dünn. Vielleicht finden wir eine Flasche, deren Halsöffnung eben so weit ist, dass ein nasser Tannzapfen eingeführt werden kann. Dann stellen wir Flasche samt Zapfen auf den Ofen. Nach einiger Zeit trocknet der Zapfen und spreizt, wie bereits erfahren, seine Schuppen. Wer bringt nun den Zapfen heil wieder aus der Flasche? Dem Uneingeübten scheint dies unmöglich. Unsere Schüler haben aber etwas gemerkt. Sie verlangen, dass wir die Flasche mit Wasser füllen. Wirklich, es dauert nicht sehr lange, so kann der Zapfen aus der Flasche geschüttelt werden.



Auch die Früchte der Waldrebe (Niele) sind feuchtigkeitsempfindlich. In trockener Luft (Schulzimmer) hat jedes Früchtchen ein flaumiges Schwänzchen. Es wäre bereit zu fliegen. Sperren wir aber die Früchtchen zusammen mit feuchtem Löschpapier in eine dicht schliessende Büchse, so legen sich alle Flaumhärchen dicht an das jetzt fadendünne Schweifchen.

## Keimversuche

Das Keimen, das Erwachen des neuen Lebens, ist wohl das Schönste, was wir unseren Kindern zeigen können. Morgen für Morgen stehen die Schüler vor ihren Blumentöpfchen, um ja nicht zu verpassen, wenn das erste Bäumchen das Erdreich durchstösst. Welche Bäume werden zuerst keimen? Sind es die, welche wir in den Sand, oder die, welche wir in die Erde gesteckt haben? Keimen etliche noch vor Einbruch des Winters? Hat die Winterkälte den Sämchen, welche wir in Blumentöpfchen vors Fenster stellten, nicht geschadet? Welche Bäumchen wachsen am raschesten? Diese und viele anderen Fragen sollen direkt durch das Experiment erforscht werden.

## Jahreszeiten im Wald

Der Wald hat in jeder Jahreszeit etwas zu bieten.

### *Winter*

Die Schüler üben sich im Tierspurenlesen. (Sehr empfohlenes Hilfsmittel: Walter Bühler, «Kennst du mich?», Sauerländer.) Die Bäume sind unbelaubt, die Wuchsformen können darum besser studiert werden. Es wird versucht, die vom Sommer her bekannten Bäume und Sträucher auch im winterkahlen Zustand zu erkennen.

Verschiedene scheinbar tote Winterzweige lassen sich im warmen Schulzimmer zum Leben erwecken. So strecken und öffnen z. B. Erlen und Haseln ihre Blütenkätzchen und geben grosse Mengen Blütenstaub frei. (Nur kleine Einzelzweige zu Versuchszwecken abschneiden. Kätzchenblüher sind geschützt!)

Wie überdauern die Waldtiere den Winter? Ein Teil der Säugetiere und Vögel findet auch in dieser Jahreszeit genügend Nahrung, um sich am Leben zu erhalten. Wärmerer Winterpelz und im Verlaufe des Sommers angelegter Fettvorrat helfen, die schlimme Zeit zu überstehen. Igel und Siebenschläfer halten einen Winterschlaf. Insektenfressende Vögel ziehen in wärmere Länder. Insekten überwintern zum Teil als Eier und Puppen, teilweise aber auch als vollausgebildete Insekten.

### *Frühling*

Das ist die grosse Zeit für die jungen Naturforscher.

Die Knospen schwellen. «Oeffnet vorsichtig eine Blattknospe! Wie viele Hüllen müsst ihr entfernen? Wie sind die jungen Blättchen gefaltet?»

«Könn't ihr Zweige mit Blütenknospen im warmen Blättchen gefaltet?»  
«Könn't ihr Zweige mit Blütenknospen im warmen Zimmer zu früherem Blühen veranlassen? Die Blüteneinrichtungen studieren!»

Auf dem Waldboden sind Buschwindröschen, Leberblümchen, Veilchen, Lungenkraut, Schlüsselblume und andere Frühblüher erwacht. Sie blühen beizeiten, schon vor Austrieb der Bäume. Im Sommer ist es auf dem Waldboden zu dunkel. Ein dichter Laubschirm verdeckt die Sonnenstrahlen. Die kurze Frist zwischen den letzten Frösten und der Neubelaubung der Bäume und Sträucher, das ist die grosse Zeit dieser kleinen Frühblüher. Jetzt geniessen sie das Sonnenlicht.

Am warmen Waldrand gaukeln schon die ersten Schmetterlinge: Tagpfauenauge, Kleiner Fuchs, Zitronenfalter. Sie haben die strenge Jahreszeit nicht in einer schützenden Puppenhülle, sondern als fertig ausgebildete Falter an irgendeinem einigermassen geschützten Plätzchen (in einem Reisighaufen, einer Rindenspalte, oft auch im Estrich eines Hauses) verbracht. Wir können kaum begreifen, dass die zarten Wesen die tiefe Temperatur unbeschadet überstehen konnten.

Der Frühling bringt auch den Vogelgesang. Jeder Schüler sollte ein paar typische Vogelstimmen erkennen können. Schallplatten leisten dem Anfänger recht gute Dienste (Schallplatten mit Vogelstimmen z. B. erhältlich bei Ex Libris oder ALA, Schweiz. Gesellschaft für Vogelkunde, Arbenzstrasse 6, Zürich 8).

### *Sommer*

Im Sommer (wie auch im Herbst) legen die Schüler ihre Blattsammlungen an und verfertigen die Naturdrucke.

Von Zeit zu Zeit muss auch wieder beobachtet werden, wie sich aus den Blüten die Früchte mit den Samen entwickeln. Auf schattigen, lehmig-feuchten Waldwegen entdecken wir Tierspuren. Die schönsten wollen wir mit Gipsbrei ausgießen, damit wir das Positiv nach Hause tragen können.

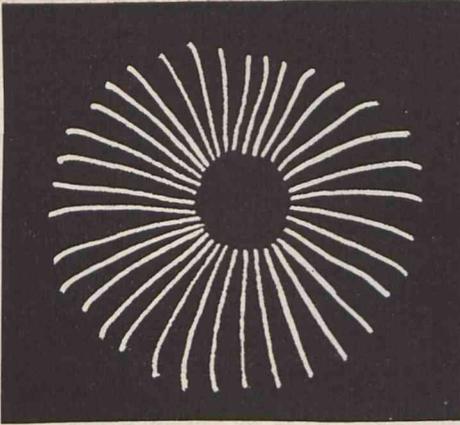
Am Ameisenhaufen ist reges Leben. Schüler beobachten: Was tragen Ameisen zu ihrem Bau? Wie tragen sie die Last? Sind mehrere Ameisen an einem Transport beteiligt? Legt kleine Stücklein verschiedener Nahrungsmittel in die Nähe des Baues und beobachtet! Legt auch Samen von Veilchen, Schellkraut oder Schneeglöcklein hin! (= Samen mit Anhängseln, die bei den Ameisen sehr begehrt sind und zur Verbreitung der Samen beitragen). Holen Ameisen, die grössere Nahrungsbrocken finden, Hilfe herbei? usw. (Weitere Beobachtungsaufgaben siehe: A. Friedrich, «Vier Jahre Naturkunde», Verlag Mittelstufenkonferenz, Ruhtalstrasse 20, Winterthur.)

### *Herbst*

Was geschieht mit den Blättern, die Jahr für Jahr in grosser Fülle auf den Waldboden fallen? Wenn wir im Herbst durch das schuhtiefe Laub streifen, müssen wir uns doch vorstellen, dass die Bäume jedes Jahr eine derartige Menge hervorbringen. Was wird also ein einziger Baum im Verlaufe seines 70- oder 100jährigen Lebens nicht für eine gewaltige Laubmasse erzeugen! Wir suchen und finden darum auf dem Waldboden Laubblätter in allen Stadien der Verwesung, den Uebergang von Blatt zu Humus, zu Erde.

Wie riesig ist auch die Samenproduktion! Man betrachte eine Esche mit den vielen Früchtebüscheln und den vielen Früchtchen in jedem Büschel! Wie wenige werden davon letztlich zu grossen Bäumen erwachsen können. Die Gesamtzahl der Bäume eines Waldes bleibt doch im grossen und ganzen ungefähr die gleiche.

Auch den Pilzen schenken wir unsere Aufmerksamkeit. Einige besonders schöne Exemplare tragen wir ins Schulzimmer. Dort entfernen wir die Stiele und legen die Hüte auf schwarzes Zeichenpapier. Damit jeglicher Luftzug vermieden wird, muss jeder Pilzhut mit einer Schachtel oder einem Glas überdeckt werden. Schon über Nacht fallen aus den Pilzunterseiten die Sporen auf das schwarze Papier und zeichnen dort ein genaues Abbild der Pilzblätter.



Pilzsporenbild

## Unser Baum

Der Unterricht soll sich sowohl in die Breite als auch in die Tiefe entwickeln. Wir erwarten von den Schülern also ein gewisses Minimum an Pflanzenkenntnis, hüten uns aber, vor lauter Vielerlei an der Oberfläche haften zu bleiben. Aus diesen Gründen werden wir mit den Kindern einen Baum, sei es nun eine Rottanne, eine Eiche oder ein anderer Baum, ganz gründlich kennenlernen. Wir werden im Verlaufe des Jahres immer wieder diesen Baum aufsuchen, so dass er der Klasse recht eigentlich vertraut wird. Das erste Mal begreifen die Schüler gar nicht, was da viel zu sehen sei. «Ein Baum ist ein Baum.» Dann versuchen wir schrittweise, genauer zu beobachten. Stammhöhe, Stammumfang, Kronenhöhe werden gemessen. Welche Bodenfläche wird von der Krone bedeckt? Wir zählen die Hauptäste und an einem Hauptast die Nebenäste und daran wieder die Blätter. Aus diesen Zahlen lässt sich die ungefähre Gesamtblattzahl errechnen. Steht der Baum am Waldrand, so zeigt die Wuchsform, welche grosse Rolle das Licht, die Sonne im Leben des Baumes spielt. Wie wenig Aeste ragen gegen das Waldesinnere. Wie weit streckt er die anderen Aeste dem Lichte entgegen! Dann beobachten wir natürlich auch das Aufbrechen der Knospen und das Blühen.

Im Herbst die Blätter! Kein Kind findet zwei genau deckungsgleiche. Wie viele Blattvariationen an einem einzigen Baume! Wer findet das kleinste, wer das grösste Blatt?

Ein Wunder für sich ist das im Innern des Baumes versteckte Saftleitungssystem. Versuchen wir uns vorzustellen, wie das Wasser aus dem Boden durch Wurzeln, Stamm und Aeste in unermesslich vielen feinsten Röhrchen bis in jedes Zipfelchen aller Blätter geleitet werden muss. Dass das funktioniert! Wir stellen zwei Zweiglein unseres Baumes in schmale,

wassergefüllte Glasröhrchen. Beim einen entfernen wir sämtliche Laubblätter. Nach einiger Zeit kontrollieren wir den Wasserstand. Beim beblätterten Zweig senkt er sich rascher. Die Blätter geben das Wasser an die Luft ab.

Unser Baum gibt auch sehr vielen Tieren Gastrecht, Nahrung oder vorübergehenden Unterschlupf. Schon beim oberflächlichen Absuchen der Rinde entdecken die Kinder Ameisen, Schnecken, Spinnen, Milben und viele Kleintiere, deren Namen auch der Lehrer nicht kennt. Frassspuren und Gallen an Blättern beweisen, dass auch im Kronengebiet viele Tiere zu Hause sind.

Im Herbst sammeln wir die Früchte u n s e r e s Baumes und lassen die Schüler das Keimen beobachten. Wie unvorstellbar vieles muss doch in dem kleinen Sämchen versteckt sein! All die vielen Merkmale, die wir bei unseren Baumbesuchen kennengelernt haben: die Art des Holzes, der Rinde, die Blattform, Art der Blüte, Form und ungefähre Grösse der Früchte, Blütezeit, Höchstalster und vieles andere mehr muss doch offenbar auf irgendeine geheimnisvolle Art schon im Sämchen vorgezeichnet sein.

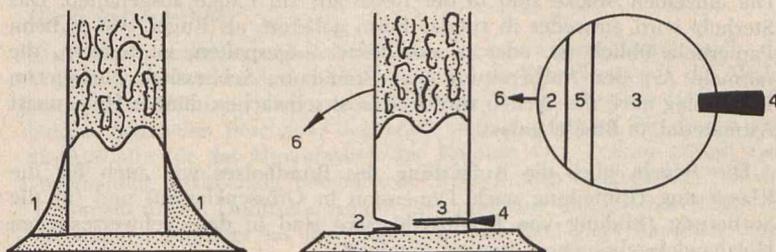
## Ein Baum wird gefällt

«Dort, jener Stamm ist zur Fällung mit der Axt angeschalmt worden, und der mit dem Forsthammer in kurzem, hartem Schlag auf dem Wurzelanlauf eingehauene Gemeindestempel lässt jederzeit, auch nach erfolgter Fällung, die Kontrolle zu, dass kein ungezeichnetes Holz geschlagen worden ist. Nun gilt es vor allem, die Richtung zu bestimmen, nach welcher der Stamm gefällt werden muss. Dorthin geht es nicht, denn ein wertvoller Stamm, künftiger Wertträger, müsste dabei beschädigt werden. Hierhin? Auch das ist untunlich, den der Jungwuchs, dem durch die Entfernung des Stammes neuer Lebensraum erschlossen werden sollte, müsste durch den Fall der Baumkrone böß zerzaust werden. Also nach jener Richtung? Gut, es wird gehen. Wenn die Fällrichtung peinlich genau eingehalten wird, kann der Baum zwischen zwei andern hindurchfallen, ohne sie zu streifen, ihre Aeste zu brechen, ihre Rinde zu verletzen oder gar in ihren Kronen hängenzubleiben. Ist die Fallrichtung bestimmt, so wird der Stamm zur Fällung vorbereitet. Zwei Aeste, kling-klang, kling-klang, schroten die Wurzelanläufe weg und runden das Erdstück des Baumes zur regelmässigen Walze. Und, kling-klang, kling-klang, sausen sie in weit ausholendem Schwung ins Holz, so dass die Späne weit wegfliegen, und formen die Fallkerbe, welche, senkrecht zur gewollten Fallrichtung angelegt, diese bestimmt. Immer wieder wird nachgeprüft. Nun klappt es, und die Aeste werden mit der Säge vertauscht. Zug um Zug, im Gleichmass eilig hin und her, zischt die Säge und frisst sich durch das lebende Holz. Doch bald klemmt sie unter dem Gewicht des darauf schwer lastenden Stammes. Keile her! Sie werden in den Schnitt eingeführt und erst leicht, dann immer fester mit Axtschlägen eingetrieben. Immer schmärer und

schmäler wird mit jedem Zug das Holz, welches Stamm und Stock noch miteinander als Brücke verbindet. Auf der einen Seite misst sich der Abstand zwischen Fallkerbe und Sägeschnitt noch handbreit. Und auf der anderen Seite? Noch etwas zuviel! Also ist die Richtung des Sägezuges leicht zu ändern. Nochmals einige Hiebe auf die Keile. Wohl erwogene Hiebe, sonst fällt der Stamm im letzten Augenblick noch ungenau. Nun läuft ein Rauschen durch die Krone, ein Zittern durch den Stamm; langsam erst, dann immer schneller, neigt er sich. Aexte weg, Säge heraus, weggetreten, und schon schlägt in dumpfem Falle, genau dort, wo er liegen sollte, der Stamm auf.» (J. B. Bavier, «Schöner Wald in treuer Hand».)

Heute wird für das Wegschroten der Wurzelanläufe, d. h. für das walzenförmige Zurichten des Erdstückes, meist die Motorsäge verwendet. Auch den eigentlichen Schnitt besorgt die Motorsäge.

Doch beginnen wir weiter vorn:



Förster oder Forstmeister haben die Bäume zum Fällen angezeichnet. Mit Axt oder Motorsäge werden die Wurzelanläufe weggeschroten (1). Eine Fallkerbe wird gesägt oder geschlagen (2).

Die Motorsäge frisst sich ins Holz (3).

Keile werden eingetrieben (4).

Ein schmales Band ist nicht durchgesägt, dort bricht oder reisst das Holz (5).

Fallrichtung (6).

Der gefällte Baum wird entastet.

## Vom Schlag zur Fahrstrasse

Schon beim Fällen wird nach Möglichkeit auf die Richtung geachtet, in welcher das Holz zur Strasse gebracht werden kann. Mit Pferdezug, Traktor oder Motorwinde schleift oder rückt man die Stämme aus dem Bestand. Diese Arbeit wird in der Regel bei gefrorenem Boden ausgeführt. Es gibt so weniger Wurzelschäden an stehenden Bäumen, und das Erdstück des zu rückenden Baumes bleibt sauberer.

Die Nutzholzstämme werden abgelängt. Beim Laubholz muss in der Stammitte eine Meßstelle, beim Nadelholz der ganze Stamm (Borkenkäfergefahr) entrinde werden.

«Nach der Art der Aufarbeitung können wir drei Hauptsortimente unterscheiden, nämlich Rundholz, sogenanntes Sterholz und Wellen.

Unter Rundholz sind ganze Stämme oder Stammabschnitte zu verstehen, die in ihrer ursprünglichen Form, eben ‚rund‘, in die Verarbeitungsbetriebe gelangen. Je nach Gebiet und entsprechend der Länge, auf welche die Stammstücke zugeschnitten sind, wird es als Langholz oder Mittellangholz aufgerüstet, während im Gebirge, wo sich der Abtransport besonders schwierig gestaltet, die Aufarbeitung zu Kurzholz oder Trämel üblich ist.

Sterholz ist zersägtes und im Raummass aufgeschichtetes Holz, das vom Waldbesitzer in dieser Einheit verkauft wird (1 Ster = im Mittel 0,7 m<sup>3</sup>). Die einzelnen Stücke sind in der Regel auf 1m Länge ausgehalten. Das Sterholz wird entweder in runder Form geliefert, als Rugel, wie es beim Papierholz üblich ist, oder in der Mitte aufgespalten, zu Spalten, die normale Art der Aufbereitung von Brennholz. Schliesslich bleiben im Holzschlag noch die Wellen zurück; das ist schwaches, dünnes Holz, meist Astmaterial, in Bündel gefasst.

Die Regeln über die Aufrüstung des Rundholzes wie auch für die Klassierung (Einteilung nach Dimension in Grössenklassen) und für die Sortierung (Bildung von Qualitätsklassen) sind in den ‚Schweizerischen Holzhandelsgebräuchen‘ zusammengefasst.

Gute Ordnung herrscht in der ‚Verkaufsabteilung‘ des Forstbetriebes. Hier zum Beispiel, neben der Waldstrasse, ist das Nutzholz aufgestapelt, Stamm an Stamm; dort gegenüber, auf der andern Seite des Weges, haben die Holzhauer fein säuberlich das Papierholz aufgeschichtet, Ster an Ster; etwas weiter entfernt, unter jenem grossen Baum, liegt das Brennholz bereit.»

## Die Jahrringe erzählen

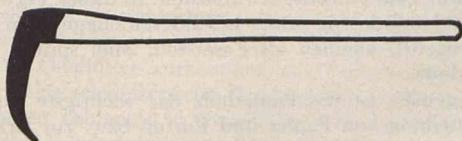
Der Stammquerschnitt erzählt uns die Lebensgeschichte des Baumes. Jedes Jahr hat der Baum einen Mantel neuen Holzes um das letztjährige Holz gelegt. «Wie alt bist du, Bruno?» – «10 Jahre.» – «Gut, ich zähle von aussen 10 Jahrringe zurück. Als du auf die Welt kamst, hatte der Baum diesen Jahrring gebildet. Er war um 10 Ringe weniger dick. Für das Geburtsjahr deines Vaters muss ich schon weiter zurückzählen. Aber du siehst, dass der Baum damals schon einen ordentlichen Durchmesser aufwies.» Das ganz genaue Alter des Baumes können wir nicht finden, weil der Sägeschnitt nicht so tief unten geführt ist, dass auch die ersten Jahrringe mit dabei wären. Je höher oben man den Stamm durchsägt,

desto weniger Jahrringe sind zu zählen. Der Gipfeltrieb einer Rottanne (die Kerze) ist einjährig, so auch die äussersten Triebe an den Aesten. An Stammquerschnitten entdecken wir auch engere und weitere Jahrringe, sie deuten auf bessere und schlechtere Baumjahre. Unter Umständen sind die innersten, ältesten Jahrringe sehr eng. Sie zeigen, dass der Baum in den ersten Jahren sehr langsam wuchs, er war eingeengt von anderen Bäumen, litt unter Mangel an Licht und Raum. Spätere breite Jahrringe beweisen, dass lichtraubende Nachbarbäume gefällt worden waren. Auch Stammverwundungen hinterlassen ihre Spuren im Jahrringkalender.

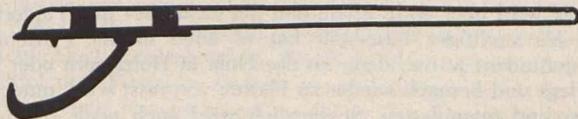
## Holztransport

### *Das Schulwandbild:*

Ein Industrietraktor (mit Luftdruckbremsen versehen, damit auch der Wagen gebremst werden kann) hat den Langholzwagen auf die Waldstrasse zum Holzlagerplatz geschleppt. Von den vier Rungen hat man die beiden gegen den Beschauer liegenden heruntergeklappt. Sie dienen jetzt als Aufläufe für das Hinaufrollen der Stämme. Der Traktor ist mit zwei voneinander unabhängig bedienbaren Seiltrommeln ausgerüstet. Von den Trommeln führen Drahtseile zum Wagen und über die hinteren aufgestellten Rungen hinunter zu den Stämmen. Mit dem Zapi hat man einen Stamm etwas gehoben, damit das Seil darumgeführt werden konnte. Unter Umständen werden auch drei bis vier Stämme zugleich aufgezogen. Der Arbeiter am Traktor bedient die beiden Seiltrommeln. Schon rollen die Stämme über den schiefen Auflauf zum Wagen. Soweit dies noch nötig ist, hilft dort der zweite Arbeiter mit seinem Kehrhaken, das Holz in die richtige Lage zu rücken. (Der Achsenabstand des Langholzwagens kann verstellt und somit der Stammlänge angepasst werden.)



Zapi



Kehrhaken

## Das Holz wird der Wirtschaft übergeben

«Das Nutzholz wird in Form ganzer Stämme und Stammstücke den holzverarbeitenden Betrieben übergeben. Nutzholz ist das mengenmässig wichtigste Produkt des Waldes, das dem Waldeigentümer pro Mengeneinheit und insgesamt die höchsten Gelderträge einbringt. Für die Verarbeitung von Nutzholz ist charakteristisch, dass sie auf mechanische Weise erfolgt, hauptsächlich durch Sägen, Hobeln und Fräsen, und dass die natürliche Struktur und Schönheit des Holzes dabei erhalten bleibt. Bei der Verwertung schliesslich zeichnet sich das Naturholz dadurch aus, dass es als Massivholz verwendet und wegen seiner besonderen bauphysikalischen und formlichen Eigenschaften geschätzt – und vom Konsumenten entsprechend bezahlt wird.

Der grösste Teil des Nutzholzes, über neun Zehntel des Anfalles, geht in Form von sägefähigem Rundholz an die Sägewerke. Hier wird es zu Balken, Brettern und Latten eingeschnitten. In der Sägerei wird es zu Schnittholz oder Schnittware. Als Bau- und Werkstoff von ungewöhnlich vielseitiger ‚Begabung‘ und Verwendbarkeit wird es schliesslich auf verästelten Wegen der Wirtschaft zur Verfügung gestellt.

Ausgesuchtes Nutzholz, sog. Schälstämme, wird in Spezialfabriken – Furnierwerken – zu Furnieren verarbeitet.

Das restliche Nutzholz wird in seiner naturgegebenen Form verwendet, sei es für Leitungsmasten, sog. Imprägnierstangen, oder, wenn es sich um schwächere Stämme handelt, als Gerüststangen, Zaunpfähle und Bohnensticker.

Im Ausland, wo Kohle gefördert wird, dient das Holz auch als Grubenholz.

Als weiteres Spezialsortiment ist das Schwellenholz zu erwähnen. Es sind weniger hochwertige Stammstücke von Buchen und Eichen. Bei Hitze und Frost und unter stärkster Belastung und Beanspruchung versehen die Eisenbahnschwellen aus Holz jahrelang ihren Dienst und sorgen als stille Helfer für die Sicherheit im Schienenverkehr.

In der Form des Papierholzes, der zweiten Hauptgruppe des Holzangebotes, wird das Holz zum industriellen Rohstoff. In dieser Verwendung wird das Rohholz von der Industrie seiner besonderen chemischen Zusammensetzung wegen begehrt, nämlich als Faserstoff. Man spricht deshalb auch häufig von Faserholz.

Seinem Rufnamen gemäss ist das Papierholz das wichtigste Ausgangsmaterial für die Herstellung von Papier und Karton bzw. zur Erzeugung von Papierstoff (Zellulose). Es wird von den Zellstoffwerken durch chemische Verfahren zu Zellulose und von den Papierfabriken mechanisch zu Holzschliff aufgearbeitet.

Faserholz wird aber nicht allein von der Zellulose- und Papierindustrie benötigt. Als wichtiger Faserstoff hat es auch in der Plattenindustrie Eingang gefunden; je nachdem, ob das Holz in Holzfasern oder in Holzspäne zerlegt und hernach wieder zu Platten verpresst wird, unterscheiden wir Faser- und Spanplatten. Schliesslich wird auch noch Holzwole aus Papierholz gewonnen.

Nutzholz und Papierholz bzw. Faserholz bilden zusammen die Gruppe des „Industrieholzes“. Mit dieser Bezeichnung soll zum Ausdruck gebracht werden, dass das Rohholz, wie es vom Wald geliefert wird, einer industriellen Verwertung zugänglich ist.

Dem Industrieholz gegenüber steht das Brennholz. Es ist derjenige Teil der Holzernte, der noch übrigbleibt, wenn alle Sortimente, die nutzholz- oder faserholztauglich sind, ausgeschieden wurden. Das Holz ist entweder in der Dimension oder in der Qualität zur Verarbeitung und Verwendung in der Industrie nicht – oder noch nicht – zu gebrauchen. Als Brennstoff wird es in Heizungsanlagen und Kochherden seiner letzten Zweckbestimmung zugeführt.

### **Inlanderzeugung, Import und Holzverbrauch**

Nach der schweizerischen Forststatistik, herausgegeben vom Eidg. Statistischen Amt und bearbeitet von der Eidg. Inspektion für Forstwesen, beträgt der Holzverbrauch in unserem Lande pro Jahr etwa 4,2 Millionen Kubikmeter.

Davon stammen ungefähr 3,7 Millionen Kubikmeter aus den einheimischen Wäldern. Rund  $\frac{1}{2}$  Million Kubikmeter steuert der Import bei, und zwar die sog. Mehreinfuhr (Import abzüglich Export). Der schweizerische Holzexport ist allerdings unbedeutend und beschränkt sich auf Lieferungen ins angrenzende Ausland.

Die Holzversorgung unseres Landes wird also in normalen Jahren zu mehr als vier Fünfteln durch die inländische Holzproduktion sichergestellt.

Eingeführt wird vor allem Nadelschnittholz und Papierholz. Das will nicht heissen, das die einheimischen Sägewerke, und vor allem die Grenzbetriebe entlang der deutschen und der österreichischen Grenze, von Basel bis ins sanktgallische Rheintal, nicht gewillt wären, Rundholz aus dem Schwarzwald und aus Vorarlberg zu verarbeiten. Dem Import von Rundholz stehen jedoch staatliche Ausfuhrbeschränkungen in den Lieferländern entgegen. Beim Laubholz ist der Einfuhranteil bedeutender; unsere Furnier- und Möbelindustrie importiert europäische Spezialhölzer, die in den inländischen Waldungen nicht oder doch nicht in den gewünschten Mengen und Qualitäten vorkommen, und hauptsächlich auch Exoten. Wie verteilt sich das schweizerische Holzangebot auf die Hauptsortimente? Es sind in runden Zahlen 60 % Rundholz, 10 % Papierholz und 30 % Brennholz. Das sog. Nutzholzprozent ist demnach 70 %.

Hinter dieser trockenen Ziffer verbergen sich grosse Anstrengungen der Waldwirtschaft, die Holzproduktion zu steigern und zu verbessern, um der Holzindustrie das dringend benötigte Nutzholz zur Verfügung zu stellen und den Anfall von Brennholz, dessen Bedarf stark zurückgegangen ist, nach Möglichkeit einzuschränken. Die Holzindustrie ihrerseits hat sich bemüht, Mittel und Wege zu finden, um schwächeres Holz, das früher ausnahmslos verfeuert werden musste, auch für ihre Zwecke zu benützen. Dass in dieser Richtung weiter geforscht wird, ist um so wichtiger, weil

bei der Waldpflege, vor allem im jungen Wald und beim Laubholz, stets bedeutende Mengen an schwachem Holz anfallen (Brennholzanteil beim Nadelholz 20 %, beim Laubholz 80 %).

Waldwirtschaft und Holzindustrie müssen daher Hand in Hand arbeiten, um der Volkswirtschaft möglichst viel Holz und möglichst hochwertige Sortimente zur Verfügung zu stellen und den Holzanfall dann auch möglichst vollständig, vielseitig und rationell zu verwerten; denn der Schweizer Wald ist die wichtigste Rohstoffquelle für die Holzversorgung unseres Landes und bildet zugleich die Existenzgrundlage für unsere holzverarbeitenden Gewerbe und Industrien.

## Die Holzverarbeitung

Wir haben es bereits erwähnt und auch erkannt: ein besonderes Kennzeichen des Holzes ist seine Vielseitigkeit. Man zählt über 3000 Verwendungsmöglichkeiten von Holz als Rohstoff, als Bau- und Werkstoff und als Brennstoff. Diese Zahl wird von keinem andern Stoff in Welt und Wirtschaft auch nur annähernd erreicht.

Mit Holz in irgendeiner Form kommen wir tagtäglich in Berührung.

Vielgestaltig ist seine Verarbeitung. Man denke an die vielen Holzsortimente, die be- und verarbeitet werden, wie Rundholz, Faserholz, Brennholz, Sägereiabfälle, ergänzt durch die Weiterverarbeitung von Schnittholz, Furnieren usw. Nehmen wir die Art der Holzbearbeitung und Holzverarbeitung, sei es durch mechanische oder chemische Verfahren, durch Schneiden und Hobeln, Zerfasern und Zerspanen, Imprägnieren usw. Oder stellen wir schliesslich auch noch auf die Struktur der Holzindustrie und der holzverarbeitenden Betriebe ab, hier Grossbetrieb, dort Kleinbetrieb, hier eine Spezialfabrik, dort ein kombiniertes Werk. Wo und wie wir auch die Holzwirtschaft ins Auge fassen, stets stehen wir vor einer Fülle von Arten, Formen und Eindrücken der Holzverarbeitung und Holzverwendung. So vielgestaltig die Holzwirtschaft auch ist, lassen sich in der Verarbeitung des Holzes doch fünf Hauptgruppen unterscheiden. Sie können kurz wie folgt umschrieben werden:

- Bearbeitung von Massivholz: Das natürlich gewachsene Holz wird ohne irgendwelche Veränderung seiner Struktur bearbeitet und zu Balken, Brettern, hölzernen Tragwerken, Eisenbahnschwellen usw. geformt.
- Physikalische Vergütung des Holzes durch Verleimung mehrerer Holzschichten (Furnieren), jedoch ohne Aenderung der natürlichen Holzstruktur; die daraus gewonnenen Produkte heissen Sperrholz und Tischlerplatten.
- Mechanische, relativ grobe Zerspanung des Holzes: Die natürliche Struktur des Holzes wird zerstört; durch Leimen und Pressen von Holzspänen entsteht ein künstliches Brett mit neuen physikalischen und

technischen Eigenschaften. Diese ‚Bretter‘ heissen Bauplatten (Holzspanplatten).

- Feine mechanische Zerfaserung des Holzes zu Holzschliff; er dient zur Herstellung von Faserplatten und ferner – von der Holzindustrie im eigentlichen Sinne zur Papierindustrie übergehend – von Karton und Papier.
- Chemischer Aufschluss des Holzes zur Gewinnung von Zellulose, Alkohol, Hefe, Zucker und andern chemischen Rohstoffen durch Industrien, die mit der eigentlichen Holzindustrie noch durch die Gemeinsamkeit der Rohstoffquelle, durch Wald und Holz, verbunden sind, sonst jedoch durchaus eigenen Charakter haben.

Kein Wunder, dass auch die Handwerke, Gewerbe und Industrien, die sich mit Holz als Bau- und Werkstoff sowie als industriellem Rohstoff befassen, sehr zahlreich und vielschichtig sind.

## Die wichtigsten Zweige der Holzindustrie

Unter ‚Holzindustrie‘ versteht man die Gesamtheit der Berufs- und Wirtschaftszweige, welche rohstofflich vom Produkt des Waldes abhängig und mit der Arbeit mit Holz in irgendeiner Form beschäftigt sind. Dies ändert nichts daran, dass in der Holzwirtschaft, und vor allem in den traditionellen Holzberufen, die Klein- und Mittelbetriebe überwiegen. Wenn wir auf die Grösse der Holzverarbeitenden Betriebe abstellen, sprechen wir besser vom Holzgewerbe.

Wir dürfen feststellen, dass die Holzberufe in unserem Lande ein bodenständiges und heimatverbundenes Gewerbe sind.

Als Ganzes nimmt die Holzindustrie in der schweizerischen Volkswirtschaft mit etwa 16 000 Betrieben und über 70 000 Beschäftigten einen wichtigen Platz ein. Sie kommt, nach Arbeitsplätzen gerechnet, nahe an die Textilindustrie heran und zählt fast doppelt so viele Werktätige wie z. B. die Uhrenindustrie. Etwa ein Zwanzigstel des Volkseinkommens – das sind über eine Milliarde Schweizer Franken – entfallen auf Holz und dessen Verarbeitung.

Die ursprünglichen Holzberufe der Säger, Schreiner und Zimmermeister, der Wagner, Drechsler und Küfer, der Holzschnitzer und Schindelmacher sind über das ganze Land verteilt und hauptsächlich auch in ländlichen Gegenden angesiedelt, wo die Arbeitsplätze dünn gesät sind, und bis hinauf in die Bergtäler, wo die wirtschaftlichen Bedingungen für andere Industriezweige bereits untragbar geworden wären. Die technischen und wirtschaftlichen Wandlungen der Neuzeit sind freilich nicht spurlos an den angestammten Holzgewerben vorübergegangen. Für einige von ihnen, etwa

für den Köhler oder den Schindler, scheint in der modernen Wirtschaft kaum mehr Platz zu sein. Andere Holzgewerbe, wie die Wagnerei und Kuferei, sind im Zuge der Industrialisierung ebenfalls stark zurückgegangen und kämpfen heute hart um ihre Existenz. Auch innerhalb der Holzverarbeitung haben sich Aenderungen ergeben, so etwa bei der Verdrängung der Kuferei von altem Schrot und Korn durch die industrielle Kübel- und Fässerfabrikation. Wieder andere, vor allem die Drechsler, hatten das Glück und Geschick, sich den veränderten Umständen besser anpassen zu können, indem sie sich auf die Erzeugung von verschiedenen Gebrauchsartikeln aus Holz verlegten, die dem Stil und Geschmack unserer Zeit entsprechen. Weil das Handwerkliche, Gestalterische und Individuelle am lebendigen Holz zu schönster Auswirkung kommt, erleben die Holzschnitzler und Holzbildhauer in unseren Tagen sogar eine erfreuliche Renaissance.

Die holzverarbeitenden Betriebe, die sich zu behaupten vermochten, haben sich in fortschrittlicher Weise entwickelt und allenthalben, in Klein-, Mittel- oder Grossbetrieben, leistungsfähige technische Anlagen und rationelle Fabrikationsmethoden eingeführt, um im modernen Wettbewerb der Bau- und Werkstoffe bestehen zu können.

Eine gewisse Sonderstellung kommt dem Sägereigewerbe zu. Es ist die erste Verarbeitungsstufe des Holzes, denn die Sägereien beziehen das Rundholz direkt vom Wald. Sie wandeln den Stamm zu Balken und Brett. Dadurch sind sie gewissermassen die Nahtstelle der Holzverarbeitung, weil das Holz, nachdem es das Vollgatter oder die Blockbandsäge durchlaufen hat, auf mannigfachen Wegen über weitere holzverarbeitende Gewerbe und Industrien schliesslich in der endgültigen Form zum Konsumenten gelangt: Bauholz für Zimmereibetriebe und Chaletbau, Bretter in sogenannter Schreiner- und Glaserqualität für Bau- und Möbelschreinereien, Möbelfabriken, Fensterfabriken, Schnittholz für Parketterie, Modellschreinerei und Holzwarenfabrikation, Schalungsholz für Baugeschäfte, Kistenbretter für Kistenfabriken und Maschinenindustrie usw. usw.

Am Beispiel des Sägereigewerbes zeigt sich auch, dass die einstufige Holzverarbeitung häufig dem kombinierten Betrieb gewichen ist. Es kommen die verschiedensten Kombinationen vor, sei es ein Sägewerk mit Holzhandlung, Hobelwerk, Zimmerei, Bauschreinerei, Chaletbau, Parketterie, Kistenbretter für Kistenfabriken und Maschinenindustrie usw. usw.

Neben dem Sägereigewerbe rekrutiert sich der Hauptharst der holzverarbeitenden Betriebe aus dem Zimmerhandwerk und aus dem Schreiner-gewerbe. Alle drei Gewerbe haben echte Tradition, ja, kaum in einem andern Berufsweig fühlt sich der heutige Meister wohl so stark mit den Gebräuchen seiner beruflichen Vorfahren verbunden wie der Zimmermann. Das Schreiner-gewerbe teilt sich in die Bau- und Möbelschreinerei, an die sich dann die eigentlichen Möbelfabriken anschliessen, welche nicht individuell auf Bestellung für die Privatkundschaft arbeiten, sondern für den Handel in Serien produzieren. Eine Gruppe für sich bilden die Modellschreiner, welche nach den Konstruktionsplänen der Maschinenfabriken Giessereimodelle bauen.

Bei aller Konkurrenz, welcher das Holz seitens anderer Bau- und Werkmaterialien und der Kunststoffe ausgesetzt ist, wird sich das Massivholz und mit ihm das traditionelle Holzgewerbe dennoch stets behaupten. Dafür sprechen allein schon die vorzüglichen bauphysikalischen und technischen Eigenschaften, die dem naturgewachsenen Holz eigen sind.

Darauf gründet sich die jahrhundertalte Bewährung des Holzes wie auch sein zu Recht bestehender Ruf, in seinen mannigfachen Verwendungen immer wieder neu und modern zu sein.

Die Holzverarbeitung ist noch einen Schritt weitergegangen.

Neue Zweige der Holzindustrie – die Furnier- und Sperrholzfabriken sowie die Spanplatten- und Faserplattenwerke – stellen heute aus Holz gleichförmige und leicht normierbare Werkstoffe her. Diesen Voraussetzungen entspricht die Platte. Die Holzplatte konkurrenziert zweifelsohne zum Teil das Massivholz. Sie hat dafür Holzanwendungen im Bauwesen zurückgewonnen und neu erschlossen, die dem massiven Brett verwehrt wären. Das Sortiment, das die Holzwirtschaft der Bauwirtschaft zur Verfügung stellt, hat sich dadurch erweitert.

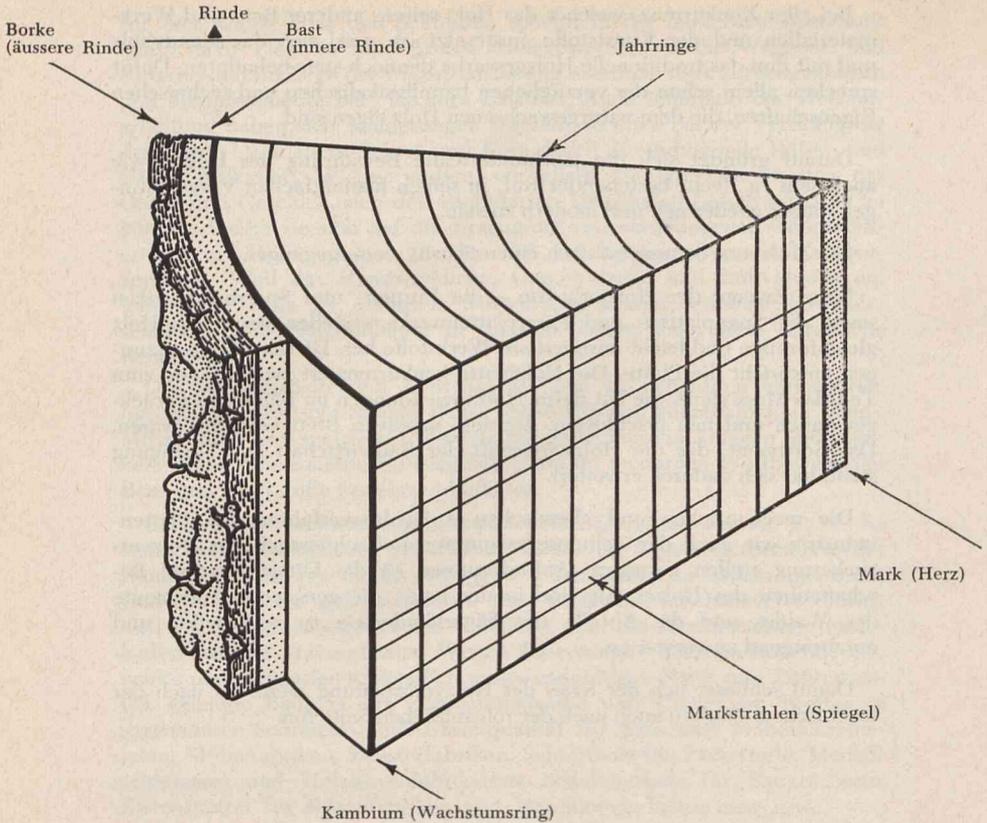
Die mechanischen und chemischen Aufschlussverfahren der Plattenindustrie wie auch der Zellulosegewinnung und schliesslich der Holzverzuckerung stellen geringere Anforderungen an die Dimension und Beschaffenheit des Holzes. Sie sind in der Lage, die geringeren Sortimente des Waldes und die Abfälle der Sägereiindustrie zu verarbeiten und nutzbringend zu verwerten.

Damit schliesst sich der Kreis der Holzverarbeitung nicht nur nach der technischen, sondern auch nach der rohstofflichen Seite hin.

## **Aufbau des Holzes**

„Unter Holz versteht man allgemein den von der Rinde der Stämme, Aesten und Wurzeln eingeschlossenen Körper der Bäume und Sträucher.“ (Aus „Die Nutzhölzer in Wort und Bild“, von H. Schafflützel, herausgegeben vom Verband Schweiz. Schreinermeister und Möbelfabrikanten, Zürich; diesem Werk ist nachstehende kurze Wegleitung über die Zusammenhänge zwischen Aufbau und Wachstum des Holzkörpers entnommen.)

Der Querschnitt durch einen Stamm zeigt in seinem Zentrum das Mark. Es ist umschlossen vom eigentlichen Holzgewebe, welches aus verschieden grossen (im Querschnitt meist mikroskopisch kleinen), in der Mehrzahl langgestreckten Zellen besteht. Nach aussen folgt das Kambium (Wachstumsschicht), dann der Bast (innere Rinde) und zu äusserst die Borke (äussere Rinde).



Die Holzfasern sind langgestreckte Zellen mit enger Höhlung und dicker Wandung (Festigungsgewebe). Sie bilden die Hauptmasse vieler Laubhölzer und bestimmen weitgehend die Festigkeit, Dichtigkeit und das spezifische Gewicht der Laubholzarten. Bei den Nadelhölzern fehlen sie; an ihre Stelle treten die Tracheiden, eine Mittelform zwischen Holzfasern und Gefäßen.

Die Gefäße, am Hirschnitt der Laubhölzer von Auge oder mit einer Lupe als Poren sichtbar, sind weiträumige (weiträumige), dünnwandige, übereinandergereihte Zellen. Ihre Querwände sind in mannigfaltiger Weise durchbrochen, so dass sie durchgehende Röhren bilden. Als Leitungs-gewebe dienen sie dem Transport der von den Wurzeln aufgenommenen, für das Wachstum erforderlichen Stoffe nach den oberen Baumteilen und

Blättern. (Die Gefässe finden sich nur in den Laubhölzern. Nach ihrer Grösse unterscheidet man gross- und kleinporige, nach ihrer Anordnung ringporige und zerstreutporige Laubhölzer.)

Die Tracheiden stellen eine Mittelform zwischen den Holzfasern und den Gefässen dar. Es sind im Frühholz dünnwandige, im Spätholz dickwandige, an beiden Enden geschlossene Zellen. Ihre Innenräume sind gegenseitig durch dünne Stellen in den Zellwänden in Verbindung, den sogenannten Hoftüpfeln, welche den Flüssigkeitsaustausch ermöglichen. Sie bilden bei den Nadelhölzern den Hauptteil des Holzkörpers und übernehmen hier die Funktion der Faserzellen wie auch diejenige der Gefässe. Bei den Laubhölzern treten sie zurück.

Holzparenchym nennt man Gewebeteile aus dünnwandigen Zellen, welche nach allen Richtungen ungefähr die gleichen Dimensionen aufweisen. Sie dienen hauptsächlich der Speicherung von Reservestoffen, welche zum Teil für das alljährliche Austreiben der Bäume im Frühling benötigt werden.

Harzgänge befinden sich in den meisten Nadelhölzern. Es sind Röhren, von harzausscheidenden Zellen umschlossen, welche den Holzkörper in der Längs- und in der Radialrichtung durchziehen. Darin sammelt sich das ausgeschiedene Harz an.

Als Kambium (teilungsfähig bleibendes Gewebe) bezeichnet man die auf dem Holz aufliegende Zellschicht. Das Dickenwachstum vollzieht sich im Kambium, indem durch Teilung der Zellen neue Zellschichten sowohl nach innen (Holzzellen) als nach aussen (Rindenzellen) gebildet werden. Die neuen Zellen auf der Innenseite des Kambiums werden zu Holzfasern, Gefässen und Tracheiden; sie bilden neues Holz, während aus den Zellen der Aussenseite Bast entsteht.

Die Markstrahlen sind Bündel aus langgestreckten Parenchymzellen, die in radialer Richtung aus dem Innern des Holzkörpers in die Rinde hinauslaufen. Sie dienen der Stoffspeicherung und der Saftleitung zwischen den äussern und innern Jahrringen. Die Markstrahlen wachsen mit dem Dickerwerden des Holzes in ihrer Längsrichtung. Zudem werden mit der Zunahme des Stammumfanges jährlich neue Markstrahlen zwischen die bestehenden eingeschaltet. Die Markstrahlen sind am Radialschnitt als ‚Spiegel‘ von blossem Auge oder mit der Lupe sichtbar. Sie bedeuten meist charakteristische Merkmale für die Erkennung der verschiedenen Holzarten.

## Versuche mit Holz

### 1. Wägeversuch

Material: Verschiedene Holzsorten in gleich grossen Stücken; genaue Waage.

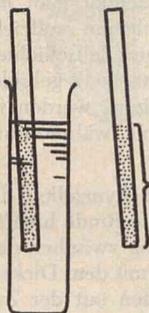
Beispiel Eiche:	9. Mai, trocken:	4 g
	10. Mai, 24 Stunden gewässert:	7 g
	11. Mai, 48 Stunden gewässert:	8 g
	12. Mai, 72 Stunden gewässert:	8,3 g
	13. Mai, 96 Stunden gewässert:	8,5 g
	14. Mai, 24 Stunden getrocknet:	7 g
	15. Mai, 48 Stunden getrocknet:	5 g
	16. Mai, 72 Stunden getrocknet:	4 g

(mit 4 g ist das ursprüngliche Trockengewicht wieder erreicht)

Ergebnis graphisch darstellen. Wichtig: Die Holzgewichte sollen vor Versuchsbeginn nach dem Gefühl geschätzt und die maximale Wasseraufnahme erraten werden. Der besten Lösung winkt ein kleiner Preis.

## 2. Schwimmversuch

Material: Verschiedene Holzarten in genau gleich dimensionierten Stäben; hohes schmales Becherglas.



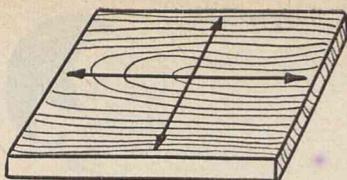
Die Stäbe werden senkrecht ins Wasser getaucht, bis sie schwimmen. Wieviele Millimeter tauchen unter Wasser? Zusammenhang zwischen Holzgewicht und Tauchtiefe?

## 3. Sägeversuch

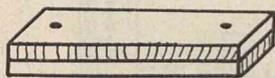
Material: Holzplatten mit gleichem Querschnitt. Kurzer Fuchsschwanz. Wieviele (möglichst gleichmässige) Sägezüge braucht es bei jeder Holzsorte, um einen Abschnitt abzutrennen? Tabelle aufstellen! Versuch mit Sägeschnitten längs der Holzfaserrichtung wiederholen!

## 4. Wachsen und Schwinden

Auf einem Tannenbrettchen werden längs und quer zwei Messlinien gezeichnet. Nach 24stündigem Wässern wird wieder nachgemessen.

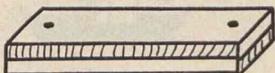
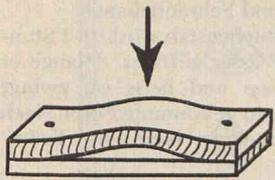


Zuwachs in jeder Richtung? Nach welcher Trocknungszeit ist der alte Zustand wieder erreicht? Wiederholung des Versuches mit anderen Holzarten.



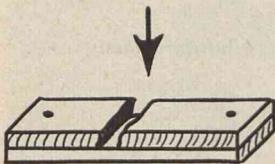
### 5. Wachsen

Material: Tannenholz.  
Zwei trockene Tannenholzbrettchen mit Längs- und Querholz werden an den Enden miteinander vernagelt und hernach ins Wasser gelegt.



### 6. Schwinden

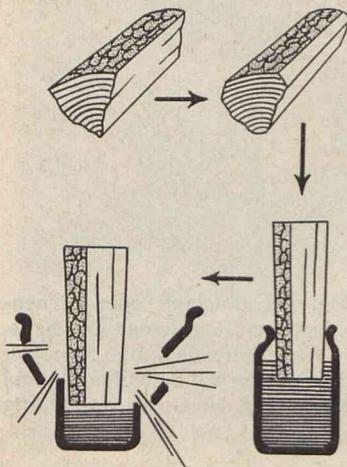
Material: Tannenholz.  
Zwei Tannenholzbrettchen mit Längs- und Querholz werden zuerst 24 Stunden gewässert und hernach an beiden Enden miteinander vernagelt. Zum raschen Trocknen kann man sie auf die Zentralheizung oder an die Sonne legen.

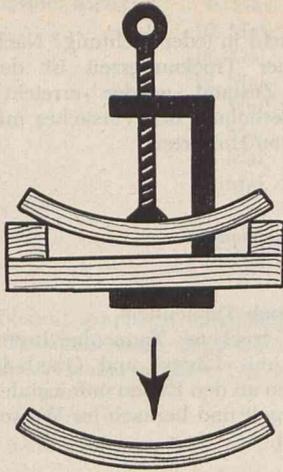


### 7. Sprengwirkung

Material: Buchenscheit und weithalsige Flasche (Bülacher Flasche).

Das Buchenscheit wird mit dem Hobel abgekantet, bis es sehr knapp in die Flaschenöffnung passt. Es darf nur sehr wenig konisch zugehobelt werden. Nun füllt man die Flasche so, dass die Stirnfläche des Holzes ins Wasser taucht. Nach kurzer Zeit zerspringt die Flasche. Sofern genau gleichgrosse Flaschen zur Verfügung stehen, kann dasselbe Scheit mehrmals verwendet werden.

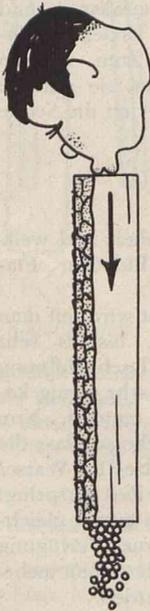




### 8. Biegeversuch

Material: Buchenstab von 5–10 cm Dicke und Schraubzwinde.

Der Buchenstab wird  $\frac{1}{2}$ –1 Stunde in Wasser gekocht. Solange er noch nass und heiss ist, zwingt man ihn in gekrümmte Form. Nach dem Trocknen bleibt die Krümmung.

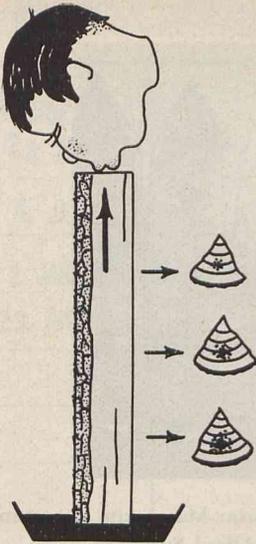


### 9. Holz ist luftdurchlässig

Material: Buchen- oder Eichen-scheit von  $\frac{1}{2}$  m Länge und Seife.

Wir bestreichen die Stirnseite des Scheites mit Seifenflocken und blasen auf der Gegenseite kräftig ins Holz.

10. Holz ist flüssigkeitsdurchlässig



Material: Buchen- oder Eichen-  
scheit von  $\frac{1}{2}$  m Länge und rote  
Tinte.

Wir stellen das Scheit in die  
Tinte und saugen auf der gegen-  
überliegenden Stirnseite sehr kräf-  
tig. Mit einiger Geduld können wir  
die Tinte durch das ganze Scheit  
saugen. Zum Schluss zersägen wir  
das Scheit an verschiedenen Stel-  
len, um in den Querschnitten die  
Tintenspuren zu sehen.»



Aus dem Schweizerischen  
Schulwandbilderwerk

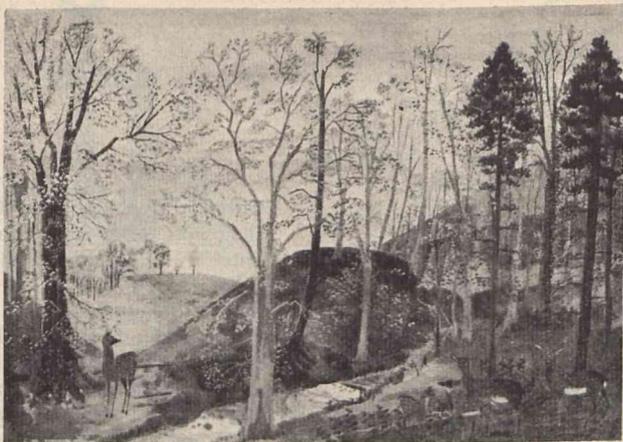
SSW  
Systematische Tafeln  
zur Botanik

Malerin:  
Marta Seitz, Zürich

Nr. 97 Föhre

Kommentar:  
Jakob Schlittler, Zürich;  
René Salathé, Pratteln

Pflanzen und Tiere in ihrem Lebensraum



Nr. 82 Frühlingswald

Malerin: Marguerite Ammann

Kommentar: Alice Hugelshofer; Hans E. Keller; Alfred Surber †



Nr. 110 Uhu

Malerin: Elisabeth His-Miescher, Basel

Kommentar: Hans Zollinger



- Nr. 14 *Saline*. Maler: Hans Erni, Luzern  
Kommentar vergriffen
- Nr. 15 *Gaswerk* (Schlieren bei Zürich)  
Maler: Otto Baumberger, Unterengstringen  
Kommentar vergriffen
- Nr. 31 *Verkehrslugzeuge*. Maler: Hans Erni, Luzern  
Kommentar: Max Gugolz
- Nr. 34 *Heimweberei*. Malerin: Anne-Marie v. Matt-Gunz, Stans  
Kommentar (2. Aufl.) in Vorbereitung
- Nr. 48 *Giesserei*. Maler: Hans Erni, Luzern  
Kommentar: A. v. Arx
- Nr. 55 *Schuhmacherwerkstatt*  
Maler Theo Glinz †, Horn  
Kommentar: Max Hänsenberger
- Nr. 65 *Bauplatz*. Maler: Carl Bieri, Bern  
Kommentar: Max Gross, Eugen Hatt, Rudolf Schoch
- Nr. 70 *Dorfschmiede*  
Maler: Louis Georg-Lauresch †, Genf  
Kommentar: Pierre Gudit, Max Hänsenberger, Vreni Schüepp
- Nr. 74 *Backstube*. Maler: Daniele Buzzi, Locarno  
Kommentar: Andreas Leuzinger, Hans Stoll, Willi Stutz
- Nr. 79 *Täpfererei*. Maler: Henri Bischoff †  
Kommentar: Jakob Hutter
- Nr. 90 *Bahnhof*. Maler: Jean Latour, Genf  
Kommentar: Anton Eggemann, Max Hänsenberger, Karl Ingold, Willi Stutz
- Nr. 95 *Fluss-Schleuse*. Maler: Werner Schaad, Schaffhausen  
Kommentar: Ernst Erzinger
- Nr. 102 *Strassenbau*. Maler: w. o.  
Kommentar: Hch. Pfenniger
- Nr. 119 *Schöllenen*. Maler: Daniele Buzzi, Lausanne-Locarno  
Kommentar: Rud. Wegmann
- Nr. 124 *Glasmalereiwerkstätte*. Maler: Werner Schaad  
Kommentar: Paul Müller (Schleitheim)
- Nr. 126 *Grosskraftwerk im Gebirge*  
Maler: Daniele Buzzi, Lausanne-Locarno  
Kommentar in Vorbereitung

## Märchen

- Nr. 21 *Rumpelstilchen*. Maler: Fritz Deringer †, Uetikon a. See  
Kommentar siehe unter 96
- Nr. 96 *Schneewittchen*. Malerin: Ellisif, Genf  
Kommentar: Märchenbilder: Martin Simmen
- Nr. 98 *Rapunzel*. Malerin: Valerie Heussler, Basel  
Kommentar: Max Lüthi

## Urgeschichte

- Nr. 30 *Höhlenbewohner*. Maler: E. Hodel †, Luzern  
Kommentar vergriffen
- Nr. 51 *Pfahlbauer*. Maler: Paul Eichenberger, Beinwil am See  
Kommentar: Reinhold Bosch, Walter Drach

## Allgemeine Geschichte

- Nr. 40 *Römischer Gutshof*. Maler: Fritz Deringer †, Uetikon a. See  
Kommentar: Paul Ammann, Paul Boesch †, Christoph Simonett
- Nr. 66 *Burg*. Maler: Adolf Tièche †, Bern  
Kommentar: E. P. Hürlimann, René Teuteberg
- Nr. 72 *Mittelalterliches Kloster*. Maler: Otto Kälin, Brugg  
Kommentar: Heinrich Meng
- Nr. 91 *Turnier*. Maler: Werner Weiskönig, St. Gallen  
Kommentar: Alfred Bruckner
- Nr. 99 *Schiffe des Kolumbus*  
Maler: Henri Meylan, Genf  
Kommentar: Albert Hakios
- Nr. 127 *Pest im Mittelalter*. Malerin: Ursula Fischer-Klemm, Dottikon AG  
Kommentar in Vorbereitung
- Nr. 35 *Handel in einer mittelalterlichen Stadt*  
Maler: Paul Boesch, Bern  
Kommentar: Werner Schnyder

## Schwitzerlandsgeschichte und Verfassungsgeschichte

- Nr. 115 *Aventicum*. Maler: Serge Voisard, Moutier  
Kommentar: Max Fürstenberger
- Nr. 71 *Alemannische Siedlung*. Maler: Reinhold Kündig, Horgen  
Kommentar: Hans Ulrich Guyan
- Nr. 44 *Die Schlacht bei Sempach*. Maler: Otto Baumberger, Unterengstringen  
Kommentar: Hans Dommann †
- Nr. 45 *St. Jakob an der Brs.* Maler: O. Baumberger, Unterengstringen  
Kommentar: Albert Bruckner, H. Hardmeier
- Nr. 23 *Murten 1476*. Maler: Otto Baumberger, Unterengstringen  
Kommentar vergriffen
- Nr. 58 *Giornico 1478*. Maler: Aldo Patocchi, Lugano  
Kommentar: Fernando Zappa
- Nr. 112 *Kappeler Milchsuppe*. Maler: Otto Kälin, Brugg  
Kommentar: Martin Haas
- Nr. 53 *Alte Tagsatzung*. Maler: Otto Kälin, Brugg  
Kommentar: Otto Mittler, Alfred Zollinger
- Nr. 5 *Söldnerzug*. Maler: Burkhard Mangold †, Basel  
Kommentar: Hch. Hardmeier, Ed. A. Gessler †, Christian Hatz †
- Nr. 54 *Bundesversammlung 1848*  
Maler: Werner Weiskönig, St. Gallen  
Kommentar: Hans Sommer
- Nr. 27 *Glerner Landsgemeinde*  
Maler: Burkhard Mangold †, Basel  
Kommentar: Otto Mittler, Georg Thürer, Alfred Zollinger
- Nr. 32 *Grenzwaacht (Mittraileure)*  
Maler: Willi Koch, St. Gallen  
Kommentar: Rob. Furrer †, Charles Grec †, Karl Ingold, Paul Wettstein
- Nr. 75 *Fahnenhehrung 1945*  
Maler: Werner Weiskönig, St. Gallen  
Kommentar: Hs. Thürer, Theo Luther, Max Nef

## Baustile

- Nr. 100 *Romanischer Baustil* (Allerheiligen, Schaffhausen) Maler: Harry Buser, Zürich  
Kommentar: Linus Birchler
- Nr. 16 *Gothischer Baustil* (Kathedrale Lausanne)  
Maler: Karl Peterli, Wil SG  
Kommentar s. u.
- Nr. 28 *Barok* (Klosterkirche Einsiedeln)  
Maler: A. Schenker, St. Gallen  
Kommentar: Romanik, Gotik, Barock: Linus Birchler, M. Simmen
- Nr. 80 *Renaissance* (Kathedrale Lugano)  
Maler: Pietro Chiesa †, Sorengo-Lugano  
Kommentar: Piero Bianconi, Pierre Rebetez
- Nr. 120 *Renaissance* (Rathaus in Luzern)  
Maler: Karl Hügin †, Zürich  
Kommentar: Adolf Reinle, Peter Spreng
- Nr. 128 *Gotische Fassade* (Notre Dame de Paris)  
Maler Curt Manz, Paris/Zürich  
Kommentar in Vorbereitung

## Orbis pictus (Geographische Auslandserie)

- Nr. 63 *Fjord*. Maler: Paul Röthlisberger, Neuchâtel  
Kommentar: Hans Boesch, W. Angst
- Nr. 64 *Wüste mit Pyramiden*. Maler: René Martin, USA  
Kommentar: F. R. Falkner, Herbert Ricke
- Nr. 68 *Oase*. Maler: René Martin, USA  
Kommentar: M. Nobs
- Nr. 76 *Vulkan*. Maler: Fred Stauffer, Wabern  
Kommentar: Karl Suter
- Nr. 84 *Reisplantage*. Maler: Georges Item, Biel  
Kommentar: Werner Wolff
- Nr. 92 *Tropischer Sumpfwald*  
Maler Rolf Dürig, Bern  
Kommentar: Rudolf Braun
- Nr. 104 *Meerhafen*. Maler: Jean Latour, Genf  
Kommentar: Karl Suter Zürich
- Nr. 108 *Kaffeeplantage*  
Maler: Paul Bovée †, Delémont  
Kommentar: Werner Kuhn, Bern
- Nr. 116 *Bauwollplantage*  
Maler: Marco Richterich, Biel  
Kommentar: Peter Jost