

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

3076

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000297527

513

Einführung in die Warenkunde.

Geleitwort

Kurzgefaßtes

Lehrbuch der allgemeinen Warenkunde
mit Berücksichtigung der mechanischen Technologie

für

Handels-, Gewerbe- u. kaufmännische Fortbildungsschulen

von

Oberlehrer Dr. Rudolf Sachße,

erstem Lehrer der Chemie und Warenkunde an der
öffentlichen Handelslehranstalt zu Dresden.

**Kleine Ausgabe steif broschiert 2,25 M,
in Ganzleinenband 2,75 M.**

Bautzen, 1908

Emil Hübners Verlag



Einführung in die Warenkunde.

Kunststoffes

Lehrbuch der allgemeinen Warenkunde
mit Berücksichtigung der mechanischen Technologie

1917

Handels-, Gewerbe- u. kaufmännische Fortbildungsschulen

**BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW**

II 3076

Kleine Ausgabe statt Broschür 2,25 M.
in Ganzleinenband 2,75 M.



Akc. Nr.

2716/49

Inhalt.

Geleitwort.

Der vorliegende Leitfaden ist die kleine Ausgabe des im gleichen Verlage und unter gleichem Titel erschienenen Buches. Die Kürzung ist in der Weise erfolgt, daß eine Reihe unwichtiger Waren weggelassen und in der chemischen Technologie wesentliche Vereinfachung vorgenommen worden ist, außerdem haben Bilder- und Zahlenmaterial vielfach Verbesserungen erfahren und verwickelte Vorgänge ein schlichteres Gewand erhalten. Von den grundlegenden naturwissenschaftlichen Fächern wird daher nur das Allerelementarste vorausgesetzt, so daß das Buch Schülern mit verschiedener Vorbildung als Lehrmittel dienen kann. Eine Ergänzung in reiner und angewandter Chemie findet diese Warenkunde durch die von mir verfaßte und bei B. G. Teubner, Leipzig verlegte „**Einführung in die chemische Technik**“. Die Teilung des Lehrstoffes in der angegebenen Weise ist nicht nur durch die Verschiedenartigkeit der Lehrpläne unserer Handelslehranstalten bedingt, sondern auch dadurch begründet, daß bei gleichen Schulgattungen Chemie und Warenkunde getrennte Fächer bilden.

Möge dem neuen Lehrmittel, das seine Entstehung dem liebenswürdigen Vorschlage namhafter Handelsschulmänner verdankt, eine freundliche Aufnahme zu teil werden!

Der Verfasser.

Gelietwort.

Der vorliegende Leitfaden ist die kleine Ausgabe des im gleichen Verlage und unter gleichem Titel erschienenen Buches. Die Kürzung ist in der Weise erfolgt, daß eine Reihe unwichtiger Warten weggelassen und in der chemischen Technologie wesentliche Veränderungen vorgenommen worden sind, außerdem haben Bitter- und Kalkhydratmaterial vielfach Verbesserungen erfahren und verwickelte Vorgänge ein schärferes Gewand erhalten. Von den grundlegenden naturwissenschaftlichen Fächern wird daher nur das Alkali-Elementarstadium vorausgesetzt, so daß das Buch Schülern mit verschiedener Verbindung als Lehrmittel dienen kann. Eine Ergänzung in reiner und angewandter Chemie findet diese Wankunst durch die von mir verfaßte und bei R. G. Teubner Leipzig verlegte „**Einführung in die chemische Technik**“. Die Föhrung des Lehrestoffes in der angegebenen Weise ist nicht nur durch die Verschiedenartigkeit der Lehrpläne unserer Handelshochschulen bedingt, sondern auch dadurch begründet, daß bei gleichen Schulstunden Chemie und Warenkunde getrennte Fächer bilden.

Möge dem neuen Lehrmittel, das seine Entstehung dem liebenswürdigen Vorschlage namhafter Handelschulmänner verdankt, eine freundliche Aufnahme zu Teil werden!

Der Verfasser.

Inhalt.

	Seite		Seite
Die allgemeinen Eigenschaften der Waren	1	10. Erzeugnisse aus Kohle	72
I. Mineralische Waren.		1. Erzeugnisse aus Steinkohle	73
1. Edelsteine	7	2. Erzeugnisse aus Steinkohlenteer	74
1. Ganzedelsteine	7	Die organischen Waren im Lichte der Chemie	77
2. Halbedelsteine	10	II. Pflanzliche Waren.	
2. Nutzsteine	11	11. Getreide	83
1. Ziersteine	11	1. Halmfrüchte	83
2. Asbest & Glimmer	14	2. Hülsenfrüchte	91
3. Schleifmittel	15	12. Südfrüchte	91
4. Bausteine	17	13. Müllereierzeugnisse	98
5. Gesteinsbindemittel	18	14. Stärke & Zucker	106
6. Ungebrannte Kunststeine	19	1. Stärke	106
3. Metalle	20	2. Zucker	109
4. Chemische Rohstoffe	39	15. Gärungserzeugnisse	115
5. Chemische Erzeugnisse	43	16. Genußmittel	126
1. Elemente	43	17. Gewürze	145
2. Säuren	44	18. Drogen	155
3. Laugen	45	19. Pflanzenöle	158
4. Salze	46	20. Erzeugnisse aus Pflanzenölen	164
6. Erdfarben	48	1. Firnisse	164
1. Weiße Farben	49	2. Glycerin & Fettsäuren	164
2. Gelbe Farben	49	3. Seifen	166
3. Braune Farben	50	21. Flüchtige Öle, Harze & Lacke	167
4. Rote Farben	50	1. Ätherische Öle	167
5. Grüne Farben	50	2. Riechstoffe	168
6. Blaue Farben	51	3. Duftstoffe	169
7. Schwarze Farben	52	4. Harze	169
8. Brokatfarben	53	5. Lacke	171
7. Tonwaren	54		
8. Glaswaren	58		
9. Erdöl & Kohle	62		
1. Erdöl	63		
2. Kohlen	68		

	Seite
22. Kautschuk & Gutta- percha	172
23. Gerb- & Farbmittel	178
1. Gerbmittel	178
2. Farbmittel	180
24. Pflanzliche Faserstoffe	182
25. Erzeugnisse der Textil- industrie	188
1. Gespinste	188
2. Gewebe	193
26. Holz, Kork & Steinnuß	201
27. Papier	209

III. Tierische Waren.

	Seite
28. Nahrungsmittel	217
29. Tierfette	227
30. Drogen & Schwämme	228
31. Leder	230
32. Rauchwaren	233
33. Tierische Faserstoffe	234
34. Erzeugnisse der Textil- industrie	241
1. Gespinste	241
2. Gewebe	246
35. Schnitzstoffe	248

Warenverzeichnis.

	Seite		Seite		Seite
A chat	11	Bernstein	11	Eichenholz	202
Ahornholz	204	Biber	234	Eichenrinde	178
Akaziengummi	156	Bienenwachs	228	Eier	223
Akazienholz	204	Bier	116	Eisen	32
Alabaster	13	Bimstein	16	Eisenkies	40
Alaun	47	Birkenholz	204	Eisenvitriol	48
Aluminium	38	Birnbaumholz	205	Elfenbein	248
Ananas	94	Bittermandelöl	168	Englischrot	50
Anethol	169	Blaufuchs	234	Erbsen	91
Anthrazen	75	Blauholz	181	Erdnußöl	162
Anthrazit	69	Blei	29	Erdnüsse	98
Antichlor	46	Bleiweiß	49	Erdharz	67
Antimon	43	Blutlaugensalz	47	Erdöl	63
Arrowroot	108	Bohnen	91	Erdwachs	67
Arsen	44	Borax	47	Erlenholz	202
Asbest	14	Braunkohlen	70	Eschenholz	202
Asphalt	67	Brom	43	Esparto	187
Astrachan	234	Bruyèreholz	205	Essig	125
Ätzammoniak	46	Buchenholz	203	Eugenol	169
Ätzkali	46	Buchsbaumholz	205	F eigen	234
Ätznatron	45	Buchweizen	91	Feigen	94
B adeschwamm	230	Butter	225	Fichtenharz	170
Balata	178	C halzedon	11	Fichtenholz	206
Bambusrohr	207	Chilisalpeter	42	Fischbein	249
Bananen	95	Chinchilla	234	Fischbein,	
Baritweiß	49	Chlorkalk	48	weißes	229
Basalt	17	Chromgelb	49	Fische	218
Baumwolle	182	Chromgrün	51	Fischotter	234
Baumwollene		Chromkali	47	Flachs	185
Gewebe	199	Crin d' Afrique	188	Fleisch	218
Baumwollsaatöl	163	Cochenille	230	G alalith	250
Bein	248	D ammar	171	Gallen	178
Beinschwarz	52	Datteln	96	Gasolin	65
Benzin	65	Diamant	7	Gelatine	229
Benzol	74	Dividivi	179	Gelbbeeren	181
Bergblau	51	E benholz	206	Gelbholz	182
Berggrün	51	Edelopal	10	Gerbextrakt	180
Berlinerblau	52	Edelquarz	10	Gerste	86

	Seite		Seite		Seite
Gewürznelken	148	Kampfer	168	Lindenholz	204
Gips	19	Kapern	148	Linsen	91
Glimmer	15	Kapok	188	Lorbeerblätter	154
Glyzerin	165	Karborund	16	Luffa	230
Gneis	17	Kardamomen	156	Lumpen	209
Gold	21	Karnallit	41	Lumpenersatz-	
Granat	9	Karnaubawachs	164	stoffe	209
Granit	17	Karoben	98	Lysol	75
Graphit	52	Kartoffelstärke	106	Magnesium	38
Graupen	106	Karvol	169	Mahagoniholz	206
Grieß	106	Kastanienholz	204	Mais	88
Grütze	106	Käse	225	Maisstärke	108
Gummilack	171	Kautschuk	172	Majolika	56
Guttapercha	176	Kaviar	222	Mandeln	96
Hafer	87	Kiefernholz	207	Mandelöl	162
Hanf	186	Kirschbaum-		Manilahanf	187
Hanföl	163	holz	205	Marder	233
Haselnüsse	98	Knoppenn	179	Margarine	227
Hausenblase	229	Kochsalz	40	Marmor	14
Hermelin	234	Kohlensäure	45	Maronen	97
Hirse	88	Koke	73	Mastix	171
Hohlglas	60	Kokosfasern	187	Mate	134
Holzöl	163	Kokosöl	159	Meerscham	13
Honig	223	Kolanüsse	156	Mehl	98
Hopfen	149	Kopal	170	Mennige	50
Horn	249	Korinthen	92	Milch	223
Jakarandaholz	206	Kork	207	Milchzucker	229
Japan-Wachs	163	Kümmel	150	Mohnöl	162
Jndigo	180	Kunstseide	241	Monazit	42
Jngwer	146	Kupfer	26	Moschus	230
Insektenblüten	156	Kupfervitriol	48	Muskatnuß	151
Jod	43	Lacke	171	Myrobalanen	179
Jute	187	Lärchenholz	207	Naphtalin	175
Kaffee	126	Lebertran	228	Nickel	31
Kainit	41	Leder chrom-		Nörz	233
Kakao	135	gares	232	Nußbaumholz	205
Kalispeter	47	Leder lohbares	231	Ocker	49
Kalk	18	Leder weißbares	232	Olein	166
Kalksandziegel	20	Leim	229	Olivenöl	160
Kammgarn	244	LeineneGewebe	200	Opium	157
Kammgarn-		Leinöl	162	Opossum	234
stoffe	248	Leuchtgas	73	Orangen	92

	Seite		Seite		Seite
Orlean	181	Rosinen	92	Solaröl	75
Orseille	181	Rotholz	181	Spanisches	207
P almkernöl	158	Rubin	8	Rohr	207
Palmöl	158	Rüböl	161	Spiegelglas	61
Papier	209	Ruß	52	Spiritus	122
Pappelholz	203	S afflor	181	Stahl	33
Paraffin	76	Safran	148	Stärkegummi	109
Paraffinöl	76	Sago	109	Stärkezucker	109
Paranüsse	97	Salmiak	47	Stearin	165
Perlen	249	Salpetersäure	45	Steingut	55
Perlmutter	249	Salzsäure	45	Steinkohle	69
Petroleum	65	Sämschleder	233	Steinnuß	208
Pfeffer	152	Sandarak	171	Steinzeug	56
Pfefferminzöl	168	Sandstein	17	Streichgarn	240
Phenol	74	Saphir	8	Streichgarn- stoffe	247
Phosphor	43	Schamottesteine	55	Sulfat	46
Phosphorit	42	Schildplatt	250	Sumach	179
Photogen	75	Schlackensteine	19	Syenit	17
Pignolen	97	Schmalz	228	T abak	139
Pilze	154	Schmiedeeisen	34	Tafelglas	59
Pistazien	97	Schmieröl	67	Talg	227
Pitahanf	187	Schmirgel	15	Tannenholz	206
Platanenholz	204	Schupp	234	Teakholz	206
Platin	25	Schwefel	39	Tee	131
Pockholz	206	Schwefelsaures Ammoniak	47	Teer	73
Polierrot	16	Schwefelsäure	44	Terpentin	158
Pomeranzenöl	168	Schweinfurter- grün	51	Terpentinöl	167
Porzellan	56	Schwemmsteine	20	Terrakotten	55
Potasche	47	Sealskin	234	Tonschiefer	18
Preßglas	61	Seegras	188	Topas	9
Preßhefe	115	Seide	238	Töpferware	55
Q uebracho	180	Senfsamen	154	Torf	72
Quecksilber	26	Serpentin	13	Tragant	157
Quercitron	181	Sesamöl	161	Tripel	16
R amie	187	Silber	23	Türkis	10
Reis	89	Sisalhanf	187	Tussahseide	241
Reisstärke	108	Skunks	233	U lmenholz	203
Rhigolen	65	Smalte	52	Ultramarin	51
Rizinusöl	163	Smaragd	9	Umbra	50
Roggen	86	Soda	46	V alonen	179
Rohrzucker	109			Vanille	150
Rosenöl	168				

Die allgemeinen Eigenschaften der Waren.

Die Warenkunde hat zur **Aufgabe**: Ursprung, Aufbereitung, Eigenschaften, Sorten, Kennzeichen der Echtheit und Güte, Verfälschungen, Verwendung, Aufbewahrung und Handelsverhältnisse der einzelnen Waren zu lehren.

Als Merkmale für die **Unterscheidung der Waren** und zugleich als Kennzeichen für ihre Echtheit und Güte dienen im allgemeinen:

1. Äußere Form. Sie ist außerordentlich mannigfaltig. Bei Mineralen und nichtorganisierten Stoffen des belebten Naturreiches kann man kristallisierte, kristallinische und amorphe Stoffe unterscheiden. Kristallisiert heißen Stoffe, wenn sie von Flächen begrenzt werden, die sich unter bestimmten Winkeln schneiden, kristallinisch, wenn die Kristallisation unvollständig, und amorph (gestaltlos), wenn sie überhaupt nicht vorhanden ist. Beispiel: Rohrzucker tritt auf als Kandiszucker kristallisiert, als Hutzucker kristallinisch und als glasartiger Gerstenzucker amorph.

2. Härte. Sie ist besonders für die mineralischen Waren wichtig und trägt wesentlich zu ihrer Bestimmung bei. Man unterscheidet zehn Härtegrade:

1) Talk, 2) Gips, 3) Kalzit, 4) Flußpat, 5) Apatit, 6) Feldspat, 7) Quarz, 8) Topas, 9) Korund, 10) Diamant.

3. Stoffliche Beschaffenheit. Sie kann nur in seltenen Fällen und dann auch nur von einem Fachmanne ohne weiteres erkannt werden. Zu ihrer genauen Bestimmung sind mancherlei Hilfsmittel erforderlich und chemische Kenntnisse unumgänglich notwendig.

Die Chemie unterscheidet Elemente und Verbindungen. Elemente oder einfache Stoffe können nicht in andere Stoffe zerlegt werden; Verbindungen oder zusammengesetzte Stoffe bestehen aus zwei oder mehr Elementen. Mit den Verbindungen sind nicht Gemenge zu

verwecheln. Beispiel: Kupfer ist ein Element, Kupfervitriol eine chemische Verbindung und Messing ein Schmelzgemisch aus Kupfer und Zink.

Die Elemente werden in Metalle und Nichtmetalle eingeteilt. Metalle: Gold, Silber, Platin, Quecksilber, Kupfer, Blei, Zinn, Zink, Wismut, Nickel, Kobalt, Eisen, Mangan, Aluminium, Cer, Barium, Strontium, Magnesium, Natrium, Kalium; Nichtmetalle: Wasserstoff, Chlor, Sauerstoff, Schwefel, Stickstoff, Phosphor, Arsen, Antimon, Bor, Kohlenstoff, Kiesel.

Von den Verbindungen sind namentlich die Sauerstoffverbindungen wichtig, die man Oxyde nennt. Die Oxyde der Metalle geben mit Wasser ätzende Verbindungen, die, in Wasser aufgelöst, Laugen heißen:

Natrium + Sauerstoff = Natriumoxyd,

Natriumoxyd + Wasser = Ätznatron,

Ätznatron in Wasser aufgelöst = Natronlauge.

Die Oxyde der Nichtmetalle geben mit Wasser saure Verbindungen, die, in Wasser aufgelöst, Säuren heißen:

Kohlenstoff + Sauerstoff = Kohlendioxyd,

Kohlendioxyd + Wasser = Kohlensäure.

Die Laugen und Säuren vereinigen sich zu Salzen:

Natronlauge + Kohlensäure = Kohlensaures Natrium oder Soda.

Doch ist es in manchen Fällen auch dem Laien möglich, unter Anwendung leicht zu handhabender Sondereinrichtungen oder durch Ausführung einfacher chemischer Untersuchungen, sogenannter Vorprüfungen, sich einige Kenntnis von der stofflichen Beschaffenheit einer Ware zu verschaffen und somit ihre Güte und Echtheit zu erkennen. So kann man durch Erhitzen einer Ware oder aus ihrem Verhalten gegen Lösungsmittel oder gegen gewisse Farbstoffe manch schätzenswerten Aufschluß erhalten. Beim Erhitzen eines Körpers muß man beobachten, ob er verdampft, schmilzt, verkohlt oder verbrennt. Als Lösungsmittel kommen vornehmlich Wasser, Alkohol, Äther, Benzol, Terpentinöl, Säuren und Laugen in Betracht. Von Farbstoffen, die durch Einwirkung gewisser Stoffe ihre Farbe in auffälliger Weise verändern, ist Lackmus zu nennen, das durch Säuren gerötet wird. Andererseits wird gerötetes Lackmus durch Laugen wieder gebläut.

4. Mikroskopisches Verhalten. Es ist wesentlich leichter festzustellen als das chemische, da das Mikroskop, wenn auch sorgfältige, so doch nicht schwer zu erlernende Handhabung erfordert.

5. Dichte. Kaufmann und Techniker berücksichtigen diese Eigenschaft der Waren bei der Beurteilung am meisten. Sie soll deshalb hier eingehender behandelt werden, zumal die Bestimmung der Dichte besondere Schwierigkeiten nicht hat. Um die Dichte eines Stoffes zahlenmäßig anzugeben, vergleicht man sie mit der des Wassers von 4° , da das Wasser bei dieser Temperatur seine größte Dichtigkeit besitzt. 1 ccm Wasser von 4° wiegt 1 g. Dichte nennt man die unbenannte Zahl, die angibt, wievielfach so schwer ein Stoff ist als der gleichgroße Raumteil Wasser.

Als Hilfsmittel bei der Bestimmung der Dichte benutzt man verschiedene Vorrichtungen, von denen einige hier kurz beschrieben werden sollen.

1) Mohrsche Wage. Der Senkkörper der Wage ist mittels Platindrahtes an dem einen Wagebalken befestigt und verdrängt genau 10 g destilliertes Wasser. Der Gewichtsverlust, den der Senkkörper beim Eintauchen in eine Flüssigkeit erleidet, wird durch Reitergewichte bestimmt, die auf den mit einer Einteilung versehenen Wagebalken gelegt werden. Wenn man den Gewichtsverlust durch 10 dividiert, dann erhält man die Dichte der betreffenden Flüssigkeit. Handelt es sich um feste Stoffe, dann stellt man eine Salzlösung her, in der der betreffende Stoff schwimmt, und bestimmt die Dichte der Lösung; die gefundene Zahl ist dann auch die Dichte des betreffenden festen Stoffes.

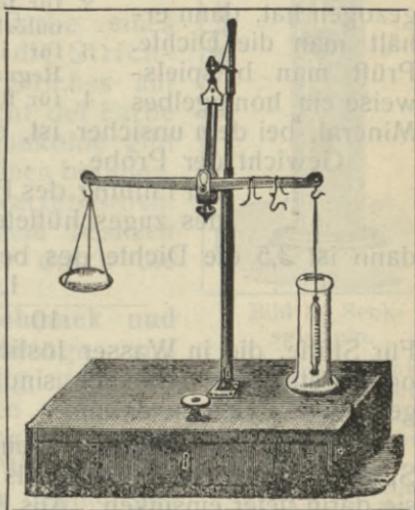


Bild 1.

Wage zur Bestimmung der Dichte von flüssigen und festen Stoffen nach Mohr.

2) Pyknometer. Wenn man ein Meßfläschchen, das bei 15° genau 10 g Wasser faßt, beispielsweise mit Alkohol füllt, dann wird der Inhalt desselben 7,94 g wiegen; denn die Dichte des Alkohols ist 0,794. Bei festen Stoffen wird folgendermaßen verfahren. Man wiegt das leere Fläschchen, dann

das Fläschchen mit einer Probe des betreffenden Stoffes, alsdann mit der Probe und mit Wasser angefüllt. Dividiert man dann das Gewicht der Probe durch das Gewicht des zur Füllung des Pyknometers nötigen Wassers, nachdem man hiervon das Gewicht des zugeschliffenen Wassers abgezogen hat, dann erhält man die Dichte. Prüft man beispielsweise ein honiggelbes Mineral, bei dem unsicher ist, ob es Topas ist, und findet man

Gewicht der Probe	1,4 g,
„ der Füllung des Pyknometers mit Wasser	10,0 g,
„ des zugeschütteten Wassers	9,6 g,

dann ist 3,5 die Dichte des betreffenden Minerals. Nämlich:

$$\frac{1,4}{10 - 9,6} = 3,5.$$

Für Stoffe, die in Wasser löslich, dagegen in Alkohol, Benzol oder Petroleum unlöslich sind, wendet man besonders eingerichtete Pyknometer an.

3) Senkspindeln. In einer leichten Flüssigkeit hat die Spindel geringeren Auftrieb, als in einer schweren, daher wird sie darin tiefer einsinken. Aus der Tiefe, bis zu der die Spindel einsinkt, läßt sich daher auf die Dichte der Flüssigkeit schließen. Die Spindeln sind entweder mit einer Einteilung versehen, die die Dichte der Flüssigkeit angibt, oder sie besitzen Sondereinteilungen. Die Sondereinteilungen geben wiederum entweder Prozente (Prozentspindeln) oder Grade (Gradspindeln) an. Prozentspindeln sind für Alkoholmischungen, Salzlösungen und Zuckerlösungen in Gebrauch. Bei den Gradspindeln ist die Einteilung nach Baumé sehr beliebt. Die Einteilung für Flüssigkeiten, die leichter als Wasser sind, wird nach Baumé so hergestellt, daß man an der Spindel den Punkt mit Null bezeichnet, bis zu dem sie in eine Kochsalzlösung (1 + 9) einsinkt, und mit

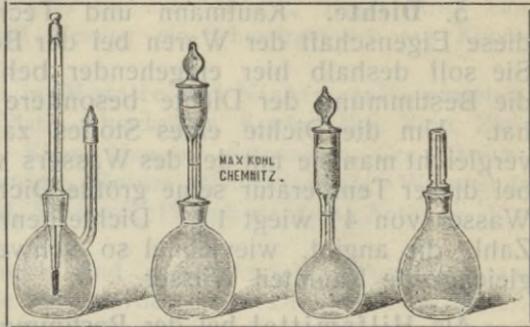


Bild 2. Pyknometer

1. mit eingeschlifftem Thermometer und graduierter Röhre für flüssige Stoffe,
2. für feste, in Wasser lösliche, in Alkohol unlösliche Stoffe,
3. für in Wasser unlösliche Stoffe nach Regnault,
4. für flüssige Stoffe.

10 den Punkt, bei dem sie sich in reinem Wasser einstellt. Solcher Teile sind 40 aufwärts aufgetragen.

Die Einteilung für Flüssigkeiten, die schwerer als Wasser sind, wird nach Baumé mit Wasser für den Grad 0 und mit Kochsalzlösung für den Grad 10 bei $17,5^{\circ}$ bestimmt. Solcher Teile werden 70 nach unten aufgetragen.

6. Verhalten gegen Licht. Es äußert sich durch Farbe, Glanz und Durchsichtigkeit. Eine besondere Farberscheinung ist das Farbenspiel, das man bei Mineralen, vor allem bei Edelsteinen, beobachtet.

Zur Untersuchung der Farbe eines Stoffes wendet man bisweilen die Strichprobe an. Die Farbe des Striches auf unglasiertem Porzellan entspricht der Farbe des gepulverten Stoffes. Braunkohle gibt auch bei schwarzem Aussehen einen braunen, Steinkohle dagegen einen schwarzen Strich. Roteisenstein und Brauneisenstein besitzen oft gleiche Farbe, sind aber durch die Strichprobe zu unterscheiden.

7. Verhalten gegen Geschmack und Geruch. Beides ist bei Nahrungs- und Genußmitteln besonders wichtig, ganz abgesehen davon, daß es den Nachweis einer verdorbenen Ware ermöglicht, spielt es besonders im Handel mit Wein, Kaffee, Tee und Tabak eine Rolle. Am deutlichsten ist dies im Teehandel zu beobachten. Beim Eintreffen der ersten und besonders kostbaren Teernte des Jahres, etwa von Anfang Mai bis Anfang Juni, sind in Hankau, dem Hauptplatze für Tee, Handelsherren und Teekoster von Europa, Singapur und Shanghai anwesend, und während dieser Zeit herrscht dort fieberhafte Tätigkeit. Jeder Sack und jede Kiste muß geprüft werden, und von dem Urteil des Teekosters hängen mitunter viele Tausende Pfund Sterling ab.

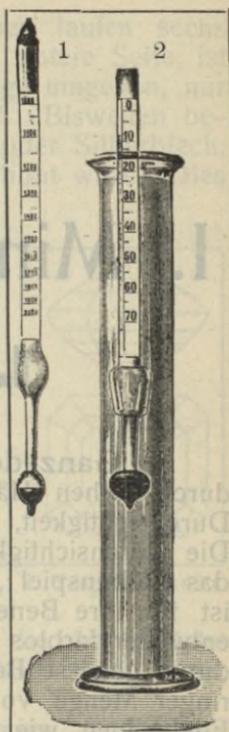
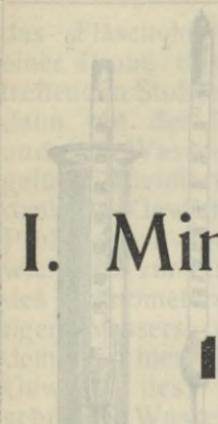


Bild 3. Senkspindeln.

1. ist eine Senkspindel, die die Dichte einer Flüssigkeit von 1 bis 2 angibt.

2. ist eine Senkspindel nach Baumé für Flüssigkeiten, die schwerer als Wasser sind.



I. Mineralische Waren.

I. Edelsteine.

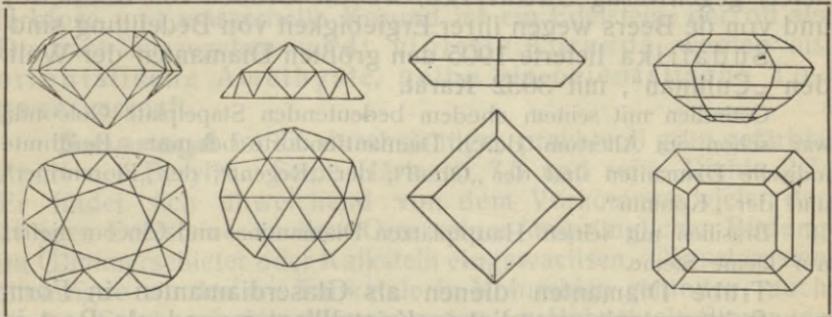
1. **Ganzedelsteine** sind seltene Minerale, die sich durch hohen Härtegrad, lebhaftes Farbe oder Farblosigkeit, Durchsichtigkeit, schönen Glanz und Farbenspiel auszeichnen. Die Durchsichtigkeit wird im Edelsteinhandel „Wasser“ und das Farbenspiel „Feuer“ genannt. Die Farbe der Edelsteine ist für ihre Benennung von Bedeutung. Die Edelsteine sind entweder farblos oder gefärbt. Gefärbte erhalten ihre Farbe durch gewisse Beimengungen, die zumeist nur in äußerst geringer Menge vorhanden sind. Als Farbstoffe sind in den Edelsteinen wie in den gefärbten Mineralen überhaupt Verbindungen des Eisens, Mangans, Kupfers und Chroms nachgewiesen worden.

Die Schönheit eines Edelsteines tritt erst nach dem Schleifen voll hervor. Die wichtigste Schliffform ist der Brillant, der vornehmlich das Feuer eines Steines erhöht und beim Diamant in der Regel angetroffen wird. Andere Schliffformen sind Rosette, Tafelstein, Treppenschnitt und mugeliger Schliff.

Der **Brillant** ist eine abgestumpfte Doppelpyramide. Man unterscheidet einen Oberteil und einen Unterteil. Der Oberteil ist daran kenntlich, daß er infolge größerer Abstumpfung eine deutlich hervortretende Fläche besitzt. An den Seiten beider Teile sind kleine dreiseitige und vielseitige Flächen angebracht, die in verschiedener Weise angeordnet sind und Fassetten genannt werden. Die Fassung eines Brillanten erfolgt in der Mitte, sodaß Ober- und Unterteil ganz frei liegen: Fassung „à jour“.

Die **Rosette** besteht aus einer unten flachen, von drei-

seitigen Fassetten begrenzten Pyramide; oben laufen sechs Fassetten zu einer Spitze zusammen. Die untere Seite ist bei Fassung ganz und gar von der Unterlage umgeben, nur die Pyramide liegt frei: Fassung „im Kasten“. Bisweilen besteht die Unterlage aus poliertem Gold- oder Silberblech, wodurch die Farbe belebt und das Feuer erhöht wird. Dies nennt man Fassung „en folie“.



4. Brillant.

5. Rosette,

6. Tafelstein.

7. Treppenschnitt.

Der **Tafelstein** ist flach und besitzt um die obere Fläche herum beliebig viele Fassetten. Dieser Schliff wird häufig bei Halbedelsteinen angewendet.

Der **Treppenschnitt** zeigt treppenförmige Anordnung der Fassetten. Man wendet ihn auch häufig nur für den Unterteil eines Steines an, während der Oberteil als Brillant gehalten wird. Für farbige Steine ist diese Schliffform besonders beliebt.

Der **mugelige Schliff** ist kaffeebohnenförmig und wird für Steine verwendet, die undurchsichtig oder durchscheinend sind oder eigentümlichen Lichtschimmer besitzen.

Steine von besonderer Schönheit werden im Handel häufig als „orientalische“ bezeichnet, ohne Rücksicht darauf, ob sie wirklich vom Orient stammen. Der Wert eines Edelsteines hängt nicht allein von seinem Gewichte ab, vielmehr ist hierfür auch die Schliffform, die Schönheit seiner Farbe, die Fehlerlosigkeit und nicht zum geringsten die Mode maßgebend. Der Preis erhöht sich nach dem Gewichte nicht proportional, sondern progressiv. Außer dem handelsüblichen Gewicht bedient man sich noch des Juwelengewichtes, dessen Einheit das Karat ist. 1 Karat = 205 mg.

Diamant ist reiner, kristallisierter Kohlenstoff. Er ist

durch Wasser und Feuer in besonders hohem Grade ausgezeichnet und meist farblos, jedoch werden auch rote, blaue, grüne und schwarze Diamanten gefunden. Seine Dichte ist 3,5. Er ist der härteste aller Stoffe, dabei ist er sehr spröde; auch kann er bei hohen Hitzegraden verbrannt werden. Die Diamanten werden meist im Schwemmland, also nicht auf ihrer ursprünglichen Lagerstätte gefunden. Die meisten Diamanten liefert gegenwärtig Südafrika, wo die Gruben von Kimberley und von de Beers wegen ihrer Ergiebigkeit von Bedeutung sind.

Südafrika lieferte 1905 den größten Diamanten der Welt, den „Cullinan“, mit 3032 Karat.

Ostindien mit seinem ehemals bedeutenden Stapelplatz Golconda war schon im Altertum durch Diamantfundorte bekannt. Berühmte indische Diamanten sind der „Orloff“, der „Regent“, der „Florentiner“ und der „Kohinur“.

Brasilien mit seinen Hauptplätzen Diamantina und Cincora liefert nur kleine Steine.

Trübe Diamanten dienen als Glaserdiamanten in Form von Splintern mit natürlichen Kristallkanten und als Bort in Pulverform zum Schleifen der Diamanten. Die porösen, grauschwarzen Diamanten aus Bahia, die Karbonados, werden zum Gesteinbohren verwendet.

Die Diamantwäscherei ist eine einfache, wenn auch mühsame Arbeit. Das diamanthaltige Erdreich wird durch Sieben von dem groben Geröll und durch Waschen von feinem Sand und Schlamm befreit. Die gereinigte Masse wird ausgelesen.

Das Schleifen der Diamanten geschieht größtenteils in Amsterdam; auch in Antwerpen, Hanau und Berlin wird es betrieben.

Unterschiebungen der Diamanten geschehen durch Bergkristall und farblosen Topas, Nachahmungen durch geglähten Zirkon oder den stark lichtbrechenden Straß, eine blei- und thalliumhaltige Glasart.

Rubin ist die lebhaft rot gefärbte und in seiner wertvollsten Form durchsichtige Abart des Korunds. Seine Härte ist 9 und seine Dichte 4. Die schönsten Rubine kommen von Birma, Ceylon und Siam. Viele als Rubine gehandelte Steine sind nur Spinelle; auch künstliche Rubine werden von Paris in den Handel gebracht.

Saphir ist die durchsichtige, blau gefärbte Abart des Korunds. Die meisten Saphire stammen aus Siam und Ceylon und von Zanskar am Nordrande des Himalaya. Rubine und

Saphire sind besonders wertvoll, wenn sie dunkel gefärbt sind. Das Schleifen dieser Edelsteine wird außer in den beim Diamant angeführten Städten in Oberstein und Idar und in Turnau in Böhmen vorgenommen. Man schleift sie in Form des Brillanten, des Treppenschnittes und des mugeligen Schlifffes. Sternsaphire sind hellfarbige Korunde, die namentlich bei mugeligem Schliff rechtwinklig zur Hauptachse einen sechsstrahligen Stern mit eigenartigem Glanz zeigen. Auch der farblose und wasserhelle Korund ist ein Edelstein, der oft als Diamant ausgegeben wird; violette Korunde werden als orientalische Amethyste, gelbe als orientalische Topase verkauft.

Smaragd ist die durchsichtige, prachtvoll grün gefärbte Abart des Berylls. Seine Härte ist 7,5 und seine Dichte 2,7. Er findet sich abweichend von dem Vorkommen vieler der übrigen Edelsteine an dem Orte seiner ursprünglichen Bildung im Glimmerschiefer oder Kalkstein eingewachsen. Die schönsten Smaragde werden im Tunkatale in Kolumbien gefunden; auch in den Salzburger Alpen werden im Habachtale Smaragde gefunden, doch ist dort die Ausbeute an schleifwürdigen Steinen gering. Man schleift den Smaragd in der Form des Brillanten, Tafelsteines und Treppenschnittes. Aquamarin, die blaue Abart des Berylls, ist häufiger und billiger als die grüne; blaugrüne Aquamarine kommen vom Ural und aus Nordamerika, gelbgrüne aus Transbaikalien.

Topas ist ein honig- oder weingelber Edelstein, der auch farblos, rötlich, grünlich oder bläulich auftritt. Seine Härte ist 8, seine Dichte 3,5. Sehr schöne Topase werden in Brasilien, Rußland und Sibirien gefunden, hellgelbe, geringwertige findet man am Schneckenstein in Sachsen. Die brasilianischen Topase nehmen beim Glühen eine rosenrote Färbung an und werden dann als brasilianische Rubine bezeichnet. Andererseits werden Zitrine oder durch Glühen gelb gemachte Amethyste als Topase angetroffen. Diese Nachahmung läßt sich durch die geringere Dichte der beiden Quarzarten nachweisen.

Granat ist der Sammelname für dunkelrote Minerale von ähnlicher Zusammensetzung, deren Härte zwischen 7 und 8 und deren Dichte zwischen 3,4 und 4,3 liegt. Der Almandin oder orientalische Granat ist dunkelkirchrot und findet sich in Pegu in Hinterindien und auf Ceylon. Der Pyrop oder böhmische Granat ist blutrot gefärbt und wird im böhmischen

Mittelgebirge in Serpentin eingewachsen oder in losen Körnern gefunden. Auch bei Zöblitz in Sachsen und in Tirol kommen Pyropen vor. Die Arizonarubine aus den Vereinigten Staaten und die Kaprubine aus Südafrika sind ebenfalls Pyrope. Die Granate werden in mannigfacher Form geschliffen, häufig ist die Rosette und der mugelige Schliff; das Schleifen der Granaten wird in Böhmen vorgenommen, wo Turnau hierfür besonders bekannt ist.

Türkis ist ein himmelblauer, undurchsichtiger, amorpher Edelstein mit der Härte 6 und der Dichte 2,8. Man findet ihn bei Nischapur und Mesched in Persien und auf der Halbinsel Sinai und gibt ihm stets die Form des mugeligen Schliffes. Einen Ersatz für den orientalischen Türkis bildet der Zahntürkis. Darunter wird Mammutelfenbein verstanden, das natürlich oder künstlich durch Kupfersalze blau gefärbt ist. Nachgeahmt wird der Türkis durch blaugefärbtes Milchglas und durch eine Masse von der stofflichen Zusammensetzung des echten Steines, die unter sehr hohem Drucke gepreßt wurde.

Edelopal ist die zumeist milchweiße, wachsglänzende Abart des Opals, die durch lebhaftes Farbenspiel in Rot, Grün und Gelb ausgezeichnet ist. Seine Härte ist um 6 und seine Dichte 2. Die schönsten Edelopale kommen aus Czerwenitz in Ungarn; andere Fundorte sind in Queensland, Mexiko und Idaho in Nordamerika. Die Edelopale erhalten stets die Form des mugeligen Schliffes, ihre Nachahmungen aus Glas sind leicht zu erkennen. Der Opal besteht aus wasserhaltiger Kieselerde.

2. Halbedelsteine sind Minerale, die die Eigenschaften der Juwelen in weit geringerem Grade besitzen, in großen Mengen vorkommen und deshalb als Schmucksteine und im Kunstgewerbe verwendet werden.

Edelquarz ist kristallisierte Kieselerde mit der Härte 7 und der Dichte 2,65. Der farblose und durchsichtige Edelquarz heißt Bergkristall. Man findet ihn in der Schweiz, auf Madagaskar und in Brasilien und verwendet ihn in der Form der Brillanten und der Rosette unter verschiedenen Benennungen: Rheinkiesel, Marmaroscher Diamant, Arkansasdiamant als Schmuckstein, außerdem zur Herstellung von Linsen für Brillen und optische Vorrichtungen und zum Einschmelzen von Straß und anderen farblosen Glasarten. Früher diente er zur Herstellung kunstgewerblicher Gegenstände, die jetzt aus Kristallglas gefertigt werden. Der violette Edelquarz,

der Amethyst, kommt in schönen Stücken aus Südbrasilien, Uruguay und Ceylon und wird in Oberstein an der Nahe, wo er gleichfalls angetroffen wird, zumeist in der Form des Tafelsteines oder Treppenschnittes geschliffen. Gelber Edelquarz heißt Zitrin, der natürlich vorkommt oder durch Brennen von Amethyst erhalten werden kann. Man trifft ihn im Handel als böhmischen Topas an. Auch der nelkenbraune Rauchtopas wird beim Brennen gelb.

Der gelbbraune bis rote Jaspis wird zu Knöpfen und Ziergegenständen verarbeitet. Das braungelbe Tigerauge enthält Asbestfasern eingeschlossen und strahlt wie das ihm ähnliche graugrüne Katzenauge einen eigentümlichen Lichtschein aus.

Chalzedon ist ein inniges Gemenge von Quarz und Opal von zumeist milchweißer Farbe. Von seinen Abarten sind der durchscheinende fleischrote Karneol, der apfelgrüne Chrysopras und der dunkelgrüne, rotgepunktete Heliotrop zu nennen. Sie werden als Ringstein, Siegelstein und zu billigen Schmuckwaren sehr häufig verwendet.

Achat besteht aus verschieden gefärbten Schichten von Chalzedon und Quarz. Er findet sich in Knollen, den sogenannten Achatmandeln, in Südbrasilien und Uruguay, die in den Schleifereien zu Idar und Oberstein, wo gleichfalls Achat gefunden wird, verarbeitet werden. Außer zu Schmuck- und Ziergegenständen wird er zu mannigfachen Gebrauchsgegenständen: Reibschalen, Glättsteinen für Goldarbeiter, Dosen, Lager für feine Wagen verwendet. Bandachate, ganz besonders der schwarz und weiß geschichtete Onyx, werden auf Gemmen verarbeitet.

2. Nutzsteine.

1. **Ziersteine** zeichnen sich durch gute Bearbeitbarkeit aus. Sie dienen teils zur Herstellung von Zier- und Gebrauchsgegenständen, teils werden sie zu Säulen, Denkmälern, zur inneren Ausschmückung von Häusern und als Wandbelag benutzt.

Bernstein ist versteinertes Harz der vorweltlichen Bernsteinfichte. Er besitzt gelbe Farbe und ist teils durchsichtig oder durchscheinend, teils wolzig getrübt. Seine Härte

ist 2 und darüber, seine Dichte 1 und darüber. Beim Reiben wird er elektrisch, und bei 287° schmilzt er. Bisweilen finden sich in ihm Pflanzenteile und Insekten eingeschlossen. Ein für den Weltbedarf maßgebender Fundort ist das Lager in nordwestlichen Samland. Dort werden in der blauen Erde, einer sandig-tonigen Schicht, die etwa 8 m unter dem Meeresspiegel liegt, die knolligen Stücke des Bernsteins gefunden. Da die blaue Erde unter dem Meeresspiegel frei liegt, so wird von den Wellen Bernstein ausgewaschen und nach Stürmen ans Land gebracht.

Nach der Art seines Vorkommens bewegt sich die Bernstein-gewinnung nach zwei Richtungen. 1) Der Bernsteinbergbau wird in Palmnicken betrieben; er bietet große Schwierigkeiten, da zur Erreichung der blauen Erde sogenanntes schwimmendes Gebirge zu durchtaufen ist. Der geförderte Bernstein wird gewaschen und sortiert. 2) Bei der Strandnutzung handelt es sich um das Einsammeln des von der See ausgeworfenen Bernsteins und um das Fischen des Bernsteins mittels Netzen.

Die Menge des jährlich gesammelten Strandbernsteins beträgt durchschnittlich 20 t, die des durch Grubenbetrieb in Palmnicken geförderten 400 t. Die erbsengroßen Stücke machen etwa die Hälfte der Förderung aus; sie werden der trockenen Destillation unterworfen, wobei man **Bernsteinöl** und **Bernstein-säure** als Nebenprodukte gewinnt, während geschmolzener Bernstein zurückbleibt. Er wird in heißem Zustande in Fässer gegossen und kommt als **Bernsteinkolophon** in den Handel und liefert den Rohstoff für den Bernsteinlack. Von den besten Sorten des Bernsteins kostet 1 kg 300 M, geringe etwa 30 M. Für Schaustücke werden hohe Liebhaberpreise erzielt.

Das Schleifen erfolgt auf der Drehbank mittels Bimsteins oder gebrannten Kalkes auf Schleifscheiben, und das Glätten geschieht mit Tripel. Das Biegen der Bernsteingegenstände kann vorgenommen werden, wenn sie in siedendem Öl eine Zeitlang gelegen haben. Der Bernstein wird in Danzig, Stolp, Nürnberg, Berlin und Wien zu Rauchgeräten, außerdem zu Perlen und Schmuckgegenständen verarbeitet. Preßbernstein, Ambroid, besteht aus Tafeln, die durch Zusammenpressen von kleinen Bernsteinstücken ohne Zusatz eines fremden Stoffes erzeugt werden.

Nachahmungen des Bernsteins durch Glas und Zelluloid sind leicht zu erkennen.

Meerschaum ist ein weißes, undurchsichtiges, fein poröses Mineral, das hauptsächlich aus kieselsaurem Magnesium besteht. Seine Härte ist 2 und seine Dichte 0,8 bis 1,1. Der meiste Meerschaum des Handels kommt aus Kleinasien, besonders wird er bei Eskischehir und Kiltchik gegraben und als anatolischer Meerschaum in den Handel gebracht. Auch griechischer aus Thivä und spanischer aus Toledo werden im Handel angetroffen. Der spanische ist graugelb gefärbt und besitzt ungleiche Beschaffenheit. Die frisch gegrabenen Meerschaumklötze sind ziemlich weich. Sie werden getrocknet, abgeschabt, geglättet, sortiert und, in Kisten mit Baumwolle gut verpackt, nach Konstantinopel und Wien, den beiden Stapelplätzen für Rohmeerschaum, versendet. Die Verarbeitung des Meerschaums zu Pfeifenköpfen und Zigarrenspitzen erfolgt in Wien, Ruhla in Thüringen, Lemgo in Lippe, Preßburg, Nürnberg und Paris. Die auf der Drehbank geformten oder zierlich geschnittenen Gegenstände werden in geschmolzenem Wachs einige Minuten erhitzt, dann abgerieben und schließlich geglättet. Aus dem Abfall, der beim Schneiden der Meerschaumwaren entsteht, wird künstlicher Meerschaum oder Massa hergestellt. Man vermischt die gemahlene Abfälle mit Ton und Alaunlösung und preßt den nur gelinde getrockneten Bodensatz in Formen; schließlich trocknet man die geformte Masse. Der künstliche Meerschaum besitzt größere Härte und Dichte als der echte Meerschaum.

Serpentin ist gleichfalls kieselsaures Magnesium, enthält aber Eisenverbindungen verschiedener Art beigemischt und ist daher grün bis grünschwarz gefärbt und von Streifen und Bändern durchzogen. Seine Härte ist 3 bis 4 und seine Dichte 2,5. Er wird in feuchtem Zustande aus der Grube gefördert und läßt sich dann leicht durch Schneiden und Drechseln bearbeiten. Ein bekanntes Serpentinlager befindet sich in Zöblitz in Sachsen, wo man Ziergegenstände, Reibschalen, Urnen, Dominosteine, Pfeifen herstellt. Auch Säulen, Taufbecken, Grabsteine und Wandverkleidungen werden aus Serpentin gefertigt, namentlich aus dem im Pfischtale in Tirol gebrochenen.

Alabaster ist die feinkörnige, durchscheinende Abart des Gipses. Er ist weiß, oft geädert und gefleckt und bisweilen schwach gelb oder grau gefärbt. Wegen seiner geringen Härte läßt er sich leicht mit dem Messer oder auf der Drehbank verarbeiten. Aus Alabaster werden Kunstgegen-

stände verschiedener Art gefertigt. Man findet ihn bei Liebenberg im Harz, bei Volterra in Toskana und bei Zsobok in Siebenbürgen.

Marmor ist die körnig-kristallinische Abart des Kalzits, der aus kohlenurem Kalzium besteht. Gemeiner Marmor ist ebenso wie der gewöhnliche Kalkstein dichter Kalzit. Seine Färbung ist außerordentlich wechselnd.

Körniger Marmor wird in rein weißer Farbe und mit mittelfeinem, gleichmäßigem Korn bei Carrara und Serravazza in Italien gebrochen. Wegen seiner guten Bearbeitbarkeit und Glättfähigkeit findet er zu Bildhauerarbeiten Verwendung. Auch der bei Laas in Tirol gewonnene Marmor hat in den letzten drei Jahrzehnten in Deutschland und Österreich vielfach Verwendung gefunden. Die berühmten Bildwerke und Bauten des klassischen Altertums wurden größtenteils aus dem grobkörnigen parischen und dem feinkörnigen pentelischen Marmor Griechenlands hergestellt.

Gemeiner Marmor ist weniger glättfähig und besitzt matte Bruchfläche, auch ist er in bezug auf seine Farbe wenig wetterfest. Man findet ihn in fast allen Ländern und verwendet ihn zu architektonischen Zwecken, zu Säulen, Tischplatten und mancherlei Ziergegenständen. Bekannte Fundorte sind der Untersberg bei Salzburg mit gelbem und rotem, buntgeflecktem, Berchtesgaden mit rotbraunem und Kelheim mit gelblichem Marmor.

Brekzienmarmor ist aus farbigen Bruchstücken zusammengesetzt. Eine besondere Art ist der braune Ruinenmarmor, dessen Bruchlinien an zerfallenes Mauerwerk erinnern.

Muschelmarmor enthält versteinerte Reste von Muscheln, Schnecken und Seelilien. Man findet ihn in Deutschland bei Limburg a. d. Lahn; besonders schön ist der vom Bleiberg in Kärnten mit prächtigem Farbenspiele.

2. Asbest und Glimmer nehmen sowohl hinsichtlich ihrer äußeren Beschaffenheit als auch ihrer Verwendungsweise eine Sonderstellung unter den Nutzsteinen ein.

Asbest ist die feinfaserige Abart des Serpentin. Seine Hauptfundorte sind Kanada, Neufundland und Kapland. Weil er biegsam, fest, unverbrennlich, schlecht wärmeleitend und säurebeständig ist, kann er mannigfach verwendet werden. Der langfaserige Asbest wird zu feuersicheren Erzeugnissen, wie zu Stoffen für Arbeiter in feuergefährlichen Betrieben, Theatervorhängen verwendet; der kurzfaserige Asbest wird

auf Asbestpappe verarbeitet, die zu Dichtungen von Dampfkesseln und Röhrenleitungen Verwendung findet.

Der Amiant oder Hornblendeadbest kann wegen seiner Sprödigkeit nur zum Filtrieren von Säuren oder für Asbestpappe verwendet werden.

Glimmer, Kaliumglimmer, der bekannte Gemengteil des Granits und anderer Felsarten findet sich bisweilen in großen Platten, die sich in außerordentlich dünne und biegsame Tafeln spalten lassen. Man findet ihn in Südkarolina und New-Hampshire, in Kanada, im Ural und auf Ceylon und verwendet ihn zu Lampenzylindern, Ofenfenstern, in der Elektrotechnik und zu photographischen Platten. Glimmer ist nicht mit Marienglas, Tafeln des kristallisierten Gipses, zu verwechseln.

3. **Schleifmittel** müssen hart und rauh sein und werden bei Steinen, Glas und Metallen angewendet. Man verwendet sie in körnigem oder staubförmigem Zustande als Schleifpulver und in Form von Scheiben als Schleifsteine. Die Drehsteine bestehen aus Sandstein und werden aus dem Elbsandsteingebirge und aus Thüringen bezogen. Man benutzt sie zum Schleifen von Werkzeug. Die Wetzsteine dienen zum Nachschleifen von Messern, Sensen und anderen Schneidwerkzeugen und werden aus grauem Wetzschiefer, Kalkmergel oder Dolomit zugeschnitten oder künstlich aus Schleifpulver hergestellt. Die Abziehsteine dienen zum Nachschleifen von feinerem Schneidwerkzeug und müssen besonders feinkörnig sein. Hierfür sind der sächsische Ölstein, ein Wetzschiefer besonderer Art von graugrüner Farbe, der levantische Ölstein, ein kieselhaltiger Dolomit von grauer Farbe, der belgische Ölstein, ein kieselhaltiger Kalkstein von gelber Farbe, und der Arkansasstein aus weißlichem Chalzedon geeignet. Die künstlichen Schleifsteine bestehen aus Schleifpulver (Schmirgel, Karborund) mit Zusatz eines Bindemittels und werden durch Pressen geformt, getrocknet und nötigenfalls gebrannt.

Schmirgel ist die aschgraue oder schwarze körnige Abart des Korunds, der seine Färbung einem geringen Gehalte an Magneteisenstein verdankt. Sein Hauptfundort ist die griechische Insel Naxos, wo er in reichlichen Mengen und in guter Beschaffenheit vorkommt.

Die Zerkleinerung des in großen Blöcken gewonnenen Schmirgels geschieht durch Stampfen und Mahlen; durch Schlämmen mit Wasser oder Öl werden Pulver mit verschiedenen

Feinheitsgraden gewonnen. Man verwendet den Schmirgel in Form von Pulver oder stellt daraus Schmirgelpapier, Schmirgelleinwand oder Schmirgelschleifsteine her. Der aus Madras und Kalkutta hauptsächlich nach Venedig als Schiffsballast gebrachte levantinische Schmirgel ist Quarz und Eisenglanz, daher weicher und billiger.

Karborund ist künstlich hergestelltes Siliziumkarbid, besteht also aus Kiesel und Kohlenstoff. Es bildet diamant-harte, buntschillernde, tiefblaue Kristalle, die durch Zusammenschmelzen von staubförmigem Quarz und Kohlenpulver in elektrischen Flammenöfen gewonnen werden. Die Schleifgegenstände aus Karborund unterliegen vermöge ihrer außerordentlichen Härte (9,5) nur in geringem Maße der Abnutzung und sind für die Präzisionsschleiferei besonders wichtig. Karborund ersetzt vielfach den Schmirgel und ist wenig teurer als dieser: 1 kg in Korn oder Pulver kostet 2 M.

Bimstein ist blasig aufgetriebene Glaslava und findet sich auch dementsprechend in der Nähe erloschener oder noch tätiger Vulkane. Seine Härte ist 6 und seine Dichte 2,1. Der im Handel befindliche Bimstein stammt größtenteils von den Inseln Lipari, Stromboli und Teneriffa. Auch durch Pressen künstlich geformter Bimstein ist im Handel zu haben. Man benutzt den Bimstein zum Schleifen und Glätten von Holz, Elfenbein, Hartgummi, Leder, Bernstein und Marmor.

Tripel ist eine braungelbe Erde, die aus Ton und den winzigen Panzern von Kieselalgen besteht und sich leicht zerreiben läßt. Man gewinnt ihn auf Korfu und bei Eger und benutzt ihn zum Glätten von Edelsteinen, Bernstein und Metallen. Der gleichfalls aus Kieselalgenresten bestehende Kieselgur bildet ein weißes oder graues Pulver und dient zur Umhüllung der Dampfkessel und Dampfleitungen, zur Ansaugung von Flüssigkeiten und zur Füllung von Seifen, Farben, Kautschukwaren.

Polierrot ist natürliches oder künstliches Eisenoxyd. Das natürliche ist zu Mehl umgewandelter Roteisenstein und unreiner und weniger fein als das künstliche, das bei der Gewinnung der rauchenden Schwefelsäure einen Rückstand bildet. Es dient vornehmlich zum Glätten von Glaswaren, namentlich von Spiegelglas. Bei den Erdfarben wird es uns als Englischrot entgegnetreten.

Zinnasche ist ein weißes oder gelbes Pulver, das aus Zinnoxid besteht und durch anhaltendes starkes Erhitzen von geschmolzenem Zinn an der Luft gewonnen wird. Man ver-

wendet es als Glättmittel für Glas. In der Natur wird der gleiche Stoff als Zinnstein angetroffen.

4. Bausteine sind Gesteinsarten, die als Hausteine, Rauhsteine und Straßenbausteine dienen. Bei ihrer Verwendung sind Witterungsbeständigkeit, Druckfestigkeit und Bearbeitungsfähigkeit von Bedeutung.

Granit ist ein kristallisch-körniges Gemenge von Feldspat, Quarz und Glimmer. Feldspat ist weiß bis rötlich, Quarz weiß bis gelblich, Glimmer grauschwarz bis dunkelbraun. Demnach wechselt sein Aussehen je nach der Farbe und Menge seiner Bestandteile. Obgleich der Granit schwer zu bearbeiten ist, machen ihn doch seine Witterungsbeständigkeit und seine Festigkeit zu einem wertvollen Baustein; namentlich ist seine bedeutende Verwendung als Pflasterstein hervorzuheben. Besonders ist der feinkörnige Granit geschätzt, weil er sich gut glätten läßt und daher auch zu Kunstbauten und Denkmälern Verwendung finden kann.

Syenit ist ein körnig-kristallinisches Gemenge von Feldspat und Hornblende. Der Feldspat ist meist rötlich, die Hornblende grünlichschwarz. Er ist leichter zu bearbeiten als Granit und sehr gut zu glätten; da er obendrein eine schöne Farbe besitzt, wird er zu Säulen, Gesimsen und Grabsteinen verwendet.

Basalt ist ein grauschwarzes, inniges Gemenge von Augit, Labrador und Magneteisen, in dem andere Minerale eingelagert sind. Er findet vorzugsweise Verwendung zum Straßenbau; für Mauerwerk ist nur der schlackige Basalt geeignet, worunter ein Basalt verstanden wird, der von vielen Blasenräumen durchsetzt ist.

Gneis ist ein schiefriges Gemenge von Feldspat, Quarz und Glimmer. Er zeigt deutliche Schichtung und ist daher nach einer Richtung vollkommen spaltbar, dementsprechend aber weniger haltbar als Granit.

Sandstein besteht aus Quarzkörnern, die durch ein Bindemittel von verschiedener Zusammensetzung verkittet sind. Das Bindemittel bedingt Farbe und Härte des ganzen Gesteins, und man unterscheidet je nach der Natur desselben den sehr festen Quarzsandstein, den leicht verwitternden Tonsandstein, den nicht sehr festen und ebenfalls leicht verwitternden Kalksandstein. Alle Arten finden für Bauzwecke ausgedehnte Verwendung; die Quarzsandsteine dienen außerdem als Mühl- und Schleifsteine, und die Kalksandsteine sind für

Steinmetzarbeiten brauchbar. Besonders bekannt sind der Quadersandstein der Sächsischen Schweiz und der Buntsandstein, der beide Seiten der oberrheinischen Tiefebene begleitet und über den Spessart bis ins Meiningerland reicht.

Tonschiefer ist meist schwärzlich gefärbter, erhärteter Tonschlamm von verschiedener Zusammensetzung. Sein Pulver ist, wenn kohlenhaltig, schwarz, sonst meist weiß. Zu Bauzwecken dient vornehmlich der Dachschiefer (Lehesten, Kaub; England, Frankreich), der kristallinisch ist, vorzügliche Spaltbarkeit besitzt und grünlich-graue, glänzende Farbe zeigt. Durch Härte, schwarze Farbe und Feinkörnigkeit ist Tafelschiefer ausgezeichnet, besonders der aus Saalfeld in Thüringen stammende. Die Schieferstifte dagegen werden aus dem Griffelschiefer gefertigt, den fast ausschließlich Gräfental bei Sonneberg liefert.

5. **Gesteinsbindemittel** sind besonders hergerichtete mineralische Stoffe, die zur Verbindung von Bausteinen aller Art oder zum Verputzen des Mauerwerkes dienen. Man verwendet sie mit Wasser oder mit Wasser und Sand angerührt.

Kalk, gebrannter Kalk, wird durch Brennen von Kalkstein, der im wesentlichen aus kohlensaurem Kalzium besteht, in Schachtöfen gewonnen. Mit Wasser verbindet er sich zu weißem, lockerem Pulver, dem gelöschten Kalk. Dieser hat bei Gegenwart von Wasser ätzende Eigenschaften und gibt, mit Wasser und Sand vermengt, den Luftmörtel. Das Erhärten des Mörtels an der Luft ist auf die Aufnahme von Kohlenensäuregas aus der Luft und Abgabe von Wasser zurückzuführen, so daß wieder kohlensaures Kalzium gebildet wird. Große Kalkbrennereien befinden sich in Rüdersdorf bei Berlin. Außer für Bauzwecke verwendet man gebrannten Kalk bei der Gerberei, bei der Zuckergewinnung, zur Herstellung von Chlorkalk und bei vielen anderen Gewerben.

Zement, hydraulischer Kalk, Portland-Zement, ist ein Mehl, das durch Brennen einer innigen Mischung von Kalkstein und Ton und darauf folgende Zerkleinerung gewonnen wird. In der Natur werden gewisse Erden gefunden, die mit gebranntem Kalk gemengt, Zement geben. Dazu gehören die Puzzolanerde und der Traß. Gewisse Mergel geben nach dem Brennen sogenannten Roman-Zement, ein rotbraunes Pulver. Auch der durch Brennen von im bayrischen Hochgebirge gewonnenen Mergel hergestellte hydraulische Kalk ist eigentlich ein Romanzement, wird aber doch als Portland-

zement in den Handel gebracht. Die meisten im Handel befindlichen Zementsorten sind jedoch Portlandzemente. Die Mischung des Zementes mit kleinen Steinen wird Beton genannt. Außer bei Wasserbauten findet der Zement Verwendung bei Kanalbauten, beim Straßen- und Brückenbau; auch der Hochbau kann heute den Zement schwerlich entbehren: Gesimse, Umrahmungen von Türen und Fenstern, Pfeiler, Säulen, Zwischendecken und Treppen werden mit Hilfe des Zementes gebaut. In bezug auf die Dauer der Erhärtung unterscheidet man langsam und schnell bindende Zemente. Langsam bindende Zemente gehen erst in zwei Stunden oder darüber aus der bildsamen in die feste Form über. Die Feinheit des Mehles wird mit einem Siebe von 900 Maschen auf 1 qcm geprüft, dessen Drahtstärke die Hälfte der Maschenweite beträgt. Der Zement soll höchstens 10 % Rückstand hinterlassen. Der Portlandzement wird in Fässern von 180 kg brutto und etwa 170 kg netto und in solchen von 90 kg brutto und etwa 84 kg netto verpackt. Der erhärtete Zement darf sich nicht blähen. Die Ursachen einer solchen Ausdehnung sind mangelhafter Brand, mangelhafte Feinheit und häufig zu hoher Kalkgehalt.

Gips ist ein weißes Mehl, das durch gelindes Brennen des gleichnamigen Minerals gewonnen wird. Das Mineral besteht aus wasserhaltigem schwefelsaurem Kalzium und verliert beim Erhitzen auf 120° den größten Teil seines Wassers; beim Anrühren mit Wasser nimmt er dieses unter Erhärten und Raumvergrößerung wieder auf.

Wenn das Erhitzen nicht sorgfältig, also bei zu hoher Temperatur ausgeführt wird, dann erhält man den sogenannten totgebrannten Gips, der fast oder ganz wasserfrei ist und mit Wasser außerordentlich langsam erhärtet. Als Estrich- oder Baugips wird langsam bindender, als Stuckgips schnell bindender Gips verwendet.

6. Ungebrannte Kunststeine gewinnen immer mehr an Bedeutung. Sie werden entweder im geschmolzenen Zustande geformt oder aus Steinbrocken, Sand, Bimssand und ähnlichen Stoffen mit einem Bindemittel hergestellt. Bewährte Arten sind folgende:

Schlackensteine werden aus der flüssigen Hochofenschlacke geformt und als Reihensteine für Straßenpflaster verwendet. Aus dem gleichen Rohstoffe, der aber durch Abschrecken mit Wasser in scharfkantigen Schlackensand umgewandelt wird, werden mittels Kalk als Bindemittel Schlackenziegel geformt.

Kalksandziegel werden aus einem Gemenge von Kalk und Sand durch Pressen in Ziegelform und Erhärtung unter Dampfdruck hergestellt. Sie werden wie die gewöhnlichen Ziegel verwendet; sie sind aber bessere Wärmeleiter als diese.

Zementseine werden aus Sand, Kies, Steinpulver, Steinstückchen oder einem anderen Füllstoffe mit Zement durch Gießen oder Stampfen hergestellt. Manche Erzeugnisse dieser Art stehen den Natursteinen an Festigkeit und Dauerhaftigkeit nicht nach.

Schwemmsteine werden aus dem in der Eifel und im Neuwieder Becken abgelagerten Bimssteinkies mit Kalkmilch hergestellt. Das Gemenge wird in eiserne Formkästen gefüllt und mit eisernen Schlägeln fest eingeschlagen. Die geformten Steine werden auf Holzgerüsten getrocknet und zum völligen Erhärten mehrere Monate aufgestapelt.

Auch die Glasbausteine und Korksteine gehören hierher; sie werden beim Glas und beim Kork erwähnt werden.

3. Metalle.

Metalle sind Elemente, die mit Ausnahme des Quecksilbers fest sind und sich durch Glanz und gutes Leitungsvermögen für Wärme und Elektrizität auszeichnen. Die meisten Metalle sind zähe und können daher gehämmert, gewalzt und zu dünnem Draht ausgezogen werden; wenige zerspringen beim Hämmern.

Aus der Reihe der Metalle sollen hier nur solche Erwähnung finden, die für Handel und Gewerbe von Bedeutung sind. Es handelt sich hauptsächlich um die Edelmetalle und Erzmalle. Die Edelmetalle behalten, da sie durch den Sauerstoff der Luft nicht angegriffen werden, ihren Glanz und ihre Farbe und kommen zumeist gediegen vor, die Erzmalle werden dagegen durch den Sauerstoff, bisweilen auch noch durch andere Bestandteile der Luft (Kohlendioxyd, Schwefeldioxyd) angegriffen und kommen nur in Ausnahmefällen gediegen vor. Die Metalle haben die Fähigkeit, sich im geschmolzenen Zustande zu mischen. Solche Schmelzgemische nennt man **Legierungen**. Ihnen stehen die **Amalgame**

nahe, worunter Lösungen von Metallen in Quecksilber verstanden werden. Die Legierungen zeigen gegenüber ihren Bestandteilen gewisse Veränderungen, die sich namentlich auf Farbe, Härte, Glättbarkeit, Gußfähigkeit und auf den Schmelzpunkt beziehen.

Die Gewinnung der Metalle ist entsprechend ihrem verschiedenartigen Vorkommen in der Natur außerordentlich mannigfaltig. Bei den gediegen vorkommenden Metallen handelt es sich nur um die Abscheidung der beigemengten fremden Metalle. Die in Form von Erzen in der Natur auftretenden Metalle, die der Zahl und Menge nach weit überwiegen, müssen durch oft recht umständliche hüttenmännische Maßnahmen von den mit ihnen verbundenen Stoffen abgeschieden werden. Zumeist handelt es sich hier um Schwefel und Sauerstoff. Der Schwefel wird durch Rösten der Erze entfernt, da er beim Erhitzen auch in seinen Metallverbindungen zu Schwefeldioxyd verbrennt, während der Sauerstoff durch Schmelzen der Erze mit Kohle als Kohlenoxyd oder Kohlendioxyd (Kohlensäuregas) beseitigt werden kann. Genaue Angaben darüber erfolgen in der chemischen Technologie.*)

Gold ist durch hohen Glanz und große Glättfähigkeit ausgezeichnet. Es ist das dehnbarste aller Metalle: man kann es zu sehr dünnen Blättchen ausschlagen und sehr feinem Draht ausziehen. Blattgold läßt das Licht in grüner Farbe durch, fein verteiltes Gold ist braun oder schwarz gefärbt, und in Glas aufgelöst, gibt Gold schön rot gefärbtes Rubinglas. Seine Dichte ist 19,5, und sein Schmelzpunkt liegt bei 1075°. Gold ist nur in Königswasser, einem Gemisch von Salpeter- und Salzsäure, auflösbar.

Gold kommt fast nur gediegen vor; Berggold findet sich, in Form von Körnchen und Blättchen eingesprengt, im Quarz und Eisenkies, Seifengold in angeschwemmten Kies- und Sandlagern. Die Goldwäscherei wird in großem Maßstabe in Kalifornien betrieben. Dort leitet man Wasser aus hochgelegenen Behältern durch Röhren zu den goldhaltigen Ablagerungen und schwemmt mit dicken Wasserstrahlen den goldhaltigen Sand in Kanäle, auf deren Boden sich die schweren Goldkörner ansammeln. Das Berggold wird neben anderen Verfahren aus dem gepochten und geschlammten Gestein durch

*) Einführung in die chemische Technik von Dr. Sachße bei B. G. Teubner.

Legieren mit Quecksilber ausgeschieden. In Transvaal ist das Zyankaliumverfahren gebräuchlich. Hier werden Waschprodukte, die sehr kleine, fein verteilte Goldmengen enthalten, mit Zyankaliumlösung ausgezogen. Aus der Lösung wird das Gold in verschiedener Weise niederschlagen, so elektrolytisch an Bleiplatten.

Das reine Gold wird nur in der Glas- und Porzellanmalerei, sowie zur Herstellung photographischer Präparate gebraucht. Bei der Herstellung von Münzen und Schmuckgegenständen wird mit Kupfer oder Silber legiertes Gold verwendet, da dieses härter als reines Gold ist. Die Grundformen für Schmuckgegenstände sind Blech und Draht. Arm-bänder, Ringe und andere massige Gegenstände werden gegossen. **Doublegold** für billigen Schmuck besteht aus Tombak, der durch Plattieren mit Gold überzogen wird. Beim Plattieren werden gereinigte Platten einer Legierung mit einer dünnen Goldplatte belegt und dann in rotglühendem Zustande durch Walzen zu Blech ausgestreckt; dabei verbindet sich das Gold fest mit seiner Unterlage. Außer dieser Art der Vergoldung ist noch die galvanische Vergoldung gebräuchlich, bei der goldhaltige Zyankaliumlösung durch den galvanischen Strom zerlegt und so ein Goldüberzug auf Gegenständen, die man in die Lösung eingehängt hat, bewirkt wird. Das Blech wird aus dicken Platten durch Walzenpaare ausgetrieben. Das Ziehen von Draht geschieht mittels des Zieheisens mit stufenweiser Löcherung bis zu außerordentlich feiner Stärke; die Öffnungen zeigen runde, ovale oder eckige Form. Dünne Bleche werden in der Goldschlägerei weiter auf Blattgold verarbeitet. Man benutzt das Blattgold für Goldüberzüge von Statuen, Bilderrahmen, Glasbuchstaben für Schaufenster und Pressungen in der Buchbinderei. Der zu Treppen, Schnüren und Borten verwendete „echte“ Golddraht ist zumeist vergoldeter Silberdraht und der „unechte“ Golddraht vergoldeter Kupferdraht. Es ist unzweckmäßig, Filigranarbeiten aus rein goldenem Draht herzustellen, da das Gold wegen seiner Geschmeidigkeit in feinen Fäden die ihm gegebene Form nicht genügend bewahrt.

Unter **Lahn** werden breitgewalzte, dünne Drähte verstanden, mit denen Seiden-, Woll- oder Baumwollfäden umspunnen werden. Als Lahn finden die Metalle in der Textilindustrie die meiste Verwendung.

Fast ausschließlich wird das Gold mit Kupfer legiert.

Der Feingehalt wurde früher durch die Karateinteilung ausgedrückt, die 24 Teile hatte. 14 Karat bedeutet, daß in 24 Teilen Legierung 14 Teile reines Gold enthalten sind. Heute bezieht man die Anzahl der Teile des feinen Goldes auf 1000 Teile Legierung. Reichsgoldmünzen sind 900 fein, daher sind in 1000 Teilen Legierung 900 Teile reines Gold und 100 Teile Kupfer; 14karätiges Gold ist 585 fein. Zur Ermittlung des Feingehaltes bedient man sich der Strichprobe. Sie wird auf einem Probierstein ausgeführt, wozu am besten schwarzer Kieselschiefer geeignet ist. Den mit einem goldenen Gegenstande darauf erzeugten Strich vergleicht man mit dem Strich einer Nadel mit genau bekanntem Goldgehalt hinsichtlich ihrer Farbe. Außerdem prüft man die Striche, nachdem die beigemengten Metalle durch Salpetersäure in Lösung gebracht worden sind. Eine genaue Ermittlung des Feingehaltes einer Legierung kann indessen nur auf chemischem Wege erreicht werden. Häufig werden Goldlegierungen gefärbt, indem sie in eine Lösung von Kochsalz, Salpeter und Salzsäure gelegt werden. Dadurch wird aus der Masse ein wenig Gold aufgelöst und auf dem Gegenstande dann wieder als dünnes Häutchen abgesetzt, so daß er einen Überzug von reinem Golde erhält.

Die wichtigsten Goldländer sind Transvaal, Neusüdwaales und Viktoria, die Vereinsstaaten von Nordamerika mit Alaska, Rußland mit Ural und Altai, außerdem Mexiko, Kanada und Britisch-Indien. Die Gesamtgewinnung betrug im Jahre 1905 566 t.

Afrika	171 t,	Rußland	34 t,
Vereinsstaaten	132 t,	Mexiko	24 t,
Australien	129 t,	Kanada	22 t.

Silber ist geschmeidig, sehr glättfähig und härter als Gold, aber weicher als Kupfer. Es läßt sich zu dünnen Blättchen ausschlagen und zu dünnem Draht ausziehen. Seine Dichte ist 10,47, und sein Schmelzpunkt liegt bei 955°. Silber ist in reiner Luft auch beim Erhitzen unveränderlich. Der bräunliche Überzug an silbernen Gegenständen besteht aus Schwefelsilber und bildet sich in schwefelwasserstoffhaltiger Luft. In Salpetersäure löst sich Silber auf, ebenso in heißer Schwefelsäure unter Bildung der entsprechenden Salze.

Das Silber findet sich gediegen in moos- und baumförmigen Gebilden; häufiger tritt es in Form von Erzen auf, von denen namentlich Silberglanz (Schwefelsilber), dunkles

Rotgültigerz (Schwefelsilber mit Schwefelantimon) und helles Rotgültigerz (Schwefelsilber mit Schwefelarsen) zu nennen sind. Auch der silberhaltige Bleiglanz kommt in Frage, daher ist, so beispielsweise in Deutschland, die Silbergewinnung mit der Bleigewinnung aufs engste verbunden. Das Silber kommt stets mit Gold zusammen vor, wenn auch der Goldgehalt in goldhaltigem Silber oft recht gering ist. Die Gewinnung des Silbers aus ausländischen Erzen übersteigt in Deutschland die aus inländischen. Die bedeutendsten deutschen Silberhütten sind zu Lautental im Harz und zu Mechernich in der Eifel. Da man früher geringe Goldmengen aus dem Silber nicht auszuscheiden vermochte, sind alte Silbermünzen und silberne Geräte ein wenig goldhaltig. Die Ausscheidung kleiner Goldmengen aus Silber wird mit Hilfe heißer Schwefelsäure vorgenommen; diese Arbeit nennt man Affinieren. Das Silber kommt in Form von Barren (Lingots), Kegeln und Platten aus den Hüttenwerken in den Handel.

Feinsilber wird nur zur Gewinnung von Chemikalien für die Photographie und Heilkunde, zu chemischen Gerätschaften, zu Blattsilber und zur galvanischen Versilberung minderwertiger Legierungen und Metalle verwendet. Als Münzmetall und zur Herstellung von Schmuckgegenständen wird es stets mit Kupfer legiert. Der Feingehalt der Silberlegierungen wird wie beim Gold in Tausendsteln angegeben, früher geschah dies nach Loten. 1 Mark hat hier 16 Lote; 14 lötiges Silber ist demnach 900 fein. Der Feingehalt der deutschen Silbermünzen beträgt 900.

Die wichtigsten Gewinnungsländer für Silber sind aus nachfolgender Zusammenstellung zu ersehen, die sich auf das Jahr 1905 bezieht.

Mexiko	2000 t	Deutschland	180 t
Vereinsstaaten	1750 t	Peru	161 t
Australien	390 t	Spanien	125 t
Kanada	186 t	Bolivien	88 t

Zur Herstellung von Münzen wird zunächst durch Schmelzen die vorgeschriebene Legierung gewonnen, die in flache Stäbe, Zaine genannt, ausgegossen wird. Die Zaine erlangen durch Auswalzen die Dicke der herzustellenden Münzen. Auf der Schneidmaschine werden aus den gestreckten Zainen mittels Stahlbolzen Münzplättchen von entsprechendem Durchmesser ausgeschnitten. Die Plättchen werden nunmehr auf ihr Gewicht geprüft (justiert). Nachdem Umschrift und Verzierung des Randes auf der Rändriermaschine einge-

prägt worden sind, wird schließlich zwischen zwei Prägstempeln die Prägung vorgenommen.

Das Wertverhältnis zwischen Gold und Silber hat sich etwa seit Beginn der siebziger Jahre wesentlich verschoben: 1870) 1:15,5, 1890) 1:22, 1902) 1:39, 1905) 1:34, 1907) 1:31.

Nach dem Gesetze von 1884 dürfen Gold- und Silberwaren zu jedem Feingehalt angefertigt und feilgehalten werden. Auf goldenen Geräten darf der Feingehalt nur bei 585 fein und mehr, und auf silbernen Geräten nur bei 800 fein und mehr angegeben werden. Schmuckgegenstände aus Gold und Silber dürfen in jedem Feingehalte gestempelt werden. Für die Richtigkeit des angegebenen Feingehaltes haftet der Verkäufer der Ware. Ist die Stempelung im Inlande erfolgt, so haftet gleich dem Verkäufer der Inhaber des Geschäftes, für das die Stempelung erfolgt ist. Für Gold- und Silberwaren, die mit anderen Metallen angefüllt sind, darf der Feingehalt nicht angegeben werden.

Platin, ein silberweißes Metall, besitzt große Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse und ist außerdem durch Schwerschmelzbarkeit ausgezeichnet. Seine Dichte ist 21,5, und sein Schmelzpunkt liegt bei 1775°. Es findet sich in Form rundlicher Körner zwar gediegen, aber immer legiert mit einer Anzahl seltener Metalle, zu denen die ihm ähnlichen Metalle Iridium und Osmium gehören. Es wird im Ural, in Brasilien, Peru, Kalifornien, Borneo und Australien aus dem Sande der Flüsse oder aus angeschwemmtem Lehm durch Auswaschen gewonnen. Die Gesamtgewinnung an Platin beträgt etwa 7000 kg. Man verwendet das Platin zu allerlei Gerätschaften in chemischen Laboratorien und Fabriken, in der Elektrotechnik zu Kontakten und Elektroden, zu Schmucksachen und zum Belegen von Blitzableiterspitzen. Das hierzu verwendete Platin ist meist nicht rein; es enthält bis zu 10% Iridium, durch das es noch widerstandsfähiger wird. Platindraht kann infolge seiner schweren Schmelzbarkeit als Draht für elektrische Glühlampen an Stelle des Kohlenfadens benutzt werden; noch geeigneter für diese Zwecke ist Osmium. Der Platinpreis ist starken Schwankungen unterworfen, befindet sich aber schon seit längerer Zeit im Steigen.

Die deutsche Edelmetallindustrie hat in Hanau eine hervorragende Pflegestätte, wo die Goldschmiedekunst im 16. Jahrhundert durch eingewanderte Protestanten aus den Niederlanden eingeführt wurde. In Pforzheim betreibt man

neben der Verfertigung wertvoller Gegenstände in bedeutender Weise die Massenfabrikation von Luxusgegenständen. Bedeutende Betriebe für die Herstellung von silbernem Tafelgeschirr und silbernen Bestecken bestehen in Geislingen und Schwäbisch-Gmünd. Die Gold- und Silberschlägerei hat in Mittelfranken, und zwar in den Städten Nürnberg, Fürth, Schwabach und Rot am Sand ihren Hauptsitz. Dieses Gewerbe kam im 14. Jahrhundert aus dem Orient über Italien nach Bayern. Die leonische Drahtfabrikation, benannt nach der spanischen Stadt Leon, kam im Mittelalter aus Italien nach Frankreich, im 16. Jahrhundert hielt sie durch französische Protestanten in Bayern ihren Einzug, wo sie sich namentlich in Nürnberg, Weißenburg, Treuchtlingen und Allersberg entwickelte; auch in Sachsen hat sie Bedeutung erlangt.

Quecksilber, ein halbedles Metall, ist bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, es erstarrt bei $-39,38^{\circ}$ zu einem silberähnlichen Metall. Seine Dichte ist 13,59. Es findet sich in geringer Menge gediegen in Form kleiner Tropfen, begleitet von seiner häufig auftretenden, schön rot gefärbten Schwefelverbindung, des Zinnobers. Für den Weltmarkt wichtige Gruben dieses Minerals sind zu Almaden in Spanien und Idria in Krain, ferner zu Nikitowska in Südrußland, in Neuidria und in Neualmaden in Kalifornien und in Mexiko. Seine Gewinnung geschieht durch Rösten des Zinnobers und beruht auf der Eigenschaft des sich dabei bildenden Quecksilberoxydes, bei hoher Temperatur in Quecksilber und Sauerstoff zu zerfallen.

Die größte Menge des Quecksilbers dient, da es Gold und Silber auflöst, zur Gewinnung dieser Metalle; außerdem benutzt man es zum Füllen von Barometern und wegen seiner Eigenschaft, sich bei Temperaturwechsel gleichmäßig auszudehnen und zusammenzuziehen, zu Thermometern. Zum Anfertigen von Spiegeln und zur Feuervergoldung wird es gegenwärtig nur noch wenig gebraucht. Bei der Feuervergoldung verreibt man seine Legierung mit Gold auf einem Metallgegenstand und verdampft hierauf das Quecksilber, so daß Gold als dünner Belag zurückbleibt. Quecksilber löst die meisten Metalle, jedoch nicht Eisen, Nickel und Platin.

Das Quecksilber kommt in den Handel in schmiedeeisernen Flaschen, die 34,5 oder 34,7 kg fassen. 1 kg Quecksilber kostet etwa 5 M., das chemisch reine 7,50 M.

Kupfer ist sehr dehnbar und zähe, so daß es leicht zu dünnen Blättchen ausgewalzt und zu dünnem Drahte ausge-

zogen werden kann. Seine Dichte ist 8,9, und sein Schmelzpunkt liegt bei 1098°. Nächst dem Silber ist Kupfer der beste Leiter für Wärme und Elektrizität. Es bleibt bei gewöhnlicher Temperatur nur an trockener Luft unverändert; an feuchter Luft überzieht es sich, wie man es beispielsweise an Kupferdächern beobachten kann, mit einer grünlichen Schicht von Patina, worunter basisches kohlen-saures Kupfer zu verstehen ist. Der an kupfernen Münzen und anderen Gebrauchsgegenständen sich zeigende schwarze Überzug dagegen besteht aus seiner Sauerstoffverbindung, dem Kupferoxyd.

Aus der Reihe der anorganischen Säuren wird das Kupfer nur von Salpetersäure und heißer konzentrierter Schwefelsäure unter Bildung der entsprechenden Salze aufgelöst. Auch organische Säuren wirken auf Kupfer ein; die Essigsäure, die im Essig enthalten ist, läßt Grünspan entstehen. Dieser besteht aus essigsauerm Kupfer und ist gleich den übrigen Kupfersalzen giftig, woraus die Gefahr beim Aufbewahren von Speisen in kupfernen Gefäßen erhellt.

Gediegenes Kupfer ist verhältnismäßig oft in der Natur anzutreffen, doch ist ein solches Vorkommen in reichlicher Menge nur am Oberen See in Nordamerika bekannt. Die Hauptquelle für Kupfer bilden aber seine Erze: Rotkupfererz, Kupferkies und Buntkupfererz, Malachit und Kupferlasur, Kupfervitriol.

Das Kupfer findet Verwendung in gewalztem und gehämmertem Zustande zu Kesseln, Pfannen und Kühlvorrichtungen für Brennereien, Brauereien und Zuckerfabriken, als Blech zu Kochgeschirr, Schiffsbeschlügen und Patronenhülsen und als Draht in der Elektrotechnik.

In reinem Zustande ist das Kupfer nicht gut gießbar; wohl aber ist diese Eigenschaft seinen Legierungen eigen, welche außerdem härter sind. Man verwendet das Kupfer daher zu wertvollen und vielseitig verwendbaren Legierungen.

1. **Bronze**, hauptsächlich aus Kupfer und Zinn bestehend.

- 1) Glockenbronze, Glockengut (20 % bis 22 % Zinn) ist gelblichgrau und von schönem Klang;
- 2) Geschützbronze, Kanonenmetall (9 % Zinn);
- 3) Kunstbronze, Statuenbronze (5 % bis 8 % Zinn) dient auch zu Medaillen, Denkmünzen und Schmuckgegenständen;
- 4) Münzbronze (4 % Zinn und 1 % Zink) dient im Deutschen Reich zur Herstellung von Kupfermünzen;
- 5) Spiegelbronze (28 % bis 35 % Zinn und etwas Nickel);

6) Phosphorbronze ist sehr wechselnd zusammengesetzt und enthält höchstens 0,5 % Phosphor;

7) Manganbronze mit Mangan als Ersatz für Zinn; das Mangan dient wie der Phosphor bei der vorhin genannten Bronze dazu, die Legierung von Sauerstoff zu befreien;

8) Aluminiumbronze (5 % bis 10 % Aluminium) ist goldglänzend und sehr hart;

9) Siliziumbronze mit etwa 0,6 % Kiesel, das die gleiche Wirkung wie Phosphor hat und dabei die Festigkeit der Legierung erhöht. Da Kiesel außerdem die Dehnbarkeit der Legierung vermindert, so sind Siliziumbronzes für Telegraphen- und Telephondrähte sehr geeignet.

2. **Messing** besteht aus Kupfer und Zink. Mit dem Anwachsen von Zink wird die Farbe der Legierung heller; dabei nimmt die Gußfähigkeit zu, die Dehnbarkeit aber ab.

1) Tombak, Rotguß (8 % bis 18 % Zink) wird zur Herstellung unechter Goldwaren und zum Schlagen von unechtem Blattgold verwendet. Talmigold ist vergoldeter Tombak.

2) Messing, Gelbguß (24 % bis 45 % Zink) dient zur Herstellung von Blech- und Drahtwaren. Messing ist in der Wärme brüchig und muß daher in der Kälte bearbeitet werden; ein Zusatz von 1 % bis 2 % Blei macht es für Feile und Bohrer gefügiger.

Weitere Messingsorten sind Eichmetall für Gewichte und Hartlot zum Löten für Eisen- und Stahlwaren.

Man unterscheidet im Welthandel vier Sorten von Kupfer: Lakekupfer und Elektrolytkupfer in Nordamerika und Bestselectedkupfer und Standardkupfer in Europa. Das Mansfeldsche Raffinadkupfer gehört zum Bestselectedkupfer. Die Preisangaben erfolgen in Neuyork in Cents (1 Cent = 4,2 Pfg.) für ein amerikanisches Pfund (0,454 kg), und in London in Pfund Sterling (20,40 Mk.) für eine englische Tonne (1016 kg).

Der Durchschnittspreis für 1 dz Mansfelderkupfer betrug 1906 (1905) in Berlin 188,5 (152,3) M. Der Durchschnittspreis für Standardkupfer in London, der 1905 69.17.6 betrug, stieg 1906 auf 89.15.—, was also einer Preiserhöhung um $28\frac{1}{2}$ % entspricht.

Etwa die Hälfte der Welterzeugung an Kupfer entfällt auf die Vereinsstaaten von Nordamerika. Hier tritt hauptsächlich Montana, das bedeutendste Kupferland der Erde, hervor. An zweiter Stelle kommt Mexiko und an dritter Spanien.

Die bedeutendsten Gruben im Süden der pyrenäischen

Halbinsel gehören der Rio Tinto- und Tharsisgesellschaft. Die hier gewonnenen kupferhaltigen Eisenkiese werden indessen nicht fertig auf Kupfer verarbeitet, sondern gelangen als Rohstein zumeist nach England zur Weiterverarbeitung. In Deutschland ist der Hauptplatz für die Kupferverhüttung Mansfeld. Die Welterzeugung betrug 1906 780 000 t.

Vereinsstaaten	415 000 t	Australien	43 000 t
Mexiko	60 000 t	Japan	37 000 t
Spanien und Portugal	51 000 t	Deutschland	33 000 t
Großbritannien u. Irland	50 000 t	Chile	30 000 t.

Blei ist bläulichgrau gefärbt und verliert durch langsame Oxydation leicht seinen Metallglanz. Es ist sehr geschmeidig und weich; durch Zusätze von Arsen und Antimon wird es härter. Seine Dichte ist 11,25, und sein Schmelzpunkt liegt bei 334°. Blei findet sich häufig mit Schwefel verbunden als Bleiglanz und im Weißbleierz. Seine hüttenmännische Gewinnung besteht im Rösten des Bleiglanzes und Niederschmelzen des Röstgutes mit Kohle. Das dabei gewonnene Rotblei ist silberhaltig und wird auf Silber verarbeitet. Man unterscheidet reines Weichblei und antimonhaltiges Hartblei. Blei dient in Legierungen mit Antimon als Letternmetall, mit Arsen als Schrot und mit Zinn als Lagermetall; weiter wird es zur Umwicklung von unterirdischen Kabeln für elektrische Leitungen und zu Wasserleitungsröhren verwendet. Bleiplatten dienen als Akkumulatorenplatten und zum Bau der Kammern in den Schwefelsäurefabriken. Das Blei kommt in den Handel in Form von Blöcken oder dreikantigen Stangen. Blei und alle seine Verbindungen sind giftig.

Das Gesetz von 1887 verbietet die Verwendung von Bleilegierungen zu Gebrauchsgegenständen (Eß-, Trink- und Kochgeschirren usw.), sobald die Möglichkeit einer Vergiftung durch Blei vorliegt, und gestattet je nach der Verwendungsart der Gegenstände 1 % oder 10 % in der Metallmasse.

Die Preisangaben für Blei verstehen sich in Berlin für eine t in M, in London für 1 engl. Tonne in Pfund Sterling, in Newyork und St. Louis für ein engl. Pfund in Cents. Berlin notierte 1905 für deutsche Marken 36 2, London 13.14.4 (1906 17.8.4), Newyork 4,84 (1906 5,78½).

Die Welterzeugung an Blei belief sich 1906 auf 996 000 t. Die Vereinsstaaten erzeugen $\frac{1}{3}$ der Gesamterzeugung, Spanien $\frac{1}{5}$ und Deutschland etwa $\frac{1}{6}$.

Vereinsstaaten	330 500 t
Spanien	181 000 t
Deutschland	151 000 t

Zinn ist fast silberweiß, sehr weich und von großer Dehnbarkeit. An der Luft bleibt es lange unverändert. Zinn ist leicht schmelzbar (sein Schmelzpunkt 228 °), aber nicht gut gießbar; ein Zusatz von Blei macht es gußfähig. Seine Dichte ist 7,29. Da es beim Erstarren kristallinisch wird, so gibt eine Zinnstange beim Biegen durch Aneinanderreiben der kleinen Kristalle ein knirschendes Geräusch: man spricht hier von Zinngeschrei. Das Zinn findet sich im Zinnstein, der im sächsisch-böhmischen Erzgebirge, in Cornwall, sowie in den sogenannten Zinnseifen in alten Flußablagerungen, vornehmlich auf der Halbinsel Malakka, den Straits-Settlements, und auf den Sundainseln Banka und Billiton, vorkommt. Der Zinnstein, ein Zinnoxid, wird nach dem Rösten im Flammenofen mit Kohle geschmolzen.

Das Zinn kommt in Blöcken und Körnern in den Handel; bedeutende Handelssorten sind Straits-, Banka-, Billitonzinn.

Das Zinn wird zumeist mit Blei legiert, einmal, um dieses gußfähig zu machen, und ferner, um Schnellot herzustellen; mit Antimon und Kupfer legiert, ergibt es das Britanniametall. Man benutzt es meistens zum Verzinnen von Eisenwaren und zur Herstellung von Weißblech, ausgewalzt zu Flaschenkapseln, dünn ausgewalzt als Stanniol. Mit Quecksilber legiert, gab es früher den Spiegelbelag. Auch bei Bronzen findet Zinn Verwendung. Die früher üblichen Zinngeschirre enthielten 10 % Blei.

Als Durchschnittspreis wurden 1906 in Hamburg für 1 dz Bankazinn bei 2 % Abzug 383 M notiert.

Zink ist bläulichweiß und von großblättrig-kristallinischem Gefüge. Seine Dichte ist 7, und sein Schmelzpunkt liegt bei 415 °. In trockener Luft behält es seinen Glanz; in feuchter bedeckt es sich allmählich mit einer grauen Schicht, und beim Erhitzen an der Luft verbrennt es mit bläulicher Flamme zu Zinkoxyd. Das Zink findet sich in der Natur als Zinkblende, als Edalgalmei und Kiesalgalmei. Die Gewinnung von Zink aus diesen Erzen geschieht durch Destillation. Eine große Menge Zink wird zur Herstellung billiger Zinkwaren verarbeitet. Zinkblech wird durch Auswalzen bei etwa 130 ° hergestellt, da das Metall bei dieser Temperatur geschmeidig ist. Aus Zinkblech werden Eimer, Badewannen, Dachrinnen und Bau-

verzierung erzeugt. Bedeutend ist ferner die Verwendung dieses Metalles zu galvanischen Batterien und zum Überziehen von Eisen, das dann galvanisiertes Eisen genannt wird; auch in der Zinkographie wird es benutzt. Da Zink leicht von Säuren angegriffen wird, wobei die dann entstehenden Zinksalze giftig sind, ist es für Kochgeschirre ungeeignet.

Die Zinkgewinnung der Welt betrug 1906 670 000 t

Deutsches Reich	206 000 t
Vereinstaaten	205 000 t
Belgien	143 000 t.

Der Durchschnittspreis für 1 dz schlesisches Zink betrug 1906 in Breslau 53,3.

Wismut ist rötlich-weiß, spröde und besitzt einen großblättrigen Bruch. Es kristallisiert in würfelförmigen Rhomboedern. Seine Dichte ist 9,9, und sein Schmelzpunkt liegt bei 270°. Es ist wenig verbreitet; meist ist es gediegen in Gestein eingesprengt, aus dem es durch Ausschmelzen gewonnen werden kann. Man verwendet es zu leicht schmelzbaren Legierungen, von denen das bei 79° schmelzende Rosesche Metall aus 8 Gewichtsteilen Wismut, 8 Teilen Blei und 3 Teilen Zinn besteht; das Woodsche Metall schmilzt schon bei 68°; es enthält außer 15 Teilen Wismut, 8 Teile Blei, 4 Teile Zinn und 3 Teile Kadmium. Derartige Legierungen dienen zum Klischieren von Holzschnitten, zu Stereotypplatten und zum Löten leicht schmelzbarer Legierungen; auch werden daraus Sicherheitsverschlüsse für Dampfkessel hergestellt.

¶ **Nickel** ist ein fast silberweißes, glättfähiges Metall und besitzt wie das Eisen magnetische Eigenschaften und Schweißbarkeit, übertrifft dieses aber durch seine Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse, weshalb man Eisen- und Stahlwaren vernickelt. Seine Dichte ist 8,9, und sein Schmelzpunkt liegt bei 1500°. Es findet sich wie Eisen und Kobalt gediegen nur im Meteoreisen. Seine bekanntesten Erze sind der Nickelglanz und das Kupfernickel. Als Hauptquellen der heutigen Nickelverhüttung sind aber der in Neukaledonien gewonnene Garnierit und die 3% Nickel führenden Magnetkiese zu Sudbury in Kanada anzusehen. Nickel wird in Würfelform gewonnen und in den Handel gebracht. Das kohlenstoffhaltige Würfelnickel mit durchschnittlich 2% Kohlenstoff ist schmelzbar und spröde wie Gußeisen, das kohlenstofffreie mit 2% Mangan ist walz- und schmiedbar.

Von den Legierungen des Nickels seien hervorgehoben

das bekannte Neusilber (aus 16 Teilen Kupfer, 7 Teilen Nickel und 4—8 Teilen Zink) und das Münzmetall, das in Deutschland aus 75 % Kupfer und 25 % Nickel besteht. Neusilber mit Zusatz kleiner Mengen Silber heißt Chinasilber, versilbertes Neusilber Alfenid oder Christofle. Eine neusilberähnliche Verbindung ist das Nickelin, das zur Herstellung von elektrischen Widerständen benutzt wird. Dem gleichen Zwecke dient das Konstantan aus gleichen Teilen Nickel und Kupfer. Durch Zusatz von Nickel erlangt Stahl eine vorzügliche Festigkeit: Nickelstahl dient zur Herstellung von Panzerplatten und Geschoßmänteln.

Eisen, das nützlichste aller Metalle, wird in der Natur nur selten gediegen angetroffen; so enthalten die Meteorsteine neben Nickel und anderen Metallen stets Eisen. Seine Erze sind dagegen häufig und lassen sich verhältnismäßig leicht auf Metall verarbeiten. Für das Eisenhüttenwesen kommen hauptsächlich der Magneteisenstein mit 75 % Eisen, der Roteisenstein mit 70 %, der Brauneisenstein mit 60 %, und der Spateisenstein mit 48 % in Betracht. Die Dichte des reinen Eisens ist 7,88; der Schmelzpunkt liegt bei 1600°. Die im Gewerbe benutzten Eisensorten enthalten gewisse andere Elemente, von denen Kohlenstoff, Kiesel und Mangan die wichtigsten sind. Die beigemengten Elemente üben einen bedeutenden Einfluß auf die Eigenschaften des Eisens aus, daher die Verschiedenheit der Eisensorten in bezug auf Härte, Geschmeidigkeit und Schmelzpunkt. Man pflegt die zahlreichen Eisensorten nach ihrem Gehalte an Kohlenstoff zunächst in 2 Gruppen zu teilen.

1. Roheisen ist das aus den Erzen im Hochofen gewonnene unreine Eisen. Das Roheisen schmilzt bei etwa 1200°, enthält 2,3 % bis 6 % Kohlenstoff und besitzt die Dichte 6,8 bis 7,8. Im Handel unterscheidet man folgende Arten des Roheisens:

1. Graues Roheisen ist körnig-kristallinisch und enthält einen Teil seines Kohlenstoffes in Form von Graphit-schüppchen. Man verarbeitet das graue Roheisen zu Gußwaren; im übrigen aber wird es ebenso wie die anderen Roheisensorten zur Erzeugung von schmiedbarem Eisen verwendet. Es schmilzt bei 1100° bis 1200°.

2. Weißes Roheisen besitzt strahliges Gefüge und enthält den Kohlenstoff gelöst. Es schmilzt schon bei 1050 bis 1100°, ist aber nicht gut gießbar.

3. Spiegeleisen zeigt auf dem Bruche große glänzende Kristallflächen und ist durch hohen Kohlenstoffgehalt (6 %) und durch Gehalt an Mangan (6 % bis 20 %) ausgezeichnet.

4. Eisenmangan ist eine Legierung von kohlenstoffreichem Eisen mit 30 bis 86 % Mangan. Es besitzt spiegelnden Bruch und ist durch Anlauffarben bronzefarbig. Man wendet es bei der Stahlgewinnung.

2. **Schmiedbares Eisen** heißen die durch Frischen gereinigten Eisensorten. Unter Frischen wird ein hüttenmännischer Prozeß verstanden, der in der Entkohlung des Roheisens durch Sauerstoff besteht. Schmiedbares Eisen ist schwerer schmelzbar als Roheisen und erweicht vor dem Schmelzen, so daß es im weißglühenden Zustande schmiedbar ist; auch lassen sich dann Stücke schmiedbaren Eisens zusammenschweißen. Das Frischen wird in verschiedener Weise ausgeführt; man wendet das Puddeln, die Konverter-Prozesse und den Martin-Siemens-Prozeß an, Vorgänge, die in das Gebiet der chemischen Technologie gehören*). Beim Puddeln gewinnt man das schmiedbare Eisen im teigigen Zustande, bei den übrigen Prozessen dagegen im flüssigen. Darnach ergeben sich zwei Gruppen: Schweiß Eisen und Flußeisen.

1. **Stahl**, mit 0,5 % bis 1,8 % Kohlenstoff, ist von Natur sehr elastisch und kann durch Anlassen gehärtet werden. Das Härten des Stahles wird durch Erhitzen auf Rotglut (700°) und Abschrecken in Wasser und Öl erreicht. Sein Schmelzpunkt liegt bei 1300 bis 1400°.

1. Puddelstahl verläßt den Puddelofen in Form von Klumpen, die man Luppen nennt, diese werden unter dem Dampfhammer zu einem würfelförmlichen Stücke ausgeschmiedet und dann zu Stangen ausgewalzt. In dieser Form gelangt der Puddelstahl in den Handel.

2. Bessemerstahl wird durch Frischen im Konverter, einem birnförmigen Gefäße, gewonnen und in die Form von Blöcken (Ingots) von 200 bis 600 kg gebracht, indem man das flüssige Eisen in eigenen Formen, Kokillen genannt, erkalten läßt. Bessemerstahl wird zu Bauwerkisen und Schienen verarbeitet.

3. Thomasstahl wird in gleicher Weise im Konverter gewonnen, nur besteht hier dessen Ausfütterung aus Kalkstein

*) Einführung in die chemische Technik von Dr. Sachße bei B. G. Teubner.

und Magnesit; auch werden zur Bildung der Schlacke Kalksteinstücke in das Gefäß gegeben. Thomasstahl wird auf Schienen und Blech verarbeitet. Die Thomasschlacke wird als feines Mehl, **Thomasmehl**, in den Handel gebracht und dient als Kunstdünger.

4. Martinstahl wird aus Roheisen und altem Schmiedeeisen in Öfen mit Siemenscher Regenerativfeuerung gewonnen und dient für Formguß- und zur Blecherzeugung.

5. Zementstahl wird durch Anreicherung von Schmiedeeisen durch Kohlenstoff in der Weise gewonnen, daß man Schmiedeeisenstäbe mit Kohlenpulver erhitzt.

6. Gärbstahl wird durch Auswalzen mehrerer Stäbe Zementstahl zu einem Blocke gewonnen, ist daher streng genommen keine selbständige Eisensorte.

7. Tiegelflußstahl wird durch Umschmelzen von verschiedenen Stahlsorten, so Schweißstahl mit Flußeisenabfällen, in Graphittiegeln gewonnen. Dieser Flußstahl eignet sich besonders zu Stahlformguß, Werkzeugstahl und zum Gießen von Kanonen.

8. Sonderstahlsorten sind der zugfeste und zähe Nickelstahl (mit 3 bis 5 % Nickel), der sehr zähe und harte Manganstahl, der sehr harte, spröde und magnetisch bleibende Wolframstahl, mit 5 bis 8 % Wolfram, der besonders harte Chromstahl (mit höchstens 2 % Chrom). Der Nickelstahl wird zu Panzerplatten, Schiffsschrauben, Kesselblechen, Kabeldrähten und Gewehrläufen verwendet, der Manganstahl zu Panzerplatten, Wagenrädern. Die Werkzeuge aus Chromstahl dienen zur Bearbeitung von sehr harten Stoffen.

2. Schmiedeeisen, mit 0,04 bis 0,6 % Kohlenstoff, ist nicht härtbar und schmilzt bei 1600°. Wegen seiner Schwerschmelzbarkeit ist es zum Gießen nicht geeignet. Es wird häufig in Form von Stäben in den Handel gebracht, daher seine Benennung Stabeisen. Man unterscheidet hier nach der Gewinnung dieselben Arten wie beim Stahl.

Aus Gußeisen und Stahl werden durch Gießen Ständer, Räder und andere Maschinenbestandteile, eiserne Öfen, Herdplatten, Gitterzäune, große Leitungsröhren und Kochgeschirr erzeugt. Den **Gußwaren** wird die Gestalt durch Formen aus Formsand oder Eisen gegeben. Das Modell, das getreue Vorbild des zu gewinnenden Gußstückes, ist zumeist aus Holz gearbeitet. Die Sandformen werden nach dem Erkalten des Metalls zerschlagen. Walzen, Räder, Eisenbahnweichen und

Geschosse, die in ihren äußeren Schichten sehr hart sein müssen, werden in eisernen Formen gegossen, dabei wird durch die stattfindende starke Abkühlung das graue äußerlich in weißes, härteres Roheisen verwandelt, weshalb man hier von Hartguß spricht. Viele Gegenstände für den Massenbedarf,

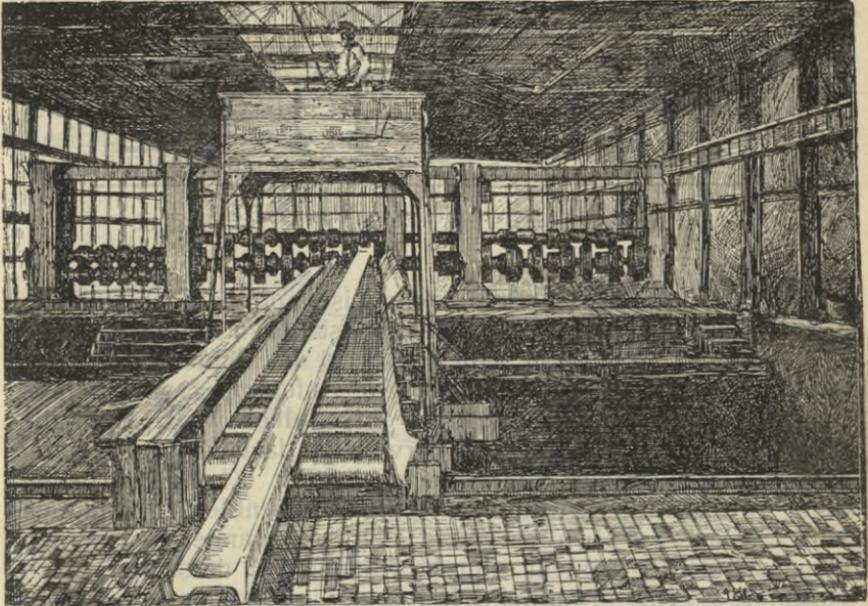


Bild 8. Walzwerk. Links Kaliberwalzen für Quadrateisen, in der Mitte solche für Schienen und rechts solche für T-Eisen.

billige Messer, Schloßteile, Türbeschläge bestehen aus schmiedbarem Guß. Es werden die Gußstücke, in Roteisensteinpulver verpackt, geglüht. Man nennt dies Tempern und erreicht dadurch eine Verminderung des Kohlenstoffgehaltes des Eisens, eine Arbeitsweise, die das Umgekehrte des Zementierens herbeiführt.

Schmiedbares Eisen wird durch Hämmern, Pressen, Walzen und Ziehen zu **Schmiedewaren** verarbeitet.

Mannigfaltige Maschinen- und Baubestandteile, auch verschiedene Werkzeuge werden mit Hilfe des Hammers geformt.

Von den in großen Werkstätten benutzten mechanischen Häm- mern ist der Dampfhammer am meisten in Anwendung. Stabeisen und Stahlstäbe werden in Walzwerken gewalzt. Die Walzen besitzen Ausschnitte, die dem Querschnitte der Stäbe entsprechen. Nach der Form des Querschnittes unter- scheidet man Quadrateisen, Flacheisen mit rechteckigem Querschnitt, Bandeisen, Rundeisen, Fassoneisen und

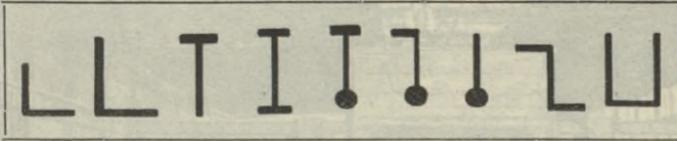


Bild 9. Querschnitte von Fassoneisen.

Schienen. Man verwendet das Stabeisen und die Stahlstäbe zu Trägern für Bauzwecke. Die Eisenbahnschienen werden jetzt aus Stahl gewalzt. Dünnnes Stabeisen wird im Schlossergewerbe benutzt, und Stahlstäbe dienen zur Anfertigung von Feilen, Sensen und anderem Werkzeug. **Eisenblech** wird gleichfalls in Walzwerken erzeugt, man verwendet dazu vorgehämmer- te glühende Platten aus Schmiedeeisen. Für Klempnerarbeiten dient Weißblech, worunter verzinn- tes Eisenblech verstanden wird. Das Verzinnen von Blech oder anderen eisernen Gegenständen geschieht durch Eintauchen derselben nach voraufgegangener gründlicher Reinigung in geschmolzenes Zinn. Galvanisiertes Blech ist dagegen verzinktes Blech. Der Überzug mit Zink kann ebenfalls durch Eintauchen der Gegenstände in flüssiges Zink oder auf galvanischem Wege erreicht werden. Aus Blech werden mittels Pressen in sinnreicher Weise Schüsseln, Töpfe und andere Hohlgefäße hergestellt.

Das Email sowohl der schmiedeeisernen als auch der gußeisernen Gegenstände ist Schmelzglas verschiedener Art, das in Form von Mehl verwendet wird. Die sorgfältig gereinigten Gegenstände werden mit Gummilösung überzogen, worauf dann das Glasmehl aufgesiebt und aufgeschmolzen wird. Stahlbleche werden aus Flußstahl gewalzt, die starken dienen als Kesselbleche, die dünnen für die Erzeugung von Uhrfedern und Schreibfedern.

Bei der Weiterverarbeitung des Bleches zu Blechwaren,

besonders zur Formung kleinerer Gegenstände spielt die Stanzzerei eine wichtige Rolle. Ein Block ist nach der Form des Gegenstandes, den man gewinnen will, ausgehöhlt und der Stempel paßt genau in die Höhlungen des Blockes.

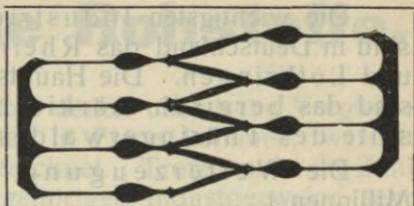


Bild. 10.

Draht wird aus dünnen Abfall bei der Stahlfedererzeugung. Stäben mittels Walzen oder mit Hilfe des Zieheisens hergestellt. Das Zieheisen besteht aus einer Stahlplatte, die trichterförmig sich verengende Löcher besitzt. Bei Herstellung von sehr feinen Drähten werden durchbohrte Edelsteine in die Öffnungen des Zieheisens eingesetzt.

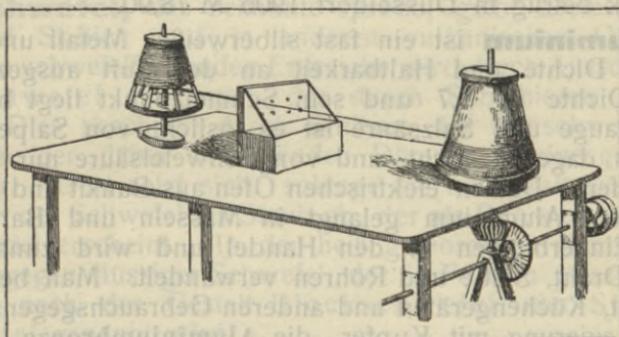


Bild 11. Drahtziehbank.

Links Haspel mit vorgezogenem Draht, in der Mitte Zieheisen, rechts Hohlkegel zur Aufnahme des gezogenen Drahtes.

Schmiedeeisendraht wird zu Telegraphenleitungen, Drahtseilen, Geflechtem und Drahtstiften verarbeitet. Stahldraht wird zu Nähnadeln, Klaviersaiten und zu Seilen für Schiffe und Bergwerke verwendet.

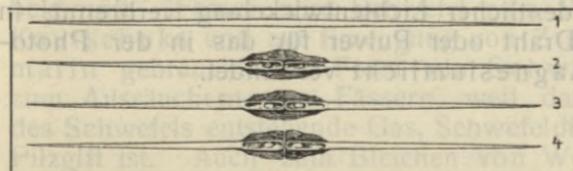


Bild 12. Werdegang einer Nähnadel.

1. Drahtstück, das auf beiden Enden spitz geschliffen ist.
2. Dasselbe in der Mitte mit einer Stofsmaschine breitgedrückt und
3. mit zwei hineingestanzten Öhren.
4. Die durch Auseinanderbrechen bis auf das Härten und Glätten fertigen Nadeln.

Die wichtigsten Industriegebiete für Eisen und Stahl sind in Deutschland das Rheinland, Westfalen, Schlesien und Lothringen. Die Hauptstandorte der Kleineisenindustrie sind das bergisch-märkische Hügelland und die Westseite des Thüringerwaldes.

Die Welterzeugung an Roheisen betrug 1906 58 Millionen t.

Vereinsstaaten von Nordamerika	26 Millionen t.,
Deutschland mit Luxemburg	12 „ „
Großbritannien und Irland	10 „ „
Rußland	3 „ „
Frankreich	2 $\frac{1}{2}$ „ „
Österreich-Ungarn	1 $\frac{1}{2}$ „ „
Belgien	1 $\frac{1}{2}$ „ „

Der Großhandelspreis für 1 t bestes Gießereirohisen ab Werk betrug in Düsseldorf 1906 M 78,90.

Aluminium ist ein fast silberweißes Metall und durch geringe Dichte und Haltbarkeit an der Luft ausgezeichnet. Seine Dichte ist 2,7 und sein Schmelzpunkt liegt bei 660°. In Kalilauge und Salzsäure ist es löslich, von Salpetersäure wird es dagegen nicht und von Schwefelsäure nur langsam angegriffen. Das in elektrischen Öfen aus Bauxit und Kryolith gewonnene Aluminium gelangt in Masseln und Barren mit vielen Einkerbungen in den Handel und wird zunächst in Blech, Draht, Stäbe und Röhren verwandelt. Man benutzt es zu Zierat, Küchengeräten und anderen Gebrauchsgegenständen. Seine Legierung mit Kupfer, die **Aluminiumbronze**, ist fest und widerstandsfähig gegen chemische Einflüsse.

Magnesium ist ein silberweißes, dehnbares und hämmerbares Metall, dessen Dichte 1,7 ist und dessen Schmelzpunkt bei 800° liegt. Man verwendet es mit Aluminium legiert als **Magnalium** an Stelle von Messing zu physikalischen Geräten, im Maschinenbau und in der Automobilindustrie. Es ist gut gießbar, glättbar, bruchfest und läßt sich gut bearbeiten. Das Magnesium wird außerdem noch, da es an der Luft unter außerordentlicher Lichtentwicklung verbrennt, in Form von Band, Draht oder Pulver für das in der Photographie benutzte Magnesiumlicht verwendet.

4. Chemische Rohstoffe.

Nicht alle Fabrikbetriebe, bei denen chemische Vorgänge zur Erzielung eines Erzeugnisses in Frage kommen, werden zur chemischen Industrie gerechnet. Trotzdem ist die Zahl der zur chemischen Industrie gehörigen Industriezweige sehr groß und daher auch die Reihe der Rohstoffe und Erzeugnisse zahlreich. Es handelt sich in den beiden Abschnitten um Waren, die so vielseitig und massenhaft gebraucht werden, daß ihre Gewinnung auf breiter Grundlage beruht (Erzeugnisse der chemischen Großindustrie), ferner um künstliche Düngstoffe und um solche, die wegen ihrer geringen Bedeutung die Bildung einer besonderen Gruppe nicht erlauben. Das trifft auf Arsen und Antimon, zwei metallähnliche Elemente, zu.

Schwefel, das bekannte spröde, gelbe Element findet sich auf Sizilien und in anderen vulkanischen Gegenden. Aus dem schwefelführenden Erdreiche wird durch Ausschmelzen Rohschwefel gewonnen, der durch Sublimieren gereinigt wird. Dies geschieht durch Erhitzen des Rohschwefels und Einleiten der dabei entstehenden Dämpfe in eine gemauerte Kammer. Dort setzt sich, solange sie noch kalt ist, an den Wänden der Schwefel als Staub ab, der als Schwefelblumen im Handel erscheint. In der heiß gewordenen Kammer entsteht dagegen flüssiger Schwefel, der in Formen gelassen wird und je nach der Gestalt Blockschwefel oder Stangenschwefel genannt wird.

1907 führte Sizilien etwa 470000 t im Werte von 50 Millionen Lire aus, bei einer Gesamtgewinnung von etwa 550000 t.

In Deutschland wurden 1907 50000 t eingeführt, die größtenteils aus Sizilien stammten.

Hinsichtlich der Menge steht der Verbrauch von fein gepulvertem Schwefel in der Pflanzenheilkunde obenan; damit werden die durch Mehltau hervorgerufenen Krankheiten der Obstbäume, des Weinstockes und des Hopfens erfolgreich bekämpft. Ferner wird Schwefel zum Vulkanisieren des Kautschuks und zur Erzeugung von Zinnober und Ultramarin gebraucht. In Form von Schwefelfäden dient er zum Ausräuchern von Fässern, weil das beim Verbrennen des Schwefels entstehende Gas, Schwefeldioxyd, ein wirksames Pilzgift ist. Auch zum Bleichen von Wolle findet Schwefel wegen der bleichenden Wirkung des eben erwähnten Gases

Verwendung. Der Schwefel verliert jedoch immer mehr an Bedeutung, da er zur Herstellung von Schwefelsäure und gewöhnlichen Zündhölzern wenig oder garnicht mehr verwendet wird und anstatt des aus Schwefel, Salpeter und Kohle bestehenden Schwarzpulvers andere Sprengstoffe verwendet werden.

Eisenkies, Schwefelkies, ist eine Verbindung von Eisen und Schwefel und bildet gelbe metallisch glänzende Kristalle oder körnige Massen. Seine Härte ist 6, seine Dichte 5. Reiner kristallisierter Eisenkies enthält 53,5 % Schwefel. Die Handelsware kommt mitunter diesem Gehalte nahe, für die Gewinnung der **Schwefelsäure**, seiner Hauptverwendungsweise, sind aber noch Kiese mit 40 % brauchbar.

Bisweilen ist Kupferkies ein Begleiter des Eisenkieses, und es können die bei der Schwefelsäurefabrikation zurückbleibenden Abbrände noch brauchbar werden. Besonders ist dies bei den Kiesen Spaniens und Portugals der Fall, deren bedeutende Lager in der Schwefelsäureindustrie der Welt die wichtigste Rolle spielen. Spanien führte 1905 759385 Toneladas im Werte von annähernd 9000000 Pesetas aus. Deutschland führte im gleichen Jahre aus Spanien 458000 t und aus Portugal 71000 t ein. Deutschland hat ausgedehnte Lager brauchbarer Kiese in den Rheinlanden, Westfalen, Sachsen und am Harz.

Kochsalz führt in der Chemie die Benennung Chloratrium, womit zugleich seine beiden Bestandteile ausgedrückt sind. Man findet es in farblosen Würfeln oder derben Massen, bisweilen auch gefärbt, in der Natur, außerdem wird es im Meerwasser gelöst angetroffen.

Die teilweise recht mächtigen Lager von **Steinsalz** sind durch Verdunsten des Meerwassers entstanden, und finden sich in fast allen Ländern der Erde. Deutschland besitzt bei Staßfurt ein berühmtes Salzlager, das besonders dadurch wichtig ist, daß hier auch die anderen Salze des Meerwassers, die leicht löslichen Abraumsalze, vorgefunden werden. Galizien hat die gewaltige Steinsalzgrube von Wieliczka. Das bergmännisch gewonnene Salz wird gemahlen und dient in seiner größten Menge als Fabriksalz.

Den Bedarf als Speisesalz hat bei uns hauptsächlich das **Siedesalz** zu decken. Es wird durch Reinigen und Versieden von Salzlösungen verschiedenen Ursprungs gewonnen und löst sich erheblich schneller als das Steinsalz. Von natürlichen

Salzlösungen sind die Salzsolen zu nennen, die entstehen, wenn Süßwasserquellen auf ihrem Wege zur Oberfläche über Salzlager fließen. Dieser Vorgang wird künstlich nachgeahmt, wenn es sich um Ausbeutung von Lagern des mit Ton vermengten Steinsalzes handelt.

Die Gewinnung von **Seesalz** findet in den Küstenstrichen des mittelländischen, adriatischen und schwarzen Meeres statt, dort benutzt man die Luftwärme, um das in sogenannte Salzgärten geleitete Meerwasser teilweise oder ganz vom Wasser zu befreien. Diese Gewinnungsart ist für manche Länder von nicht geringer Bedeutung, in Portugal besteht beispielsweise die ganze Salzgewinnung aus Seesalz. Der Gehalt des Meerwassers an festen Bestandteilen beträgt 3,5 %, darunter sind 2,6 % Kochsalz. In der chemischen Technik wird das Kochsalz zur Herstellung von Natriumverbindungen (**Sulfat**, **Soda**) und Chlorverbindungen (**Salzsäure**) gebraucht, ferner dient es als Hilfsmittel verschiedener gewerblicher Betriebe (Seifensiederei, Gerberei) und zum Haltbarmachen von Fleisch, Fischen, Häuten und anderen Stoffen, da es vor Fäulnis schützt. Das Kochsalz unterliegt nur als Speisesalz einer Steuer. Um eine Unterscheidung von dem als Viehsalz und für gewerbliche Zwecke dienenden Salze zu erreichen, wird das Denaturierende vorgenommen. Am bekanntesten ist der Zusatz von rotem Eisenoxyd.

Der Verbrauch an Salz zu Speisezwecken beträgt im Zollgebiet auf den Kopf der Bevölkerung 7,5 kg.

Karnallit ist ein Doppelsalz, das aus Chlorkalium und Chlormagnesium besteht. Er bildet einen Bestandteil der bereits beim Kochsalz erwähnten Abraumsalze und dient in der chemischen Technik zur Gewinnung von **Chlorkalium**, **schwefelsaurem Kalium** und **Potasche**. Karnallit wird als Rohsalz für Düngezwecke verkauft. Sein Wert wird nach seinem Gehalte an Kali (= Kaliumoxyd) berechnet. Bei einem verbürgten Mindestgehalte von 9 % Kali kostet ein dz 90 Pf.

Kainit besteht aus schwefelsaurem Kalium, Chlormagnesium und schwefelsaurem Magnesium und gehört gleichfalls zu den Abraumsalzen. Er dient in der Technik zur Gewinnung des **schwefelsauren Kaliums**, das wieder auf **Potasche** und **Alaun** weiter verarbeitet wird. Als Kalidünger wird das Rohsalz mit einem verbürgten Mindestgehalte von 12,4 % zum Preise von 1,50 M für den dz geliefert.

Außer diesen beiden bekanntesten Rohsalzen kommen als Kalidünger noch Kieserit und Sylvinit, ferner verarbeitete Abraumsalze, sogenannte Kalidüngesalze, mit einem Mindestgehalte von 20 %, 30 % und 40 % Kali im Handel vor. Die bei der Verarbeitung der Rohsalze entstehenden Laugen dienen zur Gewinnung von **Brom** und **Bromsalzen**. Der in untergeordneter Menge in den Abraumsalzen vorkommende Borazit wird gleich den anderen darin enthaltenen borsäurehaltigen Salzen auf **Borax** verarbeitet.

Chilisalpeter, Natronsalpeter, ist salpetersaures Natrium und bildet den Hauptbestandteil der Salpetererde (caliche), die sich an der Westküste von Südamerika zwischen dem 18. und 27. Breitengrade vorfindet. An Ort und Stelle wird die Salpetererde mit Wasser ausgelaugt, und die beim Erkalten sich ergebenden Kristalle werden als Rohsalpeter in den Handel gebracht und in der Landwirtschaft als Düngemittel verwendet. Diese Ware wird nach ihrem Gehalt an Stickstoff bezahlt. Der rohe Chilisalpeter enthält 14,8 bis 16 % Stickstoff. 100 kg kosten etwas über 17 M.

In der Technik wird der Chilisalpeter zur Gewinnung der **Salpetersäure** und des **Kalisalpeters** verwendet. Die Mutterlauge, die nach dem Auskristallisieren des Chilisalpeters verbleibt, ist jodhaltig und bildet die hauptsächlichste Quelle für die Gewinnung von **Jod**.

Phosphorit ist der Sammelname für eine Reihe von Mineralen, die sich durch einen großen Gehalt an phosphorsaurem Kalzium auszeichnen. Bedeutend für den Handel ist der Floridaphosphorit mit etwa 80 % an genanntem Salze. Der in Wasser unlösliche Phosphorit wird durch Behandeln mit Schwefelsäure löslich gemacht und kommt als aufgeschlossener Phosphorit oder **Superphosphat** in der Landwirtschaft zu Dünge Zwecken zur Verwendung. Ferner werden aus Phosphorit **Phosphorsäure** und **Phosphor** gewonnen.

Monazit wird besonders als Monazitsand zur Erzeugung von salpetersaurem Cer und salpetersaurem Thor verarbeitet. Wichtige Monazitlager sind auf der Insel Alcobaca (Provinz Bahia) und in Nordkarolina. Die genannten Salze dienen zur Herstellung von **Glühkörpern für Gasglühlicht**, indem man mit ihrer Lösung die sogenannten Strümpfe, die aus dünnem Ramiegewebe bestehen, trinkt. Beim Verbrennen der Strümpfe wird das Gewebe vernichtet, und die Salze werden zerlegt, sodaß die Oxyde beider Metalle zurückbleiben. Die Leucht-

kraft der Glühstrümpfe beruht auf der Eigenschaft des Cerdioxyds beim Glühen ein blendend weißes Licht auszustrahlen.

5. Chemische Erzeugnisse.

Aus der bedeutenden Menge von chemischen Erzeugnissen ist hier nur eine ausgewählte Reihe zusammengestellt, wobei die auf Seite 2 angegebene Einteilungsweise zugrunde gelegt worden ist. Die Art der Gewinnung der folgenden Waren ist nicht betrachtet worden, da sie in das Gebiet der chemischen Technologie gehört.*)

1. Elemente, einfache Stoffe, werden als Metalle und Nichtmetalle unterschieden. Es handelt sich hier nur um einige Nichtmetalle, von denen eins, der Schwefel, bereits bei den chemischen Rohstoffen erwähnt worden ist.

Jod besteht aus schwarzgrauen, metallglänzenden Täfelchen von unangenehmem Geruch. Es wird als solches und in Verbindungen in der Heilkunde und nur in letzterer Form in der Photographie gebraucht.

Brom ist eine braunrote Flüssigkeit von sehr unangenehmem Geruche, die gleichfalls in Form von Salzen in der Photographie und Heilkunde gebraucht wird. Jod- und Bromkalium bestehen aus weißen Kristallen.

Phosphor ist ein gelber, wachsweniger Stoff von knoblauchartigem Geruche, der in Form von Stangen in den Handel kommt. Er schmilzt bei 44° und entzündet sich bei 60° , weshalb er unter Wasser aufbewahrt werden muß. Phosphor ist ein starkes Gift: ein Stück von der Größe einer Stecknadelkuppe wirkt bereits tödlich. Wegen der Gefährlichkeit und großen Giftigkeit des Phosphors dürfen in Deutschland Herstellung und Verkauf der Zündwaren aus Phosphor nicht mehr betrieben werden.

Antimon ist ein silberweißer, spröder, metallähnlicher Stoff von großblättrigem Gefüge, der besonders aus dem Grauspießglanz gewonnen wird. Ein gutes Kennzeichen für

*) Einführung in die chemische Technik von Dr. R. Sachße bei B. G. Teubner.

Antimon sind farnkrautähnliche Zeichnungen auf seiner Oberfläche. Es kommt in Form von Kuchen in den Handel und dient als Zusatz zu Legierungen (Britanniametall, Letternmetall). Im Handel wird auch antimonium crudum angetroffen, eine strahlig-kristallinische Masse, die wie das Mineral aus Schwefelantimon besteht und in der Tierheilkunde und Feuerwerkerei Verwendung findet.

Arsen ist ein stahlgrauer blättrig-kristallinischer Stoff mit schwachem Metallglanz. Es wird aus dem weißen Arsenik erhalten, der beim Rösten von Arsenkies gewonnen wird und ein Nebenerzeugnis verschiedener Hüttenwerke bildet. Arsen ist ebenso wie seine Verbindungen außerordentlich giftig. Da es mit anderen Metallen gemischt, Legierungen von bedeutender Härte entstehen läßt, benutzt man es zu Schrotmetall. Der weiße Arsenik ist Arsen trioxyd, also eine Sauerstoffverbindung des Arsens; er wird zum Haltbarmachen von Tierbälgen, zur Herstellung des Schweinfurtergrüns und zum Entfärben des Glases verwendet.

2. **Säuren** sind Verbindungen der Nichtmetalloxyde mit Wasser; also Schwefel — Schwefeloxyd (genau Schwefeltrioxyd) — Schwefelsäure. Stickstoff — Stickstoffoxyd (genau Stickstoffpentoxyd) — Stickstoffsäure (genannt Salpetersäure, weil sie aus dem Salpeter gewonnen wird). Die vom Chlor entsprechend abgeleitete Chlorsäure ist als solche ohne Bedeutung, wohl aber eine andere, die Chlorwasserstoffsäure (Salzsäure). Die Säuren sind Auflösungen der eigentlichen Säuren in Wasser und besitzen oft Verunreinigungen, die teilweise färbend wirken.

Schwefelsäure wird in verschiedenen Reinheitsgraden im Handel angetroffen, und zwar unterscheidet man **rohe**, **gereinigte** (arsenfreie) und **chemisch reine** Schwefelsäure. Der Gehalt an Schwefelsäure wird mit der Senkspindel nach Baumé bestimmt. Konzentrierte Säure zeigt 66° Bé, besitzt die Dichte 1,84 und etwa 98 % eigentliche Säure. Die Schwefelsäure ist die stärkste Säure; sie findet ausgiebige Verwendung in der Technik und spielt darin eine so wichtige Rolle, daß sie als Grundlage der chemischen Großindustrie gelten kann. Man benutzt sie zur Gewinnung anderer Säuren, der Soda, des Alaunes, Superphosphates und als Hilfsmittel verschiedener Gewerbe.

Bei der Verwendung der Schwefelsäure ist besonders darauf zu achten, daß zwecks Verdünnung der Säure diese

in das Wasser gegossen wird, nicht aber das Wasser in die Säure, um die durch Aufspritzen der Säure möglichen Gefahren zu verhüten. Die sogenannte **rauchende Schwefelsäure** ist eine Auflösung des gasförmigen Schwefeltrioxydes in wasserfreier Schwefelsäure.

Salpetersäure wird aus Chilisalpeter durch Behandeln mit Schwefelsäure gewonnen und im Handel sehr verschieden in bezug auf Reinheitszustand und Prozentgehalt angetroffen. Man unterscheidet **gewöhnliche** und **gereinigte** (chlorfreie Salpetersäure) mit 36°, 40°, 45° Bé; außerdem gibt es **chemisch reine** und **rauchende Salpetersäure**.

Man verwendet die Salpetersäure zur Herstellung von Sprengmitteln (Nitrozellulose, Nitroglyzerin, dem wirksamen Bestandteil des Dynamits, Pikrinsäure), von Nitrobenzol in der Anilinfabrikation und zum Ätzen der Metalle in der Kupferstecherei.

Salzsäure ist die aus Kochsalz durch Behandeln mit Schwefelsäure gewonnene Säure und stellt eine Auflösung des gasförmigen Chlorwasserstoffes in Wasser vor. Sie wird als **rohe, chlorfreie und wasserhelle, schwefelsäurefreie und arsenfreie** Säure mit 20° Bé, außerdem als **chemisch reine** unter Angabe der Dichte verkauft.

Man verwendet die Salzsäure in der Technik zur Gewinnung von Chlor und Chlorverbindungen, außerdem dient sie als Hilfsmittel verschiedener Gewerbe.

Kohlensäure ist von Mineralwässern und Brause- limonaden her bekannt, aus denen sie gasförmig als wasserfreie Kohlensäure (= Kohlendioxyd) entweicht. Das Kohlendioxyd wird verflüssigt in Stahlzylindern in den Handel gebracht und zur Herstellung künstlicher Mineralwässer, zum Betriebe der Bierdruckapparate und für Kohlensäurebäder benutzt. Auch in der chemischen Technik findet es Verwendung, so zur Gewinnung der Ammoniaksoda und bei der Zuckerfabrikation.

3. Laugen werden auch Basen genannt, weil sie die Grundlagen für die Salze bilden. Sie werden wie die Säuren zumeist in Lösung verwendet.

Ätznatron, kaustische Soda, kommt in reinem Zustande in Form kleiner weißer Stangen in den Handel, die technische Ware ist unrein und bildet eine weiße harte Masse, die in verlöteten Blechzylindern in den Handel kommt. In Wasser gelöst, gibt es die **Natronlauge**.

Man verwendet das Ätznatron in der Seifensiederei, zum Bäumen der Garne und Gewebe vor ihrem Bleichen mit Chlor und in der Zellulosefabrikation (Natronzellulose).

Ätzkali ist ein dem zuvor erwähnten ähnlicher Stoff, findet aber wegen seines höheren Preises eingeschränkte Verwendung. Seine Lösung in Wasser heißt **Kalilauge**.

Ätzammoniak ist in wasserfreiem Zustande ein Gas, das im verflüssigten Zustande in Stahlzylindern in den Handel gelangt und zur Herstellung von Kunstseis verwendet wird. In wäßriger Lösung heißt es **Salmiakgeist**, der bei 0,960 Dichte 9,91 % Ammoniak enthält.

Man verwendet den Salmiakgeist in der Farbenfabrikation und Färberei, Kattundruckerei und Bleicherei und anderen Gewerben, außerdem in der Heilkunde und im Hause. Zur Gewinnung von Ammoniaksoda wird unreiner Salmiakgeist in großen Mengen gebraucht.

4. Salze entstehen durch Vereinigung von Säuren und Laugen. Die aus den zuvor angeführten Säuren und Laugen gebildeten Salze sind die wichtigsten.

Soda ist kohlen-saures Natrium, das durch Mischen von Natronlauge und Kohlensäure erhalten werden kann. Die technische Gewinnung der Soda geschieht nach drei Verfahren aus Kochsalz, und man unterscheidet dementsprechend Leblancsoda, Ammoniaksoda und elektrolytische Soda. Die Soda kommt in verschiedener Beschaffenheit im Handel vor: **kristallisierte Soda** wird in Säcken von 100 kg einschließlich Sack zu 6,50 M und in Fässern von ungefähr 400 kg einschließlich Faß zu 7 M für 100 kg geliefert. Die **kalzinierte** (entwässerte) **Soda** mit 98 % reiner Soda kostet einschließlich Faß 11,75 M. Außerdem ist noch gereinigte und chemisch reine Soda im Handel. Abgesehen von ihrer Verwendung im Hause wird Soda zur Herstellung von Glas und Seife gebraucht, ferner in der Färberei, Bleicherei, Papierfabrikation und anderen Industriezweigen.

Sulfat ist schwefelsaures Natrium und bildet ein Zwischenerzeugnis bei der Leblancsodagewinnung. Es wird in der Heilkunde (Glaubersalz) und in der Glas- und Ultramarinfabrikation verwendet.

Antichlor ist unterschwefligsaures Natrium, es wird in der Bleicherei von Faserstoffen und Papier benutzt, um das den Fasern anhaftende Chlor zu entfernen, ferner in der

Photographie als Fixiersalz, da es Chlor- und Bromsilber zu lösen vermag.

Borax ist borsaures Natrium, das in einigen Seen in Indien und Kalifornien gewonnen und als Tinkal bezeichnet wird. Die größte Menge wird künstlich aus Borazit und Borkalk gewonnen. Beim Erhitzen bläht sich der Borax auf und geht unter Wasserverlust in den gebrannten Borax, eine glasartige Masse, über. Man gebraucht ihn zur Herstellung von Emailen, beim Löten der Metalle und im Hause.

Potasche ist kohlen-saures Kalium und besteht aus einer weißen, krümeligen Masse, die an der Luft durch Aufnahme von Wasser zerfließt. Sie wird aus verschiedenen Rohstoffen gewonnen, von denen die Staßfurter Abraumsalze die wichtigsten sind. Sie dient in der Seifensiederei (Schmierseife) und in der Glasfabrikation (Kaliglas).

Kalialpeter, salpetersaures Kalium, wird in seiner größten Menge aus Chilisalpeter und Chlorkalium erzeugt und dann als Konversionssalpeter bezeichnet. Er wird zu Schießpulver, in der Feuerwerkerei und in der Glasfabrikation verwendet.

Chromkali, rotes chromsaures Kalium, besteht aus orangeroten, giftigen Kristallen, ist wichtig für Beizen in der Färberei, auch wird es zur Gewinnung künstlicher Farben, in der Photographie und beim Chromsäureelemente gebraucht.

Blutlaugensalz besteht aus durchscheinenden, gelben, tafelförmigen Kristallen und wird in der Färberei, in der Photographie und zur Darstellung von Berlinerblau, Zyan-kalium und Blausäure gebraucht.

Salmiak, Chlorammonium, bildet eine faserige Masse oder ein weißes Pulver und wird aus dem Gaswasser durch Einleiten von Salzsäure gewonnen. Er wird in der Farbenfabrikation und beim Zeugdruck verwendet, ferner beim Löten, Verzinnen und Verzinken und zum Füllen der Leclanchéelemente.

Schwefelsaurer Ammoniak wird in Gasanstalten durch Behandeln des Gaswassers mit Schwefelsäure gewonnen, dient als rohes Salz mit durchschnittlich 20 % Stickstoff als Kunstdüngemittel und tritt als heimisches Erzeugnis mit dem fremdländischen Chilisalpeter in Wettbewerb.

Alaun ist der Sammelname für eine Reihe von Doppelverbindungen, von denen der Kalialaun der wichtigste ist. Man verwendet ihn in der Heilkunde, in der Gerberei und

beim Harzen des Papiers. Den Natriumalaun und den dunkel-violetten Chromalaun benutzt man in der Färberei, Gerberei und zur Herstellung von wasserdichten Stoffen.

Chlorkalk ist ein weißes lockeres Pulver, das als wirksamen Bestandteil unterchlorigsaures Kalzium enthält. Aus der Luft zieht es leicht Wasser an und erscheint dann zusammengebacken; darauf ist beim Aufbewahren dieser Ware zu achten. Es ist ein wichtiges Bleich- und Desinfektionsmittel.

Eisenvitriol, schwefelsaures Eisenoxydul, besteht aus hellgrünen Kristallen, die an der Luft durch Verwittern braun werden. Es wird in der Färberei zum Schwarzfärben, mit Tannin zur Bereitung von Tinte, zur Gewinnung von Berlinerblau und zur Desinfektion verwendet.

Kupfervitriol, schwefelsaures Kupferoxyd, besteht aus durchsichtigen blauen Kristallen, die beim Erhitzen auf 200° weiß gebrannt werden können, und ist giftig. Er findet in der Galvanotechnik (z. B. zur Herstellung von Buchdruckgalvanos), zu Elementen, zur Herstellung künstlicher Erdfarben, sowie in der Färberei und zum Imprägnieren von Holz Verwendung. In der Landwirtschaft ist dieses Salz gleichfalls von Bedeutung, so bekämpft man mit seiner Lösung durch Beizen der zur Aussaat bestimmten Körner den Getreidebrand und in Form der Bordelaiser Brühe, einer Mischung aus Ätzkalk, Vitriol und Wasser, die Kartoffelkrankheit, Blattfallkrankheit des Weinstockes und Schorfkrankheit des Kernobstes.

6. Erdfarben.

Man unterscheidet natürliche und künstliche Erdfarben. Die natürlichen werden durch Schlämmen oder Mahlen, bisweilen auch durch Glühen gebrauchsfertig gemacht, die künstlichen dagegen werden auf chemischem Wege meist als Niederschläge gewonnen. Besonders lohnend ist die künstliche Gewinnung, wenn es sich um wertvolle Naturfarben handelt, so wird beispielsweise der schon im Altertum als Malerfarbe benutzte Lasurstein künstlich dargestellt und als Ultramarin in den Handel gebracht.

1. **Weißer Farben** können durch ihr Verhalten gegen Salzsäure unterschieden werden: Baritweiß ist darin unlöslich, während Zinkweiß ohne und Bleiweiß mit Aufbrausen in Salzsäure löslich sind.

Baritweiß, Permanentweiß, ist schwefelsaures Barium, das als Schwerspat (Dichte 4,6) in der Natur vorkommt und fein gemahlen in den Handel gebracht wird, gewöhnlich aber künstlich aus Bariumsalzlösungen durch Fällen mit Schwefelsäure gewonnen und dann meist in Form eines zähen Teiges gehandelt wird. Wegen seiner Unveränderlichkeit an der Luft verdrängt es das Bleiweiß immer mehr.

Zinkweiß ist ein zartes, lockeres Pulver, das aus Zinkoxyd besteht und aus Zink durch Verbrennen an der Luft und in anderer Weise gewonnen wird. Vor Bleiweiß hat es den Vorzug, daß es durch schwefelwasserstoffhaltige Luft nicht gebräunt wird. Auch das Zinksulfid, gemischt mit schwefelsaurem Barium, dient als weiße Farbe, die als Lithopone in den Handel kommt.

Bleiweiß ist ein schweres (Dichte 6,5) [Pulver, das aus basisch kohlenensaurem Blei besteht und in seiner reinsten und besten Sorte als Kremserweiß in harten Tafeln in den Handel kommt. Die Darstellung des Bleiweißes geschieht nach einer ganzen Reihe von Verfahren. Bleiweiß wird häufig mit Baritweiß gemischt verwendet. Solche Mischungen besitzen geringere Deckkraft als das reine Bleiweiß und werden als Venezianerweiß, Hamburgerweiß und Holländischweiß verkauft.

2. **Gelbe Farben** sind Ocker, Chromgelb und Zinkgelb. Ocker wird beim Erhitzen auf dem Platinbleche braunrot oder rot, Chromgelb läßt dabei eine rotbraune Schmelze entstehen.

Ocker ist der Sammelname für natürliche und künstliche gelbe bis braune Erdfarben, die im wesentlichen aus wasserhaltigem Eisenoxyd mit Ton bestehen. Man findet ihn bei Amberg in Bayern, Neustadt in Franken, Meißen und Naumburg. Künstlich wird er gewonnen, indem man Eisen- vitriollösung mit Kalkmilch fällt.

Chromgelb ist chromsaures Blei und wird gewonnen, indem man eine Bleisalzlösung mit rotem chromsaurem Kalium fällt. Es kommt in verschiedenen Farbabstufungen in den Handel und besitzt oft Beimengungen, wie Schwerspat, Gips; dementsprechend führt es verschiedene Benennungen. Chromgelb ist ein starkes Gift.

Zinkgelb ist chromsaures Zink, das durch Ausfällen von Zinksalzlösungen mit rotem chromsaurem Natrium gewonnen wird.

3. Braune Farben sind cyprische und kölnische Umbra, die sich durch ihr Verhalten auf dem Platinbleche unterscheiden, wobei nur die letztere unter Zurücklassung von Asche verbrennt. Die cyprische Umbra ist Toneisenstein und wird selten im Handel angetroffen.

Umbra ist erdige, dunkle Braunkohle, die bei Köln, bei Saalfeld in Thüringen und in Umbrien, woher sich ihr Name ableitet, angetroffen wird. Auch das Kasselerbraun ist erdige Braunkohle.

4. Rote Farben sind Zinnober, Mennige und Englischrot. Zinnober verflüchtigt sich beim Glühen auf dem Platinbleche; Mennige bräunt sich, wenn sie mit Salpetersäure übergossen wird; und Englischrot gibt, in Salzsäure gelöst, mit Ferrozyankaliumlösung einen blauen Niederschlag.

Zinnober ist Quecksilbersulfid, das sich natürlich findet, aber gewöhnlich künstlich aus Quecksilber und Schwefel hergestellt wird. Besonders schön ist der echte chinesische Zinnober, dessen Gewinnungsweise unbekannt ist. Verunreinigungen des Zinnobers können durch Erhitzen einer Probe auf Platinblech erkannt werden.

Mennige besteht aus Bleioxyd und Bleiüberoxyd und wird aus **Massikot** gewonnen, den man bei Luftzutritt erhitzt. Massikot besitzt gelbe Farbe und besteht wie die rötliche **Bleiglätte** aus Bleioxyd. Außer als Ölfarbe, besonders für den ersten Anstrich von eisernen Gegenständen als Rostschutz, dient die Mennige zur Firnisbereitung, zu Kittungen für Gas- und Wasserleitungen und bei der Glasfabrikation.

Englischrot, Eisenmennige, besteht im wesentlichen aus Eisenoxyd, das bei der Gewinnung der rauchenden Schwefelsäure als Rückstand verbleibt (Kolkothar), aber auch aus Ocker durch Glühen oder aus Rötel durch Mahlen und Schlemmen gewonnen werden kann. Der rohe Kolkothar kann durch Verfeinerung verschiedene Farbenabstufungen erhalten. Reines Eisenoxyd für feine Siegelacksorten wird durch Glühen von oxalsaurem Eisenoxyd gewonnen.

5. Grüne Farben sind Berggrün, Chromgrün, Zinkgrün und Schweinfurtergrün. Sie sind mit Ausnahme von Zinkgrün mehr oder weniger giftig. Das in dieser Beziehung besonders gefährliche Schweinfurtergrün kann leicht beim Erhitzen er-

kannt werden: es stößt dabei unter Umwandlung seiner Farbe in Schwarz giftige Arsendämpfe aus, die knoblauchartigen Geruch besitzen.

Berggrün besteht aus basisch kohlensaurem Kupferoxyd, das früher in Form des gemahlene Malachits im Handel war, gegenwärtig aber aus Kupfervitriollösung mit Soda ausgefällt wird. Wendet man statt der Soda Kreide an, dann erhält man das Braunschweigergrün.

Chromgrün, Ölgrün, Laubgrün, ist Chromoxyd, das in verschiedener Weise, so durch Glühen von chromsauren Salzen gewonnen wird. Es wird auch zu Tapetendruck, in der Porzellanmalerei und zum Färben des Glases benutzt.

Zinkgrün ist eine Mischung von Zinkgelb und Berlinerblau.

Schweinfurtergrün besteht aus essigsauerm und arsenigsauerm Kupfer und ist eine der schönsten grünen Farben. Es wird unter einer ganzen Reihe von Namen in den Handel gebracht, die sich außerdem noch auf seine Mischungen mit Schwerspat und anderen Stoffen beziehen. Es darf nur für Öl- und Lackfarben, und auch dann noch eingeschränkt, verwertet werden.

6. Blaue Farben sind Bergblau, Ultramarin, Smalte und Berlinerblau, von denen die beiden ersten durch Salzsäure unter Aufbrausen gelöst werden; dabei entsteht bei Ultramarin ein Gas (Schwefelwasserstoff), das mit Bleiessig getränktes Papier bräunt. Zum Unterschiede von Smalte wird Berlinerblau durch Laugen entfärbt.

Bergblau ist gemahlene Kupferlasur, die aus basisch kohlensaurem Kupfer von etwas anderer Zusammensetzung als das Berggrün besteht. Es wird nur selten verwendet, vielmehr durch künstliche Kupferfarben ersetzt, zu denen das Neuwiederblau und das Bremerblau gehören. Das Neuwiederblau wird durch Fällen einer salmiakhaltigen Kupfervitriollösung mit Kalkmilch gewonnen; es besteht demzufolge aus Kupferhydroxyd mit schwefelsauerm Kalzium (Gips). Bremerblau ist gipsfrei und wird in ähnlicher Weise durch Fällen mit Natronlauge gewonnen.

Ultramarin wird aus einem Gemenge, das aus reinem Ton (Kaolin), Soda, Schwefel und Holzkohle besteht, durch Glühen gewonnen. Auch Ultramaringrün, -rot und -violett wird aus den gleichen Rohstoffen gewonnen. Man verwendet es zum Bemalen von Kalkputz, zur Herstellung von Buntpapier,

für Tapeten- und Zeugdruck, sowie zum Bläuen von Stärke, Zucker und Papier. Die Zersetzbarkeit des Ultramarins durch Säuren und der Wettbewerb der Teerfarbstoffe haben einen nachteiligen Einfluß auf die Ultramarinerzeugung ausgeübt.

Smalte ist kobalthaltiges Kaliglas, das durch Zusammenschmelzen von gerösteten Kobalterzen, Potasche und Sand hauptsächlich in Oberschlema und Pfannenstiel bei Schneeberg in Sachsen erzeugt wird. Man verwendet die Smalte gegenwärtig meist nur noch zum Bemalen von Tonwaren.

Berlinerblau, Pariserblau, ist ein verwickelt zusammengesetztes Eisensalz, das aus einer Lösung von gelbem Blutlaugensalz und einer solchen eines Eisenoxydsalzes gewonnen wird. Durch Vermischen dieser blauen Farbe mit Kreide, Zinkweiß oder Magnesia werden hellere Farbenabstufungen und durch Vermischen mit anderen Erdfarben grüne und violette Farben erzeugt.

7. Schwarze Farben sind Ruß, Beinschwarz und Graphit, die ganz oder teilweise aus Kohlenstoff bestehen. Ruß verbrennt, auf dem Platinbleche geglüht, vollständig, Beinschwarz hinterläßt dabei viel weiße Asche, und Graphit verbrennt dabei sehr schwer unter Zurücklassung von meist rotgefärbter Asche.

Ruß ist reiner, feinflockiger Kohlenstoff, der in holzreichen Gegenden Thüringens und des Schwarzwaldes durch Verbrennen von harzreichem Holze bei ungenügender Luftzufuhr gewonnen wird (Kienruß). Außerdem dienen zu seiner Gewinnung unter anderem Abfälle der Teerdestillation, Azetylen und Öle (Lampenruß). Aus Ruß stellt man durch Verreiben mit Leinölfirnis Buchdruckerschwärze her; zu Tusche und Steindruckerschwärze verwendet man den Lampenruß. Die in China und Japan erzeugte Tusche wird aus dem beim Verbrennen von Kampfer erzeugten Ruß bereitet.

Beinschwarz, Elfenbeinschwarz, wird durch Glühen von Knochen in geschlossenen Gefäßen gewonnen, das echte Elfenbeinschwarz in der gleichen Weise aus Elfenbeinabfällen. Es besteht aus Kohlenstoff, der innig mit den aus phosphorsaurem Kalzium bestehenden mineralischen Stoffen der Knochen gemengt ist. Man verwendet das Beinschwarz zur Herstellung der Stiefelwische.

Graphit ist die grauschwarze, kristallinische Abart des Kohlenstoffes. Seine Härte ist sehr gering und seine Dichte 2,1. In der Natur findet er sich in verschiedenem Reinheitsgrade;

seine Verunreinigungen machen im günstigsten Falle 0,5 % aus, meist betragen sie aber mehr. Den besten Graphit liefern die bedeutenden Gruben im südlichen Böhmerwald, in Ostsibirien an der chinesischen Grenze, im Staate Neuyork und auf Ceylon. In Deutschland ist ein bekannter Fundort Oberzell bei Passau, der aber sehr unreinen Graphit liefert. In bedeutender Menge wird Graphit zu Schmelztiiegeln verwendet, auch als Rostschutzmittel und zum Leitendmachen von Wachsmatrizen in der Galvanoplastik wird er gebraucht.

Wegen seiner geringen Härte dient er zur Bleistiftfabrikation. Die ersten Bleistifte wurden schon 1665 hergestellt; sie bestanden aus Stäbchen, die durch Zersägen von Graphitblöcken gewonnen und in Holzfassung als „Cumberlandbleistifte“ auf den Markt gebracht wurden. Sie waren lange Zeit die besten der Welt. In Bayern wurde die Bleistiftfabrikation schon im Anfange des 18. Jahrhunderts betrieben. Bei der Herstellung der Bleistifte handelt es sich um die Bereitung der Schreibmasse und die Verfertigung der Hülsen. Die Masse besteht aus Graphit und Ton. Der Graphit wird in Wasser aufgeweicht und durch Schlämmen gereinigt. Dabei entsteht Graphitschlamm, dem durch Filterpressen der größte Teil des Wassers entzogen wird. Graphit und Ton, der gleichfalls geschlämmt wird, werden getrocknet, abgewogen und dann in der Bleimühle in angefeuchtetem Zustande gemischt. Sodann wird die Masse getrocknet und pulverisiert. Das mit Wasser angefeuchtete Pulver gelangt in einen Stahlzylinder, in dessen Boden sich ein Edelstein mit einem runden oder eckigen Loche befindet. Der Teig wird durch die Öffnung gepreßt, so daß er sich in Form eines Bindfadens aufrollt. Der Faden wird zu abgepaßten Stäben zerschnitten. Nach dem Trocknen sind die Stäbe aber zum Schreiben noch nicht tauglich, diese Eigenschaft erlangen sie erst nach mehrstündigem Glühen bei Weißglut. Die Fassung für die besten Bleistiftsorten besteht aus dem Holze der Floridazeder, für mittlere aus dem der Roteibe und westindischen Zeder und für geringe aus dem einheimischer Bäume.

8. Brokatfarben bestehen aus staubförmigen Metallen und werden aus Kupfer, Gold, Silber, Aluminium oder aus Legierungen von Kupfer und Zink, vornehmlich in Nürnberg und Fürth gewonnen. Sie dienen hauptsächlich zur Herstellung von Gold- und Silberpapier und von Tapeten.

Das Gesetz vom 5. Juli 1887 bezeichnet gesundheits-

schädliche Farben, die zur Herstellung von Nahrungs- und Genußmitteln nicht verwendet werden dürfen: als Farbstoffe und Farzubereitungen, welche Antimon, Arsen, Barium, Blei, Kadmium, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Uran, Zink, Zinn, Gummigutti, Korallin, Pikrinsäure enthalten. Solche Farben dürfen auch in den Gefäßen, Umhüllungen und Schutzbedeckungen von Nahrungs- und Genußmitteln nicht enthalten sein und zur Herstellung von Mitteln zur Reinigung, Pflege oder Färbung der Haut, des Haares oder der Mundhöhle, ferner von Spielwaren, Bilderbüchern und dergl. nicht verwendet werden; doch sind hier Ausnahmen zugunsten einzelner Farbenarten vorgesehen. Das Gesetz verbietet ferner für Buch- und Steindruck in bestimmten Fällen und für die Herstellung von Tapeten, Möbelstoffen, Bekleidungsstücken, künstlichen Blumen und einigen anderen Gegenständen die Anwendung von Arsenfarben, sowie ganz allgemein die Benutzung arsenhaltiger Wasser- und Leimfarben zur Herstellung des Anstriches von Fußböden, Wänden, Decken, Türen und dergl.

7. Tonwaren.

Als Tonwaren werden alle durch Formen und Brennen von **Ton** hergestellten Erzeugnisse zusammengefaßt.

Der Ton ist durch Verwitterung von Feldspat und feldspathaltigen Gesteinen entstanden und kommt in großen Lagern vor. Der reinste Ton, das weiße Kaolin, besteht aus wasserhaltigem kieselsaurem Aluminium. Doch kommt der Ton zumeist mit Sand, Kalk und Eisenverbindungen vermennt vor; dementsprechend ist er mit verschiedenen Namen belegt worden. Der trockene Ton saugt begierig Wasser auf und gibt damit vermennt einen Teig, der beliebig geformt werden kann. Durch Brennen wird die Masse hart, wobei bis 20 % ihres Durchmessers schwinden. Man unterscheidet feuerfeste und schmelzbare Tone. Der feuerfeste Ton wird beim Brennen porös, beim schmelzbaren Ton tritt dagegen teilweise Schmelzung ein; man spricht hier von Sinterung. Die Sinterung wird

durch gewisse Beimengungen verursacht. Sind solche im Ton nicht vorhanden, dann werden, wenn es sich beispielsweise um Porzellan handelt, demselben Quarz und Feldspat als Schmelzmittel beigefügt, so daß dann in der fertigen Ware die Poren ausgefüllt werden. Sinternder Ton ist für Schamottewaren, die hohe Hitzegrade aushalten müssen, dagegen ungeeignet. Die natürlich dem Tone beigemengten Schmelzmittel sind zumeist Kalk und Eisenverbindungen. Für die Verarbeitung des Tones kommt ferner Farbe und Bildsamkeit in Frage. Es gibt Tongattungen, die nur durch pflanzliche Beimengungen gefärbt sind und daher beim Brennen rein weiß werden, andere erhalten erst nach dem Brennen eine Färbung, so eine rote, wenn ihnen Eisenverbindungen beigemischt waren.

Man unterscheidet bei den Tonwaren nach der Beschaffenheit ihrer Masse porösen und geflossenen Scherben. Von den nachfolgend aufgezählten wichtigsten Warenarten haben Steinzeug und Porzellan geflossenen Scherben, außerdem die Klinkersteine.

Ziegelsteine werden aus Lehm durch Formen mit Maschinen und durch Brennen hergestellt. Eine Sondersorte sind die halbverglasten holländischen und ostfriesischen Klinkersteine.

Schamottesteine werden aus kalkarmem Lehm, der mit zerkleinerten Schamottestücken gemengt wird, hergestellt und finden ausgedehnte Verwendung bei der Ausfütterung technischer Öfen.

Terrakotten werden aus sorgfältig bearbeitetem, rotbrandigem Ton hergestellt und bildnerisch ausgestaltet oder in Form von Ornamenten, Fußbodenplatten und Mosaiksteinen verwendet. Hierher gehören auch Tonröhren, Fliesen und glasierte Ofenkacheln.

Töpferware wird aus geringwertigen Tonarten, die meist eisenhaltig sind, hergestellt und mit „Glasuren“ versehen. Darunter ist ein meist aus bleihaltigem Glase bestehender wasserdichter Überzug zu verstehen.

Steingut besitzt weißlichen Bruch und ist mit weißer oder bemalter Glasur versehen. In seiner geringeren Beschaffenheit steht es den Töpferwaren nahe, in seiner feinen als „englisches Steingut“ gleicht es dem Porzellan, von dem es nur durch den porösen Scherben sich unterscheidet. Eine ähnliche Ware ist Fayence, die häufig aus künstlich gefärbtem Ton hergestellt wird. Ihr Name ist von der italienischen

Stadt Faenza abgeleitet, von wo aus diese Ware ihren Ursprung genommen hat.

Majolika wird aus eisenhaltigem Ton, der Zusätze von Kreide und feinem gelbem Sande erhält, hergestellt. Die Glasur der Majolika ist zinn- und bleihaltig. Aus Majolika bestehen Vasen, Schalen und Figuren in künstlerischer Ausführung.

Steinzeug besteht aus undurchscheinender Masse und besitzt geflossenen Scherben. Feines Steinzeug, Wegdewood, wird bei uns nur noch in Berlin und Magdeburg erzeugt. Als Rohstoff dient hierzu feuerbeständiger Ton, der einen Zusatz von gemahlenem Feuerstein und Feldspat erhält. Gemeines Steinzeug, Krugware, ist von grauer Farbe und mit Glasur versehen, die durch Kochsalz erzielt worden ist. Meist wird die Ware mit Kobaltoxyd blau bemalt. Das bekannte „Bunzlauer Geschirr“ ist dem Steinzeuge nahe verwandt.

Porzellan besteht aus durchscheinender Masse und besitzt gleichfalls geflossenen Scherben, hat also halbglassige Beschaffenheit. Ferner zeichnet es sich durch Härte und schönen Klang vor den übrigen Tonwaren aus. Unglasiertes Porzellan wird Biskuit genannt; aus ihm bestehen Statuetten.

Die Heimat der Porzellanindustrie ist China. In Europa wurde es durch den Alchimisten Johann Böttger in Meissen nacherfunden. Diesem glückte es, 1709 echtes Porzellan herzustellen.

In der Porzellanfabrik wird aus geschlämmtm Kaolin, Quarz und Feldspatpulver eine bildsame Masse hergestellt. Zum Formen der Masse dient, wenn es sich um runde oder ovale hohle Gegenstände handelt, die Töpferscheibe, auf der die geschickte Hand des Töpfers aus der Masse die gewünschte Gestalt formt. Bei Gegenständen, die eine beliebig andere Form bekommen sollen, wendet man das Abdrücken an, wozu zwei-



Bild 13.

Das Formen der Porzellanmasse.

teilige Gipsformen gebraucht werden. Auch kleinere Gegenstände, wie Figurenteile und Henkel, werden in Gipsformen gebildet und später mit wäßriger Porzellanmasse an dem Hauptgegenstände befestigt. Eine weitere Herstellungsweise, das Gießen, eignet sich für vielerlei hohle Gegenstände. Hierbei verwendet man Porzellanmilch, die man in Gipsformen gießt. Kunstgegenstände erhalten nur ihre rohe Gestalt in Gipsformen und werden durch Modellieren aus freier Hand fertiggestellt.

Die geformten Gegenstände werden getrocknet und zum ersten Brennen in den Verglühraum des Porzellanofens gebracht. Dabei werden sie in Kapseln aus Schamotte zum Schutze gegen den Flugstaub der Feuerungsgase untergebracht und im Ofen säulenförmig übereinander aufgestellt.

Das verglühte Porzellan wird glasiert; in manchen Fällen wird es zuvor bemalt. Die zum Glasieren dienende Mischung darf nicht so leicht schmelzbar sein, daß sie tropfbar flüssig wird. Die Glasurmasse besteht aus Quarz, Kaolin, Kalk und Porzellanscherben und wird in feinsten Pulverform, mit Wasser angerührt, verwendet. Das Arbeitsstück wird durch Eintauchen in die milchige Flüssigkeit damit überzogen. Das Wasser wird von der porösen Masse aufgenommen, und gar bald erscheint die Glasur als feines Mehl darauf. Die mit vollkommen trockenen Arbeitsstücken gefüllten Kapseln werden in dem unteren Raume des Ofens aufgestellt und bei einer Temperatur von 1600° bis 1800° glatt gebrannt, wozu etwa 30 Stunden erforderlich sind. In den weniger heißen oberen Räumen des Ofens werden in der Regel gleichzeitig Biskuits geglüht, Kapseln gebrannt und Minerale geröstet. Während ein Teil der Porzellanwaren weiß gelassen wird, erhält ein anderer Ausschmückung durch Farben, Gold, Silber und Platin. Die Malereien werden zumeist auf die Glasur der fertigen Waren aufgetragen; als Farben dienen dabei Metalloxyde verschiedener Art. Das Einbrennen geschieht bei einem verhältnismäßig niedrigen Hitzegrade in besonderen Öfen, in denen die Waren in sogenannten Muffeln untergebracht werden, die deren äußerer Form angepaßt sind. Nur wenige Farben sind so feuerbeständig, daß sie die Hitze des Glattbrennens aushalten. Es sind Kobaltoxyd für Blau (Zwiebelmuster), Uranoxyd und Iridiumoxyd für Schwarz und Chromoxyd für Grün. Sie heißen Scharffeuerfarben und werden auf die verglühte Ware gebracht.

8. Glaswaren.

Glas ist eine aus feurigem Schmelzfluß erstarrte, durchsichtige Masse, die aus zwei oder mehr Salzen besteht, und zwar handelt es sich in der Regel um kiesel-saure Salze. So besteht beispielsweise das gewöhnliche Glas, das zu Flaschen- und Fensterglas benutzt wird, aus einer Verbindung von kiesel-saurem Natrium und kiesel-saurem Kalzium.

Die Rohstoffe für die Glaswaren sind entsprechend der Mannigfaltigkeit in bezug auf ihre stoffliche Zusammensetzung sehr verschieden. Von den nachfolgend aufgestellten Rohstoffgruppen machen die beiden ersten die eigentliche Glasmasse aus, und zwar liefern die der ersten Gruppe den sauren, die der zweiten den basischen Anteil des Salzes.

1) Kieselerde und zwar Quarz für weißes Glas und Kristallglas, Quarzsand für Tafelglas, Sand für Flaschenglas. Kieselerde ist wasserfreie Kieselsäure; sie wird bisweilen teilweise durch Borsäure (Borax), Phosphorsäure (Knochenasche) und Flußsäure (Kryolith, Flußspat) ersetzt.

2) Flußmittel und zwar natriumhaltige (Soda, Glaubersalz, Natronsalpeter), kaliumhaltige (Potasche, Kalisalpeter), kalziumhaltige (Kalkspat, Marmor), bleihaltige (Mennige), bariumhaltige (Witherit), zinkhaltige (Zinkoxyd).

3) Entfärbungsmittel, wie Kobalt- und Nickelverbindungen, sollen die gelbe und grüne Färbung der Eisenverbindungen wieder aufheben.

4) Färbungsmittel sind Kupfer und Gold für rotes Glas; eine grüne Färbung wird durch Eisenoxydul, Kupferoxyd, Chromoxyd, eine fluoreszierende gelbgrüne durch Uran, eine blaue durch Kobaltoxydul, eine violette durch Mangan und Nickel hervorgerufen. Undurchsichtige Gläser entstehen durch Ausscheidungen von Stoffen, die dem Glasflusse über seine Lösungsfähigkeit hinaus zugesetzt worden sind. „Milchglas“ wird beispielsweise durch Knochenasche, Kryolith, Talk und Zinkasche erzeugt.

Damit sind jedoch die Rohstoffe der Glasindustrie nicht erschöpfend angegeben. Flaschenglas und ähnliche billige Glaswaren enthalten noch beträchtliche Mengen an Tonerde, und an Stelle von Sand dient kiesel-erdereiches Gestein (Pechstein).

Die Rohstoffe werden fein gepulvert und in einem durch

die Erfahrung festgestellten geeigneten Verhältnisse miteinander gemischt. So entsteht der sogenannte Glassatz.

Zum Schmelzen des Glassatzes dienen gegenwärtig zumeist Öfen mit Regenerativfeuerung, in denen die Wärme der Abgase wieder ausgenutzt wird. Man unterscheidet Hafentöfen und Wannentöfen. Bei den ersteren wird der Glassatz in Häfen, bei den letzteren wird er dagegen auf dem Herde des Ofens geschmolzen und gelangt im flüssigen Zustande in seitlich im Ofen aufgestellte Wannen. Häfen und Wannen bestehen aus Schamotte. In den Wannentöfen wird Flaschenglas und anderes geringwertiges Glas hergestellt, im Gegensatz zu den Hafentöfen gestatten sie ununterbrochenen Betrieb, weil das flüssige Glasbad von Zeit zu Zeit neuen Glassatz erhalten kann.

Bei der Umwandlung der Rohstoffe in Glas handelt es sich um Verdrängung der Säuren aus den in der zweiten Gruppe angegebenen Salzen durch die Kieselerde. Die Säuren werden in gasförmigem Zustande (Kohlendioxyd, Schwefeldioxyd) frei gemacht, so daß die Masse während des Schmelzens aufschäumt. Die Verarbeitung der Glasmasse geschieht durch Blasen, Auswalzen oder Pressen.

Tafelglas, Walzenglas, wird durch Blasen erzeugt. Hierbei benutzt der Glasbläser ein Eisenrohr, die Glasmacherpfeife, mit der er die nötige Glasmenge dem Ofen entnimmt

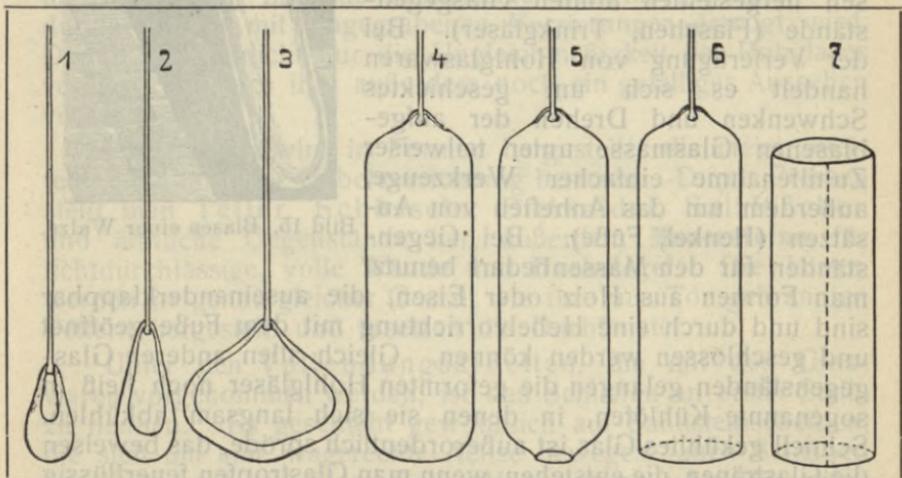


Bild 14. Werdegang einer Fensterscheibe.

und den zunächst durch Rollen auf einer Platte abgerundeten Klumpen wie eine Seifenblase aufbläst, so daß anfänglich eine birnförmige Blase entsteht, die durch abwechselndes Blasen und Drehen in einem ausgehöhlten nassen Holzklotze nach und nach vergrößert wird. Nachdem die Blase die Form 3 erlangt hat, wird sie in dem Schmelzofen wieder angewärmt und ihr durch starkes pendelartiges Hin- und Herschwenken und unter häufigem Einblasen die Form 4 gegeben. Die Walze wird durch Anheften eines weichen Glasklumpchens und Erwärmen unten geöffnet (5), worauf nach Erweitern der Öffnung eine Glocke (6) entsteht. Die Kappe wird durch Umlegen eines heißen Glasringes abgenommen und die Trommel (7) mit einem glühenden Eisenstab aufgesprengt. Im Streckofen wird die Trommel auf einer geglätteten Tonplatte durch Erwärmen biegsam gemacht und mit Hilfe eines Plättholzes glattgestreckt. In der Schneidestube erhält die Scheibe durch Schneiden mit einem Diamanten die gewünschte Größe.

Hohlglas heißen die durch Blasen hergestellten hohlen Glasgegenstände (Flaschen, Trinkgläser). Bei der Verfertigung von Hohlglaswaren handelt es sich um geschicktes Schwenken und Drehen der aufgeblasenen Glasmasse unter teilweiser Zuhilfenahme einfacher Werkzeuge, außerdem um das Anheften von Ansätzen (Henkel, Füße). Bei Gegenständen für den Massenbedarf benutzt

man Formen aus Holz oder Eisen, die auseinanderklappbar sind und durch eine Hebelvorrichtung mit dem Fuße geöffnet und geschlossen werden können. Gleich allen anderen Glasgegenständen gelangen die geformten Hohlgläser noch heiß in sogenannte Kühlöfen, in denen sie sich langsam abkühlen. Schnell gekühltes Glas ist außerordentlich spröde, das beweisen die Glastränen, die entstehen, wenn man Glastropfen feuerflüssig in Wasser fallen läßt. Bei Tafelglas und Hohlglas unterscheidet



Bild 15. Blasen einer Walze.

man nach der Beschaffenheit des Glases folgende Arten: 1) **Grünes und braunes Glas** zur Anfertigung gewöhnlicher Flaschen. 2) **Halbgrünes Glas** zur Anfertigung geringer Hohlwaren und billiger Fenstertafeln. Die Färbung rührt in beiden Fällen, wie auch sonst, wenn sie unbeabsichtigt ist, von Eisenverbindungen her. 3) **Halbweißes Glas** für bessere Hohlwaren und gewöhnliche Fenstertafeln. 4) **Weißes Glas** für feine Glaswaren.

Spiegelglas ist gewalztes, farbloses Tafelglas und hat seinen Namen daher, daß es zum größten Teile, wenigstens früher, zur Herstellung von Spiegeln benutzt wurde. Zur Herstellung von Spiegelglas dient ein ebener, gut geglätteter, gußeiserner Tisch, an dessen Seiten eiserne Leisten von der Dicke der anzufertigenden Tafeln befestigt sind. Auf den Gießtisch wird der Inhalt eines Hafens gegossen und durch eine auf den seitlichen Leisten laufende Walze geebnet. Der auf Rädern ruhende Gießtisch wird an den Kühlöfen gefahren, in den die Tafel zwecks langsamer Abkühlung geschoben wird. In der gleichen Weise, aber aus geringeren Rohstoffen wird **Rohglas** hergestellt, das ungeschliffen in den Handel gebracht wird. Wird bei seiner Herstellung ein Drahtnetz in die ausgegossene Glasmasse hineingewalzt, dann entsteht das **Drahtglas**. Es findet für Bauzwecke (Kellerfenster, Deckenlicht-Fenster) ausgedehnte Verwendung und bietet den Vorteil, daß es, durch Stoß oder Hitze gesprungen, durch das Netz in seinen Teilen zusammengehalten wird. Große Verbreitung und Beliebtheit hat das **gemusterte Rohglas** gefunden, das durch Walzen mit eingegrabenen Verzierungen erzeugt wird. Dadurch wird nicht nur die Ungleichmäßigkeit des Rohglases verdeckt, sondern ihm außerdem noch ein gefälliges Aussehen verliehen.

Preßglas wird in Formen hergestellt, die meist zweiteilig sind und eine Hebelvorrichtung besitzen. Durch Pressen stellt man Teller, Schüsseln, Bierseidel, Salzfüßchen und ähnliche Gegenstände her, außerdem **Mauersteine** für lichtdurchlässige, volle Wände und **Dachziegel**. Die letzten werden in genau gleicher Gestalt wie ihre aus Ton gebrannten Vettern hergestellt und ersetzen die Dachfenster.

Unter den Vollendungsarbeiten, die mit den Glaswaren vorgenommen werden, ist das Schleifen an erster Stelle zu nennen. Es geschieht gewöhnlich auf Sandsteinscheiben, die sich um eine wagerechte Achse bewegen; auch Scheiben aus Schmirgel und Eisen finden Verwendung. Als Hilfsmittel

dienen Sand und Wasser. Zum Glätten benutzt man Kork- und Filzscheiben mit Eisenrot oder Zinnasche. Die böhmischen und englischen Kristallwaren sind ganz und gar mit Schliff überdeckt und werden dementsprechend aus verhältnismäßig dickem Glase hergestellt.

Durch Aufblasen von Sand auf Glas mittels eines Sandstrahlgebläses wird mattiertes Glas hergestellt. Zur Anbringung von Zeichnungen wird das Ätzen des Glases mit wäßriger Flußsäure vorgenommen; auf diese Weise wird das **guilochierte Glas** erzeugt. Um dem Hohlglase eine zerklüftete, dem Eise ähnliche Oberfläche zu geben, kann man in verschiedener Weise verfahren. Einfach ist die Verwendung von Tischlerleim zur Erzeugung von **Eisglas**; der auf Glas gestrichene Leim haftet nämlich darauf so fest, daß beim Trocknen infolge der damit verbundenen Zusammenziehung der Leimmasse teilweise zarte Schichten der Glasoberfläche losgerissen werden. Gefärbtes Glas oder durchscheinendes Milchglas (Opalglas) besteht häufig nicht aus einer gleichartigen Masse, sondern aus zwei Schichten verschiedenartiger Glasmasse. Man nennt solches Glas **Überfangglas**. Zur Herstellung dieser Glasart wird der dem einen Hafen entnommene Glasklumpen in die Glasmasse eines anderen Hafens getaucht und das Ganze durch Blasen geformt. Wenn ein Teil der überfangenen Glasschicht durch Schleifen entfernt wird, können prächtige Wirkungen erzielt werden.

9. Erdöl und Kohle.

Es sind bereits zwei Waren besprochen worden, die aus Kohlenstoff bestehen, nämlich Diamant und Graphit. In größerer Menge wird aber der Kohlenstoff in der Natur in Verbindung mit Wasserstoff angetroffen. Die Kohlenwasserstoffe sind zahlreich und treten gasförmig, flüssig und fest auf. Sie dienen hauptsächlich als Brenn- und Heizstoffe, zuweilen auch anderen Zwecken. Die natürlichen Kohlenwasserstoffe sind keine einheitlichen Stoffe, sondern Mischungen mehrerer Kohlenwasserstoffe; hierher gehören Erdöl (Naphta),

Erdwachs (Ozokerit), Erdharz (Asphalt) und Kohle, ein Gemeng an Kohlenwasserstoffen und amorphem Kohlenstoff. Erdöl und Kohle werden in der Natur von Erdgas begleitet. Das Erdgas enthält ähnliche Gase, wie sie im Leuchtgas angetroffen werden. Als „Sumpfgas“ im Grunde morastiger Gewässer ist es häufig zu beobachten und als „Grubengas“ in Kohlenbergwerken ist es bisweilen die Ursache von Explosionen, die als „schlagende Wetter“ von den Bergleuten sehr gefürchtet sind.

1. Erdöl, eine schwärzliche, grünschaumige Flüssigkeit von unangenehmem Geruche ist aus tierischen Resten, namentlich dem Fette von Seetieren entstanden. Bedeutende Ausbeutungsgebiete hat Rußland mit seiner Naphtastadt Baku und Nordamerika mit seinen Ölgebieten in Pennsylvanien, wo 1859 die ersten Ölquellen erbohrt wurden, während die Entwicklung der russischen Petroleumindustrie erst am Anfange der siebziger Jahre einsetzte. Die Erdölgewinnung Rußlands steigt noch immer, die von Nordamerika dagegen scheint ihren Höhepunkt erreicht zu haben. Nennenswert sind ferner die Lager von Galizien (Boryslaw), Rumänien, Niederländisch-Indien und Birma. Das Erdölvorkommen in Deutschland ist unbedeutend; hier werden bei Pechelbronn im Elsaß und in Hannover kleine Lager ausgebeutet. Die Erdölgewinnung der Welt belief sich 1904 auf über 30000000 t; daran beteiligten sich die Vereinststaaten von Nordamerika mit 16 Millionen t und Rußland mit 11 Millionen t. Deutschland verbrauchte außer 90000 t Erdöl, die im Inlande gewonnen wurden, über 1 Million t ausländisches.

Die gesamte Naphtagewinnung der Erde liegt in den Händen einiger weniger Großhandelshäuser, die Niederlagen an allen bedeutenden Handelsplätzen errichtet haben und von hier aus durch Zwischenhandel den Verbrauchern die Ware zuführen.

Um das Erdöl aus den gewaltigen unterirdischen Behältern hervorzulocken, werden Bohrlöcher in die Tiefe getrieben. Es wird ein sogenannter Bohrturm aus starken Eichenstämmen errichtet. Das Bohrloch wird mit eisernen Röhrenstücken ausgefüllt. Beim Erreichen der Erdölschicht entsteht eine Springquelle, die bisweilen so gewaltige Kraft besitzt, daß das Gesteige des Bohrturmes und seine Kappe, auf dem die Hebmachines stehen, im Augenblicke zertrümmert und in die Luft geschleudert werden. Das so zu Tage

tretende Öl wird in Vertiefungen gesammelt. Doch die Er-
giebigkeit der Quelle nimmt schnell ab, und man beginnt aus
dem Bohrloch mit sinnreich eingerichteten Blechzylindern
das Öl zu schöpfen. Das Erdöl gelangt nun zunächst in die

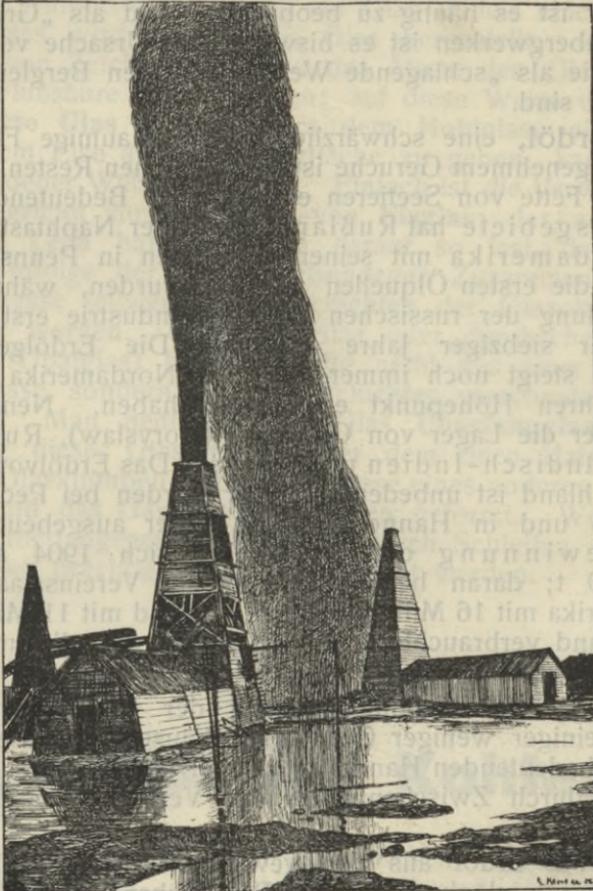


Bild 16. Eine Erdölspringquelle, die aus einem Bohrturme schlägt,
im Naphtagebiete von Baku.

„Zisternen“, worunter eiserne oder gemauerte Behälter, zu
verstehen sind, in denen sich Wasser und Sand zu Boden
setzen. Da das Erdöl in seinem Naturzustande für Leucht-
zwecke nicht brauchbar ist, wird es in Raffinerien einer

Destillation unterworfen, die darin besteht, daß man die bei niedriger und bei höherer Temperatur destillierenden Stoffe getrennt auffängt. Man spricht hier von einer fraktionierten Destillation und nennt die dadurch gewonnenen Anteile Fraktionen. Im allgemeinen unterscheidet man:

1) Rohbenzin: Siedepunkt 40° bis 150°.

2) Rohpetroleum: Siedepunkt 150° bis 300°.

3) Rückstand: Siedepunkt über 300°.

Da die Zusammensetzung der Erdöle verschieden ist, so ist auch das Mengenverhältnis, in dem diese drei Fraktionen erhalten werden, verschieden. Es enthält:

	Rohbenzin	Rohpetroleum	Rückstand
Pennsylvanisches Erdöl	10 bis 20 %	60 bis 75 %	5 bis 10 %
Kaukasisches Erdöl	5 bis 7 %	27 bis 40 %	50 bis 60 %

Die bei der ersten Destillation gewonnenen beiden Fraktionen werden erneut der Destillation unterworfen; ebenso wird der Rückstand in mannigfacher Weise weiter verarbeitet. Alle hierher gehörigen Erzeugnisse sind nachfolgend, geordnet nach ihrer Dichte, namhaft gemacht.

Der Versand des Erdöles in die Raffinerien oder zu den Hafenplätzen erfolgt in Röhrenleitungen oder in besonderen Zisternenwaggons, den Tankwagen, der Seeversand mit Tankdampfern.

Rhigolen, Kerosen, Petroleumäther, Siedepunkt 40 bis 70°, Dichte 0,65 bis 0,66, dient als Lösungsmittel für Harze, Kautschuk und Öl.

Gasolin, Canadol, Siedepunkt 70 bis 80°, Dichte 0,64 bis 0,667; dient zur Gewinnung von Öl aus Samen, zur Wollentfettung, zur Beleuchtung in besonderen Lampen und zum Betriebe von Motoren.

Benzin, Ligroin, Naphta (!), Siedepunkt 80 bis 150°, Dichte 0,667 bis 0,733, findet in der chemischen Wäscherei, bei der Verarbeitung des Kautschuks, bei der Gewinnung von Harzen und Vaseline, bei der Reinigung von Wachs, zum Putzen von Maschinen (Putzöl), als Ersatz des Terpentinöls zum Verdünnen von Ölfarben (künstliches Terpentinöl) und zum Brennen in besonderen Lampen (Ligroinlampen) Verwendung.

Petroleum ist gereinigtes Leuchtöl (Rohpetroleum) und stellt den wertvollsten Bestandteil des Erdöls vor. Die Reinigung des Leuchtöles geschieht zuerst mit konzentrierter Schwefelsäure und dann mit Natronlauge.

Eine der wichtigsten Prüfungen des Petroleums ist die auf seinen Flammpunkt. Sie bezweckt, denjenigen Wärmegrad zu bestimmen, bei dem das zu untersuchende Petroleum in einem teilweise mit Luft erfüllten Raume zuerst entflammbare Dämpfe entweichen läßt. Die Flammpunktprüfung geschieht in Deutschland mittels des Abelschen Petroleumprobers. Das Petroleum wird langsam und gleichmäßig erwärmt und bei fortschreitender Erwärmung eine kleine Zündflamme wiederholt in das über dem Petroleum sich ansammelnde Gemisch von Luft und Petroleumdampf eingeführt. Der Wärmegrad, bei dem zuerst eine kleine Explosion auftritt, heißt der „Flammpunkt“ des Petroleums. Er ist viel niedriger als diejenige Temperatur, bei der die Gefahr einer Explosion des Petroleums in einem Lampenbehälter auftritt.

Nach der kaiserlichen Verordnung vom 24. Februar 1882 ist der Vertrieb von Petroleum, das schon bei einer Erwärmung auf weniger als 21° entflammbare Dämpfe entweichen läßt, nur in solchen Gefäßen gestattet, welche an augenfälliger Stelle auf rotem Grunde in deutlichen Buchstaben die nicht verwischbare Inschrift: „Feuergefährlich“ tragen. Wird derartiges Petroleum gewerbsmäßig zur Abgabe in Mengen von weniger als 50 kg feilgehalten oder in solchen geringen Mengen verkauft, so muß die Inschrift in gleicher Weise noch die Worte: „Nur mit besonderen Vorsichtsmaßregeln zu Brennzwecken verwendbar“ enthalten. Als Petroleum im Sinne dieser Verordnung gelten das Rohpetroleum und dessen Destillationsprodukte.

Den Welthandel in Petroleum beherrscht Amerika, da es die Hälfte seiner Ausbeute zur Ausfuhr bringt, während Rußland den größten Teil seiner Förderung im Lande verbraucht. Man unterscheidet nach der Herkunft folgende Petroleumsorten: 1) **Amerikanisches Petroleum** mit den Untersorten pennsylvanisches, kanadisches, virginisches und Ohio-Petroleum, 2) **Russisches Petroleum** oder Kerosin, 3) **Galizisches Petroleum**. In bezug auf die Farbe der Ware sind besonders häufig die Bezeichnungen: „water white“ und „standard white“.

Die Preisangaben erfolgen in Neuyork und Philadelphia in Cents für 1 Gallone (2,95 kg), in Hamburg in M für 50 kg unverzollt (Abschluß mindestens 100 Barrels), in Mannheim für 100 kg verzollt, in Antwerpen in Franks für 100 kg unverzollt, in London in pence für 1 Gallone (4,54 l).

Der Großhandelspreis für 1 dz amerikanisches „standard white“ Petroleum mit Faß betrug 1906 in Hamburg 14,1 M (1 % Abzug, unverzollt), in Mannheim 22,1 M (20 % Tara).

Schmieröl ist der Sammelname für die aus dem Rückstande gewonnenen Öle. Die Destillation des Rückstandes wird in den heimischen Raffinerien vorgenommen; ganz besonders ist der Rückstand der russischen Erdöle ergiebig.

Die Sorten des Schmieröles sind außerordentlich zahlreich; bei ihrer Wertbestimmung sind Flüssigkeitsgrad, Erstarrungspunkt und Flammpunkt maßgebend, dagegen ist die Dichte für diese Waren belanglos. Der Flüssigkeitsgrad wird in einem besonderen Apparate bestimmt und gefunden, indem man die Ausflußzeit von 200 ccm Öl durch die Ausflußzeit von derselben Menge Wasser teilt.

Nach der Verwendung unterscheidet man dickflüssiges Spindelöl, zähflüssiges Maschinenöl und salbenartiges Zylinderöl. Bei Spindelöl ist der Flüssigkeitsgrad 5 bis 12, bei Maschinenöl 13 bis 25 (mäßig zähflüssig) und bei Zylinderöl 25 bis 45.

Die Farbe der Schmieröle ist gewöhnlich bräunlichgelb bis braunrot, die teuren Öle sind farblos, die geringeren sogar grünlichwarz und undurchsichtig.

Vaselin, Mineralfett, ist eine gelbe, im gebleichten Zustande weiße, salbenartige Masse, die aus hellen Sorten des pennsylvanischen Rohöles gewonnen wird. Auch die Rückstände bei der Rektifikation des Rohpetroleums ergeben Vaselin.

Erdwachs, Ozokerit, wird als grünlichbraune Masse, die durch Verdunstung des Erdöles entstanden ist, in Klüften und Gängen am ostgalizischen Karpatenabhange und im Staate Utah gewonnen. Am Gewinnungsorte wird das Erdwachs sortiert, geschmolzen und in Formen gegossen. Das so entstehende Rohwachs wird nach dem Siedepunkte, der beim Sprungwachs 85°, bei Sekunda 65° beträgt, bewertet. Das Erdwachs wird entweder auf **Zeresin** oder **Paraffin** verarbeitet, außerdem dient es zur Herstellung wasserdichter Gewebe und als Isoliermittel in der Technik.

Zeresin ist eine weiße, wachsähnliche Masse, die durch Reinigung des Erdwachses gewonnen wird. Man verwendet es zu Kerzen, zur Lederappretur, zur Herstellung von Vaselin und als Ersatzmittel für Bienenwachs.

Erdharz, Asphalt, ist geschwefeltes Erdöl und stellt eine schwarze oder schwarzbraune, glänzende, harzartige Masse vor, die bereits in den ältesten Zeiten bekannt war und von den alten Ägyptern zum Einbalsamieren ihrer Toten benutzt

wurde. Man unterscheidet syrisches Erdharz, das auf dem Toten Meere in reinem Zustande vorkommt, und Erdharz von Trinidad, wo sich das größte Erdharzlager der Welt befindet. Das Erdharz findet hauptsächlich zu Asphaltlack Verwendung. Mit dem Erdharz ist der schlechthin Asphalt genannte **Asphaltstein** nicht zu verwechseln, der zur Straßenpflasterung Verwendung findet. Der Asphaltstein besteht aus kalkigem Gesteine, das von Erdharz oder Erdteer durchdrungen ist. Die Fundorte sind daher häufig die gleichen wie die des Erdöles. Zu nennen sind San Valentino in Italien mit neuzeitlichen Grubenanlagen, Val de Travers in der Schweiz und die deutschen Vorkommen in Lobsann im Unterelsaß, Vorwohl und Limmer in Hannover. Der Asphaltstein wird zu verschiedenen Zwecken aufgearbeitet, hauptsächlich handelt es sich um Asphaltmastix und Stampfasphalt. Der Asphaltmastix, ein Gemenge von gemahlenem Asphaltsteine mit Erdteer von Trinidad, wird im geschmolzenen Zustande zu Trottoirpflaster verwendet. Der Stampfasphalt, gemahlener Asphaltstein, dient zu Fahrstraßenpflaster. Beide Sorten sind auch in Form von Platten im Handel zu finden.

2. Kohlen sind die Rückstände eines üppigen Pflanzenwuchses, der die Erde bedeckte, als sie von Menschen noch nicht bewohnt wurde. Die Kohlen werden als Anthrazit, Steinkohle und Braunkohle unterschieden.

Wenn abgestorbene Pflanzen oder Pflanzenteile dem Luftzutritt entzogen sind, wie das unter Wasser der Fall ist, dann tritt langsame Verkohlung ein, bei der die Pflanzenmasse braune bis schwarze Farbe annimmt, da Kohlenstoff ausgeschieden wird. Je älter eine Kohle ist, desto mehr Kohlenstoff ist in ihr enthalten, da auch die Verkohlung desto weiter vorgeschritten ist. Einen Beweis für die Entstehung der Kohlen bildet einerseits das Vorkommen von versteinerten und verkohlten Baumstämmen in den Kohlenlagern, andererseits der Torf, dessen Entstehung in den Torfmooren sich noch heute vor unseren Augen abspielt, und der deshalb als Kohle der Gegenwart bezeichnet wird. Die Kohlen bilden zwischen Tonschiefer, Sandstein und anderen Gesteinen Schichten, die man Flöze nennt; finden sich diese in großer Anzahl, dann spricht man von einem Kohlenbecken.

Der Wert einer Kohle hängt von der bei ihrer Verbrennung entstehenden Wärmemenge ab, die in Wärmeinheiten oder Kalorien ausgedrückt wird. Eine Kalorie ist die-

jenige Wärmemenge, durch die 1 kg Wasser von 0° auf 1° erwärmt werden kann. Den Heizwert eines Brennstoffes ermittelt man mit dem Kalorimeter. Der auf diese Weise festgestellte Heizwert wird aber bei der Benutzung eines Brennstoffes nicht vollständig zur Geltung kommen; es ist vielmehr nur etwa die Hälfte des Heizwertes zu erwarten. In erster Linie hängt der Heizwert eines Brennstoffes von seinem Kohlenstoffgehalte ab; das ist aus der nachfolgenden Tafel ersichtlich:

	Kohlenstoff %	Heizwert in Kalorien
Anthrazit	95	über 8000,
Steinkohle	82	6500 bis 8000,
Braunkohle	69	3000 bis 6000,
Holz	50	2400 bis 4000.

Man nennt im Handel die Kohlen in dem Zustande, in dem sie an die Erdoberfläche gelangen, **Förderkohlen**. Von den geförderten Kohlen wird nur ein kleiner Teil unmittelbar in Verbrauch genommen, der größte Teil erfährt auf nassem oder trockenem Wege eine Aufbereitung, wodurch hauptsächlich eine Trennung der Kohle nach der Größe herbeigeführt werden soll.

Anthrazit ist die älteste Steinkohle, die tiefschwarze Farbe und schwarzen Strich zeigt. Beim Verbrennen unter starkem Luftzutritt entwickelt er keinen Rauch, verglüht also ähnlich wie Holzkohle. Der größte Teil dessen, was im Handel Anthrazit genannt wird, ist Steinkohle. Man verwendet den Anthrazit in den amerikanischen Füllöfen, wobei die Sauberkeit gewahrt bleibt.

Steinkohle besitzt schwarze Farbe und schwarzen Strich (Seite 5), ihre Härte ist 2 und darüber und ihre Dichte 1,2 bis 1,5. Man unterscheidet Glanzkohle, die glasglänzend und spröde ist und gut in Würfeln bricht, und Mattkohle, die wenig glänzend und nicht spaltbar ist. Nach der Größe unterscheidet man: 1) **Stückkohle** mit 20 bis 50 cm im Durchmesser, 2) **Würfelnkohle I** mit 6 bis 20 cm im Durchmesser, 3) **Würfelnkohle II** mit 3 bis 6 cm im Durchmesser, 4) **Knörpelkohle** $\frac{1}{3}$ bis 3 cm im Durchmesser. Werden Steinkohlen unter Luftabschluß starker Erhitzung ausgesetzt, so lassen sie Gase entweichen, während reiner Kohlenstoff, mit Asche vermischt, als Koke zurückbleibt. Nach der Beschaffenheit der Koke unterscheidet man die Steinkohlen in vier Gruppen:

	Beschaffenheit der Koke	Ausbeute an Koke
1) Fettkohlen (Kokskohlen)	dicht,	74 bis 82 ⁰ / ₀ ,
2) Backkohlen (fette Schmiedekohlen)	geflossen,	68 bis 74 ⁰ / ₀ ,
3) Sinterkohlen (fette Gaskohlen)	bröckelig,	60 bis 68 ⁰ / ₀ ,
4) Sandkohlen (trockene Kohlen)	grusförmig,	50 bis 60 ⁰ / ₀ .

Deutschland hat zwei Kohlenbecken, die den bedeutendsten der Welt zur Seite gestellt werden können, das rheinisch-westfälische und das oberschlesische. Bedeutend sind ferner die Kohlenbecken in Niederschlesien, bei Saarbrücken und bei Zwickau.

Zur Herstellung der Briketts dient gereinigter und fein gemahlener Kohlenklein, der mit Steinkohlenpech, einem Rückstande der Teerdestillation, gemengt wird. Die Formung geschieht in Pressen, die mit einem Drucke von 200 Atmosphären arbeiten. Außer in Form von Ziegelsteinen werden sie auch in Eiform (Eierbriketts) abgesetzt.

1905 wurden im Zollgebiete 121 Millionen t Steinkohlen gefördert, die Einfuhr betrug 9 Millionen t, die Ausfuhr 18 Millionen t.

Für deutsche und englische Steinkohlen wurden 1906, auf 1000 kg bezogen, folgende Preise angegeben:

Oberschlesische Gas- und Stückkohle, Grubenpreis. Breslau.	11,10
Stück- und Ausfuhrkohle, ab Werk. Dortmund.	11,80
Puddelkohle und gute, fette Förderkohle, ab Werk. Dortmund.	10,00.

Braunkohle ist von der Steinkohle in der Regel durch ihre braune Farbe, immer aber durch den braunen Strich (Seite 5) unterschieden, sowie dadurch, daß sie, mit Ätzkali-lösung erwärmt, diese bräunt. Da die Pflanzen, von denen die Entstehung der Braunkohle herzuleiten ist, meist holzartig waren und die Braunkohle einem jüngeren geologischen Zeitalter angehört als die Steinkohle, so zeigt Braunkohle häufig noch das Holzgefüge. Nach ihrer äußeren Beschaffenheit benennt man die einzelnen Arten der Braunkohle folgendermaßen:

Glanzkohle, tiefschwarz, glänzend, nicht abfärbend, ist als beste Art anzusehen.

Pechkohle, schwarzbraun bis pechschwarz, schwachglänzend, häufig muschelrig, ist gleichfalls sehr heizkräftig. Ihre glättfähige, zähe und vollkommen gleichartige Abart, Gagat genannt, findet zu Schmucksachen Verwendung.

Gemeine Braunkohle, mattglänzend, sehr häufig mit deutlichem Holzgefüge, gelangt in Böhmen und Sachsen zum Abbau.

Erdige Braunkohle, eine braune, lockere Masse, findet als Heizstoff unmittelbar wenig Verwendung. Gewisse Abarten werden als braune Farbe (Umbra, Seite 50) benutzt, andere sind bituminös (Schwelkohle) und dienen zur Erzeugung von Stoffen, wie sie aus Erdöl gewonnen werden können (vergl. Abschnitt 10).

Lignit zeigt wohlerhaltenes Holzgefüge. Man hat Lignit in Stämmen von mehreren Metern Durchmesser gefunden, die nach der Anzahl der Jahresringe von über 3000 Jahre alten Bäumen herrührten.

Die deutsche Braunkohlenindustrie erstreckt sich über die Regierungsbezirke Merseburg, Frankfurt a. O., Magdeburg, über das Königreich Sachsen, Herzogtum Sachsen-Altenburg, Herzogtum Anhalt und Herzogtum Braunschweig. Auch im Regierungsbezirke Köln, namentlich bei Brühl-Unkel, wird Braunkohle angetroffen.

Da die geförderten Braunkohlen durch erheblichen Gehalt an erdigen Bestandteilen meist nicht unmittelbar zu verwerten sind, so wird an ihnen eine Veredelung vollzogen. Diese besteht in der Abscheidung der erdigen Braunkohle von der derben und in der Herstellung von Briketts und Naßpreßsteinen. Erdige Braunkohle oder gemahlene derbe Kohle können ohne Zusatz eines Bindemittels unter einem Drucke von 1200 bis 1500 Atmosphären in Briketts verwandelt werden. Bei der Verarbeitung der erdigen Kohle zu Naßpreßsteinen handelt es sich um die Verarbeitung eines dicken Teiges aus Kohle und Wasser, die mit dem Pressen des Tones zu Backsteinen große Ähnlichkeit hat. 1905 wurden im Zollgebiete 53 000 000 t Braunkohlen gefördert; die Einfuhr betrug 8 000 000 t, die Ausfuhr 20 000 t.

Die Kohlenförderung der Welt betrug 1906 985 Millionen t. Die wichtigsten Länder sind daran folgendermaßen beteiligt:

Vereinsstaaten von Nordamerika	369	Millionen t,
Großbritannien und Irland	255	„ t,
Deutsches Reich	194	„ t,
Österreich-Ungarn	43	„ t,
Frankreich	34	„ t,
Belgien	24	„ t,
Rußland	20	„ t,
Japan	11	„ t,

Torf besteht aus einer Anhäufung von Pflanzen, die in der Nässe zerfallen sind. Die Orte seiner Bildung werden Moore genannt. Man unterscheidet ihn nach den Pflanzen, die hauptsächlich zu seiner Entstehung Veranlassung gegeben haben (Moos-, Heide-, Holztorf) und nach dem Grade der Zersetzung (reifer und unreifer Torf). Im unreifen Torf ist die Pflanzenmasse noch wenig zersetzt und läßt ein faseriges Aussehen aufkommen. Der reife Torf bildet in sehr durchnäßigem Zustande den schwarzen Schlammtorf. Die Aufbereitung beginnt mit der Entwässerung des Moores. Wenn der obere Teil des Moores aus lockerem Moortorfe gebildet wird, so wird zunächst dieser abgeräumt und findet als Streu Verwendung. Faseriger Torf wird durch Stechen (Stichtorf) gewonnen und zwar durch Handbetrieb oder durch Maschinen. Schlammtorf wird ausgebaggert, getrocknet und geformt (Streichtorf). Die zur Aufarbeitung des Torfes gebauten Maschinen haben die Aufgabe, die Torfmasse durchzuarbeiten und in einen bandförmigen Streifen zu verwandeln, der nur noch geteilt zu werden braucht (Maschinentorf). Auch im getrockneten Zustande wird die Torfmasse verarbeitet, indem sie durch Maschinen gepulvert, erwärmt und in Formen gepreßt wird (Preßtorf). Außer als Heizstoff wird Torf noch zu mancherlei anderen Zwecken benutzt; wegen seiner fäulniswidrigen Eigenschaften und seiner Fähigkeit, reichlich Flüssigkeiten aufzusaugen, dient er als Torfstreu für Viehställe und als Torfmüll für Senkgruben.

10. Erzeugnisse aus Kohle.

Der in der Natur zur Bildung von Kohle führende Vorgang wird auch künstlich nachgeahmt. Dies geschieht bei der Gewinnung von Holzkohle. Auch wird die natürliche Verkohlung künstlich weiter fortgeführt, indem man Kohle in den Gaswerken, Kokereien und Schwelereien verarbeitet.

Der Verarbeitung der Kohle liegt die trockene Destillation zu Grunde. Darunter versteht man das Erhitzen von Kohle oder

Pflanzen- und Tierstoffen bei Luftabschluß. Die Erzeugnisse der trockenen Destillation sind brennbare Gase, verdichtbare Dämpfe, die sich in Gaswasser und Teer scheiden, und Rückstand.

1. Erzeugnisse aus Steinkohle. Die trockene Destillation der Steinkohle wird in den Gasanstalten und in den Kokereien ausgeführt. Bei jenen handelt es sich hauptsächlich um die Gewinnung von **Leuchtgas**, bei diesen um die von **Koke**, demnach unterscheiden sich diese Betriebe in manchen Punkten sehr voneinander. Das Gaswasser wird auf **Ätzammoniak**, **Salmiak** und **schwefelsaures Ammoniak** verarbeitet.

Leuchtgas besteht im gereinigten Zustande der Hauptsache nach aus Wasserstoff, Methan (Erdgas) und anderen Kohlenwasserstoffen und Kohlenoxyd. Man gewinnt aus 100 kg Steinkohle 31 cbm Gas. Außer als Leuchtstoff dient es zum Heizen und zum Betriebe von Gasmotoren.

Koke, Koks, ist eine dunkelgraue, metallisch glänzende Masse von geschmolzenem Aussehen. Die in Kokereien gewonnene Koke ist dicht, die aus Gasanstalten (Gaskoke) dagegen blasig. Sie enthält auf aschefreie Masse berechnet bis 98 % Kohlenstoff und liefert demnach beim Verbrennen, das ohne Raumentwicklung unter Verglühen vor sich geht, große Hitze. Man verwendet die Koke in erster Linie für hüttenmännische Zwecke, so bei der Gewinnung des Roheisens im Hochofen. Die amerikanischen Öfen werden außer mit Anthrazit (Seite 69) auch mit Koke gespeist. Mit Koke ist nicht der gleichfalls in den Retorten sich bildende, und zwar an deren oberen Wandungen sich absetzende Kohlenstoff, Retortengraphit genannt, zu verwechseln. Dieser ist sehr dicht und leitet die Elektrizität vorzüglich; er wird gemahlen und zu Kohlenstiften für Bogenlampen und Kohlenplatten für galvanische Elemente verarbeitet. Aus 100 kg Steinkohle werden in Leuchtgasanstalten 60 kg Koke, in Kokereien beträchtlich mehr gewonnen. Das in den Kokereien gewonnene Gas dient zum Heizen der Koksöfen.

Teer ist eine schwarze, zähflüssige Masse von eigenartigem Geruche, meist etwas schwerer als Wasser (Dichte 1,1 bis 1,2) und stellt ein Gemisch von sehr verwickelt zusammengesetzten Verbindungen vor. Aus 100 kg Steinkohle werden etwa 6 kg Teer gewonnen. Er wird in überwiegender Menge durch Destillation weiter verarbeitet. Unmittelbar findet er zum Anstrich, zum Imprägnieren, zur Herstellung von Dach-

pappe, zur Brikettfabrikation und zur Gewinnung von Ruß Verwendung, doch wird in vielen dieser Fälle statt Teer das bei seiner Destillation verbleibende Pech benutzt.

2. Erzeugnisse aus Steinkohlenteer. Der Teer, der jahrzehntlang ein schwer verwendbares Erzeugnis der Gaswerke war, bildet jetzt die Grundlage blühender Industrien. Der Teer erfährt eine Verarbeitung, die der des Erdöls gleicht. In der Regel werden dabei vier Fraktionen unterschieden:

1. Leichtöl besitzt eine geringere Dichte als Wasser, schwimmt also auf diesem. Sein Siedepunkt liegt zwischen 80 bis 170°.

2. Mittelöl, dessen Dichte etwa 1 ist, siedet bis 230°.

3. Schweröl ist schwerer als Wasser und siedet bis 270°.

4. Anthrazenöl sind die über 270° siedenden Schweröle.

Als Rückstand verbleibt **Pech**, das zur Herstellung von Briketts, von Firnissen, von Asphaltpapier, von Dachpappe und als Straßenpflaster dient. Schiffs- oder Schusterpech wird aus Holzteer, Brauerpech aus Harz gewonnen.

Die aufgezählten vier Fraktionen werden durch mannigfache Destillation und durch verschiedene andere Maßnahmen in Stoffe umgewandelt, zu denen die nachfolgend aufgeführten und die **Teerfarben** gehören.

Benzol ist eine wasserhelle Flüssigkeit, die bei 80° siedet und eine Dichte von 0,87 besitzt. Benzol ist mit Alkohol und Äther mischbar, nicht aber mit Wasser; es wird, da es Harze und Kautschuk löst, hierzu, sowie als Fleckwasser gebraucht. In der Technik wird es auf Nitrobenzol verarbeitet, aus dem das Anilin, eine ölige, farblose Flüssigkeit, hergestellt wird. Hieraus gewinnt man die Anilinfarben.

Zu den Anilinfarben gehören das metallisch grün-schillernde **Fuchsin**, das zum Färben von Seide, Wolle, Papier, Leder benutzt wird, das grünschillernde **Methylviolett**, das gleichfalls in der Färberei und zur Herstellung von violetter Tinte gebraucht wird, und das kupferig schimmernde **Anilinblau**, das **Malachitgrün** und **Anilinschwarz**.

Phenol, Karbolsäure, besteht aus weißen Kristallen, die mit wenig Wasser verflüssigt werden können, und ist ein wesentlicher Bestandteil des Mittelöls. In 3%-iger Lösung ergibt es das bekannte Karbolwasser. Aus ihm werden die **Salizylsäure** und die **Pikrinsäure** gewonnen. Pikrinsäure besteht aus hellgelben, giftigen Kristallblättchen und ist gleichfalls ein Teerfarbstoff, der Seide und Wolle schön gelb färbt. Die

Salze der Pikrinsäure werden, da sie stark explodierbar sind, als **Sprengmittel** (rauchschwache Pulver) verwendet.

Lysol besteht aus Seife und dem aus Mittel- und Schweröl gewonnenen Kresol.

Naphtalin besteht aus weißen, glänzenden Blättchen, die wegen ihres durchdringenden Geruches als Mottenschutz dienen. Es ist ein wesentlicher Bestandteil des Mittelöls und scheidet sich beim Erkalten daraus kristallinisch aus. Dieser Stoff ist für die Herstellung der Phtalsäure wichtig, aus der eine große Reihe von Teerfarben gewonnen wird. Von den hierher gehörigen Farbstoffen seien das **Eosin**, das sich mit schön rosaroter Farbe in Wasser auflöst und zur Herstellung der roten Tinte dient, und der **künstliche Indigo**, der heute immer mehr den natürlichen verdrängt, genannt.

Anthrazen bildet in vollständig reinem Zustande weiße, violett schimmernde Blättchen. Es wird auf **Alizarin**, den schönen, roten Farbstoff, der früher aus der Krappwurzel gewonnen wurde, verarbeitet. Aus Alizarin werden **Alizarinblau, -braun, -gelb, -rot, Anthrazenbraun** usw. gewonnen.

3. **Erzeugnisse aus Braunkohle.** Zur trockenen Destillation (Schwelerei) geeignete Kohle muß reich an Bitumen sein, da aber derartige Kohle selten ist und sich in Deutschland nur in der Provinz Sachsen findet, so ist dieser Industriezweig auch nur auf dieses Land beschränkt. Das Schwelen der Braunkohle wird gegenwärtig in stehenden Zylindern aus Eisen oder Schamotte von etwa 1,5 m Durchmesser und 6 m Höhe vorgenommen. Die Schwelkohle wird oben in die Retorte eingeführt. Die entschwelte Kohle gleitet aus der Retorte unten heraus, während fortgesetzt von oben Kohle nachsinkt. Die nicht verdichtbaren Gase dienen zum Betriebe von Gasmotoren oder zur Feuerung der Retorten, und die Koke, **Grude** genannt, ist in der Provinz Sachsen als Heizstoff beliebt. Die aus dem Braunkohlenteer gewinnbaren Stoffe sind nachfolgend angegeben.

Photogen ist ein leichtsiedendes Öl, das bei der Teerdestillation den Vorlauf bildet. Man benutzt es als Fleckwasser, zur Karburierung von Leuchtgas und zum Reinigen des Paraffins.

Solaröl, deutsches Petroleum, ist ein gelbes, weniger leicht entzündliches Öl, das in geeigneten Lampen als Leuchtstoff dienen kann.

Paraffinöl entsteht aus dem rohen Paraffinöl der Teerdestillation und dient zur Gewinnung von Ölgas oder als Schmiermittel.

Paraffin ist eine wachsähnliche Masse, die gleichfalls aus dem rohen Paraffinöl gewonnen wird. Die Hauptmenge dieses Stoffes dient zur Kerzenfabrikation, ferner wird es zum Imprägnieren von Marmor, zur Appretur und zum Wasserdichtmachen von Geweben, zu Pauspapier und zum Durchtränken der Zündhölzchen verwendet.



Anthracen bildet in vollständig reinem Zustande weisse, vierseit schimmernde Blättchen. Es wird auf Alizarin, den schönsten roten Farbstoff, der früher aus der Krappwurzel gewonnen wurde, verarbeitet. Aus Alizarin werden Alizarinblau, -braun, -gelb, -rot, -violett u. s. w. gewonnen.

Erzeugnisse aus Braunkohle. Zur trockenen Destillation (Schwelen) geeignete Kohle muß reich an Blasen sein, da aber derartige Kohle selten ist und sich in Deutschland nur in der Provinz Sachsen findet, so ist dieser Industriezweig auch nur auf dieses Land beschränkt. Das Schwelen der Braunkohle wird gewöhnlich in stehenden Zylindern aus Eisen oder Schmelze von etwa 1,5 m Durchmesser und 6 m Höhe vorgenommen. Die Schwelkohle wird oben in die Retorte eingeführt. Die Schwelkohle gleitet aus der Retorte unten heraus, während fortgesetzt von oben Kohle nachströmt. Die nicht verdichtbaren Gase dienen zum Betrieb von Gastomotoren oder zur Feuerung der Retorten, und die Koke (Kinde) genannt, ist in der Provinz Sachsen als Heizstoff beliebt. Die aus dem Braunkohlenteer gewonnenen Stoffe sind nachfolgend angegeben.

Phologen ist ein leichtflüchtendes Öl, das bei der Teerdestillation den Vorlauf bildet. Man benützt es als Fleckwasser, zur Karburation von Leuchtgas und zum Reuigen des Paraffins.

Solaröl, deutsches Petroleum, ist ein gelbes, weniger leicht entzündliches Öl, das in geeigneten Lampen als Leuchtstoff dienen kann.

Die organischen Waren im Lichte der Chemie.

1. Woraus bestehen die organischen Waren?

Die aus der belebten Natur, dem Pflanzen- und Tierreiche stammenden Waren werden organische genannt. In bezug auf ihre stoffliche Zusammensetzung unterscheidet man: 1. Wasser. 2. Asche. 3. Verbrennliche Masse.

Wassergehalt. Wenn man eine Probe einer organischen Ware genau wiegt und dann bei 100 Grad einige Stunden lang trocknet, so wird man bei abermaligem Wiegen einen bedeutenden Gewichtsverlust beobachten können. Untersuchungen dieser Art haben ergeben, daß der Wassergehalt recht groß sein kann: reife Samen enthalten davon 10—15 %, holzige Teile 50 %, krautartige Pflanzen 60—80 %, Früchte 85—95 %, Pilze bis 95 %, Fleisch 20 %, Wolle 15—30 %. Die Berücksichtigung des Wassergehaltes bei organischen Waren ist für den Handel vielfach von großer Bedeutung. Beispiel: Die Wolle wird in sogenannten Wollkonditionsanstalten auf Wassergehalt geprüft und darnach ihr Verkaufsgewicht festgestellt. Man erreicht dadurch Gleichmäßigkeit bei Verkaufsabschlüssen.

Asche. Der Chemiker vermag die Zusammensetzung der Trockenmasse aufs genaueste zu ermitteln. Beim Verbrennen bleibt Asche zurück. Die Asche enthält außer Stickstoff alle Elemente, die die Pflanze mit den Wurzeln in Form von Salzen, Kalzium-, Natrium-, Kaliumsalzen aufgenommen hat und die dann mit der Nahrung in den tierischen Körper gelangt sind.

Verbrennliche Masse. Die verbrennlichen Stoffe werden organisch genannt, weil sie durch die Lebenstätigkeit der Pflanzen entstanden sind. Sie enthalten sämtlich Kohlenstoff, doch ist die Zahl der Elemente, die damit verbunden sind, nur gering, es sind Wasserstoff, Sauerstoff, bisweilen Stickstoff und in seltneren Fällen auch Phosphor und Schwefel. Die beim Verbrennen der Trockenmasse entstehenden Gase und Dämpfe lassen Schlüsse auf die Elemente, aus denen sie aufgebaut ist, ziehen. Man findet darin stets Kohlendioxyd

und Wasserdampf. Jenes ist verbrannter Kohlenstoff, dieses ist verbrannter Wasserstoff. Der Stickstoff der Trockenmasse wird dagegen zum größten Teile in elementarem Zustande frei.

Nachweis des Kohlenstoffes. Um zu beweisen, daß in den organischen Stoffen Kohlenstoff enthalten ist, wählen wir hierzu Rohrzucker, der durch seine blendend weiße Farbe nicht vermuten läßt, daß in ihm schwarzer Kohlenstoff steckt. Wir erhitzen in einem Porzellantiegel eine Probe davon und erhalten zunächst eine klare Flüssigkeit, die sich bei weiterem Erhitzen bräunt. Schließlich bleibt schwarze Kohle zurück.

Nachweis des Stickstoffes. Etwas Eiweiß oder Fleisch wird in einem Reagenzglas mit Natronkalk, einem Gemenge von Ätznatron und Ätzkalk, erhitzt. Der Stickstoff wird dabei in Ammoniak übergeführt, das am Geruch sowie durch Bläuung von rotem Lackmuspapier leicht zu erkennen ist.

2. Welche Stoffgruppen machen die verbrennliche Masse aus? 1. Versuch: Etwas Weizenmehl wird mit wenig Wasser in einen festen Teig verwandelt, der dann mit der Hand durchgeknetet wird, wobei man beständig Wasser zufließen läßt. Das abfließende milchigtrübe Wasser wird in einem Becherglase gesammelt, wo sich nach einiger Zeit eine weiße Masse, die Stärke des Weizenmehles, absetzt. Als Rückstand erhält man eine biegsame, zähe Masse, den Kleber des Weizenmehles. Stärke und Kleber sind die Hauptbestandteile des Weizenmehles; sie unterscheiden sich in stofflicher Beziehung wesentlich voneinander. Stärke ist stickstofffrei, Kleber enthält dagegen Stickstoff, gibt also, mit Natronkalk behandelt, Ammoniak. 2. Versuch: Raps wird in einem Mörser fein gestoßen und dann in einer Flasche mit Äther übergossen. Die gut verkorkte Flasche wird tüchtig umgeschüttelt, sodann filtriert man den Äther durch einen Filter und verdampft ihn in einer Porzellanschale, indem man diese auf ein Gefäß mit kochendem Wasser setzt. Es verbleibt dann das Öl, das zuvor die Samen enthielten, zurück. Durch die vorangestellten Versuche soll gezeigt werden, daß man aus den organischen Waren durch gewisse Maßnahmen verschiedenartige Stoffe ausscheiden kann. Bei diesen Stoffen hat man solche mit übereinstimmenden Merkmalen zusammengefaßt und ist so zu Stoffgruppen gelangt. Die drei zuvor nachgewiesenen Stoffe sind Vertreter sehr wichtiger Gruppen, nämlich der Kohlenhydrate (Stärke), der Eiweißstoffe (Kleber) und der Fette. Bisweilen gelingt es schon mit den Sinnen, in den organischen Waren gewisse Stoffe

festzustellen, nämlich Bitterstoffe, Säuren, Giftstoffe, Zucker, Riechstoffe, Farbstoffe.

I. Kohlenhydrate sind Verbindungen, die aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen. Sie sind alle fest und zum Teil kristallisierbar. Sie werden von den Pflanzen erzeugt und bilden in diesen ganz allgemein verbreitete Baustoffe. Für Menschen und Tiere sind sie wichtige Nährstoffe, auch wegen ihrer mannigfachen Verwendbarkeit sind sie von Bedeutung.

1) **Zellulose** bildet die Wände der Pflanzenzellen. Baumwolle, Flachs und andere Faserstoffe und Holz bestehen ganz oder zum größten Teil aus Zellulose. Sie ist geruch- und geschmacklos und in Wasser, Alkohol, Äther, Laugen und Säuren unlöslich, demnach ein sehr widerstandsfähiger Stoff. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure geht die Zellulose allmählich in Traubenzucker über.

2) **Stärke** findet sich in den Zellen in Form von verschiedenen gestalteten Körnern. Besonders reich daran sind Samen und Knollen: Weizen enthält 50 — 65 %, Kartoffeln enthalten 10—30 % und Hülsenfrüchte bis 40 % Stärke. Die Stärke kann in der gleichen Weise wie Zellulose in Traubenzucker verwandelt werden. Daraus geht die stoffliche Zusammengehörigkeit von Zellulose, Stärke und Zucker hervor.

3) **Traubenzucker**, Glukose, ist eine weiße, körnige oder blättrig-kristallinische Masse und findet sich neben Fruchtzucker in den süßen Früchten, nämlich Weintrauben 10 bis 30 %, Süßkirschen 10 bis 12 %, Äpfel, Birnen 7 bis 8 %.

4) **Fruchtzucker**, Fruktose, ist dem Traubenzucker ähnlich. Ein Gemenge aus Traubenzucker und Fruchtzucker entsteht, wenn man Rohrzucker einige Stunden lang mit verdünnter Schwefelsäure erwärmt. Das Gemenge wird Invertzucker genannt; aus ihm besteht der Hauptsache nach der Honig.

5) **Rohrzucker**, Saccharose, findet sich in der Zuckerrübe, im Zuckerrohr, in der Zuckerhirse und in vielen anderen Pflanzen, zumal im Stamm und in den Samen.

II. Eiweißstoffe, Proteine, sind eine Gruppe von stickstoffhaltigen Stoffen, die im tierischen und pflanzlichen Körper nie fehlende Bestandteile bilden. Sie werden durch die Pflanzen gebildet und gehen von diesen in den Tierkörper über, in dem selbst keine Bildung erfolgt. Da sie zur Bildung

von Fleisch und Blut dienen, sind sie für Menschen und Tiere als Bestandteile der Nahrungsmittel von außerordentlicher Wichtigkeit.

Von den Eiweißstoffen sind nur einige in Wasser löslich; sämtlich werden sie aber von Kali- oder Natronlauge gelöst. Viele Metallsalze gehen mit den Eiweißstoffen unlösliche Verbindungen ein, man kann sie daher auf diese Weise aus ihren Lösungen ausfällen. Deshalb kann Eiweiß bei Metallverbindungen als Gegengift mit Erfolg angewendet werden.

1) **Albumine** sind in Wasser löslich und können beim Erwärmen oder durch Zusatz von wenig Säure aus der Lösung ausgeschieden werden. Man unterscheidet Tier-, Blut- und Pflanzenalbumin. Um letzteres zu erhalten, läßt man Malzpulver mit Wasser bei gelinder Wärme einige Zeit stehen; dann filtriert man die Flüssigkeit ab. Diese ist völlig klar, scheidet aber beim Erhitzen Albumin aus.

2) **Kleber**, der wichtigste Bestandteil der Halmfrüchte, besteht aus Glutenin und Gliadin, ist also kein einheitlicher Stoff.

3) **Kasein** ist in der Milch enthalten und kann durch Säure oder Lab zum Gerinnen gebracht werden. Pflanzenkasein (Legumin) ist in den Hülsenfrüchten und im Hafer enthalten.

4) **Kollagen**, leimgebendes Gewebe, ist der Hauptbestandteil des organischen Teiles der Knochen. Durch Kochen mit Wasser entsteht daraus Leim.

5) **Diastase** bildet sich beim Keimen der Halmfrüchte und verwandelt Stärke in Dextrin und Malzzucker. Die in einem Samen entstandene Diastase reicht aus, um noch mehr Stärke, als in jenem enthalten ist, umzuwandeln. Dieser Vorgang ist in den Gärungsgewerben nutzbar gemacht. Diastase ist ein Beispiel von den in der belebten Natur reichlich vorhandenen Gärstoffen, zu denen noch Pepsin und Lab gehören. Durch das in der Magenschleimhaut vorhandene Pepsin werden Eiweißstoffe verdaut; und das im Labmagen der Wiederkäuer enthaltene Lab findet in der Käseerei zum Dicklegen der Milch Verwendung.

III. Fette sind in völlig reinem Zustande farblos oder weiß, geruchlos und haben keinen oder nur milden, faden Geschmack. Sie sind stickstofffrei und bestehen aus Verbindungen des Glycerins mit Ölsäure, Palmitinsäure, Stearinsäure und anderen Fettsäuren.

Die Fette finden sich bei den Pflanzen besonders in den Samen. Das Getreide ist fettarm (1,5 bis 6 %), fettreich sind Leinsamen (35 %), Rapsamen (45 %).

IV. Säuren bedingen den sauren Geschmack des unreifen Obstes, der Zitronen, gewisser Blätter usw., sind aber bisweilen in Form von Salzen darin enthalten und dann nicht ohne weiteres durch den Geschmack zu erkennen.

1) **Oxalsäure** findet sich in sehr vielen Pflanzen, im Sauerklee, im Sauerampfer, in den Runkelblättern. Sie bildet wasserklare Kristalle und ist sehr giftig.

2) **Bernsteinsäure** findet man im Bernstein, in einigen Harzen, in unreifen Weintrauben, in vielen Vereinsblütlern; sie stellt farblose, leicht lösliche Kristalle dar.

3) **Apfelsäure** findet sich in vielen Pflanzensäften, so in unreifen Äpfeln, in Vogelbeeren und Stachelbeeren. Sie bildet weiße, zerfließende Kristalle.

4) **Weinsäure** findet sich ebenfalls in Pflanzensäften, namentlich im Traubensaft, aus dem sie sich bei der Gärung als Weinstein ausscheidet. Weinstein besteht aus saurem weinsaurem Kali und Kalzium. Die Weinsäure wird aus Weinstein gewonnen und bildet große, luftbeständige, in Wasser leicht lösliche Kristalle.

5) **Zitronensäure** ist besonders reichlich in Zitronen, Preiselbeeren usw. enthalten. Sie bildet große, farblose Kristalle.

V. Alkaloide sind stickstoffhaltige Verbindungen, die die wirksamen Bestandteile der Giftpflanzen bilden und größtenteils in der Heilkunde Verwendung finden; einige von ihnen gehören zu den heftigsten Giften:

1) **Nikotin**, im Tabak enthalten, ist eine farblose Flüssigkeit von betäubendem Geruch.

2) **Kaffein** oder Tein, im Kaffee und im chinesischen Tee enthalten, bilden weiße, seidenglänzende Kristallnadeln.

3) **Theobromin** im Kakao stellt ebenfalls Kristallnadeln dar.

4) **Morphin**, neben anderen Alkaloiden im Opium enthalten, stellt farblose Kristalle dar.

5) **Chinin**, in der Chinarinde enthalten, bildet farblose Kristalle.

VI. Glukoside werden durch Laugen oder Säuren, zuweilen auch durch Gärstoffe unter Wasseraufnahme in Glukose und einen oder mehrere andere Stoffe getrennt. Dazu gehören:

1) **Amygdalin** in den bitteren Mandeln wird unter dem Einfluß des außerdem darin enthaltenen Gärstoffes Emulsin in Glukose, Bittermandelöl und Blausäure zerlegt.

2) **Solanin** ist der giftige Bestandteil der Kartoffelkeime.

3) **Myronsäure** in den Samen des schwarzen Senfes; der gleichzeitig in diesem Samen enthaltene Gärstoff Myrosin trennt bei Hinzutritt von Wasser die Myronsäure in Glukose, Senföl und Schwefelsäure.

4) **Hopfenbitter** ist der Bitterstoff des Hopfens.

VII. Gerbsäuren besitzen zusammenziehenden Geschmack und vermögen Tierhaut in Leder zu verwandeln; ihre wäßrigen Lösungen werden durch Eisensalze unter Bildung von gerbsaurem Eisenoxyd schwarz gefärbt: eine Erscheinung, worauf die Darstellung der Tinte und die Schwarzfärbung eisenhaltiger Weine beruht.



V. Alkaloide sind stickstoffhaltige Verbindungen, die die wirksamsten Bestandteile der Giftpflanzen bilden und größtenteils in der Heilkunde Verwendung finden; einige von ihnen gehören zu den giftigsten Giften:

1) **Nikotin**, im Tabak enthalten, ist eine farblose Flüssigkeit von betäubendem Geruch.

2) **Kaffein** oder **Tein**, im Kaffee und im chinesischen Tee enthalten, bildet weisse, seidenglanzende Kristalle.

3) **Theobromin**, im Kakao stellt ebenfalls Kristalle dar.

4) **Morphin**, neben anderen Alkaloiden im Opium enthalten, stellt farblose Kristalle dar.

5) **Chinin**, in der Chininarinde enthalten, bildet farblose Kristalle.

VI. **Glukoside** werden durch Säuren oder Säuren, zuweilen auch durch Gärstoffe unter Wasseraufnahme in Glukose und einen oder mehrere andere Stoffe getrennt. Dazu gehören:

Sachse, Warenkunde.

II. Pflanzliche Waren.

II. Getreide.

1. **Halmfrüchte**, Zerealien, heißen die Früchte gewisser angebauter Süßgräserarten: des Weizens, des Roggens, der Gerste, des Hafers, der Hirse, des Maises, des Reises, sowie einer Knöterichart, des Buchweizens. Zu ihnen gehören die unentbehrlichsten Nahrungsmittel der Menschen. Der Weizen ist die wichtigste Brotfrucht Europas, während der Reis in Asien, der Mais in Amerika und die Hirse in Afrika die heimische Volksnahrung bilden. Wegen seiner Bedeutung für die Menschen muß dem Getreide der vornehmste Platz im Weltmarkte eingeräumt werden. Der Handel bewirkt Ausgleichung zwischen fruchtbaren, Ackerbau treibenden und dicht bevölkerten, Gewerbe treibenden Ländern. Dadurch wird eine gleichmäßige Versorgung der Welt mit Getreide erreicht, und Mißernten in einzelnen Ländern oder in einzelnen Jahren spielen im Welthandel kaum eine Rolle.

Gute Getreidekörner sollen reif, trocken, voll und bauchig, gleichmäßig in der Farbe, schwer, hart, dünnchalig und von Unkrautsamen, Spreu und Staub möglichst frei sein, außerdem muß ihnen ein frischer Geruch anhaften. Wenn man eine Handvoll Körner in der Hand fest zusammendrückt und diese dann schnell öffnet, so bleibt feuchtes Getreide zusammengeballt, während trockenes auseinanderfällt. Da feuchtes Getreide zur Schimmelbildung neigt, zeigt es dumpfen Geruch und besitzt geringe Haltbarkeit.

Die Schwere des Getreides wird durch das Litergewicht angegeben; man versteht darunter das Gewicht eines Liters Getreide ausgedrückt in Gramm. Zur Ermittlung des Litergewichtes dient die Getreidewage. Eine solche Wage besitzt einen zweiarmigen Wagebalken; an dem einen Ende hängt



Bild 17.
Getreidewage.

die Wageschale zur Aufnahme der Gewichte, an dem anderen ein Hohlmaß zur Aufnahme der Getreideprobe. Das Maß umfaßt entweder $\frac{1}{4}$ l oder 1 l und wird mit Hilfe eines Füllrohres mit Getreide gefüllt und dann gewogen.

Weizen sind die Früchte mehrerer Weizenarten, die seit den ältesten Zeiten über Asien und Europa, mit Ausnahme der nördlichen Teile, verbreitet sind und ihre Heimat im Tieflande des Euphrat haben. Man unterscheidet echten Weizen und Spelz. Der echte Weizen hat eine zähe Ährenspindel und läßt beim Dreschen die Körner aus den Spelzen fallen. Der Spelz ist dagegen durch eine zerbrechliche Spindel gekennzeichnet; beim Dreschen zerfallen daher die Ähren in Bruchstücke, die Vesen genannt werden und so in den Handel kommen; vor dem Vermahlen müssen die Körner erst noch freigelegt werden. Der gedörrte, unreife Spelz kommt als Grünkern in den Handel.

Das Litergewicht ist in Berlin, Leipzig und den meisten norddeutschen Handelsplätzen eingeführt. In Süddeutschland, Österreich, Frankreich (außer Marseille), Belgien, Holland, Italien, Spanien, Portugal und der Schweiz ist das Hektolitergewicht üblich, das die Anzahl der Kilogramme auf 1 hl angibt.

Die wichtigsten Erzeugungs- und Ausfuhrländer für Getreide sind Rußland, Argentinien, Nordamerika, Rumänien, Bulgarien, Türkei, Britisch-Indien und Australien; Einfuhrländer sind die meisten europäischen Staaten, vornehmlich England.

Von den Getreidebörsen haben die amerikanischen in Neuyork und Chicago die führende Rolle, unter den europäischen sind die in London, Paris, Mannheim und Budapest von Bedeutung. Die Notierungen erfolgen in Norddeutschland

(Berlin, Leipzig, Magdeburg, Stettin, Danzig, Hamburg, Bremen) in M für die t, in Süddeutschland (Mannheim, Frankfurt, München) in M für den dz. In Berlin verstehen sich die Preise auf folgende Normallitergewichte: bei Weizen 755 g, bei Roggen 712 g und bei Hafer 450 g. Für das Fehlende im Litergewicht findet entsprechende Preisvergütung statt. In Wien wird Getreide zu 50 kg netto, ausschließlich Sack, in K und h gehandelt, in Budapest und Triest zu 100 kg netto, ausschließlich Sack. In den Vereinsstaaten (Neuyork, Chicago, St. Louis, Philadelphia, Boston) notiert man in Cents für 1 Winchester-Bushel (35,237 l). Liverpool notiert in Schillingen und Pence für 1 Cental (100 engl. Pfund); an anderen englischen Börsen wird dagegen noch jetzt für 1 Imperialquarter notiert. Diesem Hohlmaße werden je nach der Qualität bestimmte Durchschnittsgewichte (bei Weizen 480 bis 504 engl. Pfund) gleichgesetzt.

Die Verwertung des Weizens besteht hauptsächlich in der Herstellung des Weizenmehles, das zu Brot, feinen Backwaren, Nudeln, Oblaten benutzt wird; kleberreiche Weizensorten dienen zur Herstellung der Makkaroni. Inländische Weizensorten werden in den Mühlen nicht allein vermahlen, sondern mit ausländischem Weizen vermischt. Große Weizenmengen dienen zur Stärkefabrikation; die Verarbeitung des Weizens zu Bier und Branntwein geschieht nur noch in sehr beschränktem Maße.

Im allgemeinen steigt der Wert des Weizens mit seinem Gehalt an Stärke, namentlich gilt dies für die Zwecke der Brennerei und Brauerei. Hoher Klebergehalt ist dagegen für solche Stärkefabriken erwünscht, die, wie es heutzutage zumeist der Fall ist, neben Stärke Makkaroni und andere kleberhaltige Nahrungsmittel herstellen. Für die Brotbereitung ist neben hohem Stärkegehalt auch eine gewisse Klebermenge durchaus erforderlich.

Nach der Größe ihrer Erntemengen ordnen sich die Weizenländer folgendermaßen: Vereinsstaaten von Amerika, die über ein Fünftel der Welternte erzeugen, Rußland, Frankreich, Britisch-Ostindien, Österreich-Ungarn, Italien, Argentinien, Deutschland, Kanada, Rumänien. Die Handelssorten werden folgendermaßen eingeteilt:

1. Amerikanische Sorten: Roter und weißer amerikanischer Winterweizen, Kansas-Weizen, Milwaukee-Weizen, Walla-Weizen, La Plata-Weizen, Duluth-Weizen.

2. Russische Sorten: Theodosia-Weizen, Ulka-Weizen, Girka-Weizen, Azima-Weizen, Nikolajeff-Weizen, Surschik-Weizen.

3. Ungarische Sorten: Theiß-Weizen, Banat-Weizen, Pester Boden, Weißenburger Gegend, Bacska, Wieselburger Gegend, Slovakei, Ödenburger, Raab, Steinamanger, Graner Gegend, Groß-Kaniszaer Gegend.

4. Rumänische Sorten.

5. Serbische Sorten besitzen geringere Qualität und enthalten viel Beisatz.

Roggen sind die Früchte der Roggenpflanze. Diese hat ihre Heimat in den Ländern östlich der Alpen bis nach den westasiatischen Steppen, wo sie noch geschlossene Grasbestände bilden soll. Wild wachsende Arten finden sich in den Donauländern; sie unterscheiden sich in der Kulturform im wesentlichen durch die brüchige Ährenspindel. Die Sortenunterschiede beim angebauten Roggen sind sehr gering.

Im Gegensatz zum Weizen wird vom Roggen in Deutschland fast ausschließlich einheimischer vermahlen. Rußland erzeugt etwas mehr als die Hälfte alles Roggens, es folgen Deutschland, Österreich-Ungarn, Frankreich. In Norddeutschland kommt russischer, seltener nordamerikanischer zur Verwendung. Der Handel mit Roggen ist im Inland, wie nach außen bedeutend. Außer russischem und polnischem wird auch preußischer und pommerscher Roggen verschifft. Hauptplätze für das überseeische Geschäft sind Königsberg, Stettin, Danzig, dann Elbing und Memel; in Rußland: Riga, Petersburg, Reval. Einführende Länder sind Holland, Dänemark, Schweden, Frankreich; sie erhalten auch von Nordamerika Lieferungen. Binnenausfuhr findet aus Ungarn, Böhmen und Mähren statt.

Gerste sind Früchte mehrerer Gerstenarten, die wegen ihrer kurzen Wachstumszeit noch im höchsten Norden gedeihen. Sie wird in der gemäßigten Zone zur Malzbereitung und Graupenfabrikation benutzt; bei den Polarvölkern bildet sie die Hauptbrotf Frucht, und im Süden dient sie zu Futterzwecken. Man unterscheidet mehrzeilige und zweizeilige Gerstenarten. Die zweizeilige Gerste ist die hochwertigste Anbauform, sie ist nur Sommerfrucht und eignet sich am besten zur Verwendung als Braugerste.

Bei der Bestimmung der Qualität einer guten Braugerste kommen folgende Punkte in Betracht: 1) Das Korn

muß recht voll und möglichst dünnchalig sein. Dünnschaligkeit zeigt sich durch zahlreiche, feine Fältelung an der oberen Hälfte des Kornes. 2) Das Hektolitergewicht muß möglichst hoch sein und mindestens 65 kg betragen; denn die Stärke ist ein spezifisch schwerer Stoff. 3) Sie darf nicht über 8 % Eiweißstoff enthalten; ein zu hoher Gehalt davon geht sonst zu sehr auf Kosten der nutzbaren Kohlenhydrate und erschwert die Gärung und Klärung. 4) Nach der Farbe ist gleichmäßig hellgelbes Korn das beste; nahezu weißes Korn zeigt dagegen öfters Dürre an. Schmutziges oder gar bleigraues Korn ist am wenigsten brauchbar, weil es stark unter ungünstigen Witterungsverhältnissen gelitten hat. 5) Im Bruch oder Schnitt soll ein gleichmäßig mehligler Inhalt hervortreten. 6) Dumpfer Geruch darf nicht vorhanden sein. 7) Reinheit. 8) Hohe Keimfähigkeit.

Nach der Beschaffenheit des Durchschnittes unterscheidet man mehliges und glasige Gerste. Der Gehalt an mehligten Körnern wird in Prozenten angegeben, so sind bei der Saalegerste 62 %, bei der mährischen 69 % gefunden worden. Um ein richtiges Durchschnittsergebnis zu erhalten, soll man an 500 Körnern die Schnittprobe ausführen. Um diese zeitraubende und umständliche Prüfung einfacher zu gestalten, hat man Kornprüfer hergestellt, die nicht allein zur Beurteilung der Gerste, sondern auch anderer Halmfrüchte geeignet sind.

Die wichtigsten Länder für die Weltermte an Gerste sind: Rußland, Deutschland, die Vereinsstaaten von Nordamerika, Großbritannien, Österreich-Ungarn, Kroatien, Slavonien, Spanien, Frankreich, die Türkei. Wichtige Braugersten sind: Böhmisches Gerste, Mährische (Hanna-)Gerste, Ungarische Gerste, Saale- und Franken-Gerste, Schlesische Gerste.

Hafer sind die bespelzten Früchte mehrerer Haferarten, vornehmlich des Rispenhafers, dessen Heimat wahrscheinlich in Kleinasien und Armenien liegt. Hafer bildet ein gutes Pferdefutter, das durch zusagenden Geschmack, hohen Eiweiß- und Fettgehalt ausgezeichnet ist. Er dient ferner zur Bereitung von Hafergrütze und gewissen diätetischen Nahrungsmitteln, von denen der Haferkakao das bekannteste ist.

Bezüglich der Weltermte an Hafer ergibt sich folgende Reihenfolge der wichtigsten Länder: Vereinsstaaten von Amerika, Rußland, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Kanada, Österreich-Ungarn, Schweden und Norwegen.

Die nachfolgende Tafel gibt die Welternte an den vier Hauptgetreidearten im Jahre 1905 an:

Weizen	87 000 000 t,
Roggen	39 000 000 t,
Gerste	29 000 000 t,
Hafer	50 000 000 t,

Vom 1. Juli 1905 bis 30. Juni 1906 waren zum Verbrauch für menschliche und tierische Ernährung und gewerbliche Zwecke im Deutschen Reiche verfügbar:

Weizen,	Roggen,	Gerste,	Hafer,
6 000 000 t,	9 000 000 t,	5 000 000 t,	7 000 000 t.

1906 wurden folgende Preise angegeben:

- Weizen:** Gesunde Ware mit mindestens 755 g Litergewicht Berlin 179,6,
Pfälzer, russische, amerikan.,
rumänische Mittelware . . . Mannheim 196,2,
- Roggen:** Ware zum freien Verkehr mit 714 g Litergewicht . . . Danzig 150,9,
Pfälzer, russische, bulgarische Mittelware Mannheim 172,5,
- Gerste:** Badische u. Pfälzer Mittelware Mannheim 176,7,
Gute bayrische Mittelware . . . München 179,8,
- Hafer:** Mittelware Breslau 154,6,
Badische, württemb. Mittelware Mannheim 172,5,

Hirse heißen die von Spelzen umschlossenen Früchtchen verschiedener Hirsearten, welche hauptsächlich in den südlichen Ländern (Ungarn, Italien) angebaut werden und deren Kultur bis zur Grenze des Wein- und Maisbaues reicht. In Mitteleuropa wird am meisten die Rispenhirse angebaut.

Sie kommt geschält und ungeschält in den Handel. Die geschälte Hirse dient als menschliche Nahrung (Hirsebrei, Hirsegrütze, Hirsebrod) und zur Hühnermast.

Die Mohrhirse, Negerkorn, Durra, Guineakorn, ist die Hauptbrodfrucht Afrikas. Damit ist nicht zu verwechseln der wesentlich anders geformte und größere Dari, der in Belgien, Holland und anderen Ländern zur Branntweimbrennerei benutzt wird. Dari aus Ägypten ist schwarzbraun, solcher aus China weiß und der aus Sansibar gräulich.

Mais, Welschkorn, Kukuruz, sind die Samen der Maispflanze, die aus Mexiko stammt und die Hauptbrodfrucht auf der westlichen Halbkugel ist. Die Maispflanze ist einhäusig. Der Staubblütenstand bildet eine Rispe, der Stempel-

blütenstand ist ein Kolben, der von der Blattscheide umhüllt ist. Die nackten Früchte stehen in vielen Reihen um die Spindel und sind verschieden, meist weiß, gelb oder rot gefärbt. Die dunkelgefärbten und roten Maiskörner sind härter, die weißen dagegen weicher und mehreicher; sie eignen sich ganz besonders zur Mehlgewinnung.

Man unterscheidet in bezug auf:

1) **Form:** breit- und kleinkörnigen, Zahn- und Spitzkorn, Pferde Zahn- und Portmais.

2) **Farbe:** weiß-, gelb-, rot-, orange-, violett-, braun-, schwarz-, gestreiftkörnigen und Bernsteinmais.

3) **Abstammung:** badischen, ungarischen, steirischen und amerikanischen.

4) **Reifezeit:** früh- und spätreifenden, Septembermais, Cinquantino.

Der Mais wird zu Grieß und Mehl vermahlen, auf Stärke und Spiritus verarbeitet und als Futter für Pferde, Schweine und Geflügel verwendet. Aus dem Mehle wird besonders in Amerika Brot gebacken; doch ist seine Verwertung zur Bereitung eines Maisbreies weit häufiger. In dieser Form dient er in Italien, in Rumänien, in Siebenbürgen und in Mexiko als Nahrung.

Mais erzeugen in großen Mengen: die Vereinigten Staaten von Amerika (90 % der Welternte), Argentinien, Ungarn, Rumänien, Italien, Rußland. Die Welternte an Mais betrug 1904 84 und 1905 89 Millionen t.



Bild 18.
Vergrößerte
Reisfrucht
(Karolinaart).

Reis sind die Früchte der Reispflanze, die ihre Heimat in Ostindien und Südchina hat und eine der ältesten Kulturpflanzen ist. Die Reispflanze hat sich im Laufe der Zeit über die ganze Erde, soweit diese ihr Fortkommen gestattet, verbreitet, und der Reis ist als allgemeines Nahrungsmittel des Menschen ein Gegenstand des Welthandels geworden. In Asien bildet er die heimische Volksnahrung, so daß er für die Hälfte der Menschen das Hauptnahrungsmittel abgibt.

Die Reispflanze bildet mit ihren Blüten eine Rispe. Die Spelzen der Ährchen sind bei einzelnen Spielarten unbegrannt, bei anderen mit feinen Grannen versehen. Die Körner sind von gelb, rot bis dunkelbraun gefärbten Spelzen umgeben. Die vielen Spielarten der Reispflanze pflegt man je nach dem Standorte in zwei Gruppen, Bergreis und Sumpfreis, einzuteilen.

Bergreis wird nur in den Gebirgsgegenden Ostindiens, Chinas und Japans angebaut und ist in seiner Ertragsfähigkeit gering. Die Felder, auf denen Sumpfreis gepflanzt wird, verlangen eine besondere, mühevollere Kultur, vor allem müssen sie sich leicht be- und entwässern lassen, damit den Pflanzen während ihres Wachstums bei Wärme oder bei starkem Winde und bei niedriger Temperatur ein hoher Wasserstand geboten, wie auch zur Zeit der Ernte das Feld trocken gelegt werden kann.

Der für den Handel bestimmte Reis wird meist in ungeschältem Zustande als Paddy nach den Hafenstädten gebracht, wo von den Körnern auf besonderen Mühlen die Spelzen abgelöst werden, denn meist wird entspelzter Reis eingeführt. Das Schälen des Reises wird in den großen Reismühlen zu Hamburg, Bremen, Salzuflen usw. vorgenommen. Hier werden die Körner auf Schleifmaschinen von der dünnen Fruchthaut (Silberhaut) befreit und schließlich glatt und glänzend gemacht. Die Abfälle bilden das Reisufruttermehl.

Als Nahrungsmittel wird der Reis nur im unvermahlenden Zustande verwendet, da er wegen seiner Armut an Kleber zum Brotbacken nicht geeignet ist. Reis wird außerdem zur Gewinnung von Stärke und Branntwein benutzt.

An der Reiserzeugung im großen sind beteiligt: China und Japan, Hinterindien, die Vereinsstaaten von Amerika.

Wichtige Sorten für den europäischen Handel sind:

1) **Karolinareis**, aus den Staaten Karolina, Louisiana und Georgia, besteht aus durchscheinenden, weißen, harten Körnern, gilt als vorzüglichste Sorte und wird teuer bezahlt.

2) **Javareis** wird in Holland geschält, besteht aus langen, gerieften, durchscheinenden Körnern.

3) **Ostindischer Reis** zeigt im allgemeinen kleine, dünne, weiße Körner. In Europa werden vornehmlich Kadangh-, Patna-, Mulmein-, Bassein-, Arrakan-, Rangun- und Siamreis angetroffen. Eine vorzügliche Sorte ist der Patnareis mit kleinen, dünnen und sehr weißen Körnern.

Für 1 dz geschälten Rangunreis wurden bei 4 Monate Ziel und ohne Zollaufschlag in Bremen 1906 21,50 M gezahlt.

Die Steigerung des Reisverbrauchs im deutschen Zollgebiete ergibt sich aus folgenden Zahlen:

	1836—1840	1856—1860	1876—1880	1906
Im ganzen	4600 t,	3300 t,	72000 t,	167000 t,
Auf den Kopf	0,18 kg,	1 kg,	1,6 kg,	2,7 kg.

Buchweizen, Heidekorn, sind die dreikantigen Früchte einer Knöterichart, die in moorigen und sandigen Gegenden angebaut wird und dort teilweise den Roggen ersetzt. Das Mehl läßt sich kaum zu Brot backen und wird höchstens anderem Mehl zugesetzt; die vorzügliche Grütze dient zur Herstellung der verschiedensten Speisen. Zu Brennerei- und Brauereizwecken kommt er bisweilen als Zusatz in Betracht; auch wird er als Mastfutter für Schweine verwendet.

2. Hülsenfrüchte, Leguminosen, heißen die Samen gewisser angebauter Hülsenfrüchtler, der Erbse, Bohne und Linse. Sie reihen sich insofern eng an die Halmfrüchte an, als sie wichtige Nahrungsmittel der Menschen bilden. Der große Nährwert der Leguminosen hängt mit ihrem hohen Eiweißgehalt zusammen; ein Eiweißstoff besonderer Art, Legumin genannt, ist neben anderen in ihnen nachgewiesen worden. Erbsen enthalten 22,6 % Eiweiß und 53 % Kohlenhydrate und Linsen 24,6 % Eiweiß und 50,7 % Kohlenhydrate.

Erbsen sind die Samen der Saaterbse, die hauptsächlich in Frankreich, Sizilien und Polen angebaut wird. Die kugeligen Samen sind weiß, gelb, grün, schwarz oder blau gefärbt. Das Erbsenmehl dient namentlich zur Bereitung von Suppen und wird auch in besonderer Form (Suppentafeln, Erbswurst) zugerichtet verkauft.

Bohnen sind die Samen der Gartenbohne und ihrer Spielarten. Zumeist sind weiße Bohnen im Handel anzutreffen. Eine der Gartenbohne nahe verwandte Art ist die Feuerbohne. Eine andere Art ist die Ackerbohne.

Linsen sind die Samen der Ackerlinse, deren Hülse zweisamig ist.

Hülsenfrüchte liefern vor allem Rußland und Österreich-Ungarn. In Deutschland sind sie nur schwach vertreten, am wenigsten die Bohne (im südwestlichen Deutschland); die Linse findet sich in Thüringen und Bayern, die Erbse in Posen, Pommern, Ost- und Westpreußen.

12. Südfrüchte.

Unter Südfrüchten werden alle aus Südeuropa oder anderen wärmeren Erdstrichen in den Handel kommenden,

wohlschmeckenden Früchte und Samen verstanden. Sie werden frisch, getrocknet oder eingelegt bei uns eingeführt.

Rosinen sind die getrockneten Beerenfrüchte einiger Spielarten des Weinstockes. Man unterscheidet drei Hauptsorten:

1. Tafelrosinen sind die getrockneten ganzen Trauben, die als Nachtmahl dienen. Sie kommen in Kisten von 10, 5 und 2,5 kg und in Schachteln mit geschmackvoller Aufmachung von Malaga in den Handel.

2. Zibeben sind die rotbraunen großen Rosinen. Auslese (Elemé) heißt die entstielt und gereinigte Ware. Am geschätztesten sind die dünnchaligen Zibeben, weil sie zu Backzwecken am besten geeignet sind. Als Smyrnaer Zibeben ist das kleinasiatische Erzeugnis im Handel, das durch gute Haltbarkeit ausgezeichnet ist. Die Benennung der Untersorten erfolgt nach den Dörfern ihrer Herkunft: Karaburnu, Cesme, Yerli, Vurla. Karaburnu ist die beste Sorte, die aus hellen, goldgelben Beeren mit wenig Kernen und dünner Schale besteht. Spanische Zibeben kommen von Valencia und Denia; sie sind dickschalig und verzuckern schnell. Auch syrische und persische Zibeben und solche von Kreta gelangen in den Handel.

Der Versand der Zibeben geschieht in Säcken von 60 und 25 kg und in Kisten von 30 und 10 kg über alle bedeutenden Häfen.

3. Sultaninen sind die kernlosen, hellgelben, kleineren Rosinen. Die Smyrnaer Sultaninen, deren beste Sorten Karaburnu und Vurla sind, werden entstielt und gereinigt in Kisten von 25 und 10 bis 12 kg geliefert. Die spanischen und kalifornischen Sultaninen sind dickschalig und daher wenig beliebt.

Korinthen sind die getrockneten Früchte einer kleinbeerigen und samenlosen Spielart des Weinstockes, die auf Morea, den liparischen und ionischen Inseln gezogen wird. Gangbare Sorten sind: Amalias-, Patras- und Vostizzakorinthen, die im ursprünglichen Zustande oder gereinigt und entstielt in Kisten zu 60, 30 und 15 kg in den Handel gebracht werden.

Orangen, Apfelsinen, Pomeranzen, sind die kugeligen, rotgelben Früchte des aus dem tropischen Asien stammenden Orangenbaumes. Der Anbau dieses Baumes hat sich über die meisten wärmeren Länder verbreitet, namentlich wird er auf den Azoren, in Italien, Spanien und Portugal, Griechenland, Südfrankreich, auf Sizilien und Malta, in Westindien,

Kalifornien und Florida gezogen. Er hat wie der Zitronenbaum immergrüne Blätter, deren Stiele aber breitgeflügelt sind. Der Orangenbaum besitzt viele Spielarten, und dementsprechend sind die Fruchtsorten mannigfaltig: **Orangen** mit süßem, **Apfelsinen** mit süß-säuerlichem und **Pomeranzen** mit bitterem Saft. **Mandarinen** sind kleine Orangen, die sich durch besonderen Wohlgeruch auszeichnen.

Die Orangen werden vor der Reife abgenommen und in Kisten mit 80 bis 300 Stück (Sizilien) oder 420 bis 1064 Stück (Spanien) verpackt. Die besten und süßesten Orangen kommen von Sizilien (Catania); die spanischen sind größer als diese, aber dickschaliger, dagegen sind die spanischen Blutapfelsinen von Murcia und Ulea von hervorragender Güte und Haltbarkeit. Mandarinen werden in geschmackvoller Aufmachung aus Spanien bezogen und in großen Mengen nach Hamburg versendet.

Die Hauptstapelplätze für den umfangreichen Handel sind Genua, Nizza, Mentone, Neapel und Messina für Sizilien, Cadix, Valenzia, Carcagente, Murcia und Ulea für Spanien, Lissabon und Santarem für Portugal, St. Miguel für die Azoren, außerdem Triest, Bordeaux, Hamburg, Antwerpen, Amsterdam, Rotterdam.

Zitronen sind die hellgelben Beerenfrüchte des Zitronenbaumes, dessen Heimat und Kulturgebiet dieselben sind wie die des Orangenbaumes. Auch in der Provence und am Gardasee werden noch Zitronen gebaut.

Zitronen- und Orangenbäume werden in ihrer Heimat ebenso behandelt wie bei uns die Obstbäume. Sie bedürfen besonderer Pflege und müssen selbst in südlichen Ländern, namentlich in ungeschützter Lage, vor Kälte behütet werden. In der Gegend von Rom, Florenz, Mailand und Genua umgibt man sie zur Winterzeit mit Bretterhäusern.

Der Zitronenbaum blüht während des ganzen Jahres und ermöglicht eine dreimalige Ernte. Die besten Limonen kommen aus Sizilien, wo besonders der Novemberschnitt am haltbarsten und saftigsten ist. Die Ernte und die Verpackung geschehen wie bei den Orangen; die Kisten mit Messinazitronen enthalten 200 bis 360 Stück. Auch die Handelsplätze sind meist dieselben.

Die großfrüchtigen Zitronen, die von einer Spielart des Zitronenbaumes kommen, liefern das Zitronat oder die Succade. Zitronat kommt hauptsächlich von Korsika, wird aber auch in Italien, England, Deutschland und Österreich

hergestellt. Die Schalen läßt man ein Jahr in Salzwasser liegen, dann werden sie mit Wasser ausgelaugt und kandiert. Beim Kandieren werden die Früchte längere Zeit in warmer Zuckerlösung gelassen und dann in heiße Zuckerlösung getaucht. Auch aus den Pompelmusen und Adamsäpfeln wird Zitronat bereitet.

Die Zitronen sind in kühlen und trockenen Räumen in geschlossenen Kisten aufzubewahren; fleckige sind sofort auszulesen.

Ananas ist die meist mit einem Blattschopf gekrönte, fleischige Sammelfrucht der gemeinen Ananas. Sie zeichnet sich durch Wohlgeruch und goldgelbe bis orangene Farbe aus und wird unter günstigen Umständen 2, ja selbst 3 und 4 kg schwer. Der starke, süßsäuerliche, erdbeerartige Geschmack gewinnt durch die Kultur an Feinheit und macht die Ananas zu einem Leckerbissen.

Die Pflanze ist im tropischen Südamerika einheimisch und wird gegenwärtig in stark veränderter Gestalt in allen tropischen Gebieten Amerikas, Asiens und Afrikas gebaut und bei uns in besonderen, niedrigen, warmen Treibhäusern gezogen. Zur Anzucht verwendet man die sorgsam aus der Frucht herausgedrehte Blätterkrone.

In Hamburg kommen Früchte von den westafrikanischen Inseln zur Versteigerung, ganze Früchte oder Scheiben werden eingemacht aus Westindien, Brasilien und Singapur versendet.

Feigen sind die reifen Scheinfrüchte



Bild 19. Gemeiner Feigenbaum; links oben seine längs durchschnitene Scheinfrucht.

des Feigenbaumes. Im Fruchtfleisch sind zahlreiche, einsamige Steinfrüchtchen eingebettet. Wir erhalten die Feigen meist getrocknet aus Italien, Spanien, Südfrankreich und Griechenland. Feigen schimmeln leicht und werden von Milben heimgesucht. Der weiße Beschlag besteht aus Traubenzucker oder aus Kastanienmehl, womit sie der Haltbarkeit wegen bestäubt werden. Die Handelssorten sind sehr zahlreich.

1) **Smyrnaer Feigen**, zu denen die besten Sorten gehören, kommen in Kisten zu $\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$ und 5 kg in den Handel, die billigeren werden auch in Säcken zu 30 kg verschickt.

2) **Sevilla- und Malagafeigen** werden in Körben und Kisten zu 10 kg verpackt.

3) **Cosenza-, Bari- und Agropolifeigen** kommen als Korbfeigen über die Nordseehäfen, auch über Triest oder Genua zu uns.

4) **Kalamatafeigen** sind auf Schnüre oder Halme gereiht (Kranzfeigen).

5) **Triester Feigen** kommen aus Dalmatien und Istrien und werden in Fässern versendet.

Bananen, Paradiesfeigen, sind die gurkenähnlichen, beerenartigen Früchte des Pisangs. Sie kommen nur als Leckerbissen zu uns, für viele Tropenländer sind sie, besonders die „Mehlbananen“, das wichtigste Nahrungsmittel.



Bild 20. Bananenpflanzung.

Die Pflanze bildet aus den Blattscheiden einen bis 10 m hohen Scheinstamm, der an der Spitze bis 4 m lange und etwa 0,5 m breite Blätter und einen hängenden, kolbenartigen Fruchtstand trägt.

Datteln sind die einsamigen, beerenartigen Früchte der Dattelpalme. Sie ist die wichtigste Kulturpflanze der Wüstengebenden Afrikas und Südwest-Asiens. Die Blütenstände der weiblichen Bäume entwickeln je bis zu 200 Früchten, so daß die Ernte von einem Baume 250 kg und mehr beträgt.

Wichtige Handelssorten sind die großen, dunklen, ägyptischen aus Nubien und die kleineren, gelblichen aus Tunis, die vorzüglichsten gehen unter dem Namen Königsdatteln. Am besten bewahrt man sie in kühlen, trockenen Räumen ohne Luftdurchzug auf.

Mandeln sind die Samen des Mandelbaumes, der sich vom Pfirsichbaum nur durch die Früchte unterscheidet. Sie haben nämlich eine saftarme, lederige, zur Reifezeit aufspringende Fruchtschale. Der

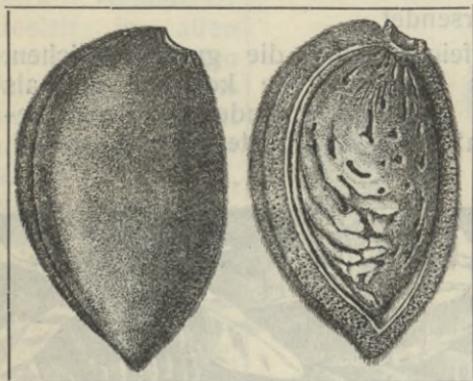


Bild 21. Frucht des Mandelbaumes.

freiwerdende Same, die von einem Steinkerne umgebene Mandel, ist länglich-eiförmig, bräunlich-gelb und mehr oder minder zusammengedrückt. Sie ist von süßem oder bitterem Geschmacke. Die bitteren Mandeln erhalten ihren eigentümlichen Geschmack und Geruch von dem Gehalt an Amygdalin, das bei seiner Zerlegung die sehr giftige Blausäure bildet. Man benutzt diese Samen als Gewürz und zur Bereitung von Bittermandelöl, Bittermandelwasser und Mandelöl. Sie kommen meist von Algier oder aus Majorka.

Am meisten werden die eßbaren Süßmandeln gebaut, besonders in Südeuropa und Nordafrika. Sie finden häufig Verwendung als feines Gewürz und dienen zur Gewinnung des Mandelöls. Sie sollen mild, ölig, etwas süß, schleimig und nicht ranzig schmecken. Geschätzte Handelsware sind die spanischen Mandeln, besonders die Malagamandeln von

Valencia, die portugiesischen „Oportomandeln“, die französischen, besonders die aus der Provence, und die italienischen aus Apulien und von Sizilien, besonders die großen und sehr süßen „Ambrosiamandeln“. Knack- oder Krachmandeln sind eine Abart mit dünner, krustiger, leicht zerbrechlicher Steinschale, die besonders auf Sizilien, bei Neapel und in der Provence angebaut wird.

Pistazien, grüne Mandeln, sind die süßen, wohl-schmeckenden Samenkerne der echten Pistazie. Der Baum wird in Südeuropa und im Oriente gebaut. Die Pistazien werden wegen ihrer grünen Farbe und ihres angenehmen, mandelartigen Geschmacks in der Zuckerbäckerei verwendet, sie werden aber leicht ranzig und sind oft wurmstichig. Über Venedig und Marseille kommen die vorzüglichsten, die levantinischen Pistazien, zu uns aus Ägypten, Syrien usw., der Güte nach folgen die sizilianischen. Die meist entschälten Pistazien werden in Schachteln versendet. Man bewahrt sie an einem kühlen Orte auf und siebt sie oft aus.

Pignolen sind die ölreichen Samenkerne der Pinie, eines in den Mittelmeerländern heimischen, schlanken Nadelbaumes. Die gelblich-weißen, walzenförmigen Samen schmecken mandelartig und werden roh genossen oder zu Backwerk verwendet.

Paranüsse sind die Samen eines zu den Myrten-gewächsen gehörigen Baumes, der am Orinoko und Amazonenstrom einheimisch ist. Die Grundform der quengerunzelten Samen ist das Kugelzweieck; die äußere Samenhaut ist zu einer Steinschale umgebildet.

Maronen sind die Früchte der Edelkastanie, die in Südeuropa wild wächst und bei uns noch gedeiht. Die auf-springende, stachelige Becherhülle umschließt je 1 bis 3 Früchte. Diese enthalten viel Stärke, Dextrin und über 8 % Eiweiß. Wegen dieses bedeutenden Nährwertes sind sie im Süden Europas Volksnahrungsmittel.

Sie werden im Herbst bei trockenem Wetter gesammelt und an der Sonne oder in heißem Sande getrocknet, wohl auch vorher, um die Keimkraft zu zerstören und sie so länger haltbar zu machen, in kochendes Wasser getaucht. Je besser sie ausgetrocknet sind, desto leichter kann man Schimmel fernhalten. Man bewahre sie an kühlen, trockenen und luftigen Orten auf und lese wurmstichige fleißig aus. Die besten und größten Maronen kommen aus Frankreich und Italien.

Für Tirol, die Rheingegenden und einige Provinzen Frankreichs sind die Früchte ein wichtiger Handelsgegenstand.

Walnüsse, welsche Nüsse, sind die von der grünen, fleischigen Außenschicht befreiten Steinfrüchte des Walnußbaumes, der in vielen Spielarten in ganz Süd- und Mitteleuropa gebaut wird. Der schmackhafte Kern enthält gegen 60 % Öl und etwa 16 % stickstoffhaltige Bestandteile.

Die grüne Fruchtschale und die Blätter benutzen die Tischler zur Herstellung der braunen Nußbeize für Holz.

Die Nüsse im Handel stammen meist aus Süditalien, Spanien, Südfrankreich und Österreich.

Haselnüsse sind die Früchte verschiedener Haselsträucher. Zur Reifezeit lösen sie sich aus dem oben offenen Fruchtknoten. Die gemeinen Haselnüsse sind die kleinen Sorten, Lambertsnüsse die etwas größeren länglichen, türkische Nüsse die sehr großen kugeligen Früchte. Diese Sorten kommen in großen Mengen aus Südfrankreich, Spanien, Italien, der Türkei und der Krim.

Erdnüsse sind die Nüsse einer zu den Hülsenfrüchtlern gehörigen Pflanze, die dadurch merkwürdig ist, daß sich die Fruchtknoten nach dem Verblühen in den Boden hineinsenken und unterirdisch ausreifen. Die walzenförmigen Früchte enthalten gewöhnlich 2 Samen; die derb geäderte Fruchthaut zeigt dann eine Einschnürung. Die Samen enthalten bis zu 50 % Fett (Arachisöl) und dienen meist geröstet als Nahrungsmittel. Hauptsächlich zur Ölgewinnung wird die Erdnuß in Südamerika, Ostindien, China, Japan und den französischen Kolonien an der Westküste Afrikas angebaut.

Karoben sind die Hülsenfrüchte des in den Mittelmeerlandern gezogenen Johannisbrotbaumes. Das süße Fleisch unter der lederartigen Haut umgibt glänzend braune, harte Samen. Karoben kommen in großen Fässern aus Italien, Sizilien, Dalmatien und Griechenland in den Handel.

13. Müllereierzeugnisse.

Mehl ist eine staubförmige Ware, die durch Vermahlen gereinigten Getreides entsteht,

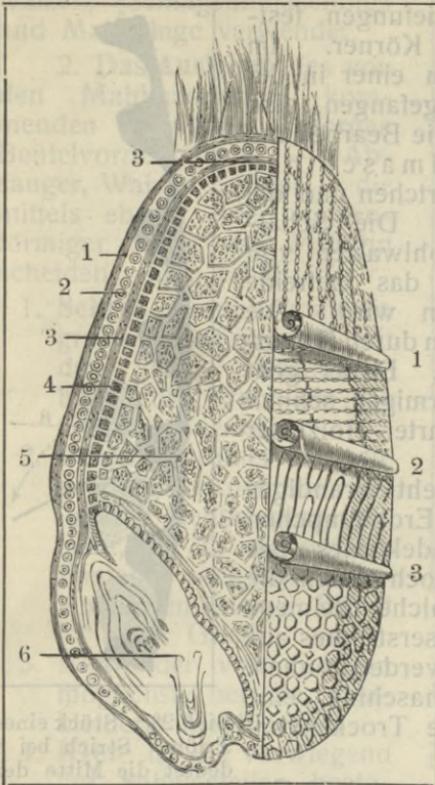


Bild 22. Weizenkorn im Längsschnitt:
1) Äußere Fruchthülle, 2) innere Fruchthülle, 3) Samenschale, 4) Kleberschicht, 5) Mehlkörper, 6) Keimling.

Für das Verständnis der Müllerei ist es notwendig, den Bau des Getreidekornes zu kennen. Das Getreidekorn ist 1) von der äußeren, 2) von der inneren Fruchthülle, 3) von der Samenschale und 4) von der Kleberschicht umgeben; sein Inneres macht 5) der Mehlkörper aus; an seinem unteren Ende befindet sich 6) der Keimling und an seinem oberen 7) das Bärtchen. Der Mehlkörper ist reich an Stärke und enthält außerdem Eiweiß, das man zum Unterschiede von dem der Kleberschicht Mehlkleber nennt.

Bei der Müllerei sind zwei Arbeitsvorgänge auseinander zu halten:

I. Reinigung. Die gründliche Entfernung aller fremden Beimengungen ist eine notwendige Voraussetzung für jedes kunstgerechte Mahlverfahren. Sie kann auf trockenem und nassem Wege erfolgen. Bei der allgemein üblichen trockenen Getreide-

reinigung werden zunächst Staub, Sand, Ähren, Bindfaden, Holzstücke und dergleichen durch Siebe aus dem Getreide entfernt. Spelzen, hohle und minderwertige Körner werden von einem durch den Sauglüfter erzeugten Luftstrom herausgehoben, und die Eisenteilchen schließlich werden mit breiten Magneten, über die man Getreide, einem fließenden Wasser gleich, hinweglaufen läßt, herausgelesen. Sodann gelangt das Getreide in die Triöre. Darunter versteht man Blechwalzen, die schräg abwärts gestellt und im Innern mit halbkugelförmigen Vertiefungen versehen sind. Bei den Umdrehungen dieser Walzen werden die kugelförmigen Unkrautsamen und halben

Körner länger in den Vertiefungen festgehalten als die länglichen Körner. Im Herausfallen werden sie von einer in der Walze hängenden Mulde aufgefangen, also entfernt. Nun erst beginnt die Bearbeitung der Körner selbst. Schälmaschinen scheuern die Spitzen, das Bärtchen und die Schalen des Getreides ab. Die Schälmaschinen bestehen aus Hohlwalzen von Schmirgelmasse, gegen die das Getreide durch Flügelwerke getrieben wird. Die geschälten Körner werden dann durch Bürstmaschinen blank gerieben. Dabei geht das Getreide zwischen tellerförmigen, schnell umlaufenden Bürsten von harter Holzfaser hindurch.

In größeren Mühlen geht brandiges und mit kleinen Steinen und Erdklümpchen von der Größe des Getreidekornes besetztes Getreide außerdem noch durch die nasse Reinigung, weil solche Beimengungen nur mittels eines Wasserstromes aus dem Getreide herausgeschafft werden können. Hierzu dienen eine Waschmaschine, eine Schleudermaschine und eine Trockenvorrichtung.

II. Vermahlung. Das gereinigte Getreide kommt nun in die eigentliche Mühle zur Vermahlung. Da aber die Eigenschaften, insbesondere der Gehalt an Kleber und dessen Beschaffenheit bei den verschiedenen Sorten sehr verschieden sind, so erfordert die Herstellung eines gleichmäßig backfähigen Mehles die Vermischung der zu vermahlenden Getreidesorten in bestimmten Verhältnissen, die zweckentsprechend zu finden, eine der Hauptaufgaben der Müllerei ist.

Die Vermahlung des Getreides bezweckt die Zerkleinerung des im Getreidekorn enthaltenen Mehlkörpers unter tunlichster Abscheidung aller Schalenteile zu Mehl. Sie erreicht dieses Ziel durch mehrfache Wiederholung dreier Arbeiten: des Zerkleinerns, des Auslesens und des Putzens des Mahlgutes.

1. Das **Zerkleinern** findet auf Mahlmaschinen statt, als solche werden geriffelte und glatte Hartguß- und Porzellan-

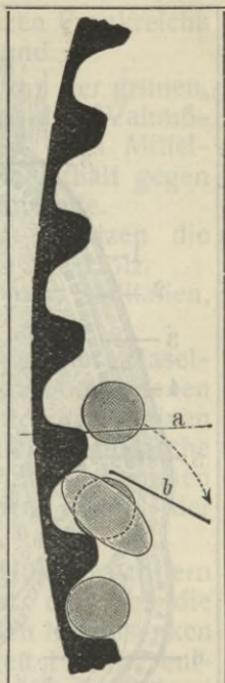


Bild 23. Stück eines Triörs. Strich bei a deutet die Mitte der Blechwalze und Strich bei b die Mulde an.

walzen, [Schlagstiftmaschinen und Mahlgänge verwendet.

2. Das **Auslesen** des von den Mahlmaschinen kommenden Mahlgutes besorgen Beutelvorrichtungen — Absauger, Walzen, Sieher — die mittels ebener oder walzenförmiger Siebe das Mahlgut scheiden. Man erhält:

1. **Schrot**, worunter man die groben, vorwiegend mit der Schale zusammenhängenden Bruchteile des Getreides versteht.

2. **Grieß**, worunter man die größeren Bruchteile des inneren Mehlkörpers versteht, die im ungeputzten Zustande noch feine Schalentteile enthalten. Dunst ist feiner Grieß.

3. **Mehl**, der von Schalen möglichst befreite, zerkleinerte Mehlkörper.

4. **Kleie** ist der vorwiegend aus Schalentteilen bestehende Rest, der bei der Vermahlung des Getreidekornes nach Wegnahme allen Mehles verbleibt.

3. Das **Putzen** des ausgelesenen Mahlgutes geschieht auf Schrot-, Grieß- und Dunstputzmaschinen, in denen ein Luftstrom die leichten Schalentteilchen aus dem Schrot, Grieß und Dunst zu dem Zwecke heraushebt, daß bei deren weiterer Zerkleinerung das Mahlgut nicht durch zermahlene Schale verunreinigt wird.

Man unterscheidet Hoch-, Halbhoch- und Flachmahlverfahren.

1. Beim **Hochmahlverfahren** wird aus dem Getreide zunächst Grieß erzeugt, dieses ausgelesen, geputzt, wieder zerkleinert, ausgelesen, geputzt und alsdann erst zu Mehl gemahlen.

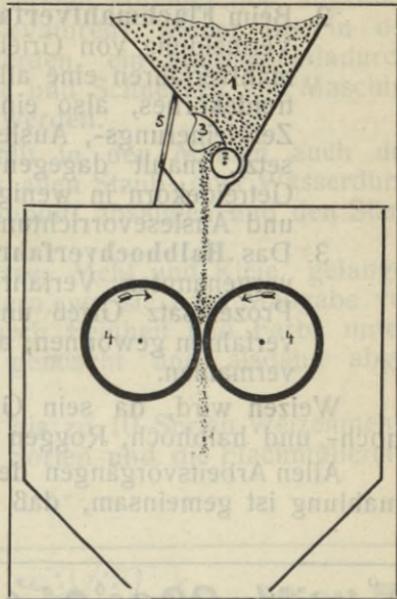


Bild 24. Senkrechter Schnitt eines Walzenstuhles in schematischer Darstellung.

1. Trichterförmiger Vorratsbehälter für das Mahlgut.
2. Speisewalze.
3. Schieber, durch den der Abfluß des Mahlgutes geregelt werden kann.
4. Walzenpaar.
5. Fenster zur Beobachtung des herabfließenden Mahlgutes.

2. Beim **Flachmahilverfahren** wird dagegen Mehl unter Vermeidung von Grieß erzeugt. Während das Hochmahlverfahren eine allmähliche Zerkleinerung des Getreidekornes, also eine vielmalige Wiederholung des Zerkleinerungs-, Auslese- und Putzvorganges voraussetzt, mahlt dagegen das Flachmahlverfahren das Getreidekorn in wenig Durchgängen durch die Mahl- und Auslesevorrichtungen klar.
3. Das **Halbhochverfahren** steht zwischen den beiden vorgenannten Verfahren; hier wird ein geringerer Prozentsatz Grieß und Dunst als beim Hochmahlverfahren gewonnen, ausgelesen, gepulvt und zu Mehl vermahlen.

Weizen wird, da sein Grieß die feinsten Mehle liefert, hoch- und halbhoch, Roggen dagegen flach vermahlen.

Allen Arbeitsvorgängen der Getreide-Reinigung und -Vermahlung ist gemeinsam, daß alle Mahlerzeugnisse selbsttätig

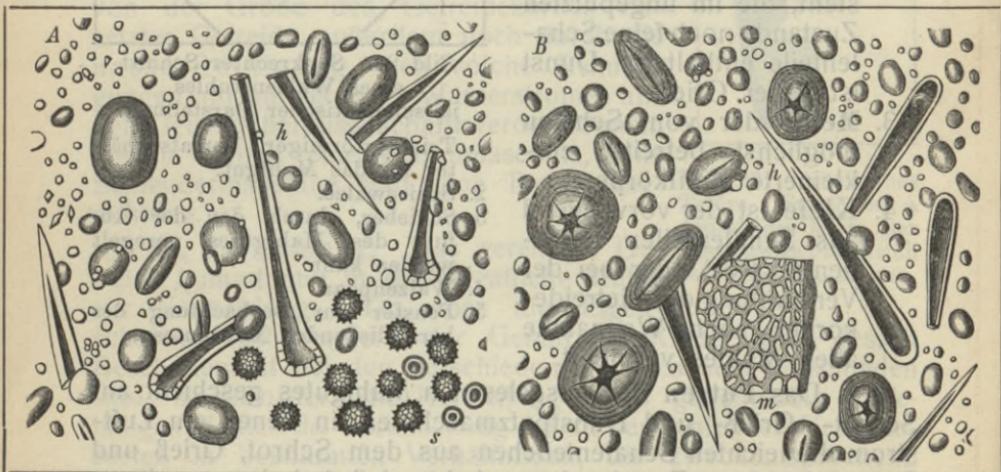


Bild 25, A und B. Weizen- und Roggenmehl mit Verunreinigungen. h Haare der Fruchtschale, s Sporen des Brandpilzes, m Mutterkorn.

von Maschine zu Maschine laufen und nur die fertigen Erzeugnisse weggenommen werden. Dieser selbsttätige Lauf wird einmal dadurch erreicht, daß alle Mahlerzeugnisse infolge ihrer Schwerkraft die untereinander stehenden Maschinen durch-

laufen und, sobald sie im untersten Mühlgeschoß angelangt sind, durch Becherwerke (Elevatoren) wieder bis in das oberste Geschoß gehoben werden, ein andermal dadurch, daß sie horizontal durch Gurte und Schnecken von Maschine zu Maschine weiter befördert werden.

Eine wichtige Aufgabe fällt in den Mühlen auch den Staubsammlern zu, welche aus allen Staub- oder Wasserdunst erzeugenden Maschinen die Staubluft absaugen und den Staub zurückhalten und sammeln.

Die fertigen Mahlerzeugnisse, Mehl und Kleie, gelangen aus der Mühle in Mischkammern, wo sie nach Maßgabe von Stammustern zu den sich durch Feinheit und Farbe unterscheidenden Handelsmarken gemischt und alsdann abgepackt werden.

Die Hochmüllerei erzeugt bis zu 10 Sorten Weizenmehle, die Halbhochmüllerei 4 bis 5 Sorten und die Flachmüllerei 2 bis 3 Sorten Roggenmehl.

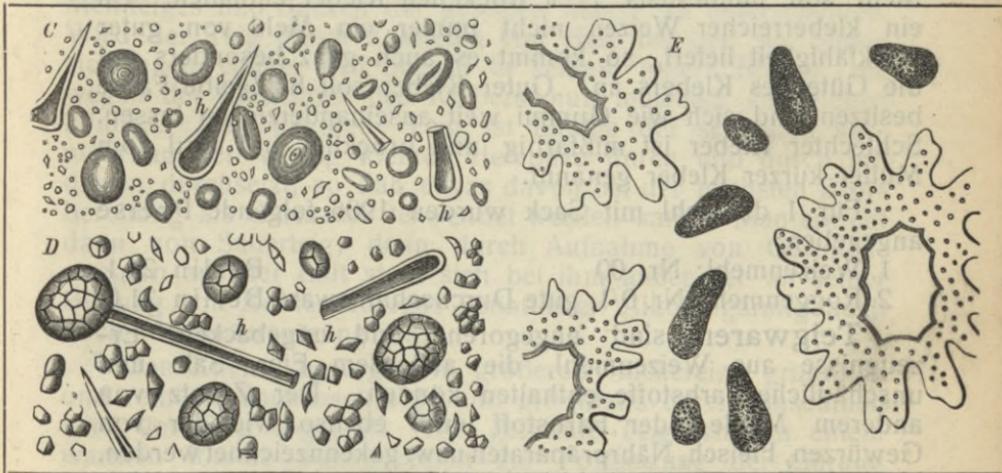


Bild 26, C und D. Gersten- und Hafermehl mit Verunreinigungen. E Samenschalenzellen und Stärkekörner der Kornrade.

In den Handel gelangen, wenn auch in beschränktem Maße, außerdem Mehle, welche aus anderem Getreide hergestellt werden: Gerstenmehl, Hafermehl für Suppeneinlagen, Maismehl oder Polentamehl, Erbsen-, Linsen-, Bohnenmehl.

Bei der Beurteilung des Mehles kommen folgende Punkte in Betracht:

1) Es darf nicht mißfarbig sein und keinen muffigen Geruch oder bitteren und kratzenden Geschmack besitzen. Unreine Farbe deutet auf Verunreinigung mit schädlichen Unkrautsamen und im Verein mit widerlichem Geruch auf Pilzsporen hin. Ganz besonders ist vor mutterkornhaltigem Mehle zu warnen, weil daraus bereitetes Brot die Kriebelkrankheit hervorruft, die sich durch Einschlafen der Glieder, Zuckungen und Erbrechen äußert. Auch in einem Mehl, welches an einem feuchten Lagerplatz aufbewahrt wird, entstehen gesundheitsstörende Giftstoffe. Fremde Beimengungen kann man mit Hilfe des Mikroskopes nachweisen.

2) Es soll nicht feucht sein und sich beim Pressen zwischen den Fingern nicht zusammenballen lassen. Der Wassergehalt soll 15 % nicht übersteigen.

3) Die Menge und Beschaffenheit des Klebers kommt besonders beim Weizenmehl in Betracht. Gutes, backfähiges Mehl soll mindestens 7 % trockenen Kleber enthalten. Da ein kleberreicher Weizen nicht immer ein Mehl von guter Backfähigkeit liefert, so kommt es auch ganz besonders auf die Güte des Klebers an. Guter Kleber soll blaßgelbe Farbe besitzen und sich wie Gummi weit auseinanderziehen lassen. Schlechter Kleber ist mißfarbig und bröcklig und wird vom Müller kurzer Kleber genannt.

Für 1 dz Mehl mit Sack wurden 1906 folgende Preise angegeben:

1. Weizenmehl: Nr. 00 Berlin 24,1.

2. Roggenmehl: Nr. 0/1, gute Durchschnittsware Berlin 21,0.

Teigwaren sind ungegorene und ungebackene Erzeugnisse aus Weizenmehl, die außerdem Eier, Salz und unschädliche Farbstoffe enthalten können. Der Zusatz von anderem Mehle oder Farbstoff muß ebenso wie der von Gewürzen, Fleisch, Nährpräparaten usw. gekennzeichnet werden. Nach der Form unterscheidet man: Makkaroni (Röhrennudeln), Bandnudeln, Fadennudeln, Schnittnudeln, Suppeneinlagen und Oblaten. Zur Bereitung der Teigwaren benutzt man jetzt meist Knetmaschinen. Der aus kleberreichem Mehl bereitete Teig wird durch ein geheiztes Rohr gedrückt, wobei ihm der leicht auszuwechselnde „Model“ je nach seiner Öffnung die gewünschte Form gibt. Sterne, Hörnchen, Buchstaben und ähnliche Suppeneinlagen erhält man, wenn man von festem

Teige, der durch ein Model von entsprechendem Querschnitte gedrückt wird, durch ein kreisendes Messer Scheibchen abschneiden läßt. Durch Zuführung von Luft und Trocknen werden die Waren fertiggestellt.

Backwaren sind Erzeugnisse aus Mehl, die unter Anwendung von Lockerungsmitteln bereitet werden. Lockerungsmittel sind gewisse Gärstoffe, die in Form von Sauerteig oder Preßhefe angewendet werden, oder gewisse Salze, die beim Erhitzen ebenso wie die Gärstoffe der Hauptsache nach Kohlensäuregas entstehen lassen. Das verwendete Mehl kann ungebeutelt (also kleiehaltig), oder gebeutelt (also kleiefrei) sein. Grahambrot wird aus kleiehaltigem Weizenmehl, Pumpernickel aus kleiehaltigem Roggenmehle bereitet; zum gewöhnlichen Schwarzbrot verwendet man mehr oder weniger kleiehaltige Mehle. Milchbrot, Semmel, Zwieback, Biskuit, Kakes sind kleiefrei. Das Mehl wird durch seine Umwandlung in Brot schmackhafter und leichter verdaulich. Bei der Brotbereitung sind zwei Abschnitte: Herstellung des Mehlteiges und Backen der geteilten Masse zu unterscheiden. Wird der Teig durch Zukneten von Hefe bereitet, so bilden sich nach einiger Zeit überall in seinem Innern Blasen, die wegen der Bindekraft des Klebers nur teilweise entweichen können. Der gegorene Teig ist infolge der schnellen Vermehrung der winzig kleinen Hefepilze durch und durch mit diesen durchsetzt, so daß etwas davon bei der nächsten Brotbereitung als Gärmasse verwendet werden kann. Man spricht dann von Sauerteig; denn durch Aufnahme von Gärungserregern aus der Luft stellt sich bei ihm außer der an seiner Bildung von Kohlensäuregas kenntlichen Alkoholgärung auch noch Milchsäuregärung ein.

Das Kneten besorgen in größeren Bäckereien gründlich und reinlich Knetmaschinen; und gleichfalls durch Maschinen wird der Teig abgeteilt. Der geformte Teig wird in einem warmen Raume untergebracht zur Fortsetzung der Gärung und dann im Backofen bei 200° bis 270° erhitzt. Durch das Backen werden die Hefepilze getötet, und somit wird die Gärung unterbrochen; die Stärkekörner quellen auf und vereinigen sich mit dem Wasser im Teige zur trockenen Brotmasse. Durch größere Erhitzung wird an der Oberfläche die Stärke teilweise in Dextrin verwandelt, so daß eine Kruste entsteht, die dem Gebäcke Haltbarkeit verleiht. Der Wassergehalt des Brotes schwankt zwischen 35 und 47 %; aus 100 kg

Mehl erhält man 120 bis 135 kg Brot. Zur Brotbereitung werden im Inlande größtenteils Mehle aus Weizen oder Roggen, vielfach auch Mischungen beider verwendet. Ein Zusatz von anderen Getreidemehlen, sowie von Leguminosen oder Kartoffeln ist gestattet, jedoch sind diese Zusätze zu kennzeichnen.

Graupen sind geschälte, durch Schleifen und Glätten in eine mehr oder minder vollkommene Kugelgestalt gebrachte Gersten- oder Weizenkörner oder Stücke von solchen. (Gerstengraupen werden auch Rollgerste genannt.)

Grieß, ein Zwischenerzeugnis der Müllerei, sind die von Schalen und Mehl möglichst befreiten Bruchstücke von Getreidekörnern. Grieß kommt in verschiedener Größe und Güte für Kochzwecke in den Handel.

Grütze sind enthülste, geglättete und zum Teil gebrochene Körner von Gerste, Hafer, Hirse und Buchweizen.

14. Stärke und Zucker.

I. Stärke ist ein geschmackloser, weißer Stoff, der hauptsächlich aus Kartoffeln, Weizen, Mais und Reis gewonnen wird.

Die Handelssorten der Stärke sind durch Form, Beschaffenheit und Größe ihrer Körner sehr verschieden. Im Handel werden aus unlauteren Gründen oft teure Stärkesorten mit billigen vermischt. Da man über solche Verfälschungen durch das Mikroskop leicht Aufschluß erhalten kann, ist die mikroskopische Kenntnis dieser Verhältnisse von Bedeutung.

Beim Erwärmen der Stärke mit Wasser bildet sich unter Aufplatzen der einzelnen Körner Stärkekleister. Mit Jodlösung wird verdünnter Stärkekleister indigoblau gefärbt.

Kartoffelstärke besteht aus unregelmäßig eirunden Körnern von muschelartigem Aussehen und deutlicher Schichtung mit einem außerhalb der Mitte gelegenen Kerne. Der Stärkegehalt der Kartoffel kann mit der Kartoffelwage bestimmt werden, einer Dezimalwage mit zwei Schalen aus verzinktem Eisendraht. Die untere Schale hängt im Wasser. Man wiegt in der oberen Schale 5 kg Kartoffeln genau ab,

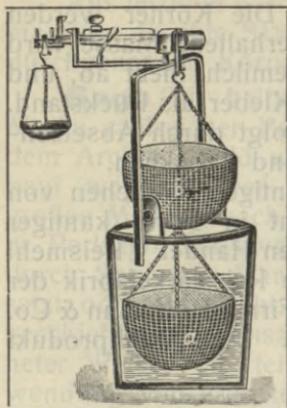


Bild 27. Kartoffelwage.

darauf wiegt man sie in der unteren Schale. Durch Berechnung findet man die Dichte der Kartoffeln, und diese ist dem Stärkegehalt proportional.

Wiegen 5 kg Kartoffeln im Wasser 375 g, 400 g, 500 g, 600 g, 685 g dann ist ihr Gehalt an Stärke:

13,9%, 15,4%, 20,5%, 25,9%, 30,6%.

In der Stärkefabrik werden die gereinigten Kartoffeln zu Brei zerrieben, der auf Sieben mit Hilfe von Bürsten und Wasser ausgewaschen wird. Alle groben Bestandteile bleiben auf den Sieben zurück, die mit Wasser aufgeschwemmte Stärke aber geht als milchige Flüssigkeit durch die Maschen und gelangt in Behälter, in denen sie

sich allmählich zu Boden setzt. Das Wasser zieht man später von der Stärke ab, die wiederholt mit Wasser behandelt und dann getrocknet wird. Der Rückstand dient als Futtermittel und das Fruchtwasser zur Berieselung der Wiesen.

Weizenstärke bildet ein weißes Pulver oder weiße Stängelchen und läßt unter dem Mikroskop linsenförmig abgeflachte Großkörner und eckige oder runde Kleinkörner erkennen. Die Gewinnung der Stärke aus Körnern ist schwieriger als die aus Knollen. In den Körnern sind die stärke-

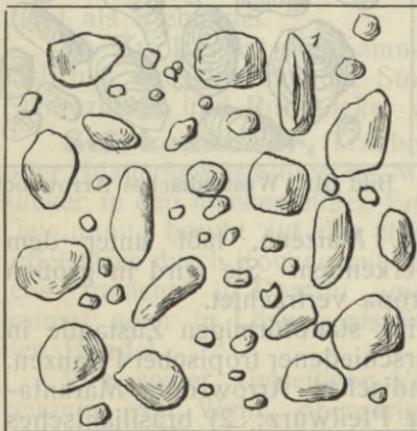


Bild 28. Weizenstärke.

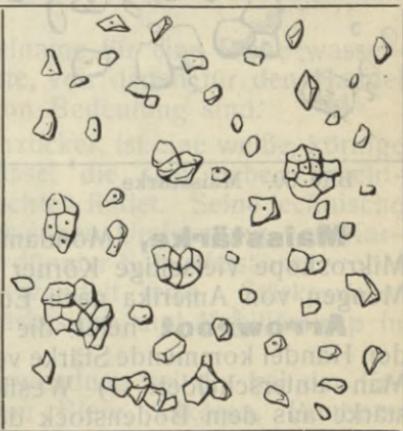


Bild 29. Reisstärke.

führenden Zellen von einem Mantel, der aus mit Kleber gefüllten Zellen besteht, umschlossen. Die Körner werden eingequell und gequetscht. Die dabei erhaltene Masse wird in Waschtrommeln ausgewaschen. Stärkemilch fließt ab, und in den Trommeln bleiben Zellulose und Kleber als Rückstand. Die Verarbeitung der Stärkerohmilch erfolgt durch Absetzenlassen, Schlämmen oder Zentrifugieren und Trocknen.

Reisstärke besteht aus scharfkantigen Körnchen von kristallähnlichem Aussehen. Sie kommt in Form kantiger Stängelchen oder zu Tafeln gepreßt in den Handel. Reismehl ist feinpulverige Reisstärke. Die größte Reisstärkefabrik der Erde befindet sich in Salzuflen, wo die Firma Hoffmann & Co. die bekannte Reis-Strahlenstärke erzeugt. Als Abfallprodukt entsteht bei dieser Fabrikation Reiskleie.

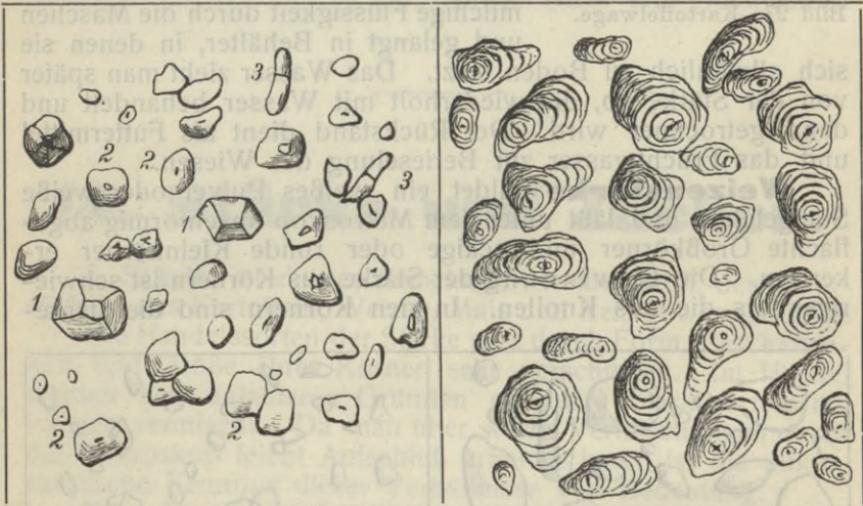


Bild 30. Maisstärke.

Bild 31. Westindisches Arrowroot.

Maisstärke, Mondamin, Maizena, läßt unter dem Mikroskope vielseitige Körner erkennen. Sie wird in großen Mengen von Amerika nach Europa verfrachtet.

Arrowroot heißt die im staubförmigen Zustande in den Handel kommende Stärke verschiedener tropischer Pflanzen. Man unterscheidet: 1) Westindisches Arrowroot, Marantastärke aus dem Bodenstock der Pfeilwurz; 2) brasilianisches Arrowroot, Maniokstärke, aus den Knollen der Kassavepflanze.

Aus letzterer wird vornehmlich Tapioka hergestellt, indem man die feuchte Stärke mittels Sieben körnig macht und die durchgehenden Körner auf Metallplatten erhitzt.

Sago ist halbverkleisterte Stärke. Sie wird aus dem Marke zahlreicher Palmen hergestellt, die in Indien und auf dem Archipel wild wachsen und in neuerer Zeit auch angebaut werden. Der zunächst gewonnene Rohsago wird in großen Mengen nach Singapur gebracht, wo er von Chinesen in Perlsago umgewandelt wird. Der echte Sago wird oft durch Sago aus Maniokstärke oder durch **Kartoffelsago** ersetzt oder verfälscht. Die Bereitung des inländischen Sagos geschieht im Gegensatz zu der des indischen in vervollkommener Weise; die teilweise Verkleisterung erfolgt durch Anwendung von erhitztem Wasserdampf, die Kornbildung mittels Pressung der feuchten Stärke durch Siebe und später unter Benutzung rotierender Trommeln.

Die Verwendung der einzelnen Stärkearten ist sehr verschieden, sie dienen als Nahrung, zur Appretur von Geweben, in der Papierfabrikation, als Verdickungsmittel beim Zeugdruck, zum Steifen der Wäsche, zur Hautpflege und als Rohstoff zur Darstellung von Dextrin und Stärkezucker.

Stärkegummi, Dextrin, ist eine weiße oder gelbe mehrlartige Masse, die sich in Wasser lösen läßt. Es wird durch Rösten von Stärke oder durch Erhitzen von mit Säure angefeuchteter Stärke gewonnen. Durch Zusatz von Jodlösung wird Dextrin gerötet. Die dickliche Lösung des Stärkegummis dient als Klebmittel.

II. Zucker ist der Sammelname für eine Reihe wasserlöslicher, süßschmeckender Stoffe, von denen für den Handel Stärkezucker und Rohrzucker von Bedeutung sind.

Stärkezucker, Traubenzucker, ist eine weiße, körnige oder blätterig-kristallinische Masse, die sich neben Fruchtzucker in den meisten süßen Früchten findet. Seine technische Gewinnung beruht auf der chemischen Umformung von Kartoffelstärke durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure, wobei jene zunächst in Dextrin umgewandelt wird. Stärkezucker kommt auch in Lösung als Stärkesirup und Kapillärsirup in den Handel.

Von seiner vielseitigen Verwendung sei die bei der Erzeugung von Wein, obergärigem Biere, Likören, Bonbons und in der Zuckerbäckerei hervorgehoben.

Rohrzucker, die süßeste aller Zuckerarten, ist in

reinem Zustande von weißer Farbe und schmilzt beim Erhitzen auf 160° zu einer farblosen, dicken Flüssigkeit, die bei raschem Erkalten zu einer durchsichtigen, amorphen Masse, dem Gerstenzucker, erstarrt. In kaltem Wasser löst sich die zweifache,

in heißem die fünffache Menge Zuckers. Aus der Lösung kristallisiert er als Kandiszucker aus. Auf 200° erhitzt, gibt er ebenso wie Stärkezucker unter Bildung von Wasserdampf und Ausstoßung eigentümlich riechender Dämpfe Karamel, eine dunkelbraune, wasserlösliche Masse.

Der Rohrzucker ist ein natürlicher Bestandteil sehr vieler Pflanzen, wird aber der Hauptsache nach aus dem **Zuckerrohr**, von dem sich sein Name ableitet, und aus der **Zuckerrübe** gewonnen. Außerdem wird er aus dem Zuckerahorn in Nordamerika, aus gewissen Palmen in Ostindien und aus der Zuckerhirse in China hergestellt.



Bild 32. Zuckerrohr.

1. Zucker aus Zuckerrohr. Die Halme des zu den Gräsern gehörigen Zuckerrohres enthalten bis 20 % Rohrzucker. Die Halme werden mit eisernen Walzen ausgepreßt, und der dabei gewonnene Saft wird mit dünner Kalkmilch geläutert und in Pfannen eingekocht. Der eingedickte Saft wird schließlich der Kristallisation überlassen, wobei eine kristallinische Masse, der Rohrzucker, und eine flüssige Masse, die Melasse, gewonnen werden. Der aus dem Zuckerrohr gewonnene Rohrzucker heißt zum Unterschiede von Rübenrohrrzucker Kolonialzucker oder Moskovade und zeichnet sich durch angenehmen Geruch und Geschmack aus, und die Melasse aus Zuckerrohr dient zur Erzeugung von Rum oder wird als „Sirup“ in den Handel gebracht. Der Kolonialzucker muß ebenso wie der Rübenzucker durch Reinigung (Raffination) in Verbrauchszucker umgewandelt werden.

Die Handelssorten werden nach ihren Gewinnungsländern in 1) westindische (Kuba, Puertoriko), 2) ostindische (Java, Sumatra), 3) amerikanische (Rio de Janeiro, Bahia, Pernambuko) und 4) ägyptische unterschieden.

2. Zucker aus Zuckerrüben. In der Mitte des 18. Jahrhunderts wies der Chemiker Marggraf in Berlin zum ersten Male Rohrzucker in der Runkelrübe nach, und 1801 errichtete sein Schüler Achard auf Kunern in Schlesien die erste Rübenzuckerfabrik. Durch die Fortschritte der Maschinenindustrie wurde es ermöglicht, den Zucker auf billigere Weise als zuvor zu gewinnen. Hiermit ist die Verbesserung der Zuckerrübe durch besonderen Anbau Hand in Hand gegangen, so daß es gelungen ist, ihren Gehalt an Zucker auf 18% und darüber zu bringen. Bei der Erzeugung des Rübenzuckers werden gleichfalls 1) Gewinnung des Rohzuckers und 2) Raffination desselben unterschieden. In der Rohzuckerfabrik werden die gereinigten Rüben durch eine Schneidemaschine in Schnitzel zerkleinert. Die Schnitzel werden in großen, eisernen Behältern, den Diffusören, mit Wasser ausgelaugt. Die entzuckerten Schnitzel werden zum Füttern von Vieh verwendet. Der Saft wird durch Erhitzen mit Ätzkalk und darauffolgendes Einleiten von Kohlensäuregas gereinigt; dabei entsteht ein Schlamm, der in Filterpressen von der Zuckerlösung getrennt wird und als Düngemittel Verwendung findet. Die Lösung, der „Dünnsaft“, wird im luftverdünnten Raume zu Dicksaft eingekocht, der durch Einleiten von Schwefeldioxyd von Farbstoffen gereinigt und so lange weiter eingekocht wird,

bis die „Füllmasse“ entsteht, die außerhalb der Verdampfapparate Kristalle bildet.

Die Füllmasse wird durch Zentrifugen ausgeschleudert, wobei **Rohzucker I. Erzeugnis** und „Grünsirup“ voneinander geschieden werden. Der ablaufende Sirup wird von neuem eingekocht, so daß wiederum Füllmasse entsteht, aus der durch Ausschleudern **Rohzucker II. Erzeugnis** erhalten wird. Durch weiteres Einkochen des Sirups erhält man auf gleiche Weise ein III. Erzeugnis. Schließlich verbleibt ein Sirup, der wegen der vielen ihm beigemengten Salze nicht mehr Zucker auskristallisieren läßt und **Melasse** genannt wird. Die Melasse dient zur Erzeugung von Spiritus oder als Kraffuttermittel; auch gelangt sie in die Melasseentzuckerungsanstalten, in denen aus ihr nach besonderem Verfahren Zucker gewonnen wird.

Der Rohzucker wird in besonderen Fabriken, den Zuckerraffinerien, gereinigt. Dies geschieht auf zweierlei Weise. Beim sogenannten Decken werden die Rohzuckerkristalle mit reiner Zuckerlösung übergossen. Hierdurch wird der Sirup, der den Kristallen des Rohzuckers anhaftet, verdrängt und durch Ausschleudern entfernt.

Die zweite Art der Zuckerraffination besteht in einer Filtration. Der Rohzucker wird in Wasser aufgelöst und in hohe Filtrierzylinder gebracht. Diese werden zuvor mit Knochenkohle gefüllt und mit durchströmendem Dampf stark angeheizt. Der abfließende, filtrierte Dicksaft wird im Vakuum auf Korn verkocht.

Um die gelbe Farbe des Zuckers abzutönen, wird ihm häufig ein kleiner Zusatz von Ultramarin gegeben.

Der Gehalt des I. Erzeugnisses an Rohrzucker schwankt zwischen 94 bis 97 %. Bei der Raffination ist aber nicht aller in ihm enthaltener Zucker gewinnbar, da der Nichtzucker einen Teil des Zuckers am Auskristallisieren hindert und in der Melasse zurückhält. Dieser Umstand spielt bei der Wertbestimmung des Rohzuckers eine Rolle insofern, als man für ihn nur die vermutlich aus ihm zu erhaltende Ausbeute bezahlt. Man spricht hier von Rendement. Dasselbe gibt die Zahl an, die erhalten wird, wenn man von dem wirklichen Zuckergehalte die fünffache Menge der Asche abzieht. Um demnach das Rendement eines Rohzuckers berechnen zu können, muß man seinen Gehalt an reinem Zucker und an Asche wissen. Der Gehalt an reinem Zucker wird mit dem

Polarisationsapparate bestimmt und der Aschengehalt auf chemischem Wege ermittelt.

Für Rohzucker I. Erzeugnis gilt als Grundpreis der Preis für den dz und 88 Rendement; für jedes Prozent mehr oder weniger werden 25 Pfennig zu- oder abgerechnet.

Die handelsüblichen Bezeichnungen für die Sorten des Verbrauchszuckers richten sich nach gewissen äußeren Merkmalen; man unterscheidet:

1. Brotzucker wird in Formen aus Eisenblech, die die Gestalt des bekannten Zuckerhutes besitzen und innen verzinkt sind, gewonnen. Die Formen stehen auf der Spitze, und diese hat eine Öffnung, welche zunächst verschlossen ist. In den Formen läßt man die Füllmasse kristallisieren und darnach durch die Öffnung an der Spitze den Sirup abfließen. Nach dem Decken mit reiner Zuckerlösung saugt man mittels einer Luftpumpe den restlichen Sirup aus der Spitze ab und dreht die Brote auf einer Drehbank ab.

Neuerdings werden die Zuckerhüte auch in sogenannten Brotzentrifugen hergestellt, wobei die angegebene Arbeitsweise in einem Zuge in bedeutend kürzerer Zeit ausgeführt wird.

2. Plattenzucker wird durch Ausschleudern hergestellt.

3. Würfelzucker wird aus Platten, die in besonderen Zentrifugen aus Füllmasse geformt werden, hergestellt. Die Platten werden getrocknet und mittels einer Säge in Streifen zerlegt; die Streifen werden durch die Knipsmaschine in die bekannte Form zerteilt.

4. Stückzucker, Pilé, ist Zucker in unregelmäßigen Stücken.

5. Kristallzucker besteht aus losen, deutlich ausgebildeten Kristallen und wird in mittlerer Körnung häufig als Granuliert bezeichnet. Er wird durch die sogenannte Weißarbeit aus dem Rohzucker gewonnen, wobei der Zucker in Zentrifugen gedeckt wird. Nach dem Trocknen wird er in einer Sichtmaschine vom Zuckerstaub befreit.

6. Gemahlener Zucker wird aus Broten, Platten, Abfällen von Würfelmaschinen und aus Kristallzucker durch Vermahlen auf Walzenstühlen oder auf Exzelsiormühlen hergestellt. Der aus Kristallzucker gemahlene Zucker wird im Handel als gemahlener Melis verkauft.

7. Farin, Mehlzucker, ist ein Abfallerzeugnis bei der Gewinnung der verschiedenen Zuckersorten und ist je nach Güte gelblich bis bräunlich gefärbt.

8. **Kandis** ist reinster Rohrzucker. Man verwendet hierzu reinsten Zuckersaft, den man im Vakuum einkocht. Die Masse wird in Kästen gefüllt, in denen baumwollene Fäden ausgespannt sind. Bei langsamer Abkühlung setzen sich die Zuckerkristalle an die Fäden an. Gelber Kandiszucker wird aus indischem Rohrzucker oder aus Zuckersaft, der mit Zuckerkulör gefärbt ist, gewonnen.

Die im Handel übliche Benennung Raffinade pflegt man für die besseren Sorten des Brot- und Würfelzuckers anzuwenden, die Benennung Melis für die etwas weniger reinen. Melis wird aus dem von der Raffinade ablaufenden Sirup oder unmittelbar aus Rohrzucker gewonnen. Demnach ist Raffinade ein verfeinerter Rohrzucker, der durch Auflösen des Rohzuckers und entsprechende Weiterbehandlung der Lösung entstanden ist. Aus der Zusammenstellung geht hervor, daß der Kristallzucker und der gemahlene Melis wohl auch verfeinerte, nicht aber raffinierte Zuckersorten sind.

Für 1 dz Rohrzucker ohne Sack oder 1 dz Raffinade ohne Faß wurden 1906 folgende Preise angegeben:

- | | |
|---|--------------------------|
| 1) Rohrzucker. Heller Kornzucker mit 88% Ausbeute | Köln 18,2. |
| " I. Erzeugnis, Kornzucker mit 88 % | Ausbeute Magdeburg 16,7. |
| 2) Verbrauchszucker (Raffinade) | Köln 38,6. |
| " " " | Magdeburg 36,8. |

In der Welterzeugung an Zucker aus Zuckerrüben stehen Deutschland, Rußland und Österreich-Ungarn an erster Stelle. Für die Kampagne 1906/07 ergeben sich folgende Zahlen:

Deutschland	2000000 t
Rußland	1400000 t
Österreich-Ungarn	1300000 t.

Die Gesamterzeugung Europas an Rübenzucker ist auf **6000000 t** (1906/07) zu schätzen.

In der Gewinnung von Zucker aus Zuckerrohr nimmt Kuba den ersten Platz ein (1906 : über 1000000 t), dann folgt Java (1906 : annähernd 1000000 t); die Vereinsstaaten von Amerika erzeugen aus Zuckerrüben und Zuckerrohr etwa gleiche Mengen Zucker.

Die Welterzeugung an Zucker ist auf über **10000000 t** zu schätzen.

15. Gärungserzeugnisse.

Bei der Bereitung der Backwaren ist bereits von Gärung die Rede gewesen, einem Vorgange, der auch bei anderen Nahrungsmitteln eine mehr oder minder bedeutende Rolle spielt. Bei der Bereitung von Genußmitteln kommen Gärungen gleichfalls in Frage; ja eine Reihe von diesen verdankt solchen Vorgängen überhaupt ihre Entstehung, und die dabei hervorgerufenen stofflichen Veränderungen sind so tiefgehende, daß die fertige Ware ihren Ursprung nicht mehr erkennen läßt; es sei an Branntwein erinnert, der aus der in den Kartoffeln oder im Getreide enthaltenen Stärke gewonnen wird. Deshalb pflegt man Branntwein, Bier, Wein und Essig als Gärungserzeugnisse schlechthin zusammenzufassen.

Gärungen sind stoffliche Veränderungen organischer Stoffe unter dem Einflusse von Gärstoffen. Erzeuger und Träger der Gärstoffe sind winzig kleine Pilze. Die Pilze sind an das Vorhandensein von gewissen Stoffen gebunden, und die durch die artenreichen Pilze hervorgerufenen Veränderungen sind mannigfaltig, daher die verschiedenen Gärungserscheinungen.

Alkoholgärung wird in zuckerhaltigen Stoffen durch Hefepilze hervorgerufen. Es findet bei der Gärung eine Vermehrung der Hefepilze statt. Die für das Leben der Hefepilze günstige Temperatur liegt bei 33°, bei mehr als 53° sterben die Pilze ab. Der Alkohol wirkt mit seiner Vermehrung hemmend auf das Wachstum der Pilze ein, und Flüssigkeiten mit 14 % Alkohol zeigen keine Gärung mehr. Die Hefepilze bilden als Preßhefe eine Handelsform.

Preßhefe wird in den Spiritusfabriken bereitet. Eine Würze wird aus Gerstenmalz und geschrotetem Roggen bereitet und nach Hefezugabe der Gärung überlassen; man wendet dabei eine Temperatur von beinahe 30° an, so daß die Gärung ziemlich stürmisch verläuft und reichlich neue Hefe erzeugt wird. Diese wird teils zur Spiritusgewinnung verbraucht, teils auf Preßhefe verarbeitet. Zu deren Herstellung werden die oben schwimmenden Hefenmassen abgeschöpft und durch ein Leinenfilter oder Sieb geschlagen, wodurch die Hefezellen von den gröberen Teilen getrennt werden. Dem durch Auswaschen mit Wasser gereinigten Hefenschlamm setzt man

Kartoffelstärke zu und gewinnt so einen Brei, der durch Zentrifugen oder in anderer Weise entwässert wird.

Eine Reihe anderer Gärungen wird durch die Lebens-tätigkeit von Spaltpilzen (Bakterien) hervorgerufen:

Essigsäuregärung ist eine Fortsetzung der alkoholischen Gärung; sie tritt in allen Flüssigkeiten auf, die Alkohol enthalten: Bier, Wein, Obstwein. Der Alkohol wird durch den Essigpilz in Essigsäure umgewandelt.

Milchsäuregärung zeigt sich in der Milch. Der darin vorhandene Milchzucker wird durch die Milchsäurebakterien in Milchsäure verwandelt. Auch andere Kohlenhydrate, wie Traubenzucker, Stärke, können der Milchsäuregärung unterliegen, daher die Bildung von Sauerteig.

Buttersäuregärung ist eine Fortsetzung der Milchsäuregärung; die Milchsäure wird in die übelriechende Buttersäure umgewandelt.

Eiweißgärung (Fäulnis) bewirkt das Verderben von Fleisch und anderen eiweißhaltigen Nahrungsmitteln. Die Eiweißstoffe werden durch Fäulnispilze in zahlreiche Stoffe umgewandelt, unter denen sich übelriechende Gase (Schwefelwasserstoff) befinden.

Auch bei der Fermentation des Tabaks, bei der Rötte des Flachses und der Aufbereitung vieler anderer Waren kommen Spaltpilze in Frage. Somit sind die Spaltpilze, die kleinsten uns bekannten Pflanzen, wohl als Krankheitserreger unsere größten Feinde, als Gehilfen verschiedener Gewerbe aber unersetzlich.

Bier ist ein in Nachgärung befindliches alkoholhaltiges Getränk, bereitet aus Malz und Wasser und gewürzt mit Hopfen. Die Bereitung von Wein und bierähnlichen Getränken geht bis auf die vorgeschichtliche Zeit zurück; denn schon die Ägypter kannten Wein und Gerstenbier. Das älteste alkoholhaltige Getränk mag wohl der aus Honigwasser hergestellte Met gewesen sein. Alkoholhaltige Getränke aus Milch sind gleichfalls sehr alten Ursprunges; Kefir, gegorene Kuhmilch, ist heute noch bei den Kaukasusbewohnern ein beliebtes Getränk.

Die Bierbrauerei beginnt mit der Mälzerei. Gerste oder anderes Getreide werden in Malz verwandelt, indem man sie mit Wasser einquellt, auf der Malztenne keimen läßt und in der Darre trocknet. Außer Darrmalz verwendet man für dunkle Biere noch geröstetes Malz, Farbmalz. Das

Malz wird von den Wurzelkeimen befreit und in einer Walzenmaschine zerkleinert und gelangt als Schrot in den Maischbottich, wo es durch ein Rührwerk mit Wasser, zuerst kaltem und dann warmem, gemischt wird. Die Mischung wird in der Maischsiedepfanne stufenweise erwärmt und in den Maischbottich zurückgepumpt, bis sie eine Temperatur von 75° zeigt (Dickmaisverfahren). Der süßschmeckende Auszug, die Würze, wird von den Trebern getrennt und in der Braupfanne mit Hopfen gekocht. Die geklärte Würze läßt man durch den Hopfenseiher in große, flache Pfannen gehen, die Kühlschiffe, und hierauf über Berieselungskühlern abkühlen. Schließlich erfolgt in großen Bottichen die Gärung. Man unterscheidet 1) Untergärung, die bei etwa 5° angestellt wird und langsam verläuft, so daß sich die Hefe größtenteils auf dem Boden der Bottiche absetzt, und 2) Obergärung, die bei wesentlich höherer Temperatur, daher kräftiger und schneller verläuft als jene und Hefe mit dem sich bildenden Schaum an die Oberfläche gelangen läßt. Bei der Untergärung können drei Entwicklungsstufen unterschieden werden:

1) Hauptgärung. Sie verläuft in den Gärbottichen der Gärkeller und dauert 1 bis 2 Wochen.

2) Nachgärung. Das Bier macht diese Gärung in großen Lagerfässern, die in kalten Lagerkellern aufgestellt sind, durch. Die Nachgärung dauert 6 bis 8 Wochen.

3) Stille Gärung. In diesem Abschnitt kommt das Bier, in kleinere Fässer abgefüllt, zum Ausstoß. Zuvor wird es in Filterpressen filtriert.

Die Bestandteile des Bieres sind teils flüchtig, teils nichtflüchtig; die flüchtigen bestehen hauptsächlich aus Wasser, Alkohol und Kohlensäuregas, die nichtflüchtigen bilden den Extrakt und bestehen aus Dextrin, Malzzucker, Eiweiß, Glycerin, Hopfenbestandteilen, Asche, Milchsäure und anderen organischen Säuren. Der Gehalt an Kohlensäuregas beträgt im allgemeinen im Faß 0,35 bis 0,4 %.

Biersorte.	% Alkohol,	% Extrakt.
Münchener Lagerbier	3 — 4	7 — 7,8
Münchener Exportbier (Unionsbrauerei)	4,15	7,5
Pilsener (Aktienbrauerei)	3,25	4,58
Salvator (Zacherlbrauerei)	4,1	11,0
Berliner Weißbier	2,6	4,3

Die Biersteuer ist in Deutschland nicht einheitlich geregelt. Bayern, Baden, Württemberg und Elsaß-Lothringen

erheben besondere Biersteuern und müssen dafür an das Reich Abfindungssummen zahlen. Der übrige Teil Deutschlands bildet das Brausteuergebiet. Hier schreibt das Gesetz von 1906 für untergäriges Bier als Rohstoffe Gerstenmalz, Hopfen, Hefe und Wasser vor; zu obergärigem Bier ist jedoch außerdem die Verwendung von anderem Malz und technisch reinem Zucker gestattet. Die Steuer wird von dem verwendeten Malz und Zucker erhoben. Der Steuersatz steigt progressiv, und zwar von 4 M bis 10 M für den dz, je nachdem der Jahresverbrauch an Malz bis 250 oder über 7000 dz beträgt.

Der Bierverbrauch in den deutschen Steuergebieten gestaltete sich 1895 folgendermaßen:

Brausteuergebiet:	überhaupt	48 Mill. hl,	auf den Kopf	100 l,
Bayern:	15	"	"	235 "
Württemberg:	4	"	"	170 "
Baden:	3	"	"	180 "
Elsaß-Lothringen:	1,7	"	"	95 "

Wein ist das durch alkoholische Gärung aus dem Saft der Weintraube hergestellte Getränk.

Der Traubensaft enthält etwa 20 % Trauben- und Fruchtzucker, außerdem Weinstein, Weinsäure und Apfelsäure. Schalen, Kerne und Stiele sind reich an Gerbsäure, und die Schalen der roten Beeren enthalten überdies einen Farbstoff.

1. Weißwein wird aus Trauben jeder Farbe gewonnen. Die Beeren werden in der Traubenmühle zerdrückt und von den Stielen befreit. Die zerdrückten Beeren werden in Pressen gekeltert. Der gewonnene Saft heißt Most, die Rückstände heißen Trester. Die Gärung des Mostes wird durch Hefe, die den Beeren anhaftet, verursacht. Man unterscheidet Haupt- und Nachgärung. Die Gärgefäße haben einen Gärspond, der wohl das Entweichen des Kohlensäuregases zuläßt, der Luft aber den Zutritt verwehrt. Die Hauptgärung hält etwa 14 Tage an. Der Most beginnt sich zu klären, und „Geläger“ setzen sich am Boden ab. Als Jungwein wird er in die Lagerfässer abgezogen und macht hier die Nachgärung durch, die mehrere Monate anhält. Nach einem oder mehreren Jahren ist er flaschenreif.

2. Rotwein wird aus roten Beeren gewonnen. Bei seiner Bereitung ist wesentlich, daß die Maische erst nach der Hauptgärung gepreßt wird, so daß Gerbsäure und Farbstoff in den Wein übergehen, daher sein herber Geschmack und seine Farbe.

3. Süßweine werden zumeist in südlichen Ländern aus sehr zuckerreichem Most in verschiedener Weise bereitet. Für fette Süßweine (Muskat- und Malvasiaweine) werden eingeschrumpfte Trauben verwendet; den fertigen Wein versetzt man der Haltbarkeit wegen mit Weingeist. Die echten Ausbruchweine (Tokayer, Ruster und Menescher) werden gleichfalls aus eingetrockneten Trauben, die man mit Most verkeltert, hergestellt.

Der echte Malagawein wird aus einer breiartigen Masse von Trockenbeeren, die mit Wasser versetzt wird, gepreßt. Der schwach gegorene Most wird mit 15 % Weingeist versetzt. Der Portwein wird aus Trauben, die einen sehr dunklen Most liefern, bereitet, indem man dieselben zerquetscht und mit den Kämmen der Gärung überläßt. Wenn der größte Teil des Zuckers vergoren ist, wird der Jungwein abgezogen und mit Weingeist versetzt. Der Madeirawein stammt von den kanarischen Inseln, wo hauptsächlich die Malvasiarebe angebaut wird. Hier wird der frische Most mit Alkohol versetzt und die Gärung schnell zu Ende geführt. Viele im Handel befindliche Süßweine sind durch Nachahmung der besten Süßweinsorten entstanden.

4. Schaumweine sind süße und sehr kohlenstoffreiche Weine, die gewöhnlich Champagner genannt werden, weil sie zuerst in der Champagne hergestellt worden sind. Hierzu wird junger Wein mit reinem Zucker versetzt und in Flaschen abgezogen, die fest verschlossen werden und in kühlen Kellern übereinander gelegt werden. Wenn die Gärung vollendet ist und der Wein sich zu klären beginnt, werden die Flaschen schief, mit dem Halse nach unten, aufgestellt, damit sich die Hefe auf dem Stopfen absetzen kann. Der Satz wird auf geschickte Weise entfernt und der Verlust durch ein Gemisch aus Zucker, Wein und Kognak, das bisweilen einen Zusatz von Süßwein erhält, ersetzt. Schließlich werden die Flaschen neu verkorkt und mit Draht verschnürt. Die Schaumweinbereitung erfordert nach der angegebenen französischen Weise ein bis zwei Jahre, sie ist daher sehr kostspielig. Wesentlich billiger gestaltet sich die Schaumweinbereitung durch Anwendung von flüssiger Kohlensäure, mit der man vergorenen und mit Likör versetzten Jungwein sättigt. Der so bereitete Schaumwein kann dem durch Gärung bereiteten unter Umständen wohl sehr ähnlich sein, steht ihm aber an Wohlgeschmack mehr oder minder nach. Äußerlich kann der Unterschied

daran festgestellt werden, daß er die Kohlensäure besser zurückhält, feiner und lang andauernd perlt.

Entsprechend der Traubenweinbereitung kann auch aus allen anderen süßen Früchten Wein gewonnen werden. Die Obst- und Beerenweine erfreuen sich erhöhter Nachfrage, da man der Verbesserung der Erzeugnisse gegenwärtig mehr sein Augenmerk zuwendet.

Zur Vermehrung des Mostes sind gebräuchlich:

1) **Gallisieren**. Das nach Dr. Gall benannte Verfahren besteht in der Beigabe von Zucker und Wasser zum Moste, wodurch Verminderung der Säure erreicht wird. 2) **Petiotisieren**. Nach dem von dem burgundischen Gutsbesitzer Petiot eingeführten Verfahren läßt man die Trester nochmals, sogar mehrmals mit Wasser vergären.

Zur Verbesserung des Weines sind gebräuchlich:

1) **Chaptalisieren**. Bei dem von dem französischen Chemiker Chaptal erfundenen Verfahren wird einem sauren Moste ein Teil der Säure durch Beigabe von gemahlenem Marmor entzogen. 2) **Alkoholisieren**. Zusatz von 1 bis 2 % Weingeist. 3) **Scheelisieren** im Zusatz von Glycerin. 4) **Gipsen**, Zusatz von Gips. Das dabei entstehende schwefelsaure Kalium wirkt schädlich.

Die Bestandteile des Weines sind Wasser, Alkohol, Glycerin, Weinsäure, Äpfelsäure, Weinstein, Mineralstoffe, Duftstoffe, bisweilen auch unvergorener Zucker. Rotwein ist außerdem durch Gehalt an Farbstoff und Gerbsäure ausgezeichnet. Unter Extrakt werden alle nicht flüchtigen Bestandteile des Weines verstanden. Die Säuren des Weines sind größtenteils nicht flüchtig, gehören deshalb zum Teil dem Extrakt mit an.

100 ccm enthalten	Weingeist, Extrakt	
Mosel- und Saarweine (Weißweine)	7,4 g	2,3 g
Rheingauer Weine (Weißwein)	8,1 "	2,9 "
Bordeauxwein (Rotwein)	8,2 "	2,4 "
Sherry	16 "	4 "
Malaga	13 "	22 "
Portwein	16 "	8 "

Die Weinsorten werden in der Regel nach dem Orte ihrer Gewinnung benannt.

1) **Deutsche Weine**: Rheingauer Weine, Rheinhesische Weine, Pfälzer Weine, Moselweine, Saarweine, Frankenweine, Badische Weine.

2) **Französische Weine:** Bordeauxweine, von denen die vom linken Ufer der Gironde stammenden Médocweine am meisten bekannt sind. Burgunder Weine. Südfranzösische Weine. Schaumweine der Champagne.

3) **Österreichische Weine:** Niederösterreichische Weine. Böhmisches Weine. Tiroler Weine. Istrische und Dalmatiner Weine.

4) **Ungarische Weine:** Ödenburger, Ofner und Menescher sind Rotweine und Tokayer und Ruster schwere Weißweine.

5) **Italienische Weine:** Falerner, Lacrimae Christi, Syrakusaner, Marsala.

6) **Spanische Weine:** Malaga, Xeres (Sherry) von verschiedenen weißen Traubensorten, die zwischen dem Guadalquivir und dem Guadelette angebaut werden.

7) **Portugiesische Weine:** Portwein, Madeira.

8) **Griechische Weine:** Malvasier, Samos, Chios, Santorin, Zante.

Nach dem Weingesetz von 1901 müssen Obst- und Beerenweine durch ihre Benennung einwandfrei ihre Abstammung erkennen lassen. Gegen das Gesetz verstoßen nicht: 1) Die kunstgerechten Behandlungen, um den Wein zu schönen, haltbar und verbrauchsfähig zu machen. Beispiel: Verwendung gewisser Klärmittel; Alkoholisieren bis zu 1 %. Südweine werden davon nicht berührt. 2) Der Verschnitt von Wein mit Wein. Beispiel: Die Vermischung schwach gefärbter Weine mit dunklen italienischen Rotweinen. 3) Das Chaptalisieren, sofern reines, gefällttes kohlen-saures Kalzium benutzt wird. 4) Das Gallisieren mit technisch reinem Zucker, doch darf damit eine erhebliche Vermehrung des Weines nicht verbunden sein.

Verboten ist die gewerbsmäßige **Herstellung von Kunstweinen aller Art.** Beispiel: das Petiotisieren. Ausnahmen machen hier wieder Südweine. Gewürz- und Arzneiweine (Wermutweine, Maiwein, Pepsinwein, Kinawein) müssen aus „Wein“ im Sinne des Gesetzes hergestellt werden. Dem Zwischenhändler ist anzuraten, sich beim Bezug von Weinen, da auch das Feilhalten von gesetzwidrig hergestelltem Weine verboten ist, sich ausdrücklich auf § 3 des Weingesetzes zu berufen. Das Gesetz versteht unter „Naturwein“ einen solchen, der die anerkannte Kellerbehandlung erfahren hat; auch darf derselbe verschnitten oder chaptalisiert sein. Daher ist gallisierter — auch in der vom Gesetze erlaubten Weise — nicht als Naturwein

anzusprechen. Für Schaumwein muß Wein im Sinne des Gesetzes verwendet werden, doch sind hier Bukettstoffe gestattet. Schaumwein muß eine Bezeichnung tragen, die das Land und erforderlichen Falles den Ort erkennen läßt, in dem er auf Flaschen gefüllt worden ist. Schaumwein, der aus Fruchtwein (Obst- oder Beerenwein) hergestellt ist, muß eine Bezeichnung tragen, die die Verwendung von Fruchtwein erkennen läßt. Das Gesetz macht die Stoffe namhaft, die Wein, weinhaltigen oder weinähnlichen Getränken nicht zugesetzt werden dürfen, es sind: lösliche Aluminiumsalze, Bariumverbindungen, Borsäure, Glycerin, Magnesiumverbindungen, Salizylsäure, Oxalsäure, unreiner Sprit, Strontiumverbindungen, Teerfarbstoffe. (Demnach ist das Scheelisieren verboten.) Schließlich ist auch das Gipsen untersagt, denn das Gesetz schließt vom Verkehr solchen Rotwein aus, dessen Gehalt an Schwefelsäure in einem Liter Flüssigkeit mehr beträgt, als sich in 2 g schwefelsaurem Kalium vorfindet. Diese Bestimmung findet jedoch auf rote Südweine keine Anwendung.

Die Gesamtgewinnung an Wein auf der Erde beträgt 100 Millionen hl. Das weinreichste Land der Erde ist Frankreich. Für die drei wichtigsten Weinländer Europas ergaben sich 1905 folgende Zahlen: Frankreich 57 Millionen hl, Italien 29 Millionen hl, Spanien 17 Millionen hl.

Spiritus, Weingeist, Alkohol, ist eine farblose, flüchtige, leicht entzündliche Flüssigkeit von angenehmem Geruch und brennendem Geschmack. Seine Dichte ist im wasserfreien Zustande (als absoluter Alkohol) 0,794, und sein Siedepunkt liegt bei 78,5. Spiritus ist stark hygroskopisch, erwärmt sich beim Mischen mit Wasser, und die Mischung zeigt deutliche Zusammenziehung, derart, daß 53,9 ccm Spiritus und 49,8 ccm Wasser nur 100 ccm ausmachen. Er findet in Form von Branntwein verschiedener Art als Genußmittel und wegen seiner Fähigkeit, Harze zu lösen, bei der Herstellung von Lacken, sowie zum Brennen Verwendung. Auch bei der Herstellung von Heilmitteln wird er gebraucht.

Die Rohstoffe für die Spirituserzeugung kann man in folgende Gruppen unterbringen:

1. Alkoholhaltige Stoffe, aus denen durch Destillieren (Brennen) Branntwein gewonnen wird: aus Wein Kognak, aus Weintrestern echter Franzbranntwein (Tresterbranntwein).

2. Zuckerhaltige Stoffe, die vor dem Brennen erst

vergoren werden müssen: aus Zuckerrüben Rübenspirit, aus Melasse Melassespirit, aus Rohrzuckermelasse Rum (auf Jamaika und Kuba und in Brasilien), aus Kirschen Kirschwasser (Schweiz, Schwarzwald), aus Zwetschen Sliwowitz (Böhmen, Galizien, Ungarn, Süddeutschland).

3. Stärkehaltige Stoffe, deren Stärke zunächst in Zucker umgewandelt werden muß, woran sich dann die Gärung und das Brennen anschließt; aus Kartoffeln Kartoffelbranntwein, aus Roggen Kornbranntwein, aus Reis mit Palmensaft Arrak (Sundainseln). In Deutschland wird die weitaus größte Menge Spiritus aus Kartoffeln gewonnen.

In der Brennerei werden die gewaschenen Kartoffeln in konischen Gefäßen aus starkem Eisenblech (Henzedämpfern) mit gespannten Dämpfen gekocht. Die breiige Masse wird in den Maischbottich geblasen, wo sie mit Grünmalz gemischt wird. Durch die Diastase desselben wird die Stärke in Malzzucker umgewandelt.

Die süße Maische wird zur Vergärung in Bottiche gebracht. Die Gärung der Maische dauert im allgemeinen 72 Stunden. Neben den Haupterzeugnissen der alkoholischen Gärung entstehen Fuselöl, Glycerin und Bernsteinsäure. An Alkohol sind in der weingären Maische 12 bis 13 Maß-% enthalten. Durch die nun folgende Destillation der Maische wird die Absonderung der verdampfbaren Stoffe von den nicht verdampfbaren bewirkt. Man spricht hier von Rektifikation. Sie wird im allgemeinen dadurch erreicht, daß man auf der Destillierblase einen hohen, als Kolonne bezeichneten Aufsatz anbringt. In den Kolonnen findet eine Scheidung der Alkohol- und Wasserdämpfe statt; die letzteren fallen zurück, und fast nur die ersteren gelangen in die Vorlage.

Der Rohspiritus enthält neben 75 bis 95 Maßprozenten Alkohol vornehmlich Wasser und Fuselöl. Die Entfernung dieser Beimengungen wird in den Spiritusraffinerien vorgenommen. Hierbei wird der Rohspiritus mit Wasser verdünnt und durch Holzkohle filtriert und sodann sorgfältig rektifiziert. Die dabei erhaltenen Destillate sind: 1. Vorlauf, 2. Feinsprit mit 96 Maßprozenten Alkohol, 3. Primasprit mit 90 bis 92 %, 4. Spiritus mit 88 bis 90 %, 5. Lutter mit unter 88 %, 6. Nachlauf.

Die Alkoholbestimmung bei einer Mischung, die nur aus Alkohol und Wasser besteht, erfolgt mittels besonderer Senkspindeln, die man Alkoholometer nennt. Die Alkoholometer sind mit einer Einteilung versehen, die direkt angibt,

wieviel Prozente absoluter Alkohol in der betreffenden Flüssigkeit sind. Die Grade nach Tralles geben Maß- und die nach Richter Gewichtsprozente an. Die Bestimmung ist nur dann genau, wenn sie bei 15° ausgeführt wird.

Als Edelbranntweine gelten Kognak, Rum, Arrak, Kirschwasser, Sliwowitz, bei denen der Wert nicht allein im Alkoholgehalt zu suchen ist, sondern vielmehr in den Wohlgeschmack bewirkenden Duftstoffen. Die in den Handel kommenden hochgradigen Edelbranntweine werden durch Verschnitt mit Wasser gebrauchsfertig gemacht. Kognak enthält 40 bis 60%, Rum 65 bis 75% und Arrak 38 bis 54% Alkohol. Der Kognak hat seinen Namen von der französischen Stadt Cognac; seine gelbe Farbe erhält das von Natur farblose Destillat durch jahrelanges Lagern in Eichenfässern.

Trinkbranntwein wird zumeist durch Vermischen von Spiritus mit Wasser hergestellt, und zwar derart, daß das Gemenge 26 bis 45% Alkohol enthält. Bisweilen werden ihm würzige Zusätze gegeben. Die wertvollen Edelbranntweine werden aus gewöhnlichem Trinkbranntwein mit bestimmten Essenzen täuschend nachgeahmt. Liköre bestehen im allgemeinen aus zuckerhaltigem Trinkbranntwein, dem gewisse Pflanzenauszüge, ätherische Öle oder Essenzen zugesetzt worden sind.

Die Branntweinsteuer ist in Deutschland eine Verbindung von Maischraumsteuer und Fabrikatsteuer. Diese beträgt 50 M für 1 hl Alkohol. Die Maischraumsteuer beträgt für landwirtschaftliche Brennereien 1,31 M für 1 hl Maischraum; die gewerblichen Brennereien entrichten statt dessen 20 M für 1 hl Alkohol als Zuschlag zur Fabrikatsteuer. Von der Gebrauchsabgabe ist Branntwein, der für die Ausfuhr bestimmt ist oder für Gewerbe Zwecke dienen soll, befreit. Der letztere dient zur Essigbereitung, zu Koch-, Heizungs-, Beleuchtungs- und chemischen Zwecken und muß ungenießbar gemacht werden. Der zum Brennen verwendete **denaturierte Spiritus** enthält Holzgeist und Pyridin.

Als Einheit des Großhandels mit Spiritus dient das Hektoliter absoluter Alkohol. Durch Multiplikation der Literanzahl mit dem Prozentgehalt erhält man Literprozente. Das Hektoliter hat also $100 \times 100 = 10000$ Literprozente; 100 Liter von 50° Tralles haben $100 \times 50 = 5000$ Literprozente. Der Spirituspreis wird vielfach für 10000 Literprozente ausschließlich Steuer und Gebinde bestimmt.

Zu den Spiritus ausführenden Staaten gehören: Österreich-Ungarn, Deutschland, Rußland, Amerika. Spiritus wird nach England, Italien, Spanien und der Schweiz eingeführt.

Die Spirituspreise sind Schwankungen unterworfen, die mit dem Kartoffelpreise in einem gewissen Zusammenhange stehen. Dies zeigt folgende Tafel:

1. Kartoffeln, 1000 kg ohne Sack, gute frührote, unsortierte Brennsorte, Berlin:

1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906
25,0	30,4	27,1	30,5	22,6	19,6	26,3	36,9	36,5	20,4

2. Rother Kartoffelspirit, 100 l Alkohol mit Faß un-
versteuert, Hamburg:

1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906
19,9	27,0	24,1	22,9	19,1	16,9	20,3	30,1	25,3	21,6

Der Branntweinverbrauch im deutschen Branntweinsteuergebiete gestaltete sich 1905/06 folgendermaßen:

1) Gegen Entrichtung der Verbrauchsabgabe oder des Eingangszolles wurden 2,3 Millionen hl Alkohol in den freien Verkehr gesetzt.

2) Zu gewerblichen Zwecken wurden 1,5 Millionen hl steuerfrei verabfolgt.

Essig ist stark verdünnte Essigsäure. Er wird durch Gärung alkoholhaltiger Flüssigkeiten oder durch Verdünnung von Essigsäure (Essigessenz) mit Wasser gewonnen.

Von den Sorten des Gärungsessigs sind hervorzuheben:

Branntweinessig, Spritessig, ist ausschließlich das durch Essigsäuregärung aus alkoholhaltigen Flüssigkeiten (Branntwein) bereitete Erzeugnis.

Weinessig ist ein Gärungsessig, dessen Maische mindestens 20 % Wein enthielt.

Reiner Weinessig ist ein solcher, dessen Essigsäure nur aus dem Alkohol des bei seiner Herstellung verwendeten Weines hervorgegangen ist.

Außerdem werden im Handel noch Obst-, Bier-, Malz-, Zuckerrübenessig angetroffen. Auch wird Essig, mit wohlriechenden oder würzigen Pflanzenstoffen versetzt, in den Verkehr gebracht: Estragon-, Kräuter-, Gewürzessig.

Essigessenz wird aus gereinigtem Holzessig hergestellt und muß im Kleinverkauf nicht offen, sondern in Gläsern verschlossen, deren Aufschrift zur Vorsicht mahnt, abgegeben werden.

Der Essigsäuregehalt im Essig soll im allgemeinen nicht unter 3,5 %, keinesfalls unter 3 % betragen. Nach dem Gehalte an Säure sind im Handel folgende Benennungen üblich:

Speiseessig (Tafelessig)	mit 3,5 % Essigsäure,
Einmacheessig (Weinessig)	„ 5 % „
Dopplessig	„ 7 % „
Essigsprit	„ 10,5 % „
Essiggessenz	„ 80 % „

16. Genußmittel.

Kaffee heißen die getrockneten Samen des arabischen und des liberischen Kaffeebaumes. Der arabische Kaffeebaum ist heimisch im inneren Afrika, von Südabessinien bis zum Viktorija-See. Er wird in den Tropen angebaut, und seine Südgrenze liegt in Amerika bei 28 ° (Provinz Santa Catharina) und in Afrika bei 30 ° südlicher Breite (Natal).

Der Kaffeebaum erreicht eine Höhe von 5 bis 8 m; in den Pflanzungen wird er aber wegen der größeren Tragfähigkeit und leichteren Ernte strauchartig und bedeutend niedriger gehalten. Die immergrünen Blätter sind dunkelgrün und lederartig, die Blüten weiß und wohlriechend. Die Frucht ist länglich-eiförmig, anfangs dunkelgrün, später gelb, zur Zeit der Vollreife karmesinrot. Sie ist eine Steinfrucht und enthält unter der lederigen Oberhaut das sogenannte Fleisch. Haut und Fleisch werden in der Handelssprache Hülse genannt. Mit den Flachseiten einander zugekehrt, liegen in dem Fleisch gewöhnlich zwei Samen; das sind die Bohnen des Handels. Sie sind von der Silberhaut und der darüber liegenden Hornschale umgeben. Außer dieser regelmäßigen Form, der sogenannten Flachbohne, bilden sich unter gewissen Umständen ungewöhnliche Formen aus: die Perlbohne ist eine verkrüppelte Bohne, entstanden aus zwei Flachbohnen, und ebenso die Elefantenbohne, die gleichfalls nur als einzige Bohne in der Frucht vorkommt. Perlbohnen werden vornehmlich bei alten Bäumen oder bei jungen an den Zweigspitzen, die Elefantenbohnen werden dagegen bei jungen und stark gedüngten Bäumen

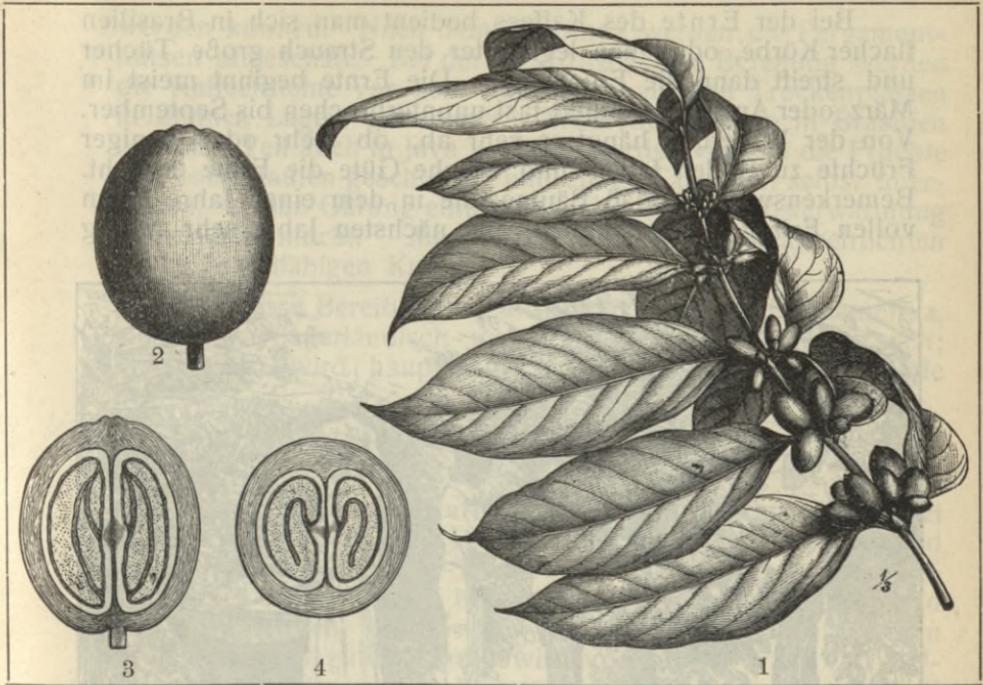


Bild 38. Arabischer Kaffeebaum. 1. Fruchttrender Zweig, 2. Beere, 3. Beere im Längsschnitt und 4. im Querschnitt.

angetroffen. Die Perlbohnen übertreffen an Güte die an demselben Baume gewachsenen Flachbohnen nicht, und die Elefantenbohnen sind wenig geschätzt, da sie beim Rösten gewöhnlich aufplatzen und vor beendetem Rösten der Flachbohnen verkohlen.

Der dem Kaffee eigentümliche Stoff, dem er seine Bedeutung als anregendes Genußmittel verdankt, ist das Kaffein; der zusammenziehende Geschmack des Kaffees wird durch die Kaffeegerbsäure bedingt; und der Wohlgeruch wird durch ein in kleinen Mengen vorhandenes ätherisches Öl hervorgerufen. Von den übrigen Bestandteilen des Kaffees seien noch genannt Fett, Zucker, Eiweißstoffe (Albumin und Legumin.) Die nachfolgende Tafel gibt die wissenswerten Stoffmengen des Kaffees in Mittelwerten an.

	Kaffein %	Gerbsäure %	Fett %	Zucker %	Eiweiß %	Asche %	Wasser %
Roher Kaffee	1,29	6,42	12,34	8,39	11,89	4,05	11,35
Gerösteter Kaffee	1,27	4,69	13,92	1,23	13,77	4,69	1,73

Bei der Ernte des Kaffees bedient man sich in Brasilien flacher Körbe, oder man legt unter den Strauch große Tücher und streift dann die Frucht ab. Die Ernte beginnt meist im März oder April und dauert fast ununterbrochen bis September. Von der Witterung hängt es sehr ab, ob mehr oder weniger Früchte zu Boden fallen und welche Güte die Ernte erreicht. Bemerkenswert ist, daß Bäume, die in dem einen Jahre einen vollen Ertrag geliefert haben, im nächsten Jahre sehr wenig



Bild 34. Kaffeeernte in Brasilien.

tragen. Die größte Menge, die in der Regel ein Kaffeebaum in Brasilien tragen kann, ist etwa 3,5 kg geschälten Kaffees. Hinsichtlich der Erntebereitung unterscheidet man gewaschenen und ungewaschenen Kaffee; jener hat die westindische, dieser die gewöhnliche Bereitung erfahren; in holländischen Marktberichten wird dies mit den Buchstaben „W. J. B.“ und „G. B.“ bezeichnet. Bei der westindischen Bereitung werden die Früchte sogleich nach der Ernte von dem Fruchtfleisch befreit. Man führt sie mit Wasser einer Maschine zu und läßt die durch Walzen oder Scheiben nicht entfernbaren Reste des Fruchtfleisches vergären, sodaß sie leicht abgewaschen

werden können. Nach dem Trocknen werden die Pergamenthülsen abgeschält. Bei der gewöhnlichen Bereitung werden die Kaffee Früchte vor dem Entschälen auf den Trockenplätzen in dünnen Lagen getrocknet. Während man so in Brasilien und zum Teil auch in Java verfährt, werden vielfach die Früchte auf hohe Haufen geschichtet und einige Tage sich selbst überlassen, so daß Gärung eintritt, die sich durch Selbsterwärmung bemerkbar macht. Man erhält aus 100 kg Kaffee Früchten 20 kg marktfähigen Kaffee.

Die nasse Bereitung ist sowohl in Mittel- und Südamerika, als auch in Niederländisch- und Britisch-Ostindien im Gebrauch; in Brasilien wird hauptsächlich nach der trockenen Methode gearbeitet.

Die Handelssorten des Kaffees werden in der Regel nach den Gewinnungsländern oder den Ausfuhrhäfen benannt.

I. Brasilianischer Kaffee macht 70 % des im Welthandel auftretenden Kaffees aus. Die Bohnen sind gewöhnlich klein und grünlich gefärbt. 1) Rio-Kaffee ist wegen seines strengen Geschmacks bei uns wenig beliebt; er geht daher nach Rußland und dem Norden. 2) Santos-Kaffee gehört zu den besten Brasilsorten, in guten Jahren wird vorzügliche Ware von tiefgrüner bis blaßgrauer Farbe geerntet. Die guten Sorten sind meist unter dem Namen Kampinas im Handel anzutreffen. Wegen seines weichen Geschmacks ist der Santos-Kaffee sehr beliebt. 3) Bahia-Kaffee ähnelt dem Rio-Kaffee, kommt ihm aber an Güte nicht gleich, er ist kleinbohnig, von scharfem Geruch und gewöhnlichem Geschmack, der sich beim Ablagern etwas verfeinert. Er wird meist ungewaschen ausgeführt.

II. Zentralamerikanischer Kaffee. 1) Guatemala-Kaffee hat grüne bis bläuliche Farbe und kann in bezug auf Geschmack und Aussehen zu den besten Sorten Zentralamerikas gerechnet werden. Er gelangt meist gewaschen auf den Markt und wird in jüngster Zeit vielfach noch in der Pergamentschale verschifft, doch ist dann die Färbung wenig beständig. 2) San Salvador-Kaffee. 3) Costa Rica-Kaffee ist hell- bis dunkelgrau gefärbt, in geröstetem Zustande von sehr feinem Aroma, einige Sorten haben freilich auch weniger guten Geschmack. 4) Bucaramanga-Kaffee. 5) Venezuela-Kaffee hat Bohnen von gleicher Größe und Form und angenehmes Aroma. Er wird häufig ungewaschen auf den Markt gebracht. Solche Kaffees, Trilladen genannt, sind grün oder gelblich

gefärbt und von guter Beschaffenheit. 6) Puertoriko-Kaffee ist fast immer gefärbt und in seinen geringeren Sorten wenig geschätzt. 7) Jamaika-Kaffee bringt man gewaschen und ungewaschen in den Handel. 8) Domingo-Kaffee wird meist ungewaschen in den Handel gebracht und muß in Europa verlesen werden, da die Eingeborenen bei der Bereitung sehr nachlässig verfahren. 9) Mexiko-Kaffee wird in Hoch- und Tieflandkaffee eingeteilt und meist nach dem westindischen Verfahren aufbereitet.

III. Niederländisch-indischer Kaffee. 1) Java-Kaffee hat gelblich-braune Färbung, die von anderen Sorten nicht erreicht wird und bei der Bestimmung des Handelswertes sehr in Betracht kommt. Ein Merkmal für die Echtheit ist die Größe der Bohnen, die nur noch vom liberischen Kaffee erreicht wird. 2) Sumatra-Kaffee. 3) Menado-Kaffee. Der auf Java und Sumatra unter Aufsicht der Regierung von den Eingeborenen gebaute, sogenannte Gouvernementskaffee, wird in großen Auktionen zu Amsterdam und Rotterdam von der niederländischen Handelsgesellschaft verkauft. Außerdem wird dort Kaffee in großen Plantagen gebaut.

IV. Britisch-indischer Kaffee. 1) Ceylonkaffee. Man unterscheidet Plantationkaffee als feinste Sorte und Nativekaffee, der von den Eingeborenen gebaut wird, und da er wenig sorgfältige Behandlung erfährt, minderwertig ist. 2) Nilgiri, Malabar und Maissur aus Vorderindien.

V. Afrikanischer Kaffee. 1) Westafrikanischer Liberiakaffee, 2) Capverdekaffee, 3) Casengo, 4) Usambarakaffee und britisch-ostafrikanischer Kaffee, 5) Mozambiquekaffee.

VI. Mokka-kaffee hat kleine, eirunde Bohnen von gelblich-grüner Farbe und gelangt in seinen besten Sorten kaum noch in den europäischen Handel; von Kennern wird er nicht als die feinste Kaffeeseite angesehen. Die bei uns als Mokka verkaufte Ware besteht häufig aus ihm ähnlichen Sorten aus Java und Ceylon.

Die Haupteinfuhrhäfen für Kaffee sind in Europa: London, Havre, Hamburg und Triest.

Für die Beurteilung des Kaffees ist das Nahrungsmittelgesetz wichtig, nach dem der Verkauf des durch fahrlässige Erntebereitung oder in anderer Weise verdorbenen Kaffees bestraft werden kann. Havariertes Kaffee muß als solcher gekennzeichnet werden. Durch Färben, Rösten mit Glanzmitteln und Mischen mit unverdorbenem Kaffee verdeckt

man das unansehnliche Äußere der Ware. Nach dem Nahrungsmittelgesetze kann ferner unter Umständen das Quellen des Kaffees bestraft werden, weil es mit Wasser oder Wasserdampf bewirkt wird und eine künstliche Vergrößerung kleibohnigen Kaffees bezweckt. Das Glätten des Kaffees ist dann zulässig, wenn dadurch dem Kaffee nur ein gefälliges Aussehen erteilt werden soll. Dies trifft aber bei der Behandlung des Kaffees durch Ausschleudern mit Talk und Sägemehl nicht zu. Durch derartige Behandlungsweise wird beispielsweise Santoskaffee zu wertvollerem zentralamerikanischem Kaffee getauft. Das Färben des Kaffees wird häufig schon im Gewinnungslande vorgenommen. Beim Einkauf von Puertrikokaffee muß man sich aus diesem Grunde ausdrücklich eine naturelle Ware bedingen. Das Färben des Kaffees ist als unzulässig anzusehen, weil damit die Gefahr verbunden ist, den Käufer zu täuschen. Unter der Benennung „Triage“ wird Kaffeebruch in den Handel gebracht.

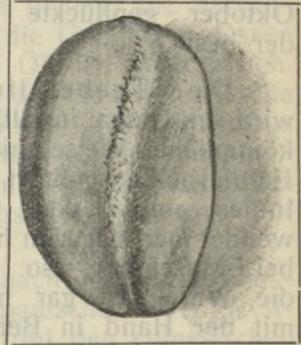


Bild. 35. Santosbohne mit künstlichem weißem Schnitt.

Die Kaffeeersatzstoffe besitzen ebenso wenig wie Kaffee Nährwert und sollen nur unter Namen geführt werden, die ihren Ursprung sogleich erkennen lassen. Am häufigsten kommen vor: Zichorienkaffee aus den Wurzeln der Wegwarte, Feigenkaffee aus Kranzfeigen, Rübenkaffee, Gerstenkaffee, Malzkaffee.

Der Jahresverbrauch an Kaffee betrug im deutschen Zollgebiete 1906 im ganzen 185000 t, also auf den Kopf 3 kg.

Als Großhandelspreis für 1 dz unverzollten Santoskaffee wurden 1906 in Hamburg 81,8 M angegeben.

Tee sind die zubereiteten Blätter und Blattknospen des Teestrauches. Dieser Strauch erreicht bei freiem Wachstum ganz beträchtliche Höhe, in den Pflanzungen wird er aber, um das Pflücken zu erleichtern, nur etwa 1 m hoch gehalten. Man unterscheidet den kleinblättrigen chinesischen Teestrauch, der hauptsächlich in China und Japan, und den Assamtee-strauch, der in Indien angebaut wird. In China wird der Teestrauch vornehmlich im Stromgebiet des mächtigen Yangtzekiang angepflanzt, bei Ningpo gedeiht er am besten. Der Teestrauch liefert in China von April bis August etwa

vier Ernten, von denen die erste aus silbergrau behaarten Blättchen besteht. Dieser Tee ist die beste Sorte; er wird wegen seines besonderen Aussehens und seines Wohlgeruches Blütentee genannt. In Indien und auf Ceylon wird während des ganzen Jahres Tee geerntet. Auf Ceylon ist der im September und Oktober gepflückte Tee der beste.

Die Teebereitung wird in China in altherkömmlicher Weise mittels Handarbeit ausgeführt. In Indien und Japan verwendet man dagegen hierbei Maschinen, so daß die Ware fast gar nicht mit der Hand in Berührung kommt. Man unterscheidet schwarzen und grünen Tee, deren verschiedenes Aussehen durch die Art der Aufbereitung bedingt ist. Die zum schwarzen Tee bestimmten Blätter läßt man auf luftigen Bambusgeflechten welken, worauf sie in Kisten oder Fässern, in baumwollene Säckchen gestopft, mit den Füßen gestampft werden. Auf diese Weise wird durch Ausfließen einer klebrigen Flüssigkeit das Gewicht der Blätter bedeutend verringert und ein großer Teil des bitteren Gerbsäuregehaltes entfernt. Nachdem die Blätter einige Stunden in Körben einer leichten Gärung ausgesetzt werden, sind sie für das Rösten reif. In diesem Zustande werden die Blätter häufig von dem chinesischen Bauer an die Händler der chinesischen Großkaufleute verkauft, die diese halb fertige Ware nach den Warenhäusern zur weiteren Zubereitung senden. Hier werden die Blätter in heißen Eisenpfannen unter beständigem Umrühren erhitzt, dann auf großen Bambusrohrtischen ausgebreitet

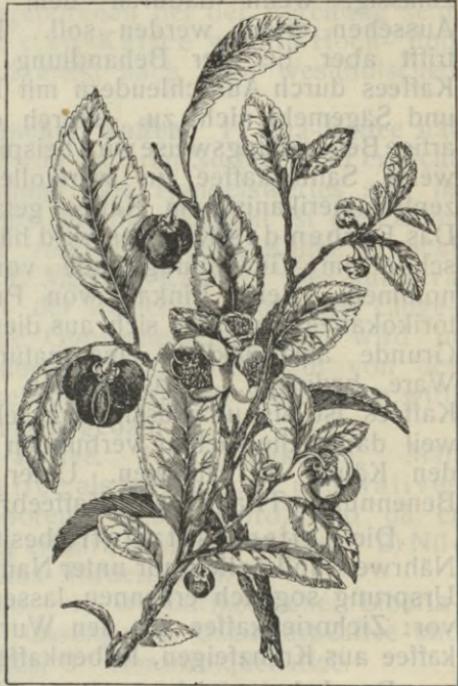


Bild 36. Blätter, Blüten und Früchte des chinesischen Teestrauches.

und gerollt. Das Erhitzen und Rollen wird mehrmals wiederholt, bis die Blätter vollständig gedörrt sind. Für grünen Tee werden die Blätter zur Erhaltung der grünen Farbe gedämpft, gerollt, in der Sonne getrocknet und in Pfannen schwach geröstet.

Der Tee besitzt einen durchschnittlichen Gehalt von 2 % Tein und 15 % Gerbsäure, außerdem sind geringe Mengen ätherischen Öles vorhanden. Das Tein bedingt die nervenbelebende Wirkung des Teeaufgusses, die Gerbsäure dessen herben Geschmack und das ätherische Öl den Wohlgeruch. Der Wassergehalt des Tees soll 12 %, der Gehalt an Asche 8 % nicht übersteigen, ferner soll schwarzer Tee mindestens 24 % in heißem Wasser lösliche Bestandteile enthalten. Zusätze gebrauchter Teeblätter oder anderer Pflanzenblätter sind unzulässig. Der Verkehr mit künstlich gefärbtem Tee im Inlande ist unzulässig.

Die Teesorten unterscheidet man nach ihren Ursprungsländern in chinesische, indische und japanische. Der Wettbewerb durch Indien und Japan bedroht den chinesischen Teemarkt in empfindlichster Weise. In England und seinen Kolonien trinkt man fast ausschließlich indischen und in Amerika größtenteils japanischen; in Deutschland besteht der Hauptverbrauch in Tee chinesischer Herkunft.

1. Chinesischer Tee. Man unterscheidet schwarze, grüne und gelbe chinesische Teesorten und Ziegeltee, wovon letzterer von Kirgisen und Mongolen verbraucht wird. 1) Schwarze Teesorten werden im allgemeinen entsprechend den beiden Hauptmärkten in Hankau- und Futschoutees unterschieden. Pekko besteht aus Blattknospen und silbergrau behaarten Blättchen. Sein Name bedeutet im Chinesischen „weißer Flaum“. Seine feinsten Sorten heißen Blütenpekko. Man verwendet ihn nur zu Mischungen. Souchong besteht aus schwarzbraunen, gedrehten oder zerknüllten Blattstücken. Sein Name bedeutet „kleine Pflanze“. Das Gewicht der Kisten beträgt 60 bis 70 kg bei 13 bis 14 kg Tara. Kongu besteht aus quergerollten, oft nur gefalteten Blättern mittlerer Größe. Sein Name bedeutet „gerollter Tee“. Die Hankaukongus sind schwarz und werden gewöhnlich unter der Bezeichnung Moning gehandelt. Man unterscheidet wieder Kiukiang-, Oopack- und Oonamssorten. Gewöhnliche Monings sind großblättrig und besitzen viel Staub, feine Monings weisen kleine, gut gedrehte Blätter auf und sind staubfrei. Die

Monings kommen in Kisten von 75 bis 85 englischen Pfund, deren Tara 18 englische Pfund ausmacht, zum Versand. Die Futschoukongus sind rötlich-schwarz und werden schlechthin unter der Bezeichnung Kaisows gehandelt. Untersorten sind Panyong in Kisten von 73 bis 75 Pfund (mit 16 bis 17 Pfund Tara), Pakling in Boxes von 20 Pfund netto, Saryune, Soomoo und Padrae in Kisten von etwa 70 Pfund mit 15 Pfund Tara. 2) Grüne Teesorten kommen von Schanghai. Haysan besteht aus großen gedrehten Blättern. Sein Name bedeutet „Frühling“. Joung Haysan besteht dagegen aus kleinen gedrehten Blättern. Imperial, Perltee, besitzt grünlichgraue Farbe und besteht aus gerollten Blattkumpchen von der Größe kleiner Erbsen. Schießpulverttee, Gunpowder, ist klein geperlt und bildet in Tunis und Marokko eine sehr gesuchte Sorte. Die grünen Teesorten werden in Kisten von 94 oder 95 englischen Pfund mit etwa 24 Pfund Tara, sowie in halben Kisten von 66 Pfund mit ungefähr 16 Pfund Tara verpackt.

2. Indischer Tee. Man unterscheidet ostindischen Tee, Ceylontee und Javatee. Die Namen der Handelssorten haben gewisse Ähnlichkeit mit den chinesischen, da sie diesen nachgebildet sind. Beim ostindischen Tee unterscheidet man Assamtee, Darjeelintee, Nilgirittee und Travancorettee, deren Sorten sind in absteigender Reihe: Orange-Pekko, Flowery-Pekko, Pekko, Pekko-Souchong, Souchong, Brokentea, Kongu, Dust.

Reiner Chinatee gibt zumeist ein mildes Getränk, im Kleinhandel werden deshalb verbrauchsfertige Tees, Mischungen von chinesischen und indischen Teesorten, abgegeben.

Der Teeverbrauch befindet sich beständig im Steigen. Im deutschen Zollgebiet wurden in den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts 4 g, jetzt 60 g auf den Kopf verbraucht. Der Gesamtverbrauch betrug 1906 gegen 4000 t.

Mate, Paraguaytee, sind die getrockneten und grob bis staubförmig zerkleinerten Blätter der Paraguaystechpalme und dieser verwandter Arten. Dieser Tee besitzt mit dem chinesischen Tee am meisten Ähnlichkeit und steht ihm, was Alter anlangt, nicht nach. Mate ist das volkstümliche Getränk der Bewohner der La Plata-Staaten und des südlichen Brasiliens, er bildet auch in anderen Ländern Südamerikas ein beliebtes Genußmittel. Sein Gehalt an Tein, welches im Mittel 1% ausmacht, berechtigt ihn, dem Kaffee und Tee zur Seite

gestellt zu werden. Bedeutende Handelshäuser für die Ausfuhr von Mate sind in Parana vorhanden.

Kakao heißen die getrockneten und meist fermentierten Samen des Kakaobaumes. Der Kakaobaum wird 8 bis 15 m



Bild 37. Blätter und Blüten des Kakaobaumes.

hoch und trägt melonenähnliche, mit zehn Längsrippen versehene Früchte. Die Kakaofrucht enthält etwa 50, seltener mehr Samen, die in 5 Reihen angeordnet und in süßes, schleimiges Mus eingebettet sind. Die Heimat des Baumes und verwandter Arten, deren Samen hier und da ebenso benutzt werden, sind die Küstenländer des mexikanischen Golfes, Mittelamerika, die Antillen und Südamerika bis zum Amazonenstrom südlich. Gegenwärtig wird Kakao in fast

allen Ländern des tropischen Asiens, Afrikas und Amerikas gebaut. Der 13. Breitengrad nördlich und südlich ist in der neuen Welt etwa die Anbaugrenze.

Die Ernte erfolgt in Ecuador mit Hilfe langer Stangen, die am Ende ein mit der Schneide nach oben gekehrtes Quermesser tragen. Ein Baum liefert nur 1 bis 2 kg Kakao. Die Frucht wird entweder sofort oder in einigen Tagen ausgekernt. Die Samen der geringeren Sorten werden in Brasilien und Cayenne sogleich getrocknet und ergeben den ungerotteten Kakao von bitterem und herbem Geschmack. Die feinen Sorten hingegen werden einer Gärung unterworfen, wodurch eine Verbesserung des Aromas und des Geschmacks bewirkt wird. Die Gärung wird eingeleitet durch Anhäufen größerer Mengen von Samen: Eingraben der frischen Bohnen in die Erde oder Einlegen der Bohnen in zementierte Gruben. Auf Java ist das Einlegen in Gruben üblich. Die gerotteten Samen werden gewaschen und getrocknet. Der gerottete Kakao zeigt eine schwarzgefleckte und sehr unansehnliche Samenschale. Zur Verschönerung wird die Ware mit roter Erde künstlich gefärbt. Eine betrügerische Absicht ist damit nicht verbunden.

Die Erzeugung an Kakao für den Weltmarkt beträgt etwa 120 Millionen kg. Daran beteiligt sich größtenteils Amerika, dessen wichtigste Kakao liefernde Länder Ecuador und Brasilien sind.

I. Amerikanischer Kakao. Guayaquil-Kakao hat kräftiges und angenehmes Aroma. Von Guayaquil wird die größte Menge des in Ecuador gebauten Kakaos verschifft. Andere Benennungen für Ecuador-Kakao sind „Arriba“ aus Los Rios, „Balao“ aus Guayas, „Machala“ aus El Oro, ferner der von Manabi und Esmeraldas. Brasil-Kakao wird in den fettreichen Maranhao- und Para-Kakao und den fett-

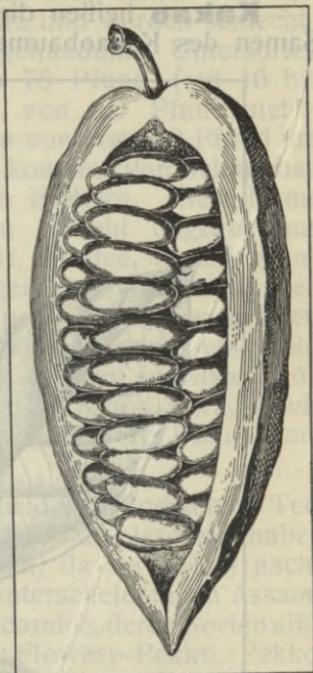


Bild 98.
Geöffnete Kakaofrucht.

ärmeren Bahia-Kakao, der meist zimtbraune Farbe hat, unterschieden. Caracas-Kakao ist die Benennung für Venezuela-Kakao, der sich durch gute Beschaffenheit auszeichnet. Ferner kommt Kakao von Trinidad, Grenada und Haiti in den Handel.

II. Afrikanischer Kakao. St. Thomé liefert die größte Menge; weitere Anbauggebiete sind in Liberia, an der Goldküste, bei Lagos, in Kamerun und in Angola vorhanden.

III. Asiatischer Kakao. Ceylon- und Java-Kakao.

Kakaoerzeugnisse sind Kakaomasse, Kakaopulver und Schokolade.

1. Kakaomasse. Der Kakao wird zunächst in Reinigungsmaschinen von Staub, Sand und Steinen befreit und zugleich nach der Größe sortiert. Die gleich großen Bohnen werden dann in großen, eisernen Trommeln, die über Feuer gedreht werden, geröstet. Dadurch verlieren sie den bitteren Geschmack und erhalten das bekannte angenehme Aroma. Die ausgetrocknete, spröde Bohne läßt sich leicht schälen und brechen. Das geschieht in Maschinen, die den Getreidetriörs ähnlich sind. Die Abfälle, Schalen, Staub, Keime, werden durch einen starken Luftstrom fortgeführt. Die gebrochenen Bohnen werden nun wie die Mehlsorten gemischt, um eine Ware zu erhalten, die in Farbe und Geschmack den Wünschen der Verbraucher entspricht und möglichst immer gleichmäßig bleibt. So werden rau und kratzig und mild schmeckende Sorten zweckmäßig gemischt. Durch Zermahlen in geeigneten Mühlen erhält man den Rohstoff für die Herstellung des Kakaopulvers und der Schokolade: die Kakaomasse. **2. Kakaopulver.** Um die Kakaomasse in das bekannte lockere, braune Mehl zu verwandeln, sind mannigfache Arbeiten erforderlich, von denen das Entölen die wichtigste ist. Der Kakaomasse wird in mächtigen hydraulischen, durch Dampf erwärmten Pressen etwa die Hälfte des in ihr enthaltenen Fettes entzogen. Der wieder zerbrochene Preßkuchen wird in Läufermühlen mit Bodenstein und granitnen Läuferwalzen aufs feinste gepulvert, getrocknet und auf Siebmaschinen, die mit Seidengarn bespannt sind, durchsiebt. Das feine Kakaopulver wird nun noch „aufgeschlossen“, indem man den Zusammenhang der Zellen lockert, deren Stärke zum Teil verkleistert und Eiweiß und Fett in Wasser emulgierbar macht. Es geschieht dies in sehr verschiedener Weise, meist durch Behandeln mit Potasche. **3. Schokolade.** In Mischmaschinen, worunter heizbare Kollergänge zu verstehen sind, wird die Kakaomasse mit der

geeigneten Menge Zucker und mit Gewürzen vermenget. Zwischen besonderen Walzen wird dann die Mischung zu sehr feinem Brei verändert, der in Formen gegossen wird. Diese werden in rüttelnde Bewegung versetzt, damit die Masse in alle Vertiefungen der Form eindringt. Durch schnelles Abkühlen in kalter Luft behält die Schokolade ihr blankes Aussehen und erlangt einen schönen, nicht körnigen Bruch. Sie sind die Hauptmerkmale guter Ware.

Als Verfälschung gilt die Vermengung der Kakaoerzeugnisse mit fremden Fetten, mit Abfällen des Kakao (Kakaoschalen), mit Mehl, sofern dieser Zusatz nicht ausdrücklich angegeben ist, und mit Farben. Der Gehalt an Zucker darf in der Schokolade nicht mehr als 70 % ausmachen, und bei Zusatz von arzneilichen Stoffen und Mehl darf der ganze Zusatz ebenfalls nicht mehr als 70 % betragen.

Im Stoffgehalt unterscheidet sich Kakao durch Nährstoffe wesentlich von Kaffee und Tee. In den gerösteten und geschälten Bohnen sind durchschnittlich 50 % Öl, 14 % Eiweiß, 8 % Stärke und 1,5 % Alkaloid (Theobromin) enthalten.

Der Jahresverbrauch an Kakao betrug 1906 im Zollgebiete 34000 t. In den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts wurden 10 g, jetzt werden über 500 g auf den Kopf der Bevölkerung verbraucht.

Tabak heißen die getrockneten und fermentierten Blätter mehrerer Arten der Tabakpflanze. Der virginische Tabak hat länglich-lanzettliche Blätter, deren Seitenrippen von der mittleren unter spitzem Winkel auslaufen. Abarten sind: Goundi (Virginien, Pfalz), Friedrichstaler (Pfalz), Amersforter Virginier, Vincer. Der Maryland-Tabak hat breitlanzettliche und herablaufende Blätter, deren Seitenrippen von der Mittelrippe fast unter einem rechten Winkel abstehen. Abarten sind: kurzblättriger (Habana, Ungarn), länglich-blättriger Duten-tabak (Ungarn, Elsaß), breitblättriger Amersforter Maryland (Magdeburg). Der Bauerntabak hat eiförmige, blasige, dicke und klebrige Blätter (Hannover, Brandenburg, Ungarn, Brasilien).

Die Sitte des Tabakgenusses wurde schon von den Entdeckern Amerikas, der Heimat der Tabakpflanze, bei den Eingeborenen vorgefunden. Von Amerika hat sich diese Sitte über die ganze Erde verbreitet. Alle höher entwickelten Völker huldigen ihr. Das Verlangen nach Reizmitteln scheint in der Natur des Menschen begründet zu sein; denn frühzeitig hat der Mensch die Pflanzen aufs sorgfältigste daraufhin zu prüfen begonnen: Opium, Betelpfeffer, Kawa, Haschisch.

In Europa wurde Tabak zuerst in Lissabon gebaut; und 1560 gelangten durch den französischen Gesandten Nicot, dem zu Ehren Linné die Pflanzengattung benannt hat, Tabak-

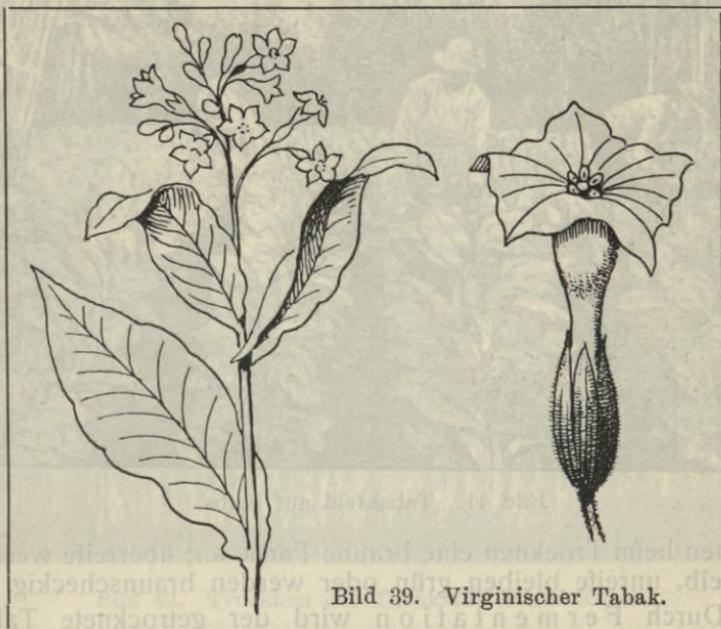


Bild 39. Virginischer Tabak.

pflanzen nach Paris. Hierdurch wurde der Anbau dieser Pflanze in Frankreich und später im übrigen Europa begründet.



Bild 40.

Reife Tabakpflanze. 1. Fettgut, 2. Bestgut, 3. Sandgut.

Anbau und Aufarbeitung des Tabaks erfordern große Sorgfalt. Zur Erzielung großer und kräftiger Blätter entfernt man an der Tabakpflanze auf dem Felde, sobald die Blütenknospen erscheinen, den Gipfel und die Seitentriebe. Die untersten Blätter reifen zuerst und liefern das sogenannte Sandgut, die mittleren das Bestgut und die allerobersten das Fettgut.

Die Tabakblätter werden behufs Trocknung auf Fäden gezogen und in einem Trockenschuppen aufgehangen. Vollreife Blätter



Bild 41. Tabakfeld auf Kuba.

nehmen beim Trocknen eine braune Farbe an; überreife werden hellgelb, unreife bleiben grün oder werden braunscheckig.

Durch Fermentation wird der getrocknete Tabak in Handelsware umgewandelt. In Deutschland werden die gebündelten Blätter auf Längshaufen geschichtet. Damit die Gärung bei allen Bündeln gleichmäßig verläuft, wird wiederholtes Umsetzen der Haufen vorgenommen. Nach beendeter Gärung und erfolgter Abkühlung und Trocknung werden die Büschel auf ungefähr 5 m hohe Haufen aufgeschichtet. In Nordamerika wird die Fermentation wesentlich anders geleitet. Man hat hier zwischen sun curing und fire curing zu unterscheiden. Das Trocknen an der Sonne wird in einigen südlichen tabakbauenden Gegenden vorgenommen, sonst handelt es sich zumeist um Fermentation in erwärmten Räumen, wobei es besonders auf Erhaltung bestimmter Temperaturen ankommt.

Der fermentierte Tabak wird im Lagerschuppen hängend aufbewahrt und nach Erfordern einer zweiten Fermentation unterzogen. Vor dem Verpacken werden die Blätter ausgelesen und zu Docken zusammengebunden. Auf Sumatra werden die geernteten Blätter in Trockenscheunen getrocknet

und zu Haufen geschichtet der Gärung überlassen. Die Fermentation muß zur Vermeidung von schwarzer Färbung der Blätter sehr langsam verlaufen und nimmt einschließlich der Nachfermentation ungefähr sechs Monate in Anspruch.

Von den Bestandteilen des Tabaks ist das Nikotin das bekannteste. Bei der Fermentation wird das Nikotin zu nicht



Bild 42. Trocknen der Tabakblätter auf Kuba.

erheblichem Teile zersetzt. Vollständig wird die Stärke, die schon beim Trocknen des Tabaks in Zucker umgewandelt wird, vergoren. Die Eiweißstoffe werden größtenteils in Amide verwandelt, die im Verein mit den gleichfalls bei der Fermentation veränderten Harzen, den angenehmen Geruch beim Rauchen des Tabaks hervorrufen. Aus der Tatsache, daß Eiweißstoffe beim Verbrennen einen unangenehmen Geruch nach verbranntem Horn erzeugen, geht die Bedeutung der Gärung für den Tabak deutlich hervor.

Die eingeführten Habana-Zigarren enthalten 1,6 % Nikotin im Durchschnitt und sind nicht nikotinreicher als die gewöhnlichen billigen Sorten. Von giftig wirkenden Stoffen, die im Tabakrauch nachgewiesen sind, seien genannt: Kohlenoxyd, Schwefelwasserstoff, Zyanwasserstoff, Pyridinbasen, Nikotin. Dabei ist zu bemerken, daß beim Verglimmen des Tabaks ein Teil des Nikotins zerstört wird.

Die Handelssorten des Tabaks werden nach den Ursprungsländern benannt.

I. Nordamerikanische Tabake. 1) Seedleaftabak, sogenannter „amerikanischer Pfälzer“. Man unterscheidet: Wisconsin-, Connecticut- und Pennsylvaniatabak. Seedleaf wird in 150 bis 200 kg schweren Kisten und neuerdings auch in Ballen verpackt. Er dient als Umblatt und als Einlage, teilweise wird er zu Decken für billige Zigarren verarbeitet. 2) Virginia- und Kentuckytabake werden hauptsächlich zu Pfeifentabaken, in Österreich und Frankreich aber auch zu Zigarren verwendet. Beide ergeben auch Kautabake. Virginia wird in Fässern bis zu 1000 kg in den Handel gebracht. 3) Maryland- und Ohiotabak werden fast nur zu Pfeifentabak verwendet und ebenfalls in Fässern bis zu 1000 kg schwer in den Handel gebracht. 4) Floridatabak wird hin und wieder zu Decken verarbeitet; seine Verpackung geschieht in ungefähr 200 kg schweren Kisten. 5) Mexikotabak wird zur Zigarrenfabrikation verwendet.

II. Südamerikanische Tabake. Columbische Tabake: Carmen, Ambalema, Giron dienen nur zu Einlagen. Die Verpackung erfolgt in Seronen aus Tierhäuten. 2) Palmyra- und Muturintabak werden in derselben Weise wie die columbischen Tabake verpackt, sie kommen selten zur Verarbeitung. 3) Varinas, bester Pfeifentabak. 4) Brasiltabak: St. Felix, Cachoeira, St. Amaro, Cruz das Almas, Arevinas, Alagoas sind kräftige, kernige Tabake und werden nur zur Zigarrenfabrikation verwendet. 5) Paraguaytabak dient zu Zigarren und als Pfeifentabak und kommt in Packen aus Tierhäuten in den Handel. 6) Argentinische Tabake werden hauptsächlich in den Distrikten Corrientes, Misiones, sowie in den Provinzen Salta und Tucuman gebaut und zu Zigarren und Zigaretten verarbeitet.

III. Westindische Tabake. Die Verpackung der westindischen Tabake geschieht in Leinen oder Schilfmatten. Die Ballen werden auch hier Seronen genannt. Die Seronen bestehen aus Malotten und jede einzelne Malotte aus vier Docken. Die Malotten sind mit Bast umwickelt. 1) Habanatabak wird nur zu Zigarren verarbeitet. Die importierten Habanazigarren sind ihrer hervorragenden Güte wegen berühmt. Die edelsten stammen aus der „Vuelta abajo“. 2) Kubatabak, besonders Yara-Kuba, nimmt wegen seines feinen Aromas eine bevorzugte Stellung im Handel ein. 3) Domingotabak wird zur Herstellung von Zigarren als Umblatt verwendet. Die Verpackung geschieht in großen

Seronen. 4) Puertorikotatabak wird hauptsächlich zu Rauchtabaken verarbeitet.

IV. Asiatische Tabake. 1) Sumatratabak kommt in bevorzugten Sorten aus den Delhi- und Senembah-Distrikten, ferner von der Serdang und Langkat. 2) Borneotabak wird zu Zigarren verarbeitet. 3) Javatabak kommt in seiner edelsten Sorte aus dem Distrikte „Vorstenlanden“ in den Handel und wird zu Zigarren verarbeitet. 4) Manilatabak dient zur Zigarrenfabrikation. Die Manila-Zigarren zeichnen sich durch ihre eigentümliche Form aus. 5) Türkischer Tabak: Trebizonde, Samsun, Dubec kommen ebenso wie griechische in ausgebreiteten, zu dicken Lagen auf einander geschichteten Blättern in den Handel und sind meist kleinblättrig, hellfarbig und von kräftigem Aroma. Sie sind die vorzüglichsten Zigarettentabake.

V. Europäische Tabake. 1) Deutscher Tabak: Pfälzer, Uckermärker, Altmärker, Elsässer, Breisgauer. 2) Holländischer Tabak wird in der Gegend um Wageningen, Elst und Amerongen, von Amersfort und Nykerk in Beturie und Maaswaal gebaut. 3) Ungarischer Tabak hat für den Handel geringe Bedeutung, da in Österreich-Ungarn wie in vielen anderen europäischen Ländern der Tabakhandel monopolisiert ist. 4) Türkischer Tabak kommt aus Untermaqedonien und dient als Zigarettentabak.

Bei der Beurteilung des Tabaks ist den zarten und dünnen Blättern der Vorzug zu geben. Guter, reifer Tabak besitzt schöne, hellbraune Farbe; die wirklich reifen Blätter zeichnen sich durch das Vorhandensein kleiner Warzen aus. Aus reifem Tabak hergestellte Zigarren zeigen einen schönen, weißen Brand.

Der Hauptmarkt für überseeische Tabaksorten befindet sich in Bremen und in zweiter Linie in Hamburg; Hauptmarkt für den Handel mit einheimischem Tabak ist Mannheim. Außerdeutsche Märkte sind Amsterdam, Rotterdam und London.

Die Großhandelspreise für 1 dz unverzollten Tabak betragen 1906:

Kentuckytabak (Bremen) 63,4, Brasiltabak (Hamburg) 106,3, Domingotabak (Hamburg) 74,3, Pfälzer (Mannheim) 106,1.

Für **Rauchtabak** werden die Blätter angefeuchtet, entrippt, mit Maschinen geschnitten, geröstet, gekühlt und schließlich verpackt. Die Form von Rollen erhält der Tabak mittels

Tabakspinnmaschinen. Zur Herstellung von **Zigarren** werden sorgfältig ausgelesene Blätter verwendet. Blätter schwerer

Sorten, wie Kentucky, Virginia, werden vor der Verarbeitung erst ausgelaut. Zuerst werden die kleinen und kürzeren Blätter, nachdem sie genügend angefeuchtet worden sind, durch Wickeln mit der Hand zu Einlagen (1) verarbeitet, wozu vorzugsweise Brasil- und Habana-Tabake oder auch Sumatra- und Borneo-Tabake verwendet

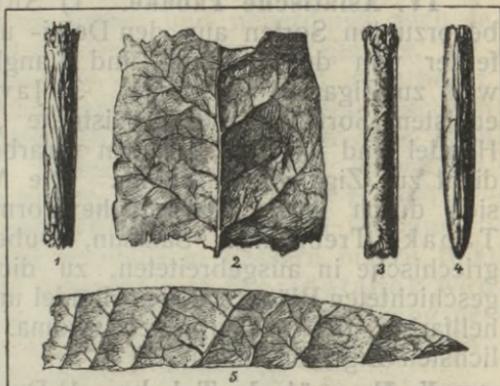


Bild 43. Werdegang einer Zigarre.

werden. Um diese Einlagen werden die Umblätter (2) gerollt, welche die Einlagen zusammenhalten. Dieser Wickel (3) kommt dann in der sogenannten Wickelform zur Preßung und verbleibt dort einige Stunden, wobei er die der Zigarre zu verleihende Form (4) einnimmt. Nunmehr wird das aus edlen Tabaken bestehende Deckblatt (5) herumgerollt und das untere Ende glatt geschnitten. Zu Umblättern werden Sumatra-, Borneo- und Javatabake, zu Deckblättern die edelsten Sumatra-, Borneo-, Mexiko- und Habana-Tabake verwendet. Für **Zigaretten** werden Blätter zumeist türkischer Herkunft mit fein gesprühtem Wasser angefeuchtet und geschnitten. Das Formen der Zigarette geschieht an Stelle der Handarbeit, die heute nur für teure Ware in Frage kommt, durch eine Reihe sehr verwickelt eingerichteter Maschinen. Zur Herstellung von **Schnupftabak** werden die Blätter gebeizt und, in großen Mengen aufgestapelt, im Keller nochmals einer Gärung unterworfen und darin oft jahrelang gelassen; dann werden sie gepreßt und vermahlen. Auch zur Herstellung von **Kautabak** wird der Tabak gebeizt und dann in Tafelform gepreßt oder in Rollen gesponnen. Man verwendet zu Kautabak die allerschwersten und fettesten Tabake. Das Beizen der Blätter geschieht durch Eintauchen derselben in Brühen von sehr verschiedener Zusammensetzung. Man gewinnt sie durch das Auslaugen überschwerer Tabake und setzt ihnen Tamarindenauszug, Rosinenauszug, Salmiak,

Kumarin, Vanillin und andere Riechstoffe zu. Bei Kautabak wird der Brühe außerdem noch Pflaumenauszug, Fenchel, Wachholder und Muskatnuß beigefügt.

Die Zigarrenfabrikation hat in Baden, in der Pfalz und im Elsaß ihren Hauptsitz; hier werden zumeist billige Zigarren aus einheimischen Tabaken hergestellt. In Sachsen und Thüringen werden mittlere Sorten erzeugt, während Hamburg, Bremen und Westfalen, besonders Bünde, feinere Sorten aus ausländischen Tabaken liefern. Der Mittelpunkt für die Herstellung von Zigaretten ist Dresden. Größere Fabriken für Rauch- und Schnupftabak befinden sich in Thüringen, Hanau, Offenbach a. M., Duisburg, Köln und Lahr. In Bayern bestehen für eine besondere Art, den Schmäzler, kleine Betriebe. Für die Fabrikation von Kautabak ist Nordhausen ein Hauptplatz.

Die Verfälschung des Tabaks durch andere Blätter wird von dem Raucher leicht heraus gefunden und ist daher selten. Beim Schneidetabak wird bisweilen zur Erlangung einer goldgelben Farbe das Schwefeln oder auch das Färben mit pflanzlichen Farbstoffen vorgenommen. Dieses kann man nachweisen, wenn man den Tabak auf einer Glasplatte mit Fließpapier betupft, das man mit Wasser oder verdünntem Alkohol befeuchtet hat. Die meisten Verfälschungen sind beim Schnupftabak beobachtet worden. Abgesehen von der Beimengung wertloser Stoffe ist hier die Verwendung bleihaltiger Verpackungen beachtenswert: Durch Aufnahme von Blei wird der Schnupftabak gesundheitsschädlich, und es sind Vergiftungsfälle dieser Art häufig vorgekommen.

Im Zollgebiete wurden 1905 **100000 t** Rohtabak verarbeitet und **25000 t** erzeugt; auf den Kopf entfallen daher 1,7 kg.

17. Gewürze.

Gewürze sind gewisse Zusätze zu Nahrungsmitteln, um deren Geschmack zu erhöhen und die Verdauung anzuregen und zu begünstigen. Ihre vorzüglichen Eigenschaften ver-

danken sie einem Gehalte an ätherischen Ölen, Bitterstoffen und anderen Schmeck- und Riechstoffen. Man verwendet als Gewürze verschiedene Teile meist ausländischer Pflanzen, wie Bodenstöcke, Rinden, Blüten, Blütenteile, Früchte, Fruchtteile, Samen und Blätter. Zusätze von Stoffen ohne Würzwert, auch ganz oder teilweise ausgezogene Gewürze zu einem Gewürz sind bedingungslos auszuschließen. Das Kalken gewisser Gewürze, wie der Muskatnüsse und des Ingwers, gilt nicht als Verfälschung.

Als höchste Grenzzahlen des Aschengehaltes gelten beim schwarzen Pfeffer 7, beim weißen Pfeffer 4, beim Piment 6, beim Zimt 5. Die Zahlen beziehen sich auf Prozente in der lufttrockenen Ware. Bei Überschreitung dieser Grenzzahlen ist ein Gewürz nur dann als gefälscht anzusehen, wenn erwiesenermaßen der Überschreitung der Grenzzahl eine Fälschung oder Nachahmung zum Zwecke der Täuschung zugrunde liegt. Der Nachweis von Verfälschung bei gemahlene Gewürzen kann in den meisten Fällen durch das Mikroskop geführt werden.

Ingwer sind die getrockneten Bodenstöcke der Ingwerpflanze, die aus Ostindien stammt, jetzt aber auch in China, Westindien, Afrika und Australien angebaut wird. Im Handel unterscheidet man weißen oder geschälten und braunen oder ungeschälten Ingwer. Auch kommt er eingemacht in Töpfen aus Asien und Westindien. Sein brennender Geschmack und sein aromatischer Geruch rühren von dem in ihm enthaltenen ätherischen Ingweröle her.

Zimt sind die vom Kork durch Abschaben befreiten Rinden verschiedener Zimtbäume aus der Familie der Lorbeergewächse.



Bild 44. Chinesischer und Ceylon-Zimt.

1. Chinesischer Zimt, Zimtkassie, Kaneel, ist die getrocknete Rinde von oberirdischen Achsen des in Südchina angebauten chinesischen Zimtbäumchen. Er stellt ungefähr 1 bis 3 mm dicke, fast ganz von der braunen Korksicht befreite, hellbraune Rindenstücke dar, die zu Röhren oder Halbröhren von 0,5 bis 3 cm Durchmesser eingerollt sind.



Bild 45.
Edler Zimtbaum.

2. Ceylon-Zimt besteht aus der Rinde dünner

Zweige des edlen Zimtbaumes, die einzeln bis zu 0,7 mm dick, zu Doppelröhren

zusammengerollt und zu 6 bis 10 ineinander gesteckt

sind. Er ist leicht zerbrechlich, stellt aber die geschätzteste Sorte vor.

Der chinesische Zimt wird häufig im Handel als *cassia lignea* (Holz-zimt)

bezeichnet, doch wird

damit auch bisweilen der minderwertige Malabarzimt gemeint.

Den aromatischen, brennenden Geschmack verdankt der Zimt dem Zimtöl, während der herbe Geschmack, der bei der Zimtkassie und den geringeren Sorten des Ceylonziments zu bemerken ist, durch die Gerbsäure der Rinde verursacht wird.

Zur Herstellung von Zimtpulver wird gewöhnlich Zimtkassie benutzt. Es wird durch wertlose, pulverige Stoffe, unter anderem durch sogenannte Chips, verfälscht. Darunter sind die bei dem Abschaben der rohen Rindenstücke des Ceylonziments entstehenden Abfälle zu verstehen, die zur Gewinnung von Zimtöl dienen.

Gewürnelken sind die noch geschlossenen, getrockneten Blüten des Gewürnelkenbaumes. Sie enthalten winzige Behälter, aus denen ätherisches Öl austritt, wenn man



Bild 46. Zweig mit Blättern und Blüten des Gewürnelkenbaumes.

sie mit dem Fingernagel drückt. Die Heimat des Gewürnelkenbaumes sind die nördlichen Molukken; heute ist er in allen Tropenländern anzutreffen.

Als feinste Sorten gelten die braunen Amboinanelken, doch spielen die schwarzbraunen Zanzibar- und Pembasorten auf dem europäischen Markte die Hauptrolle.

Kapern sind die in Salz und Essig eingelegten Blütenknospen des am Mittelmeer wachsenden, in Südfrankreich gebauten Kapernstrauches. Sie sind bis 1 cm lang und bis 0,7 cm breit. Kelch und Blumenkrone haben vier Blätter. Als Ersatzmittel benutzt man die Blütenknospen des Pfriemkrautes und der Dotterblume.

Safran sind die getrockneten, roten Narben eines Zwiebelgewächses, das in Spanien und Frankreich angebaut wird. Die beste Sorte ist der Gatinais-Safran, doch

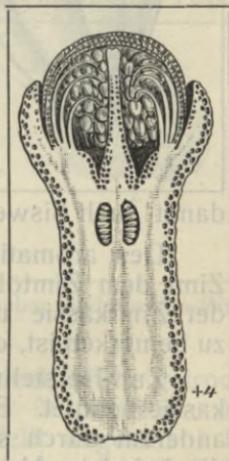


Bild 47. Durchschnittenene Knospe des Gewürnelkenbaumes.



Bild 48. Safran. 1. Perigonblätter (das vordere ist abgeschnitten), 2. Staubblätter, 3. Fruchtblätter (links eine Narbe).

Hopfen heißen die getrockneten, weiblichen Blütenstände der Hopfenstaude. Diese Pflanze ist ein zweihäusiges Hanfgewächs. Ihre weiblichen Blütenstände, welche sich vom Juli bis September entfalten, stellen Zapfen dar. Sie werden im Volksmunde Dolden genannt und finden beim Bierbrauen Verwendung, weil sie das gewürzhafte Hopfenmehl enthalten. Dieses Mehl sitzt in Drüsen, die am Grunde der Deckblätter zu finden sind, und soll bei guter Ware etwa 10 % des Gewichtes eines Zapfens betragen.

Der Hopfen wird in Säcken und Ballen versendet, die von ungepreßtem Hopfen 50 bis 100 kg und von gepreßtem

kommt auch der spanische häufig unter dieser Benennung über Frankreich in den Handel.

Bei dem hohen Preise des Safrans sind Verfälschungen naheliegend. Beschwerter Safran ist mit Sirup, Glycerin benetzt und mit Kalk, Gips u. a. m. bestäubt. Ausgezogener Safran wird durch Teerfarben geschönt. Außerdem werden dem Safran bisweilen fremde Pflanzenteile, wie die Blüten der Ringelblume und des Saflors, beigemischt.



Bild 49. Hopfen. 1. Blütenstand mit Fruchtblüten (vergrößert), 2. Fruchtzapfen.

etwa die doppelte Menge enthalten; für den überseeischen Transport wird der gepreßte Hopfen in Blechkisten verpackt.

Anbauländer für Hopfen sind Deutschland, Österreich, England, Belgien und Nordamerika. 1. Deutscher Hopfen: Spalter, Hersbrucker, Kindinger, Hallertauer und Schwetzingen. 2. Österreichischer Hopfen: Saazer, der als beste Sorte gilt, Auschaer, Daubaer, Pilsener.

Bei der Beurteilung des Hopfens sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

1) Von Mehltau befallene Zapfen und Blätter sollen nicht vorhanden sein. 2) Die Länge der Zapfen soll beim Frühhopfen nicht über 4, beim Späthopfen nicht über 6 cm betragen. 3) Die Zapfen sollen nicht flattrich sein und keine Samenbildung zeigen. Ihre Spindel soll dünn und ihre Rippen sollen fein sein. 4) Die Zapfen sollen gelblich-grün gefärbt sein, nicht aber ganz grün oder rot. 5) Der Geruch der Ware soll rein sein. Schlechte amerikanische Sorten riechen nach schwarzen Johannisbeeren, Daubaer Grünhopfen zeigt Knoblauchgeruch, Lothringer Äpfelgeruch. 6) Das zur besseren Erhaltung angewendete Schwefeln ist an sich nicht zu verwerfen; frische Originalware darf natürlich nicht geschwefelt sein.

Kümmel sind die meist in die Teilfrüchte zerfallenen, getrockneten Früchte des gemeinen Kümmels, einer Doldenpflanze. Geruch und Geschmack sind stark gewürzig. Die Teilfrüchtchen sind fast regelmäßig fünfseitig und haben auf dem Rücken fünf starke, strohgelbe Rippen. Gleichfalls von Doldenpflanzen entstammen Anis, Fenchel und Koriander.

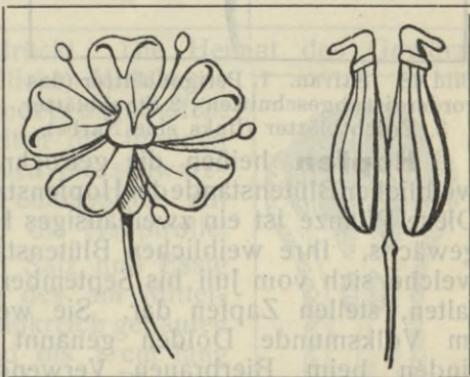


Bild 50. Kümmel (Blüte und Frucht).

Vanille sind die vor der Reife gesammelten 15 bis 25 cm langen, braunschwarzen und fettglänzenden Kapseln eines tropischen Knabenkrautgewächses. Diese ist eine Kletterpflanze, die in ihrer Heimat, Mexiko, in Kakaoplantagen gebaut wird, wobei die Bäume der Vanille als Stütze dienen. Die Übertragung des Blütenstaubes wird in der Heimat durch

Insekten besorgt. Daher kam es, daß die nach Java und Ceylon verpflanzte Vanille niemals Frucht ansetzte. Erst durch Anwendung der künstlichen Befruchtung konnte der Vanilleanbau in allen Tropenländern mit Erfolg betrieben werden. Die Bourbon-Vanille hat die mexikanische, die allerdings als die beste Sorte zu bezeichnen ist und nur noch auf den amerikanischen Markt kommt, in Europa verdrängt. Ferner liefern Deutsch-Ostafrika, Madagaskar, Mauritius, Java, die Seychellen, Guadeloupe und Martinique Vanille.

Der wesentlichste Bestandteil dieses unseres edelsten Gewürzes ist das **Vanillin**. Es wird zu 1,5 bis 2,5 % in der Ware angetroffen und bestimmt deren Aroma. Beim Aufbewahren in verschlossenen Gefäßen überzieht sich die Vanille mit feinen, weißen Nadeln, zum Teil auch mit glänzenden Tafeln von Vanillin. Solche Ware wird im Handel „kristallisierte Vanille“ genannt und häufig mit Hilfe künstlichen Vanillins hergestellt. In der Tahiti-Vanille ist außer Vanillin in geringen Mengen Piperonal vorhanden, wodurch die Ware einen heliotropartigen Geruch annimmt und für Genußzwecke wenig tauglich wird. Der gleiche Stoff ist auch in den Früchten der *vanilla pompona* anzutreffen. Diese breite Vanille wird als Vanillon bezeichnet.

Muskatnuß sind die von der harten Samenschale befreiten Samen des Muskatbaumes, der zu den Lorbeergewächsen



Bild 51. Frucht des Muskatbaums.

gehört. Sie sind eiförmig oder ziemlich kugelig, gegen 3 cm lang und 2 cm breit. Die runzelige Oberfläche ist bräunlich und hellgrau bestäubt. Die Schnittfläche erscheint durch braune Streifen in der weißen Masse gefeldert.

Die Heimat des Muskatnußbaumes ist auf den Gewürzinseln, in Neu-Guinea und auf den Bandainseln; erst später wurde er nach Bourbon, Zanzibar, Brasilien und Westindien verpflanzt.

Der aromatische Geruch der Nüsse rührt von dem ätherischen Muskatnußöl her, das in den Nüssen etwa 10 % beträgt; außerdem enthalten sie noch etwa 30 % fettes Öl. Die länglichen Nüsse stammen von wildwachsenden Bäumen, sind schwach riechend und meist wurmstichig. Die besten Nüsse liefern die Molukken und die Bandainseln. Die „holländischen Muskatnüsse“ unseres Handels kommen von den Bandainseln. Muskatnüsse von Bourbon und Mauritius sind minderwertig. Wurmstichige Ware und Bruch werden als

Rompen bezeichnet; daraus wird durch Pressen das Muskatnußöl, ein Gemisch aus fettem und ätherischem Öle, gewonnen. Es dient auf den Bandainseln zur Herstellung der Bandaseife. **Mazis**, Muskatblüte, ist der aromatisch riechende und schmeckende, geschlitzte Samenanterl der Muskatnüsse.

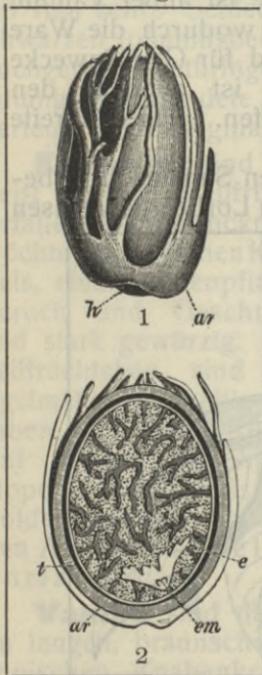


Bild 52. Muskatbaum.
1) Same mit dem Samenanterl. 2) Same im Längsschnitt.

Schwarzer Pfeffer sind die im unreifen Zustande gesammelten und rasch getrockneten Früchte des Pfefferstrauches. Dieser ist ein kletternder Strauch mit einsamigen, grünen, später gelblichen und endlich roten Beeren. Seine Heimat ist Ostindien und sein Anbau über die Tropen außerordentlich verbreitet. Er wird an Stangen, wie bei uns der Hopfen, gezogen. Der scharfe Geschmack des Pfeffers wird durch ein Harz bedingt, der Geruch durch ätherisches Öl, das zu 1 bis 2 % darin vorkommt. Ferner ist in den Ölzellen des Samens gemeinsam mit den genannten beiden Stoffen das dem Pfeffer eigentümliche Alkaloid Piperin enthalten; sein Gehalt macht 5 bis 9 % aus. Die

Ware bildet gerunzelte Kugeln, und zwar sind die Runzeln desto flacher und die Beeren desto schwerer, je reifer sie geerntet werden. Im deutschen Handel sind Tellicherry-, Singapur-, Sumatra- und Penangpfeffer anzutreffen.



Bild 53. Fruchtzweig des Pfefferstrauches.

Weißer Pfeffer sind die gewaschenen und getrockneten Samen des Pfefferstrauches. Diese Ware wird aus den reifen, rötlichen Beeren bereitet, die man zwei bis drei Tage zusammengehäuft gären und dann ebensolange im Wasser liegen läßt. Nach dieser Zeit lassen sich Schalen und Fruchtzweig leicht abreiben. Das Trocknen geschieht auf Hüden an der Sonne.

Pfefferpulver wird in mannigfacher Weise gefälscht, so mit geringwertigen Mehlen, Kleie, Holzmehl, Preßkuchen verschiedener Art; die genaue Feststellung solcher Verfälschungen wird mit Hilfe des Mikroskopes vorgenommen.

Nelkenpfeffer, Piment, Neugewürz sind die unreifen, schnellgetrockneten Früchte des Pimentbaumes, der in Westindien einheimisch ist. Die 5 bis 7 mm großen, kugeligen, braunen Beeren enthalten zwei braune Samen; die beste Sorte kommt von Jamaika, außerdem ist mexikanischer im Handel.

Spanischer Pfeffer sind die brennend scharf schmeckenden Früchte der Beißbeere, einer zu den Nachtschattengewächsen gehörigen Pflanze. Die Beißbeere stammt aus dem tropischen Amerika, wird gegenwärtig aber auch in Spanien, Südfrankreich und Ungarn angebaut. Die Früchte sind blasige Beeren, die bis 9 cm lang sind und rot lackiert erscheinen. Im Innern enthalten sie zwischen zwei bis drei Scheidewänden eine große Anzahl gelber, plattgedrückter Samen. Alte Beeren sind braun bis schwarz gefärbt.

Cayennepfeffer sind die Früchte der kleinbeerigen Beißbeere und dieser verwandter Arten. Spanischer und Cayennepfeffer kommen gemahlen als **Paprika** in den Handel, sind aber häufig gefälscht.

Senfsamen sind die außen rotbraun, innen gelb gefärbten Samen des schwarzen Senfs, eines Kreuzblütlers. Sie sind annähernd kugelig, ungefähr 1 mm dick und schmecken beim Kauen anfangs mild ölig und schwach säuerlich, darauf brennend scharf. Der gleichfalls einem Kreuzblütler entstammende **weiße Senfsamen** ist ungefähr 2 mm dick; seine Samenschale ist hellrötlichgelb.

Der Anbau beider Senfsorten geschieht im nördlichen Deutschland, Holland, England, Frankreich, Böhmen und Mähren. Der Senf kommt teils ganz, teils als fettes oder ölfreies Mehl in den Handel. Der russische **Sareptasenf** kommt meist als entfettetes Mehl in den Handel.

Aus dem entölten Mehl des schwarzen oder weißen Senfes wird in verschiedener Weise **Speisesenf** hergestellt. Das Mehl wird gewöhnlich mit Essig und verschiedenen Gewürzen vermischt. Der Name Mostrich rührt daher, daß man statt Essig auch Traubenmost zu seiner Bereitung verwendet.

Lorbeerblätter sind die getrockneten Blätter des Lorbeerbaums, der in den Mittelmeerländern und im Orient reichlich anzutreffen ist. Der Geschmack ist bitteraromatisch und rührt von ätherischem Öle her. Sie kommen in Fässern verpackt aus Oberitalien und Südtirol zu uns in den Handel.

Pilze finden frisch, getrocknet und eingemacht als Gemüse und als würzender Speisezusatz Verwendung. Wenn-

gleich ihr Gehalt an Nährstoffen groß ist, so werden sie doch häufig in bezug auf Nährwert überschätzt. **Trüffeln** sind die wegen ihres aromatischen Geruches und Geschmackes geschätzten, schwarzen oder braunen Fruchtkörper verschiedener Arten der Gattung tuber, die sämtlich unter der Erde wachsen. Ihren Standort haben sie auf verwittertem Kalkboden meist unter Eichen und Buchen. Sie sind fast von runder Gestalt in Haselnuß- bis Faustgröße und durch zweierlei dunkelgefärbte Adern in gewundene Kammern geteilt. Die rötlich-schwarze Abart ist wegen ihres sehr aromatischen Geruchs die am meisten geschätzte Speisetrüffel, Perigord-Trüffel. **Morcheln** sind die fleischigen Fruchtkörper verschiedener Morchelarten, die auf hohem Stiele ein hutförmiges, netzförmig-grubiges Fruchtlager tragen. Die Speisemorchel mit blaß gelbbraunem Fruchtlager ist einer der beliebtesten Speisepilze und wächst im Frühjahr. Die Spitzmorchel mit dunklem, verlängert kegelförmigen Fruchtlager, erscheint im Frühjahr und Herbst. Ähnliche Bedeutung haben die Faltenmorcheln oder Lorcheln mit müzenförmig herabgeschlagenem Hute. **Steinpilze**, Herrenpilze, sind in Strunk und Hut geschiedene Fruchtkörper; die Fruchthaut bildet auf der Unterseite des Hutes regelmäßige Röhren. Der gelbliche, oben netzförmig gezeichnete Stiel ist erst verdickt, dann keulenförmig, der Hut oben bräunlich, unten weiß bis gelblich. **Champignons** haben von den unterseits blattartige Fruchtkörper tragenden Pilzen die größte Bedeutung als Gewürzpilz. Der Feld-Champignon, Egerling, ist der wichtigste davon. Der weißliche oder bräunliche Hut trägt auf der Unterseite strahlenförmig geordnete Lamellen oder Blätter, die aus dem Rosenroten im Alter ins Schwarzbraune übergehen. Der Zucht-Egerling hat eine dunklere Oberhaut und wird in Pferdedung gezogen, in welchen man Stoffe mit den Fäden des Pilzlagers bringt. Schaf- und Waldegerling unterscheiden sich von dieser Art durch einen hohlen Strunk. Einen Doppelgänger besitzen sie in dem sehr gefährlichen Blätter-Knollenschwamm, der aber stets weißliche Lamellen und meist weiße Flecke auf der Haut des Hutes trägt.

18. Drogen.

Als Drogen im engeren Sinne bezeichnet man pflanzliche und tierische Stoffe, die in der Heilkunde Verwendung finden.

Die nachstehend aufgeführten Drogen entstammen dem Pflanzenreich und zwar in überwiegender Mehrzahl der Abteilung der Samenpflanzen. Aus der Abteilung der Sporenpflanzen stammen nur Mutterkorn, Wundschwamm, Agaragar, irländisches und isländisches Moos, Bärlappsamen und Farnwurzel. Die pflanzlichen Drogen stellen sehr verschiedene Teile der betreffenden Stammpflanzen dar, so Wurzeln: Kolombowurzel, Enzianwurzel, Brechwurzel, Rhabarber, Sarsaparille, Senegawurzel, Süßholz, Baldrian, Sassafrasholz; Bodenstöcke: Kalmus, Galgant, Veilchenwurzel, Nießwurzel, Zitwerwurzel; Knollen: Aconitknollen, Jalapenknollen, Salep; Hölzer: Guajakholz, Quassiaholz; Rinden: Kinarinde, Seifenrinde, Granatrinde; Kräuter: Wermut, Lobelienkraut, Thymian, Belladonnablätter, Fingerhutblätter, Jaborandiblätter, Sennesblätter; Blüten; Samen; und außerdem kommen pflanzliche Ausscheidungen, Milchsäfte, Harze und Pflanzenauszüge in Betracht. Einige der Drogen werden auch technisch, als Gewürze und narkotische Genußmittel (Opium im Orient) benutzt.

Insektenblüten sind die vor dem Öffnen gesammelten und rasch getrockneten Blütenkörbchen gewisser Arten eines unserer Wucherblume ähnlichen Vereinsblütlers, deren eine in Dalmatien und deren andere in Kaukasien einheimisch ist. Man unterscheidet dementsprechend *dalmatinisches* und *persisches Insektenpulver*.

Kardamomen sind die gelblich grauen, reifen, stumpfdreikantigen Früchte eines Ingwergewächses mit kräftigem, mild kampherartigem Geruche und Geschmacke. Diese über 3 m hohe, schilfartige Pflanze ist an der Malabarküste heimisch. Auf den europäischen Markt gelangen auch noch andere Arten von Kardamomen, so vornehmlich die langen oder Ceylonkardamomen, welche jedoch weit weniger aromatisch sind.

Kolanüsse, Gurunüsse, sind die getrockneten Samenkerne von Bäumen, die an der Westküste des tropischen Afrika, darunter in Togo, heimisch sind und in Kamerun, Westindien und Südamerika angebaut werden. Sie besitzen herben und bitterlichen Geschmack und dienen entbittert als Genußmittel, da sie Koffein enthalten.

Akaziengummi, gummi arabicum, ist ein an der Luft erhärteter Saft mehrerer afrikanischer Akazienarten. Das beste und meiste Akaziengummi liefert die Senegalakazie.

Der Gummifluß entsteht, wenn nach der langen Regenzeit die saftreiche Rinde der Bäume durch die austrocknenden Winde zum Bersten gebracht wird. Selten, im Somalilande, werden die Bäume angeschnitten. Das Gummi wird mittels Holzäxten oder Stangen, die löffelartige Werkzeuge tragen, herabgeholt. Der Ertrag hängt von der Ergiebigkeit der Regenzeit und den folgenden glühendheißen Ostwinden ab.

Das Akaziengummi bildet unregelmäßige, rundliche Stücke von Erbsen- bis Walnußgröße und ist in seinen besten Sorten weiß oder schwachgelblich, in seinen geringeren gelblich oder rötlich. In Wasser gelöst, gibt es eine fast klare, dickschleimige Lösung. Das Akaziengummi dient als vortrefflicher Klebstoff und als Verdickungsmittel für Mal- und Zeugdruckfarben, wird jedoch meist durch das viel billigere Dextrin ersetzt.

Man unterscheidet hauptsächlich Nilgummi, worunter das eigentliche arabische zu verstehen ist, und Senegalummi, das weit häufiger im Handel angetroffen wird.

Tragant ist der aus geborstenen oder angeschnittenen Stämmchen von Tragantarten ausgeflossene und in verschiedenen Formen erhärtete Schleim; Smyrna ist der Hauptmarkt. Blättertragant von Smyrna ist die beste Sorte; sie entsteht, wenn die Gallerte aus schmalen Spalten hervorquillt. Wurmttragant von Morea ist wenig rein. Tragant quillt im Wasser stark auf und dient als Verdickungs- und Bindemittel für Farben.

Opium ist der an der Luft erhärtete Milchsaft des Schlafmohns. Die braune, gleichmäßige Masse ist anfangs weich, lufttrocken, aber spröde. Die Opiumkuchen kommen in einer mit Ampferfrüchten bestreuten Hülle von Mohnblättern in den Handel. 100 Teile der gepulverten Masse sollen 10 Teile Morphin enthalten. Opium hat eigentümlichen narkotischen Geruch und bitteren Geschmack. Kleinasiatisches Opium dient zum Gebrauch in der Heilkunde. Die nordwestlichen Bezirke Kleinasiens liefern es nach Konstantinopel, die südlichen Gegenden geben es nach Smyrna ab. Zu seiner Gewinnung wird die untere Hälfte der Kapsel mit mehreren ringförmigen Schnitten versehen, um den zuerst weißen, aber rasch dunkel werdenden Milchsaft zum Ausfließen zu bringen. Dieser wird als braune, weiche Masse wieder abgenommen, durch Schlagen mit hölzernen Keulen werden die einzelnen Teilchen zu Kuchen vereinigt. Das meiste kleinasiatische Opium verwendet Europa, den Rest Amerika und China.

Persisches, indisches, chinesisches und ägyptisches Opium kommen nicht in Kuchen, sondern in anderen Formen in den Handel; sie dienen zum Opiumrauchen, das im Orient sehr verboten ist.

Terpentin ist der aus Rindenschnitten austretende Harzsaft verschiedener Nadelhölzer. Der gemeine Terpentin wird von der Fichte, der Schwarzkiefer, seltener von der gemeinen Kiefer gewonnen, der französische von der Strandkiefer und der amerikanische von der Weihrauchkiefer und Pechkiefer. Die genannten Terpentinarten sind trübe und werden erst beim Erwärmen klar. Der stets klare venetianische Terpentin wird in Südtirol und Piemont von der Lärche gewonnen, der Kanadabalsam vornehmlich in der Provinz Quebec von der Balsamtanne.

19. Pflanzenöle.

Hinsichtlich ihrer stofflichen Zusammensetzung stimmen die Pflanzenöle mit den Tierfetten im wesentlichen überein. Damit steht ihre völlig gleiche Benutzungsweise in engem Zusammenhange; man verwendet beide Warengruppen als **Nahrungsmittel** und zur Erzeugung von **Seifen** und **Kerzen**.

Die Öle werden durch Auspressen oder durch Ausziehen mit gewissen Flüssigkeiten, die flüchtig sind und Öl aufzulösen vermögen, gewonnen. Man unterscheidet kalte und heiße Pressungen. Bei der warmen benutzt man erhitzte Platten und erhält reichliche Ausbeute, aber ein durch unangenehmen Beigeschmack und Geruch weniger wertvolles Erzeugnis. Die „kalt geschlagenen“ Öle sind wohlschmeckend und heller gefärbt als die heiß gepreßten; sie werden als Nahrungsmittel verwendet. Die heißgepreßten und die durch Ausziehen gewonnenen Öle sollen technischen Zwecken dienen. Als Rückstände verbleiben beim Ausziehen der Fette Ölsamenmehle, beim Auspressen dagegen Ölkuchen. Beide Sorten von Rückständen sind wegen ihres Stickstoffgehaltes vorzügliche Futtermittel.

Palmöl ist das butterartige Fett aus den Früchten der Ölpalme. Seine Gewinnung geschieht in Westafrika und

Südamerika durch Auspressen oder Auskochen des Fruchtfleisches. In frischem Zustande hat es orangegelbe Farbe und angenehmen Veilchengeruch, wird aber bald ranzig und übelriechend.

Palmkernöl ist das durch hydraulische Pressung oder durch Ausziehen gewonnene, schmalzähnliche Öl der Palmkerne, die in

großen Mengen als Ballast nach Europa ausgeführt werden. Die

Fabrikation wird besonders in Marseille und Harburg betrieben. Beide Fette werden zur Darstellung von Seifen verwendet; das Palmöl ist außerdem ein bevorzugter Rohstoff für die Fabrikation von Stearinkerzen.

Kokosöl ist das Fett des Nährgewebes aus den Kernen der Kokosnuß. Diese ist die Frucht

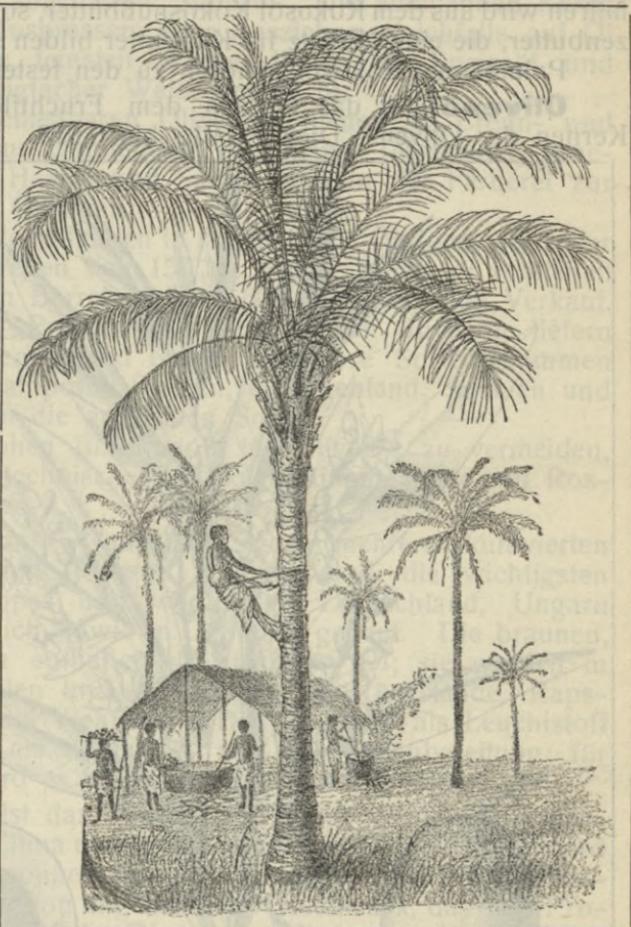


Bild 54. Ölpalme in Kamerun.

der über alle Küstenländer der Tropen verbreiteten Kokospalme. Kokosöl wurde früher in den Heimatländern der Palme fabriziert, während es jetzt fast nur in Europa durch Auspressen aus **Kopra** gewonnen wird. Unter

diesem Namen kommen die geschnittenen Kerne der Kokosnüsse aus Brasilien, Sidney, Bengalen, Ceylon und Siam zu uns. Die Preßrückstände, die bei der Kokosölgewinnung verbleiben, dienen als Viehfutter. Das Kokosöl ist weißes, dem Schweineschmalz ähnliches Öl und dient namentlich zur Herstellung von Toiletteseifen. Nach mehreren, teilweise patentierten Verfahren wird aus dem Kokosöl Kokosnußbutter, sogenannte Pflanzenbutter, die einen Ersatz für Kuhbutter bilden soll, hergestellt.

Palmöl und Kokosöl gehören zu den festen Pflanzenölen.

Olivenöl ist das Öl aus dem Fruchtfleisch und den Kernen der Oliven. Dichte 0,915 bis 0,918. Das feinste Öl,

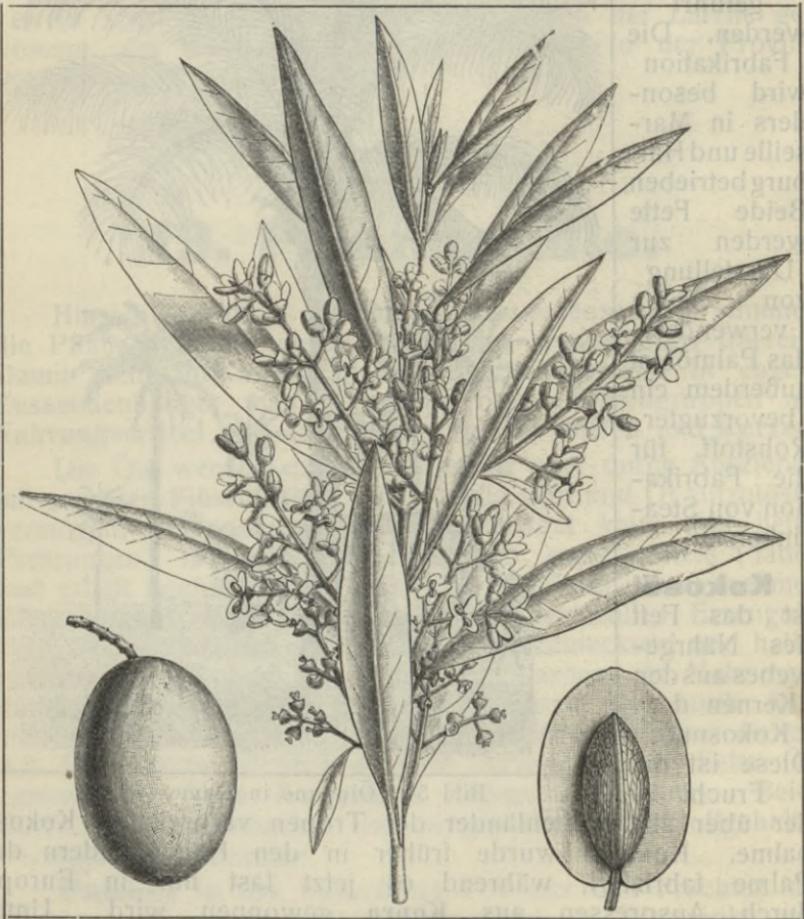


Bild 55. Blühender Zweig des Olivenbaumes und Oliven.

Jungfernöl genannt, wird durch kaltes Auspressen der entkernten Oliven gewonnen. Durch stärkeres Auspressen der Rückstände der ersten Pressung erhält man Baumöl und unter Anwendung von Wärme Nachmühlenöl. Die Preßrückstände werden zerkleinert und mit Schwefelkohlenstoff ausgezogen; sie ergeben das sogenannte Sulfuröl. Die abfallenden Kerne werden durch Auspressen oder Ausziehen gleichfalls auf Öl verarbeitet. Die feinsten Sorten dienen als Speiseöl und werden in mannigfacher Weise verfälscht.

Die nicht genießbaren Olivenöle dienen als Brenn- und Schmiermittel, zur Darstellung von Seifen (Marseiller, venetianische Seife), Haaröl und Salben und in der Färberei zur Herstellung von Ölbeizen.

Die Speiseöle gelangen in sogenannten Ölpipen, worunter Fässer mit Holzreifen von 150 bis 200 kg Inhalt zu verstehen sind, Baumöle in Barrels (bis zu 600 kg Inhalt) zum Verkauf. Die feinsten, als „Provenceröl“ bezeichneten Olivenöle liefern Aix, Grasse, Genua und Lucca; geringere Sorten kommen von Bari und Gallipoli. Sizilien, Griechenland, Spanien und Nordafrika liefern die geringsten Sorten.

Um den hohen Einfuhrzoll für Olivenöl zu vermeiden, werden die für technische Zwecke bestimmten Öle mit Rosmarinöl denaturiert.

Rüböl ist das Öl aus den Samen mehrerer kultivierten Arten der Gattung Rübsen. Diese sind die wichtigsten Ölpflanzen Europas und werden in Deutschland, Ungarn, Böhmen, Frankreich, sowie in Ostindien gebaut. Die braunen, kugeligen Samen enthalten 40 bis 50 % Öl; sie werden in Ölmühlen gemahlen und ausgepreßt; die Rückstände, Rapskuchen, dienen als Viehfutter. Das Öl dient als Leuchtstoff in Bergwerken, als Schmieröl und zur Seifenbereitung; für Speisezwecke wird es in besonderer Weise gereinigt.

Sesamöl ist das Öl aus den Samen der Sesampflanze, die in Ostindien, China und Ägypten kultiviert wird. Das Öl wird durch Pressen gewonnen, und zwar erhält man durch kalte Pressung ein gelbes Öl von angenehmem Geschmack, das statt Provenceröl gebraucht wird. Die warme Nachpressung liefert geringere Sorten, die für die Margarinefabrikation und für technische Zwecke Verwendung finden. Die Ölkuchen bilden ebenfalls einen Handelsartikel und werden als Kraftfuttermittel verkauft.

Zur Prüfung des Olivenöls auf Verfälschung mit Sesamöl wird ein Stück Zucker in einer Schale oder in einem

Bechergläse mit Salpetersäure übergossen, dann wird etwa doppelt soviel Öl hinzugefügt. Die Mischung wird erwärmt. Beobachtet man hierbei eine Rotfärbung, so ist Sesamöl vorhanden.

Erdnußöl ist das Öl der Erdnüsse, deren Gehalt an Öl zwischen 38 und 50 % schwankt. Es wird meist in Frankreich gewonnen. Das durch kalte Pressung gewonnene ist farblos und wegen seines Wohlgeschmackes als Speiseöl verwendbar; das Öl der zweiten und dritten (warmen) Pressung dient technischen Zwecken.

Mandelöl ist das fette Öl der süßen und bitteren Mandeln. Dichte 0,915 bis 0,920. Man gewinnt es, indem man die Mandeln stößt oder auf Kollergängen mahlt und kalt auspreßt. Unter derselben Benennung ist auch ein Öl im Handel anzutreffen, das aus syrischen Pflirsich- und Aprikosenkernen durch kaltes Auspressen gewonnen wird. Es ist hellgelb, geruchlos und von mildem Geschmack.

Die vorstehend angeführten flüssigen Fette sind nicht-trocknende Öle, während die nun folgenden trocknende Öle sind und teilweise in großen Mengen zur Bereitung von Firnis und Ölfarbe dienen.

Leinöl ist das fette Öl aus den Samen der Leinpflanze. Dichte 0,936 bis 0,940. Der Lein wird in fast allen Ländern Europas in größerem Maßstab angebaut, ferner auch in Ägypten, Algerien, Indien, Nordamerika, den La Plata-Staaten und in Australien. In allen diesen Ländern wird er vornehmlich als Gespinstpflanze kultiviert, während seine ölhaltigen Samen Nebenprodukte sind. Nur in Rumänien und Siebenbürgen zieht man allein aus der Saat den Nutzen. Das Öl wird meist durch Auspressen der gemahlten Saat gewonnen. Die Preßrückstände werden als Leinkuchen verkauft und dienen als Kraftfuttermittel. Wegen seiner ausgedehnten Verwendung nimmt das Leinöl unter den Pflanzenfetten den ersten Rang ein, man benutzt es in der Seifen- und Firnis-siederei und zur Herstellung von Linoleum; in manchen Gegenden ist das kaltgeschlagene Leinöl ein beliebtes Speiseöl.

Mohnöl ist das aus dem Mohnsamen durch Pressen gewonnene fette Öl. Es ist von blaßgelber Farbe und verdickt sich bald, wenn es in dünner Schicht der Luft ausgesetzt wird. Es dient als Speiseöl und zu feinem Firnis für Ölmalerei.

Hanföl wird durch Auspressen der Hanfsamen gewonnen und ist im frischen Zustande gelbgrün, später braungelb gefärbt. Es wird meist aus Rußland eingeführt und dient zur Schmierseifenfabrikation.

Holzöl, Tungöl, wird durch kaltes und warmes Auspressen der Samen des Ölfirnisbaumes, eines in China und Japan einheimischen Baumes, gewonnen. Es ist ein sehr schnell trocknendes Öl und eignet sich deshalb gut zur Herstellung von Lacken. An Trockenfähigkeit, die besonders bei dem kaltgepreßten Öle gerühmt wird, übertrifft es das Leinöl bei weitem. Es wird in China und Japan als natürlicher Firnis, namentlich zum Anstreichen und Präservieren von Holzwerk und Fahrzeugen verwendet.

Baumwollsaatöl, Cottonöl, wird durch Auspressen der Baumwollensamen gewonnen. Diese bilden bei der Gewinnung von Baumwolle ein Nebenerzeugnis. Die Anbauländer für Baumwolle, so namentlich Nordamerika, Ägypten, Algier, senden große Mengen davon in europäische Ölfabriken zur Gewinnung des Öles. Es dient als Speiseöl, zum Verschneiden von Olivenöl, zum Fälschen von amerikanischem Schweineschmalz, als Schmiermittel und in der Seifen- und Kerzenfabrikation. Die Baumwollsaatkuchen dienen als Kraftfuttermittel.

Rizinusöl, Castoröl, wird aus den Samen des gemeinen Wunderbaumes gewonnen. Die Heimat dieses Baumes ist Indien, wo sein Anbau am stärksten betrieben wird, aber auch auf einigen westindischen Inseln, in Nordamerika, Algier und Italien werden große Mengen Rizinussamen geerntet und der Ölbereitung zugeführt. Die erste Pressung der auf 80° erwärmten Samen ergibt die beste Sorte; durch zweite und dritte Pressung erhält man, ebenso wie durch Ausziehen mit Schwefelkohlenstoff, geringeres Öl. Dieses Öl ist wie das Baumwollsaatöl ein schwach trocknendes Öl. Es findet in der Heilkunde Verwendung und dient außerdem zur Herstellung von Seife und Ölbeize. Diese wird zum Beizen der Baumwolle in der **Türkischrotfärberei** benutzt und durch Behandeln von Rizinusöl, seltener Olivenöl, mit Schwefelsäure gewonnen.

Japan-Wachs entstammt den Früchten des in Japan und China gezogenen Wachssumachs. Es hat blaßgelbe Farbe und ist oberflächlich mit einem weißen Anfluge bedeckt. Wenn es auch in manchen Eigenschaften dem Bienenwachs

ähnelt, so muß es doch seiner chemischen Beschaffenheit nach als Pflanzentalg bezeichnet werden. Große Mengen gelangen über Nagasaki und Osaka, auch über Honkong nach Europa, besonders nach London. Es wird in Mischung mit Bienenwachs zur Herstellung von Kerzen und Wachsstreichhölzern benutzt.

Karnaubawachs ist ein echtes Pflanzenwachs, das sich in Form von kleinen Schuppen auf den Blättern der in Brasilien heimischen Karnaubapalme findet. Es wird durch Abklopfen der getrockneten Blätter als weißes Pulver gewonnen, das dann zusammengeschmolzen wird. Es ist grünlichgelb und spröde und kommt in Form von Kuchen oder zu Stücken zerschlagen in den Handel. Man benutzt es zur Darstellung von Kerzen und Wachsfirnissen.

20. Erzeugnisse aus Öl.

1. **Firnisse, Ölfirnisse**, sind trocknende Öle, die durch längeres Kochen meist unter Zusatz von sogenannten Trockenmitteln die Fähigkeit erlangt haben, in dünner Schicht auf Gegenstände verschiedener Art aufgetragen, zu einer glänzenden Masse zu erhärten. Zur Firnisbereitung ist das **Leinöl** am geeignetsten. Bei der Herstellung von Leinölfirnis kocht man das Leinöl in Kesseln, und zwar seltener über Feuer, meist mit überhitztem Wasserdampfe. Die Trockenmittel (Sikkative) werden gewöhnlich während des Kochens zugesetzt.

Man verwendet sie in Pulverform und als Flüssigkeiten. Die pulverförmigen Sikkative bestehen aus gewissen Chemikalien, wie Bleiglätte, borsaurem Manganoxydul. Die flüssigen Sikkative, die auch Trockenöle genannt werden, werden durch Kochen von festen Sikkativen mit wenig Leinöl bereitet, sind also starke Firnisse, die zum Gebrauche mit mehr Leinöl (oder Terpentinöl) verdünnt werden. Durch Eindampfen der flüssigen erhält man feste Sikkative. Schließlich werden auch durch Zusammenschmelzen von Blei-, Mangan- und Zinkverbindungen mit Kolophon feste Sikkative gewonnen.

2. **Glyzerin und Fettsäuren** sind von den Stoffen, die aus den Ölen gewonnen werden, die wichtigsten. Man

gewinnt diese Stoffe aus den Pflanzenölen durch einen chemischen Vorgang, den man **Verseifung** nennt. Diese Benennung leitet sich von Seife ab, weil bei der Seifensiederei der nämliche Vorgang stattfindet. Auch bei unzweckmäßiger Aufbewahrung der Öle tritt er in kleinem Maßstabe auf. Die Öle lassen dann einen eigentümlichen Geruch und Geschmack erkennen; man nennt sie ranzig. Beim Verseifen der Öle tritt eine Spaltung derselben in ihre Bestandteile ein. In den chemischen Fabriken werden Pflanzenöle (Palmöl) oder tierische Fette mit über 100° erwärmten Wasserdämpfen verseift. Auf diese Weise werden **Glyzerin** einerseits und **Fettsäuren** andererseits gewonnen. Die Fettsäuren werden nach dem Erstarren mit hydraulischen Pressen in die flüssige Ölsäure und die feste **Palmitin-** und **Stearinsäure** getrennt.

Glyzerin, Ölsüß, ist in reinem Zustande eine farb- und geruchlose, süßschmeckende Flüssigkeit mit der Dichte 1,26. Die im Handel befindliche Ware enthält stets Wasser und wird nach Baumé-Graden bewertet. Außerdem kommt der Reinheitsgrad in Frage, und man unterscheidet in dieser Beziehung rohes (dunkelbraunes, hellbraunes, gelbbraunes), raffiniertes (gelbliches für Gasuhren, weißes und kalkfreies für Seife), einfach destilliertes (für Genußzwecke), und doppelt destilliertes (für Heilzwecke). Von den mannigfachen Verwendungsweisen des Glyzerins steht die zur Gewinnung des sehr explosiven Nitroglyzerins obenan. Dieses entsteht beim Behandeln von Glyzerin mit einem Gemenge aus Salpeter- und Schwefelsäure. Wegen seiner außerordentlichen Gefährlichkeit wird das Nitroglyzerin mit dem als aufsaugendes Mittel dienenden Kieselgur gemischt. Dieses Gemenge ist das bekannte **Dynamit**. Ferner benutzt man Glyzerin zum Füllen der Gasmesser, als Zusatz der Leimmasse der Buchdruckwalzen, zur Kopiertinte, zu Stempelfarben. Da es gegen Gärstoffe widerstandsfähig ist, wird es als Heilmittel und zum Haltbarmachen vieler Nahrungsmittel und Getränke (Limonaden) benutzt.

Stearin heißt im Handel ein Gemenge der festen Stearin- und Palmitinsäure und stellt eine weiße, durchscheinende Masse vor. Das im Handel angetroffene Stearin wird fast ausschließlich zur Fabrikation von Kerzen benutzt. Andere Rohstoffe für diese Zwecke sind Bienenwachs, vegetabilisches Wachs, Paraffin und Walrat. Das Formen der Kerzen geschieht zumeist durch Gießen in der Kerzengießmaschine, die

für 100 bis 200 Kerzen eingerichtet ist. Außer Stearin- und Paraffinkerzen werden sogenannte Mischkerzen viel benutzt, die aus Mischungen beider Stoffe bestehen.

Olein heißt im Handel die in verschiedenem Reinheitszustande angetroffene Ölsäure. Die farblose dickliche Masse wird an der Luft schnell ranzig und nimmt dabei eine gelbe Farbe an. Man verwendet sie in der Seifenfabrikation, in der Spinnerei zum Einfetten der Wolle und als Putzöl für Messing.

3. Seifen werden aus Pflanzenölen (Kokosöl, Palmöl, Palmkernöl, Leinöl, Baumwollsaatöl, Olivenöl, Sesamöl, Erdnußöl, Rizinusöl) oder Tierfetten (Talg, Schweinefett, Knochenfett, Tran) durch Behandeln mit Laugen bereitet.

Nach der Art der Laugen unterscheidet man zunächst in chemischer Beziehung **Natronseifen** und **Kaliseifen**.

Die Seifen werden in Haushalts- und Toiletteseifen eingeteilt. Da man die Haushaltsseifen wieder in **harte Seifen** (Natronseifen), deren Untersorten Kernseife, Leimseife und Halbkernseife sind, und **weiche Seifen** (Kaliseifen) scheidet, so ergeben sich die aufgezählten Sorten. Die harten Seifen kommen in Riegeln oder Stücken, die weichen meist in Fässern in den öffentlichen Verkehr; erstere werden daher auch Riegel- oder Stückenseifen, letztere auch Faßseifen genannt.

Kernseife, namentlich Talgkernseife, ist die beste Sorte der Haushaltsseifen. Wenn die heiß in die Form geschöpfte Masse bis zu Beginn der Erstarrung gerührt wird, so erhält man glatte Kernseifen, beim ruhigen Erkalten der Masse tritt dagegen Marmorierung ein, die sich durch Zusatz von Farbstoffen noch verstärken läßt. Geschliffene Seifen werden durch Kochen von Kernseifen mit Wasser oder schwacher Lauge hergestellt.

Leimseife enthält Glyzerin, da zu ihrer Herstellung der Seifenleim als solcher zur Erstarrung gebracht wird. Die Leimseifen werden in ausgedehntem Maße mit Soda, Talk, Ton, Wasserglas beschwert und heißen dann gefüllt. Die Leimseifen werden fast stets mit Kokosöl bereitet.

Halbkernseife, Eschweger Seife, ist wohl auch fest und trocken, enthält aber ziemlich viel Wasser. Man stellt sie dar, indem man aus Kokosöl oder Palmkernöl eine Leimseife kocht und diese einer mit Talg bereiteten Kernseife zusetzt; man kann sie aber auch durch direktes Versieden von Öl und Talg erhalten.

Schmierseife, Kaliseife, wird gewöhnlich aus Leinöl, Hanföl, Fischtran und Olein bereitet. Die Bereitung ist sehr einfach, Öl und Lauge sind bis zur Verseifung zu kochen. In der erkalteten Masse sind außer der eigentlichen Seife Glycerin, Laugenüberschuß und Unreinigkeiten enthalten.

Toiletteseife ist eine aus reinen Rohstoffen hergestellte Kern- oder Leimseife. Die zunächst gewonnene Grundseife wird in feine Späne verwandelt, der man im kalten Zustande Riech- und Farbstoffe zusetzt. Mit Piliermaschinen wird eine innige Mischung erreicht. Durch die Strangmaschine wird das Gemenge in Seifenriegel verwandelt. Diese werden ebenfalls durch Maschinen in Stücke geteilt und mit der Seifenpresse beliebig geformt. Als Riechstoffe werden ätherische, häufiger aber künstliche, auf chemischem Wege gewonnene Öle verwendet. So wird zu Mandelseife nicht ätherisches Bittermandelöl, sondern Nitrobenzol genommen. Als Seifenfarben dienen Frankfurter Schwarz, Ultramarin, Bolus, Englischrot, Zinnober.

21. Flüchtige Öle, Harze und Lacke.

1. **Ätherische Öle** sind flüchtige Öle, die mit den Riech- und Duftstoffen in enger stofflicher Zusammengehörigkeit stehen, ebenso mit den Harzen, die in der Natur vielfach durch Einwirkung der Luft aus ihnen entstehen. Da sie flüchtig sind, können sie durch Destillation mit Wasser gewonnen werden. Im Gegensatz zu den fetten Ölen geben die ätherischen auf Papier einen Fleck, der beim Erwärmen bald verschwindet. Bei der Prüfung der ätherischen Öle ist die Dichte und die Löslichkeit in Alkohol zu berücksichtigen. Die Bestimmung der Dichte geschieht zweckmäßig mit der Senkwaage nach Mohr oder mit dem Pyknometer.

Terpentinöl wird aus dem Terpentin durch Destillation mit Wasser gewonnen. Seine Dichte ist 0,87. Man unterscheidet im Handel französisches und amerikanisches als beste

und deutsches und russisches Terpentinöl als minderwertige Sorten. Wegen seiner Fähigkeit, Harze und Fette zu lösen, dient es zur Bereitung von Lacken, Firnissen und Ölfarben.

Rosenöl ist das ätherische Öl der Kronenblätter einiger Rosenarten. Seine Dichte ist 0,85. Das im deutschen Handel befindliche Rosenöl stammt von Kazanlik in Bulgarien. Da es mehr oder minder verfälscht ist, so macht ihm gegenwärtig ein deutsches Erzeugnis, das durch große Reinheit ausgezeichnet ist, Konkurrenz. Rosenfelder von Bedeutung befinden sich in Miltitz bei Leipzig und in Gröbers bei Halle. Ungefähr 5000 kg Blätter geben 1 kg Öl. Als Verfälschungsmittel dienen hauptsächlich algerisches Rosengeraniumöl, Zitronelleöl, Lemongrasöl und türkische Geraniumessenz.

Zitronenöl wird in Messina und Palermo dadurch gewonnen, daß man Zitronenschalen mit der Hand gegen einen Schwamm ausdrückt; in Südfrankreich wird das Nadelverfahren angewendet, bei dem die Schalen gegen eine mit Nadeln besetzte Schüssel gerieben werden. Seine Dichte ist 0,86.

Pomeranzenöl wird aus den Schalen der süßen Pomeranzen durch Pressen gewonnen. Es dient zu Apfelsinensszenz. In gleicher Weise wird durch Pressen aus frischen Fruchtschalen des bitterfrüchtigen Pomeranzenbaumes, vornehmlich in Kalabrien, das bittere Pomeranzenöl gewonnen, das man zu Likören benutzt.

Bittermandelöl wird fast ausschließlich von den aus Kleinasien kommenden Aprikosenkernen gewonnen. Aus den Kernen wird durch Abpressen das Öl entfernt, und die Preßkuchen werden mit Wasserdampf destilliert. Nach Entfernung der Blausäure aus dem Destillat erhält man ein Öl, das auch künstlich dargestellt wird. Es findet in den Parfümerien und Konditoreien, sowie bei der Fabrikation von Persiko Verwendung.

Pfefferminzöl ist das ätherische Öl der Blätter und blühenden Zweigspitzen der Pfefferminze. Es ist farblos und besitzt einen erfrischenden Geruch und Geschmack. Seine Dichte ist 0,9. Sehr geschätzt ist das englische und amerikanische Pfefferminzöl.

2. **Riechstoffe** sind gewisse Bestandteile der ätherischen Öle, aber stofflich recht verschiedenartig zusammengesetzt. Sie werden teilweise künstlich gewonnen.

Kampfer ist der erstarrende Anteil aus dem ätherischen Öle des Kampferbaumes. Dieser Baum ist in Japan, auf

Formosa und in den Küstengegenden von China einheimisch und bildet dort ganze Wälder. Der Kampfer ist eine weiße, kristallinische, zähe und bröckelige Masse, die zu runden, in der Mitte durchbohrten Kuchen geformt in den Handel kommt. Zu seiner Gewinnung werden Stamm und Äste des Baumes klein gehackt und der Destillation unterworfen. Der Rohkampfer hat graue oder rötliche Farbe. Der chinesische wird in Kisten, die mit Bleifolie ausgekleidet sind, in den Handel gebracht (Kistenkampfer), der bessere japanische in großen Röhren aus Geflecht (Röhrenkampfer). Die Raffination des Kampfers geschieht meist in Europa, in Amerika und neuerdings auch schon in Japan; sie wird durch Sublimieren ausgeführt. Kampfer wird in der Medizin, in der Feuerwerkerei, zur Zelluloidherstellung und als Mittel gegen Motten gebraucht.

Anethol ist ein Anteil des Anisöles und bildet eine weiße kristallinische Masse von sehr aromatischem Geruch und süßem Geschmack. Schmelzpunkt 20 bis 21°. Dichte 0,98.

Karvol, ein Anteil des Kümmelöles, ist farblos oder schwach gelblich und besitzt feinen Kümmelgeruch.

Eugenol, ein Anteil des Nelkenöles, ist farblos oder gelblich, an der Luft sich bräunend und stark lichtbrechend. Dichte 1,07.

Vanillin bildet farblose oder gelbliche, nadelförmige Kristalle, die bei etwa 82° schmelzen und sich in heißem Wasser, in Alkohol und Äther lösen. Man stellt diesen in der Natur sehr verbreiteten Riechstoff aus Eugenol oder in anderer hier zu übergehenden Weise künstlich dar und verwendet ihn als Ersatz für Vanille.

3. Duftstoffe, extraits d'odeur, können wegen ihrer leichten Veränderlichkeit nur nach ganz besonderem Verfahren aus den Pflanzen gewonnen werden, indem man deren Geruch auf Fette überträgt. Dieses Verfahren wird enfleurage genannt. Neuerdings wendet man reinen Schwefelkohlenstoff oder Petroläther zum Ausziehen an und destilliert vorsichtig diese Flüssigkeiten ab, wobei der Duftstoff als fettige Masse zurückbleibt. Er macht kaum $\frac{1}{500}$ % der verwendeten Blütenmenge aus. Die Parfümerzeugung hat in Frankreich ihren Sitz in Grasse, in Deutschland ist ein bedeutender Mittelpunkt der gleichen Industrie Leipzig.

4. Harze finden sich besonders in den Nadelhölzern in bedeutenden Mengen, aus denen sie in Form von Balsam aus-

treten. Durch Einwirkung der Luft und Verdunstung des flüchtigen Öles erhärtet der Balsam zu Harz. Die Harze sind in Alkohol löslich und verbrennen mit rußender Flamme. Da sie Säuren, sogenannte Harzsäuren, enthalten, so können sie mit Laugen zu Seifen verarbeitet werden. Harzseifen dienen zum Leimen des Papieres.

Gemeines Harz, Fichtenharz, ist das Harz verschiedener Terpentinbäume Nord- und Mitteleuropas, sowie Nordamerikas. Das natürliche Harz entsteht aus dem Balsam der Terpentinbäume, der sich durch Verdunstung des ätherischen Öles an der Luft verdickt; das künstliche wird beim Abdestillieren des flüchtigen Öles aus Terpentin gewonnen. Zu den natürlichen Harzen zählen das galizianische Weißföhrenharz, das in Böhmen gesammelte Wurzelpech, das Scharharz Niederösterreichs, das französische Galipot. Sie bestehen aus weichen, gelben bis gelbbraunen, durchscheinenden Körnern oder Klumpen. Gemeines Pech wird durch Umschmelzen und Filtrieren durch Stroh aus dem natürlichen Harze gewonnen. Weißes Pech, Wasserpech, ist feinblasig und wird durch Einrühren von Wasser in geschmolzenes Rohharz gewonnen; das Burgunder Pech ist ihm ähnlich. Gekochter Terpentin wird als Rückstand erhalten, wenn zur Terpentinölgewinnung Terpentin mit Wasser destilliert wird. Kolophon, Geigenharz, erhält man, indem man Terpentin oder Fichtenharz ohne Zusatz von Wasser destilliert. Das gemeine Harz dient zur Herstellung von Lacken, Siegellack und Flaschenlack, zum Auspichen der Bierfässer und zur Herstellung von Harzseifen für die Papierfabrikation.

Kopale sind harte, bernsteinähnliche Harze, deren Ursprung nur teilweise bekannt ist. Man unterscheidet folgende Handelssorten:

1) **Ostafrikanischer Kopal**, Zanzibarkopal, wird an der Südküste von Afrika aus der Erde gegraben und in neuerer Zeit von Zanzibar durch Hamburger Handelshäuser nach Europa gebracht. Sie bilden Körner oder glatte Stücke und sind von einer weißen, mit Sand untermengten Kruste bedeckt. Von dieser ist der im Handel vorkommende Kopal bereits befreit. Die Oberfläche zeigt dann eine warzige Beschaffenheit und gleicht einer „Gänsehaut“. Dieses Kennzeichen tritt bei keiner anderen Kopalart so deutlich hervor. Zanzibarkopal ist die härteste und beste Sorte. 2) **Westafrikanischer Kopal** gilt gleichfalls als harter Kopal, ist aber wenig weicher

als der ostafrikanische. Man unterscheidet: Kieselkopale von Sierra Leone (fast farblose Kugeln oder unreine, flache Stücke), Benguellakopale (unregelmäßige, hellgelbe Stücke), Angolakopale (knollenförmige Stücke, meist getrübt, bisweilen rötlich oder gelblich gefärbt). 3) **Kaurikopale** wird in Neuseeland und Neukaledonien gesammelt und in neuerer Zeit in großen Massen in den Handel gebracht. Er bildet meist große Knollen und gehört zu den weicheren Kopalarten. 4) **Manilakopale** ist ein Sammelname für mittelharte Kopalarten, die von den Sundainseln, den Philippinen und Molukken in den Handel gebracht werden.

Dammar ist das Harz vom Flügelfruchtbaum, der in Ostindien und auf den Philippinen anzutreffen ist. Es besteht aus gelblichweißen, durchsichtigen, tropfsteinartigen, birnen- oder keulenförmigen Stücken von verschiedener Größe.

Gummilack ist ein wachshaltiges Harz, das aus den durch Stich einer Schildlaus verwundeten Zweigen gewisser ostindischer Feigenbäume ausfließt und zu einer dunkelgefärbten Masse erhärtet. 1) **Stocklack**, der aus den von eingetrocknetem Harz umhüllten Zweigstücken besteht. 2) **Körnerlack**, der durch Abkratzen des Gummilacks von den Zweigen gewonnen wird. 3) **Blocklack** wird aus Gummilack erhalten, indem man dieses schmilzt und in Stücke formt. Aus dem Gummilack wird **Schellack** hergestellt. Nachdem aus dem Harze durch Ausziehen mit Wasser der Farbstoff ausgeschieden worden ist, wird der Harzrückstand getrocknet, geschmolzen und durch ein Gewebe oder Drahtgeflecht geseiht. Schließlich wird er in dünne Tafeln, in Kuchen oder dicke Stücke ausgegossen. Der durchsichtige orangefarbene Schellack ist der wertvollste. Auch künstlich gebleichter Schellack von weißer Farbe ist im Handel anzutreffen.

Mastix stammt von einem kleinen, besonders auf Chios angebauten Baume. Es bildet in seinen besten Sorten kugelige oder tränenförmige, schwach gelbliche Körner. Beim Kauen erweicht es zu einer klebrigen Masse.

Sandarak ist das Hartharz einer in Nordafrika einheimischen Zypressenart. Es ähnelt dem Mastix, zerfällt aber beim Kauen zu einem sandigen Pulver.

5. **Lacke** sind Auflösungen von Harzen in geeigneten Lösungsmitteln. Diese erhärten entweder selbst an der Luft und schließen das gelöst gewesene Harz in sich ein oder verdunsten und lassen das Harz in Form einer zusammen-

hängenden Schicht zurück. Dementsprechend sind zwei Arten von Lacken zu unterscheiden:

1. Fette Lacke werden durch Auflösen von Harzen in trocknenden Ölen gewonnen. Das wichtigste Harz für die Lackfabrikation ist der Kopal. Bei der Fabrikation werden die Harze zuvor geschmolzen, dann läßt man das ebenfalls zuvor erwärmte Lösungsmittel (Leinöl, Leinölfirnis) zufließen. Als Zusatz oder als teilweiser Ersatz wird Bernstein angewendet. Bisweilen enthalten die fetten Lacke auch Terpentinöl und bilden dann einen Übergang zu der folgenden Gruppe von Lacken. Die billigen Holzöllacke (Holzölfirnisse) sind Lösungen von Kopal, Bernstein, Kolophon in Harzöl, einem Produkt der trockenen Destillation des Kolophons.

2. Flüchtige Lacke werden durch Auflösen eines oder mehrerer Harze in Weingeist oder Terpentinöl gewonnen. Man verwendet namentlich Dammar, Schellack, Mastix, Kolophon. Gegenwärtig werden diese Harze mit billigen Mitteln, wie Benzol, Petroleumäther, aufgelöst, und zwar auf die Weise, daß man eine sirupdicke Flüssigkeit bereitet, die man dann mit den Lösungsmitteln in zweckentsprechender Weise verdünnt.

22. Kautschuk und Guttapercha.

Kautschuk ist der geronnene und eingetrocknete Milchsaft zahlreicher tropischer Pflanzen, die in Amerika, in Afrika und Indien einheimisch sind. In Amerika sind es zumeist mächtige, hochgewachsene Bäume, die Afrikas hingegen fast ausnahmslos Schlingpflanzen, Lianen, die allerdings eine beträchtliche Länge erreichen können, während in Indien und auf den Sundainseln, den einzigen Kautschuk liefernden Teilen Asiens, Bäume und Schlingpflanzen gleicherweise Kautschuk geben.

Der Kautschuk besitzt hohe Zug- und Federelastizität und ist befähigt, sich mit wenig Schwefel zu Weichgummi, dem diese Eigenschaften in sehr erhöhtem Maße und innerhalb weiter Temperaturgrenzen zukommen, umzuwandeln und mit viel Schwefel Hartgummi zu geben, dem nicht mehr die Zug-, wohl aber eine bedeutende Federelastizität eigen ist.

In Amerika ist der Kautschuk schon seit den ältesten Zeiten bekannt. Nach Europa kam der Gebrauch des Kaut-

schuks in der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts; eine lebenskräftige Industrie konnte sich aber erst seit 1840 entwickeln, als man am Kautschuk die Fähigkeit entdeckte, sich mit Schwefel zu verbinden. Durch die Vulkanisation des Rohstoffes war eine weitere Nutzbarmachung gegeben. Der Verbrauch an Rohstoff nahm auch bald einen ungeahnten Aufschwung. Bis 1840 genügten jährlich 400 t Kautschuk; jetzt werden über 60000 t verarbeitet. Die Ernte des für die Kautschukgewinnung wichtigen Amazonasgebietes ergab 1906/07 38000 t. In der Hauptsache verwendete man den Kautschuk vor der Erfindung der Vulkanisation zur Entfernung von Bleistift-

strichen; daher erhielt er den englischen Namen indian rubber. Heute begleitet der Kautschuk in irgend einer Form den Menschen bis an sein Ende. Die gewaltige Menge Rohstoff stammt zur Hälfte aus der Provinz Para in Brasilien, die, größer als halb Europa, das Gebiet des Amazonasstromes umfaßt. Im Juli beginnt mit dem Eintritt der trockenen Jahreszeit die Kautschukgewinnung. Ein unternehmender Brasilianer pachtet von der Regierung einen größeren Wald-



Bild 56. Anzapfen eines Kautschukbaumes in Brasilien.

bezirk und mietet sich dann eine Reihe Sammler, von denen jeder eine Abteilung von 150 Bäumen erhält. Mit einer Hacke werden Einschnitte in die Rinde des Baumes gemacht. Unter jedem Einschnitte wird ein kleiner Becher von Weißblech angebracht, indem man ihn mit Ton am Stamme anklebt oder mit seinem scharfen Rande fest in die Rinde drückt. In dem Becher sammelt sich die Milch. Die ausgeflossene Milch wird in Blechkannen entleert und muß möglichst schnell zum Gerinnen gebracht werden. Man verwendet dazu eine ziemlich einfache Räuchervorrichtung. Unter einer Flasche ohne Boden wird ein Feuer angezündet und gewohnheitsgemäß mit Palmnüssen genährt. Der Rauch zieht durch den Hals der Flasche ab. Der Seringero taucht das untere, breite und mit Ton bestrichene Ende eines langen Holzstabes in die Kautschukmilch und hält die anhaftende Schicht in den Rauch, wo sie sofort zu einem Häutchen gerinnt. Das Eintauchen des Stabes wird fortgesetzt, bis sich ein Häutchen nach dem anderen ansetzt und die Kautschukhäutchen die Größe eines Brotes erreicht haben. Durch Schnitte werden diese vom Holze getrennt und einige Tage zum Trocknen aufgehängt. Man unterscheidet amerikanische, afrikanische und asiatische Kautschuksorten.

1. Parakautschuk wird vom brasilianischen Kautschukbaume, im Gebiete des Amazonenstromes gewonnen. Para fin muß völlig gleichmäßig geräuchert sein. Leicht bilden sich beim Räuchern schwammige Stellen, die als Para entrefin bezeichnet werden.



Bild 57. Aufbereitung der Kautschukmilch in Brasilien.

2. Cearakautschuk stammt aus der südöstlich von der Provinz Para liegenden Provinz Ceara. Hier liefert der unseren Eichen ähnliche Manikobabaum Kautschuk, dem eine helle, bernsteingelbe Farbe, tropfenförmig bröckliches Aussehen und angenehmer Geruch eigen ist.

3. Mangabeirakautschuk entstammt einem kleinen Steppenbaume in den Provinzen Pernambuco, Bahia, Maranhão, Minas Geraes und Sao Paulo und kennzeichnet sich durch rosa Farbe und süßlichen Geruch.

4. Peruanischer Kautschuk. Im Osten Perus wird dem brasilianischen Kautschukbaum der Peruvian Para abgezapft, der über Mollendo und Arica ausgeführt wird. Der echte peruanische Kautschuk, Caucho, entstammt anderen Pflanzen. Das Nachbarland Bolivia liefert den Bolivian Para.

5. Mittelamerikanischer Kautschuk. Von Ecuador und Columbien bis weit hinauf nach Mexiko gedeiht der Ulebaum, ein Waldbaum, der sich durch schnelles Wachstum auszeichnet und in Mexiko und Guatemala forstmäßig angebaut wird. Die bekanntesten Sorten sind Columbia-Kautschuk, Guayaquil Strips, West Indian scraps, Centrals und ähnliche.

6. Afrikanischer Kautschuk. Als Kautschuk liefernder Erdteil steht an zweiter Stelle Afrika. Die Ausfuhr ist in den letzten beiden Jahrzehnten mächtig gestiegen; das ist natürlich; denn je mehr der Erdteil erschlossen wird, desto mehr kann er liefern. Freilich wird vielfach Raubbau betrieben, und dessen Folgen bleiben auch in Afrika nicht aus. Die Kautschukpflanzen sind mächtige Schlinggewächse, Kautschuklianen. Afrikanischer Kautschuk kommt in Form von fingerförmigen Spindeln und Garnrollen (twists) aus Lagos, Sierre, Leone, Kamerun usw. in den Handel.

7. Asiatischer Kautschuk. Die verschiedenartigsten Kautschukpflanzen hat Asien aufzuweisen. Hier wird der Saft aus Bäumen und Schlingpflanzen gewonnen. Nur Indien und die Sundainseln kommen dabei in Betracht. Infolge des Raubbaues ist die Ernte freilich arg zurückgegangen. Die größte Menge kommt von dem uns als Stubenpflanze bekannten Gummibaume. Java, Sumatra und Borneo liefern die bekanntesten Sorten.

Es ist eine feststehende Tatsache, daß beim Kautschuk die Nachfrage das Angebot übersteigt, und eine Kautschuknot beginnt schon jetzt fühlbar zu werden. Der auf dem Liverpooleser Markt für Para fin gezahlte Preis erreicht schon die Höhe von 14 M. für 1 kg. Diese Tatsachen zwangen zu Kautschukpflanzungen, mit denen die Holländer und Engländer, teilweise auch die Amerikaner, Franzosen und Belgier begonnen haben. Am meisten beweiskräftig für den Erfolg solcher Anlagen waren die Unternehmungen der Engländer in

den Foederated Malay States und den Straits Settlements. Auch auf Sumatra, Java, Borneo wurden von den Holländern zahlreiche Kautschukpflanzungen angelegt, und in den deutschen Kolonien wurden Versuche mit Kautschukpflanzungen in Kamerun und auf Neu-Guinea gemacht.

Zur Reinigung wird der Kautschuk, in kleine Stücke geschnitten, mehrere Stunden in Wasser gekocht. Dadurch werden die wasserlöslichen Anteile ausgezogen, die bei den billigen Sorten den üblen Geruch verschulden, und die oft lederharten Rohstoffe so erweicht, daß sie für die weitere Behandlung tauglich sind. Der gekochte Kautschuk kommt auf die Waschwalzen, durch die er wiederholt hindurchgetrieben wird. Der Kautschuk wird so allmählich zu einem Bande gequetscht. Sand und Steine fallen heraus. Mit zunehmender Reinigung werden die Walzen enger geschraubt, so daß schließlich das völlig gereinigte „Fell“ entsteht. Die Felle werden durch mit Dampf geheizte Walzen wiederholt gezogen, bis eine Platte entsteht, deren Dicke dem Abstände der Walzen entspricht. Die Platten werden zur Herstellung der verschiedenen Erzeugnisse weiter verarbeitet, mit Schwefel versetzt und geformt.

Es ist bisher nicht gelungen, für den teuren Kautschuk ein billiges künstliches Ersatzmittel herauszufinden. Zum Zumaschen für billige Waren dienen die Faktis. Es gibt braune und weiße Faktis. Die braunen gewinnt man durch Behandeln von Leinöl und anderen fetten Ölen mit Schwefel bei höherer Temperatur. Sie kommen als elastische Platten oder auch als gemahlenes Pulver in den Handel. Die weißen Faktis werden durch Einwirkung von Chlorschwefel auf Rüböl oder Cottonöl gewonnen und bilden elastische Massen von krümeliger Beschaffenheit.

Guttapercha ist der eingetrocknete Milchsafte eines in Ostindien und im indischen Archipel einheimischen Waldbaumes. Sie stellt eine dunkelbraune, in heißem Wasser erweichende und dann knetbare, nach dem Erkalten wieder erhärtende Masse dar. Die erste Guttaperchaprobe wurde in der Mitte des 17. Jahrhunderts nach Europa gebracht als „ein biegsames Maserholz.“ Guttapercha in die Industrie einzuführen, blieb freilich dem 19. Jahrhundert vorbehalten.

Beim Einsammeln der Guttapercha muß die Rinde des Baumes durchschnitten werden, damit der Saft auslaufen kann. Der malaische Getahsammler fällt den Baum und trennt die

Zweige ab. Dann wird die Rinde des ganzen Stammes in Abständen von etwa 30 cm ringförmig durchschnitten. Der Milchsaft füllt bald die eingeschnittenen Kerben, gerinnt darin, besonders bei den besseren Baumarten, sehr rasch und wird dann mit einem Messer abgekratzt; bei minder guten wird er in einem Gefäße gesammelt.

Auf den Markt gelangt die Guttapercha in Form großer Blöcke, zylindrischer Rollen, viereckiger Kuchen, Flaschen und anderer Gestalt, bisweilen erhält sie auch die Form von Vögeln, Alligatoren, Vierfüßlern. Um den Raubbau, der mit dem Fällen der Bäume verbunden ist, zu verhindern, wird Guttapercha auch aus Blättern gewonnen, die man dem Baum ohne Schaden nehmen kann. Die Blätter werden zerstampft und mit Schwefelkohlenstoffdampf, ausgezogen.

Zur Reinigung wird die rohe Guttapercha zunächst in heißem Wasser erweicht, gewaschen und dann durch die Streckmaschine getrieben. Das Waschen wird wiederholt und das eingeschlossene Wasser durch eine Knetmaschine entfernt. Schließlich wird sie im Walzwerk zu Platten von verschiedenen Stärken verarbeitet. Nach genügender Abkühlung erhärtet das Material. Während des Reinigens und Trocknens erleidet die Guttapercha teilweise hohen Verlust, der sich bis zu 50 % steigern kann. In betrügerischer Absicht fügen ihm die Eingeborenen schwere Gegenstände bei. Man hat selbst Äxte, Holzstücke und Steine darin gefunden. Zum Reinigen des Rohmaterials wird auch ein chemisches Waschverfahren angewendet. Die Guttapercha wird dabei mit heißen alkalischen Lösungen oder Laugen behandelt.

Für besondere Zwecke ist es vorteilhaft, die Härte und andere Eigenschaften der Guttapercha zu verbessern. Das geschieht durch Ausziehen des Harzes. Die Guttapercha wird in geeignete Flüssigkeiten gelegt, die ihr den Harzgehalt entziehen, ihre Form aber nicht verändern. Solche Flüssigkeiten sind Äther, eine gesättigte Lösung von Schwefelkohlenstoff in Alkohol und Petroleumäther. Das Verfahren ist sehr umständlich.

Die Guttapercha wird hauptsächlich zur Isolierung der Kabel gebraucht, weshalb mit der Entwicklung des Kabelnetzes auf der Erde (1851) der Verbrauch stark zugenommen hat. Ferner wird Guttapercha für medizinische, chemische, technische Zwecke, sowie zur Herstellung von Klischees gebraucht. Für den Welthandel ist nur ihre Ausfuhr aus

Hinterindien und der malayischen Inselwelt von Bedeutung. Der wichtigste Verschiffungshafen ist Singapur.

Balata ist der geronnene Milchsafte eines großen Waldbaumes, Kugelbaum genannt.

Die Kugelbäume gedeihen auf den Inseln Jamaika und Trinidad, in Venezuela und Guinea. Der Saft steckt hauptsächlich in der Zwischenschicht der Rinde. Der Baum wird angezapft, und die Milch wird in einem Gefäß aufgefangen, in einem größeren zusammengeschüttet und entweder sofort verkauft oder verdampft, um die rötliche oder graue, feste Balata zu gewinnen. Eine Gallone Milch gibt 2 kg Balata.

23. Gerb- und Farbmittel.

1. **Gerbmittel** sind gewisse Rinden, Früchte und Gallen, die bei geeigneter Anwendung die tierische Haut in Leder verwandeln. Das Wirksame der Gerbmittel ist die Gerbsäure, die durch tierische Haut und Leim ihrer Auflösung entzogen wird. Die Haut wird dabei in Leder verwandelt und konserviert; denn Leder geht nicht in Fäulnis über.

Eichenrinde ist die Rinde junger Eichen, die in besonderen Schälwaldungen gezogen werden. Man unterscheidet Spiegelrinde, die von borkefreien Stämmen oder Zweigen, und Altholzrinde, die von alten Stämmen gewonnen wird. Außer dieser Rinde dienen noch zum Gerben die Rinde der Fichte, Tanne, Erle, Ulme, Buche. Zur Juchtenlederbereitung, die in Rußland heimisch ist, verwendet man die Rinde der Sandweide und reibt das fertige Leder mit Birkenteer ein, der aus Birkenrinde hergestellt wird.

Gallen, Galläpfel, sind die durch Stich und Eiablage der Gallwespen verursachten Mißbildungen an Stielen, Blättern und Früchten. 1) **Kleinasiatische Gallen** sind kugelige Auswüchse auf jungen Trieben der strauchartigen Galläpfelleiche. Die vor dem Auskriechen des Insektes gesammelten Gallen sind undurchbohrt und wertvoll. Die besten Sorten kommen von Aleppo; ferner gelangen sie von Smyrna, Mossul und Bassorah noch auf den Markt. Die Bassorahgallen

werden an den Küsten des Marmarameeres und der Dardanellen in unvollkommen entwickeltem Zustande eingesammelt und kommen grob gestoßen in den Verkehr. 2) **Europäische Gallen** stehen den kleinasiatischen an Güte nach. Hierher gehören: Moreagallen, Istrianer Gallen, kleine und große ungarische Gallen, deutsche Gallen. 3) **Chinesische Gallen** sind höckerige, zugespitzte, blasige Anschwellungen, die durch den Stich einer Blattlaus an den Blättern und Blattstielen einer Sumachart entstehen.

Knopperrn sind Gallen, die auf der Stieleiche durch den Stich der Bechergallwespe entstanden sind. Dieses Insekt schiebt das Ei zwischen den heranwachsenden Fruchtknoten und den Becher ein. Die Knopperrn besitzen höchst unregelmäßige Form und sind mit flügelartigen Fortsätzen bedeckt. Sie werden in Ungarn, Kroatien, Slavonien und in der Bukowina gesammelt.



Bild 58.
Chinesische Galle.

Valonen, Ackerdoppen, sind die großen Fruchtbecher der in Griechenland und Kleinasien heimischen kleinasiatischen Eiche. Die Becher sind von zahlreichen holzigen Schuppen bedeckt. Im Handel erscheint kleinasiatische, arabische, griechische und italienische Valonea.



Bild 59. Valonea.

Myrobalanen, die Früchte eines südasiatischen Baumes, werden in Indien, auf Ceylon und den Sundainseln gewonnen. Sie sind unregelmäßig eiförmig mit abgerundeten Längsrippen und 2 bis 5 cm lang. Nach der Farbe unterscheidet man gelbe und schwarze Myrobalanen. Die gewöhnliche Handelssorte bilden die Jubbelpore-Myrobalanen.

Dividivi sind die S förmig gekrümmten, braunroten Hülsenfrüchte eines südamerikanischen Strauches; sie kommen von Venezuela und Westindien.

Sumach sind die getrockneten und grob gemahlene Blätter und Stiele verschiedener Sumachsträucher. Der sizilianische gilt als der beste und stammt wie der spanische,

portugiesische und griechische vom Gerbersumach, der venetianische und ungarische vom Perückenstrauch.

Quebracho ist das Holz eines Baumes, der in Argentinien und Brasilien große Wälder bildet. Es kommt in dicken Blöcken von rotbrauner Farbe in den Handel und hat sich in Deutschland, England und Frankreich als Gerbmittel gut eingeführt.

Gerbextrakt wird aus den Blättern, dem Holze oder der Rinde gewisser tropischen Bäume und Sträucher gewonnen. Hierher gehören Pegu-Katechu, das über Rangun, und Gambir-Katechu, das über Singapur in den Handel kommt, ferner Kino aus Vorderindien und Ceylon.

2. Farbmittel sind Auszüge oder Teile gewisser Pflanzen. Sie enthalten Farbstoffe, die eine Verbindung mit dem zu färbenden Gegenstand eingehen. Da der Vorgang beim Färben dem beim Gerben gleicht und da einige Gerbmittel zugleich Farbstoffe sind, so hängen beide Warengruppen eng zusammen. Die Pflanzenfarbmittel verschwinden immer mehr aus dem Handel und werden durch künstliche, aus Steinkohlenteer hergestellte ersetzt.

Indigo ist eine dunkelblaue Masse, die aus mehreren Indigopflanzen gewonnen wird. Der Indigo ist um die Mitte des 16. Jahrhunderts nach Europa gekommen, bis dahin diente **Waid** zum Blaufärben, und gegenwärtig tritt der seit 1897 künstlich hergestellte Indigo mit dem natürlichen in solchen Wettbewerb, daß dieser bald ganz aus dem Handel verschwinden wird. Indigo ist in den Pflanzen nicht fertig gebildet enthalten; diese besitzen vielmehr ein Glukosid, das durch Gärung Indigoweiß bildet. Durch Oxydation entsteht aus diesem das Indigoblau, der Hauptbestandteil des Indigos. Zu seiner Gewinnung übergießen die Eingeborenen Javas die abgeschnittenen Pflanzen in großen Steinbecken mit Wasser, dabei bildet sich in der Flüssigkeit Indigoweiß. Diese wird in Bottiche abgelassen und mit Ätzkalk versetzt. Durch ein Rührwerk wird ihr Luft zugeführt. Der sich bildende Schlamm wird gereinigt, in Ziegelformen gepreßt und gibt getrocknet die Handelsware. Sie besteht aus Blöcken oder Brocken von dunkelblauer Farbe und nimmt beim Reiben mit dem Fingernagel kupferartigen Glanz an. Handelsorten sind Java-, Bengal-, Oude-, Madras- und Guatemala-indigo.

Indigo wird bei der Küpenfärberei für Tuch, Baumwoll- und Leinenzeuge benutzt. Das Wesen dieser Färberei besteht darin, daß man durch Gärung den Indigo in Indigoweiß verwandelt, in dessen Lösung Wolle oder Zeug getränkt wird. Wird das Färbegut der Luft ausgesetzt, so schlägt sich zurückgebildetes Indigoblau an den Fasern nieder.

Orseille ist ein roter Farbstoff, der aus Flechten, die an den felsigen Küsten des Atlantischen Ozeans und Mittelmeeres gesammelt werden, durch Gärung gewonnen wird. Sie dient fast ausschließlich zum Färben der Wolle, zuweilen auch der Seide. Aus den gleichen Flechten wird durch etwas anders geleitete Gärung **Laekmus** bereitet.

Orlean wird aus dem fleischigen Samenmantel des in Südamerika und in Indien angebauten Orleanbaumes dargestellt. Er kommt als orangegelber Teig in Fässern auf den Markt, besonders aus Cayenne und Brasilien und wird hier und da in der Seidenfärberei, im übrigen aber als Butter- und Käsefarbe benutzt.

Safflor sind die getrockneten, dunkelrotgelben Kronenblätter der Färberdistel, die in Ostindien, Ägypten und im südlichen Europa angebaut wird.

Gelbbeeren sind die im halbreifen Zustande gesammelten und getrockneten Beeren mehrerer Arten von Kreuzdorn. Daraus wird das Schüttgelb, ein in der Malerei verwendeter Farblack, hergestellt.

Quercitron ist die Rinde verschiedener, in Nordamerika heimischer Eichen, namentlich der Färbereiche. Es kommt als Pulver oder in Form von Extrakt in den Handel und wird in der Woll- und Seidenfärberei verwendet.

Rotholz, Fernambukholz, ist der Sammelname für eine Reihe von Hölzern, die mehreren in Ostindien und Südamerika wildwachsenden Bäumen, namentlich dem brasilianischen Rotholzbaume, entstammen. Es kommt gerspelt, gemahlen oder in Extraktform zur Anwendung. Man benutzt es zum Braun- und Rotfärben von Baumwolle mit Tannin- und Tonerdebeize und Wolle mit Chrombeize.

Blauholz, Kampescheholz, ist das Kernholz des mittelamerikanischen Blutbaumes. Als Farberzeuger enthält es das Hämatoxylin, das durch Oxydation in den eigentlichen Farbstoff, das Hämatein übergeht. Blauholz dient zum Schwarzfärben von Baumwolle und Seide, in der Wollfärberei zum

Bläuen und Schwärzen. Beim Blaufärben werden die Stoffe zuerst mit Alaun gebeizt, worauf nach Eintauchen in die Farblösung Blau entsteht.

Gelbholz ist das Stammholz des amerikanischen Färbermaulbeerbaumes. Man benutzt die Abkochung dieses Holzes namentlich in der Wollfärberei auf Tonerde- und Zinnbeize für gelbe, auf Chrombeize für braune Töne.

24. Pflanzl. Faserstoffe.

Baumwolle heißen die einzelligen Samenhaare der strauch- oder krautartigen Baumwollstaude.



Bild 60. Indische Baumwolle.

Anbau findet in Westindien, an der Südostküste

Ihre Frucht ist eine dreibis fünffächerige Kapsel von der Größe einer Walnuß. Bei der Reife springt diese auf und läßt die Wolle, in der zahlreiche Samen eingebettet sind, hervorquellen.

Von den zahlreichen Arten der Baumwollpflanze sind für den Handel hauptsächlich folgende

wichtig:

1) Sea-Island-Baumwolle. Ihr

und auf den

ihr vorgelagerten Inseln der Vereinigten Staaten, in Ägypten und Westafrika statt.

2) Upland-Baumwolle. Sie wird in den Vereinigten Staaten und außerdem in allen anderen Baumwollländern angebaut. In den Vereinigten Staaten liefert sie die Hauptmasse der bedeutenden Jahreserträge und macht 60 % der Welterzeugung aus, daher ist sie für den Handel die wichtigste Art.

3) Indische Baumwolle. Sie hat ihre Heimat in Ostindien und wird fast in allen Ländern, die Baumwolle liefern, angebaut.

Die Baumwolle wurde früher ausschließlich und wird auch gegenwärtig noch zumeist mit der Hand gesammelt. Die Ernte ist daher eine sehr langwierige. An das Einsammeln schließt sich unmittelbar das Entsaamen oder Egrenieren an, das mit verschiedenen eingerichteten Maschinen ausgeführt wird. Dem Entsaamen folgt das Pressen und Verpacken der



Bild 61. Ernte der Baumwolle in Nordamerika.

Baumwolle zu Ballen. Das Gewicht der Ballen ist nach den Ländern verschieden und schwankt außerdem in den einzelnen Anbauländern; nordamerikanische Ballen sind durchschnittlich 220 kg schwer.

Die Beurteilung der Baumwolle erfolgt: 1) nach der Länge und dem Durchmesser ihrer Fasern und 2) nach ihrer Reinheit und ihrem Glanz. Je länger und dünner ihre Fasern sind und je reiner und glänzender die Baumwolle ist, um so

wertvoller ist sie. Die Länge, der „Stapel“, der Baumwollfasern schwankt zwischen 10 bis 50 mm. Langstapelige Baumwolle liefert die Sea Islandbaumwolle.

Die Handelssorten der Baumwolle werden nach Herkunft und Güte bezeichnet. Nach der Herkunft unterscheidet man:

1) **nordamerikanische**. Sea-Island oder lange Georgia stammt von den Küsten der Staaten Georgia und Südkarolina und diesen vorgelagerten Inseln; sie ist die geschätzteste Baumwollsorte. Andere Untersorten sind Louisiana, Mobile, Virginia, Texas.

2) **südamerikanische**. Die brasilianische Baumwolle (Pernambuco, Maranhao, Ceara) ist die wichtigste und beste Untersorte.

3) **ostindische** stammt aus Ostindien, China und den Philippinen. Die besten Untersorten sind Manila, Singapur und Surate. Unter Surate werden die aus den nördlichen Gebieten über Bombay in den Handel gelangenden Sorten bezeichnet.

4) **levantinische** stammt aus der asiatischen und europäischen Türkei, sowie von Cypern und ihr benachbarten Inseln.

5) **afrikanische**. Als Untersorte ist die ägyptische Baumwolle wichtig, die gelblich gefärbt ist und im Handel Mako genannt wird. Andere Untersorten sind: Bourbon, Senegal, Togo.

Nach der Güte unterscheidet man bei amerikanischer Baumwolle: 1. ordinary, 2. good ordinary, 3. low middling, 4. middling, 5. good middling, 6. middling fair, 7. fair.

Die Ausfuhrhäfen und Hauptmärkte für nordamerikanische Baumwolle sind: Neuorleans, Charleston, Savannah, Galveston und Neuyork; für südamerikanische Pernambuco und Bahia; für ostindische Bombay, Kalkutta und Madras; für levantinische Smyrna. Der wichtigste Baumwollmarkt der Welt ist Liverpool. Für Deutschland sind Bremen, Hamburg und Chemnitz wichtig; für Österreich Wien und Triest.

Die Welterzeugung an Baumwolle hält mit dem Verbrauch nicht gleichen Schritt. Wenn auch das Anbauggebiet ein ungeheuer großes ist, so sind doch Schwierigkeiten hinsichtlich der Beförderung und der Arbeiter vorhanden.

Der Weltverbrauch an Baumwolle betrug 1906/07 **15 000 000** Ballen, daran war amerikanische Baumwolle mit 80 %, ostindische mit 12 % und ägyptische mit 4 % beteiligt. Deutschland verbrauchte über 1 1/2 Millionen Ballen Baumwolle.

Während in den dreißiger Jahren des verfloßenen Jahrhunderts im deutschen Zollgebiete 350 g auf den Kopf der Bevölkerung entfielen, sind es jetzt über 6 kg.

Der Großhandelspreis für 1 dz Upland middling betrug 1906 in Bremen 113,6 M.

Flachs sind die dünnen Bastfaserbündel der Leinpflanze. Die Faserbündel liegen unter der grünen Oberhaut des Stengels und umgeben den holzigen Stamnteil. Nach dem Ausraufen und Trocknen der Pflanzen erfolgt deren Aufbereitung:

1) Durch Ausdreschen werden von den Pflanzen die Fruchtkapseln entfernt. 2) Die Rötte erfolgt durch Einlegen des Flachsstrohs in Wasser (Wasserrötte) oder durch Taurötte auf dem Felde. Hierbei wird durch Gärung der im Wasser unlösliche Pflanzenleim in Lösung gebracht. Dasselbe wird in Fabriken durch Dampfrottung oder Warmwasserrötte erreicht. 3) Das Brechen wird von der Landbevölkerung mit der Handbreche, im Großbetriebe mit der Brechmaschine vorgenommen. Dadurch werden durch Quetschen und Knicken die Holzteile der scharf getrockneten Stengel gelockert und 4) durch das Schwingen entfernt, indem mit einem messerartigen Brettchen die locker anhaftenden Holzteile abgestreift werden. So entsteht **Rohflachs**. 5) Das Hecheln bezweckt die Reinigung des Rohflachs von Holzteilen und die Zerteilung der miteinander verbundenen Faserbündel. Beim Hecheln mit der Hand wird der geschwungene Flachs durch Hechelzähne geführt, während bei der Hechelmaschine die Hecheln durch den mit Kluppen gehaltenen Flachs streichen. In der Hechel bleibt **Flachswerg** zurück, das aus verworrenen und stark verunreinigten Fasern besteht.

Von den Handelssorten sind belgischer, holländischer, irländischer und italienischer Flachs durch Feinheit, Glanz und Geschmeidigkeit ausgezeichnet; sie werden daher außer zu Leinwand auch für feine Spitzen verwendet. Ägyptischer Flachs erreicht die größte Länge und Festigkeit, wird aber, da er grobfaserig und sich schwer weißbleichen läßt, nur für Segeltuch und ähnliches Gewebe verwendet. Russischer Flachs steht nach der Produktionsmenge an erster Stelle und wird viel nach Deutschland und England ausgeführt.

Die Länge der Flachsfasern schwankt im allgemeinen zwischen 20 bis 40 mm, die der Baumwollfasern zwischen 10 bis 50 mm. Unter dem Mikroskop erscheint die Flachsfaser zylindrisch, die Baumwollfaser flach und bandförmig gewunden. Flachsgarnfäden besitzen mehr Glanz und Glätte und sind, wenn man sie kurz faßt, schwerer zerreißbar als Baumwollfäden. Baumwolle wird in Schwefelsäure schneller zerstört als Flachs.

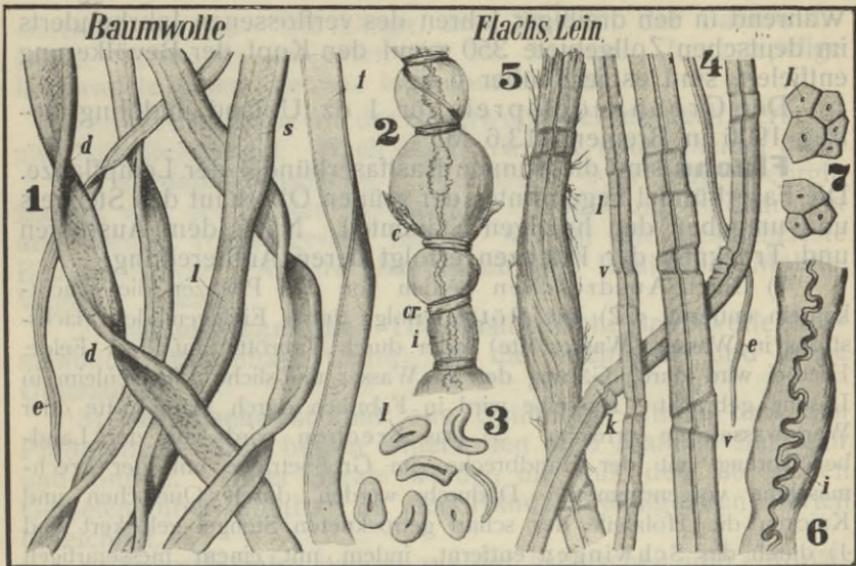


Bild 62. 1) Baumwolle in der Längsansicht. Bandförmig, mit breitem Lumen *l* und Drehungsstellen *d*, Streifen und Körnchen der Kutikula *s*. *e*. Spitze eines Haares. *t*, unvollkommen entwickeltes Haar. 2) Baumwolle bei Einwirkung von Kupferoxydammoniak, mit tonnenförmigen Auftreibungen, Resten der Kutikula *c* und Ringen derselben *cr* und mit faltig zusammengeschobenem Innenschlauch *i*. 3) Querschnitte von Baumwolle. *l*. Lumen. 4) Flachs, isoliert, in der Längsansicht. Prismatisch, mit engem Lumen *l*, Verschiebungsstellen *v*, Knickungsstellen *k* und deutlicher Schichtung der Zellwand. *e* Spitze einer Faserzelle. 5) Flachs aus einem Gewebe, stark demoliert, mit abgerissemem, zertasertem Ende. 6) Flachs bei Einwirkung von Kupferoxydammoniak; *i* zusammengeschobener Innenschlauch. 7) Querschnitt von Flachsfaserbündeln mit engem Lumen *l* und deutlicher Schichtung der Zellwand. Nach Prof. Dr. Hassack (Wandtafeln bei Pichler, Wien).

Vermöge der größeren Saugfähigkeit der Baumwolle läuft ein Tropfen Tinte auf unappretiertem Baumwollstoffe schneller breit als auf Leinen.

Hanf, „Reinhanf“, sind die gehechelten Bastfaserbündel der Hanfpflanze. Der italienische Hanf, besonders der hellblonde Bologneser Hanf, gilt als feinste Sorte und ist zu feinerer Leinwand brauchbar. Die anderen Hanfsorten sind russischer, ungarischer, slawonischer, kärntner, Königsberger, badischer, elsässer Hanf; sie werden zu Seilen, Bindfaden, Gurten und Segeltuch verwendet.

Jute sind die Faserbündel der Jutepflanzen, die in Indien und auf den indischen Inseln, in China und in neuerer Zeit auch in Algier gebaut werden. In Indien wird die Jute von alters her zu größeren Geweben, besonders zu Säcken verarbeitet, die auch jetzt noch dort hergestellt und ausgeführt werden. In Europa hat sie erst in der zweiten Hälfte des verfloßenen Jahrhunderts Bedeutung gewonnen und wird gegenwärtig stark in Deutschland, Österreich, Frankreich und Belgien verarbeitet. Die Faserbündel sind 2 bis 3 m lang, besitzen starken Glanz, sind aber weniger geschmeidig als Flachs und Hanf; die einzelnen Fasern selbst sind nur 1 bis 5 mm lang. Jute wird zu groben Garnen für Sack- und Packleinwand, für billige Möbelstoffe und Teppiche verarbeitet.

Ramie, Chinagras, sind die Fasern der chinesischen Nessel, deren Kultur in China, Südasiens und den indischen Inseln betrieben wird. Sie gelangt als Rohramie, welche aus hellgelben Baststreifen besteht, in die europäischen Spinnereien. Kotonisierte Ramie besteht aus weißen, glänzenden und geschmeidigen, einzelnen Fasern von 15 bis 25 cm Länge.

Manilahanf stammt aus den dickfleischigen Scheinstengeln der Webebanane. Die Scheinstengel bestehen aus den dicht zusammengeschlossenen Blattscheiden und bilden einen falschen Stamm. Die Pflanze kommt auf den Philippinen und Molukken wildwachsend vor und wird auf den Philippinen und mit weit geringerem Erfolge auch anderwärts im Tropengebiet gebaut. Die Fasergewinnung erfolgt mit sehr einfachen Werkzeugen.

Pitahanf, Aloehanf, wird aus den fleischigen Blättern mehrerer Agavearten in Mexiko gewonnen.

Ähnlichen Ursprungs ist der steife und bis 2 m lange **Sisallhanf**. Beide dienen als Seilermaterial und zuweilen zur Herstellung von Bürsten.

Kokosfasern, Coir, sind die Fasern aus der Fruchthülle der Kokosnuß. Sie dienen im gekräuselten Zustande als Polstergut, starke und lange Fasern werden zu grobem Garn versponnen, aus welchem braune Teppiche und Fußabstreicher hergestellt werden.

Esparto sind die eigentümlich eingeschlagenen, runden glatten Blätter einer Grasart. Es wird in Spanien, Algier und Tunis gewonnen und dort zu Matten und Flechtarbeiten benutzt; auch dient es als Lumpenersatzmittel.

Kapok, Pflanzendaunen, sind die Samenhaare vom Wollbaum, die sich nicht zum Verspinnen, wohl aber als Füllstoff für leichte Polster eignen.

Seegras besteht aus bandförmigen, 1 m langen Blättern, die nach Stürmen an den Küsten der Nord- und Ostsee gesammelt werden. Es dient als Polster- und Packmaterial.

Crin d' Afrique wird aus den Blättern der Zwergpalme gewonnen und kommt zu Zöpfen geflochten als Polstergut in den Handel. Als „vegetabilisches Roßhaar“ kommt im Handel auch die Faser eines in Brasilien, Guayana, Südkarolina und in Westindien wildwachsenden Ananagewächses, das als Schmarotzer auf Bäumen lebt, vor.

25. Erzeugnisse der Textilindustrie.

1. **Gespinnste**] sind Halberzeugnisse, die in Garne und Zwirne unterschieden werden. Die Vorgänge beim Spinnen sind im wesentlichen **Ausziehen**, **Anordnen** und **Zusammendrehen** der Fasern zu einem Faden. Man unterscheidet nach der Herstellung Handgarn und Maschinengarn; Handgarn wird mit der Spindel oder mit dem Handrade, Maschinengarn mit Spinnmaschinen hergestellt. Durch Verwendung langfaseriger Rohstoffe wird größere Glätte erzeugt, da hierbei weniger Enden an die Oberfläche kommen, als bei Verarbeitung kurzfaseriger Rohstoffe. Durch mehr oder weniger große Drehung wird verschieden große Festigkeit erzeugt, auf welche außerdem die größere Länge der Fasern von Einfluß ist. Die Stärke der Drehungen richtet sich nach der Länge der verwendeten Fasern, der Feinheit des herzustellenden Gespinnstes und dem Zwecke, dem der Faden dienen soll. Dementsprechend werden Garne im allgemeinen für die Strumpfwirkerei sowie die Schußgarne für Webzwecke mit geringerem Draht, dagegen Kettengarne mit stärkerem Draht hergestellt.

Die Baumwollspinnerei beginnt mit dem (1) **Auflockern** und **Reinigen** der Baumwolle durch den Öffner und die

Schlagmaschine. Mit diesen Maschinen werden die beim Verpacken durch Pressen zusammengeballten Fasern voneinander gelöst und gleichzeitig die zum Spinnen nicht tauglichen Unreinigkeiten abgesondert. Gewöhnlich werden mehrere Öffner und Schlagmaschinen nacheinander verwendet.

Die Öffner wirken durch sogenannte Schlagnasen, die entweder an einer wagerecht liegenden Trommel oder an den Scheiben einer senkrecht stehenden Welle angebracht sind. Das letztere ist beim Crightonöffner der Fall. Trommel und Welle können in rasche Umdrehungen versetzt werden, dabei treffen die Schlagnasen die zugeführte Baumwolle. Die Schlagmaschine ähnelt in ihrer Einrichtung dem Öffner mit wagerecht liegender Trommel. Vom Speisetisch gelangt die Baumwolle unter der Riffelwalze an den in rascher Drehung befindlichen Schläger. Dieser, von einer aufklappbaren Haube umgeben, wirft die Baumwolle gegen den Querrost und gegen den Langrost. Durch jenen fallen die groben, durch diesen die feinen Verunreinigungen hindurch. Zugleich wird die Baumwolle

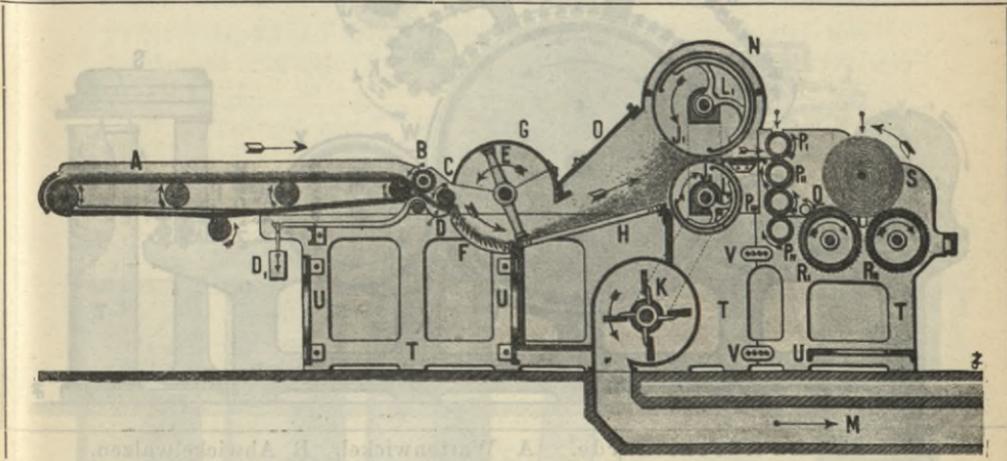


Bild 63. Einfache Schlagmaschine. A Speisetisch, B Riffelwalze, E Schläger, G Haube, F Querrost, H Langrost, J I, J II Siebtrommeln, K Exhaustor, P I, P II, P III, P IV Kalandrierwalzen, R I, R II Aufwickelwalzen, S Wattenwickel. Nach Prof. Zipser. (Wandtafeln bei Pichler, Wien.)

weiter an die Siebtrommeln geworfen, aus deren Innern der Exhaustor durch seitliche Kanäle mit der Luft die kurzen, wertlosen Fasern und den Staub aussaugt. Die sich langsam drehenden Siebtrommeln verwandeln den Rohstoff in Watte, die durch Kalandrierwalzen verdichtet und durch Aufwickelwalzen zum Wattenwickel aufgewickelt wird.

Die durch die Schlagmaschine in **Watte** umgewandelte Baumwolle kommt zu einem geringen Teile schon in dieser Form in den Handel, nur wird sie dann, um ihr mehr Zusammenhalt zu geben, mit Leimwasser benetzt und getrocknet. In der Watte liegen die Fasern noch wirt durcheinander, es sollen daher durch das nun folgende (2) **Krempeln** die Auflockerung bis zur Einzellegung der Fasern fortgesetzt und die getrennten Fasern gerade gelegt werden.

Von den in der Baumwollspinnerei verwendeten Krempeln ist die Laufdeckelkrempel am häufigsten im Gebrauch. Vom Wattenwickel der Schlagmaschine wird durch die geriffelten Abwickelwalzen die Watte langsam abgewickelt. Sie geht dann unter der Speise-

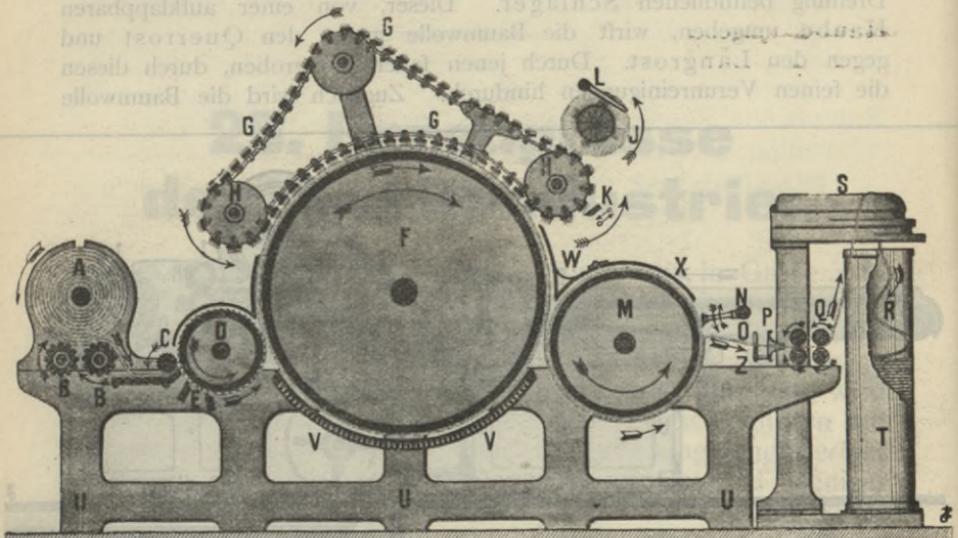


Bild 64. Laufdeckelkarde. A Wattenwickel, B Abwickelwalzen, C Speisewalze, D Vorreißwalze, E Schienen, F Tambour, G Deckelkette, K Kamm, I Bürstenwalze, M Abnehmerwalze, N Hacker, O Flor, Z Bandblech, P Trichter, R Krempelband, Q Abziehwalzenpaar, T Kanne. (Nach Prof. Zipser.)

walze her und wird von der Vorreißwalze erfaßt, die sie dann an den sich rasch drehenden Tambour abliefern. Zuvor werden noch etwa vorhandene Verunreinigungen durch Schienen abgestreift. Über dem Tambour ist die aus 70 bis 100 gußeisernen Deckelstäben bestehende Deckelkette angebracht. Vorreißwalze, Tambour und Deckelstäbe tragen Kratzenbeschlagn, der auf Leder- oder Gewebestreifen dicht

mit gehärteten Drahtstiften besetzt ist. Die Deckel bewegen sich langsam in der Laufrichtung des Tambours und reichen eine Strecke lang nahe an dessen Beschlag heran. Die Unreinigkeiten auf dem Beschlage der Deckel entfernen ein auf- und niederschwingender Kamm und eine Bürstenwalze. Die auf dem Tambour gleichmäßig verteilten Fasern werden schließlich auf die gleichfalls mit Kratzen beschlagene Abnehmerwalze abgesetzt und von dem auf- und niederschwingenden Hacker in Form eines Flores abgetrennt. Der Flor wird durch das Bandblech und einen Trichter zu dem 4 cm dicken Krempelbande zusammengedrückt, und dieses wird durch zwei Abziehwalzenpaare, von denen das zweite schneller läuft als das erste, in die Länge gezogen und in die sich langsam um ihre Achse drehende Kanne geführt.

Bei dem darauf folgenden (3) **Doppeln und Strecken** werden die Krempelbänder zur Erzielung größerer Gleichmäßigkeit zu sechs bis acht zusammengelegt, und das dadurch entstandene stärkere Band wird durch Walzenpaare, die sich

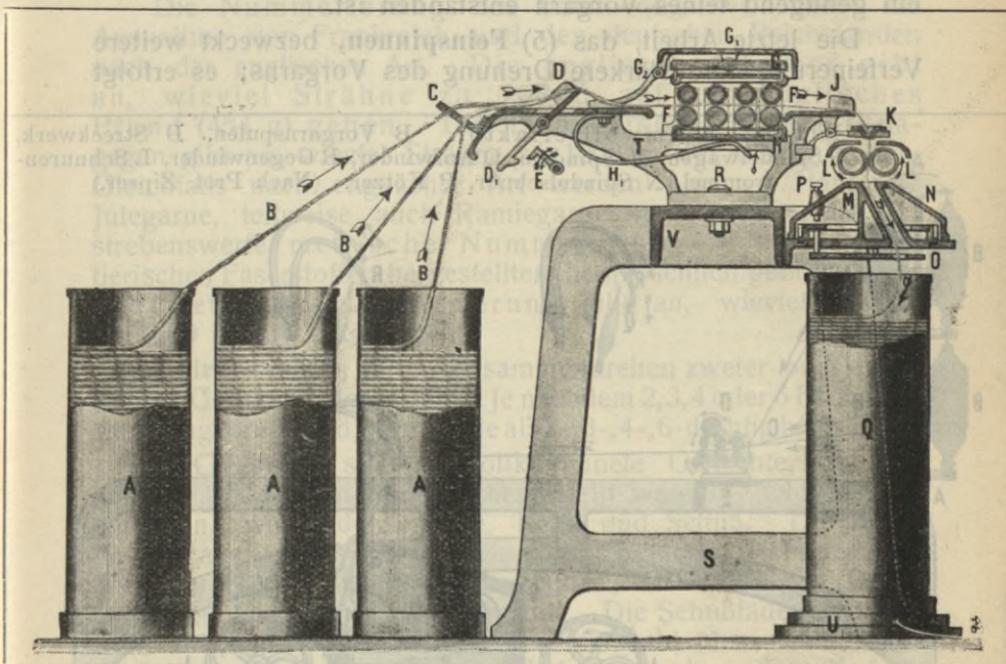


Bild 65. Baumwollstrecke. A Blechkannen, B Krempelbänder, C Löcherschiene, D Fühlhebel, F Streckwerk, K Hebel mit Trichter, L Abziehwalzenpaar, M Bandkanal, Q Blechkanne. (Nach Prof. Zipser.)

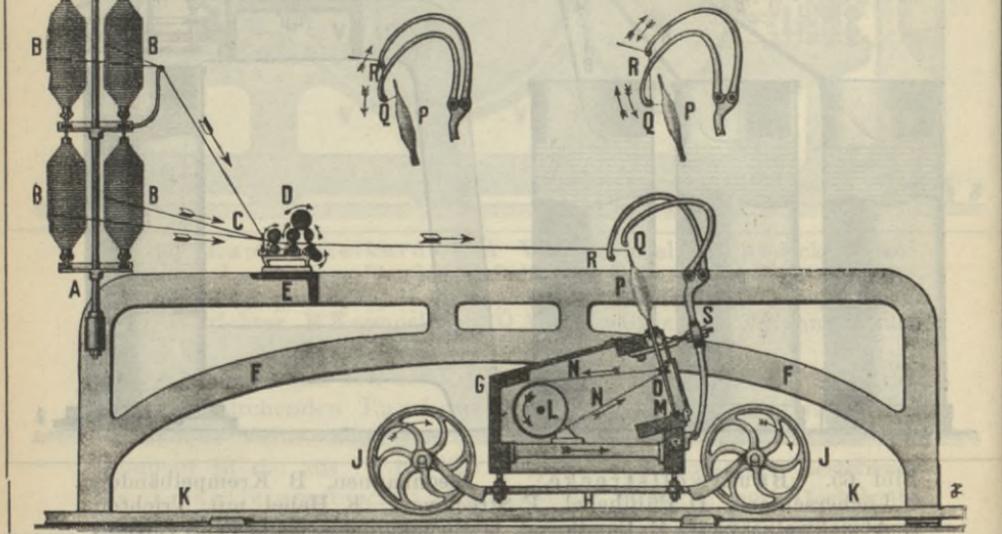
mit verschiedener Geschwindigkeit drehen, ausgestreckt. Das Doppeln und Strecken wird je nach der Feinheit des zu erzeugenden Garnes öfters wiederholt.

Zum Doppeln und Strecken dient die Baumwollstrecke. Aus den Blechkannen werden die Bänder durch die Löcherschiene und über das schaufelförmige Ende des Fühlhebels gezogen und vereinigt. Das Band gelangt nun zwischen die Walzenpaare des Streckwerkes, von denen jedes folgende Paar eine größere Umlaufgeschwindigkeit hat als das vorhergehende. Dadurch wird das Band in die Länge gezogen. Die Abziehwalzenpaare leiten das Band durch den Trichter eines Hebels in den schrägen, kreisenden Bandkanal und von da in die sich langsam um ihre Achse drehende Blechkanne.

Die weitere Verfeinerung der Lunte wird durch das (4) **Vorspinnen** erreicht; dabei wird ihr auch durch schwache Drehung mehr Festigkeit gegeben. Es geschieht auf der Vorspinnmaschine, deren wichtigster Teil die Flügelspindel ist. Das Vorspinnen wird mehrmals nacheinander ausgeführt, bis ein genügend feines Vorgarn entstanden ist.

Die letzte Arbeit, das (5) **Feinspinnen**, bezweckt weitere Verfeinerung und stärkere Drehung des Vorgarns; es erfolgt

Bild 66. Baumwollselfaktor. B Vorgarnspulen, D Streckwerk, G Spindelwagen, M Spindeln, Q Aufwinder, R Gegenwinder, L Schnurentrommel, N Spindelschnur, P Kötzer. (Nach Prof. Zipser.)



auf der Flügel- oder Ring- oder Mulespinnmaschine. Die erste Maschine liefert gröberes, die beiden letzten liefern feineres Garn.

Die Mulespinnmaschine (der Selfaktor) besteht 1) aus einem festen Teile mit den Vorgarnspulen und dem Streckwerk und 2) aus dem Spindelwagen mit den geneigtstehenden Spindeln, den Auf- und Gegenwindern. Die Spindeln werden durch eine von der Schnurentrommel kommende Spindelschnur getrieben. Der Wagen holt Vorgarn und fährt ebensoschnell, wie die Fäden geliefert werden, etwa 2 m rückwärts, indem die Spindeln sich langsam drehen. Wenn Streckwerk und Wagen stillstehen, so werden die Spindeln sehr rasch weiter gedreht. Hierauf drehen sich die Spindeln einigemal rückwärts, der Aufwinder senkt und der Gegenwinder hebt sich. Schließlich kehrt der Wagen in seine anfängliche Stellung zurück, während die nun fertigen Fäden, durch die Winder geführt, auf die Kötzer aufgewickelt werden.

Die von der Feinspinnmaschine kommenden Kötzer werden gleich in dieser Form verarbeitet oder wie die Spulen abgeweift, und das Garn wird in Strähne eingerichtet.

Die Nummerierung des Baumwollgarnes erfolgt mit Ausnahme von Frankreich und den deutschen Reichslanden nach der englischen Art. Die englische Nummer gibt an, wieviel Strähne zu 768 m auf ein englisches Pfund (454 g) gehen. Die französische Nummer dagegen gibt an, wieviel Strähne zu 1000 m auf 0,5 kg gehen. Gleichfalls nach englischer Art werden Leinen-, Hanf und Jutegarne, teilweise auch Ramiegarne nummeriert. Die erstrebenswerte metrische Nummerierung ist bei den aus tierischen Faserstoffen hergestellten hauptsächlich gebräuchlich. Die metrische Nummerierung gibt an, wieviel Strähne zu 1000 m auf 1 kg gehen.

Zwirne werden durch Zusammendrehen zweier oder mehr fertiger Garnfäden hergestellt. Je nachdem 2, 3, 4 oder 6 Fäden zusammengedreht sind, werden sie als 2-, 3-, 4-, 6-drähtig bezeichnet.

2. Gewebe sind vervollkommnete Geflechte, die mit mechanischen Vorrichtungen hergestellt werden. Die Gewebe enthalten zwei Fadensysteme, Kette und Schuß. Die **Kette** besteht aus einzelnen, nebeneinander angeordneten Fäden, die nach der Länge des Stückes verlaufen; die nach der Breite laufenden Fäden bilden den **Schuß**. Die Schußfäden kreuzen sich mit den Kettenfäden, indem sie bald über, bald unter denselben laufen. Durch Umkehren des Schußfadens am Rande des Stoffes entsteht die Leiste oder Kante. Die Einteilung der Gewebe erfolgt nach der Bindungsart.

1) Bei den **glatten Geweben** läuft jeder Kettenfaden abwechselnd über und unter den Schußfäden, der Nachbarkettenfaden läuft ihm entgegengesetzt, der dritte Kettenfaden läuft wie

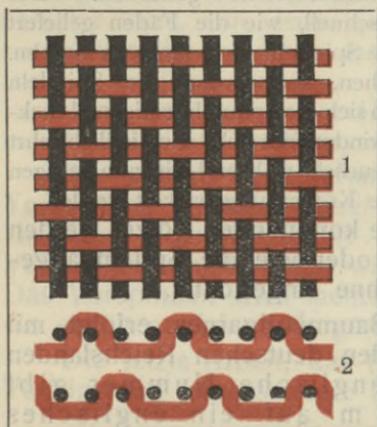


Bild 68. 1. Dreibindiger Kettkörper. 2. Verlauf der Schußfäden.

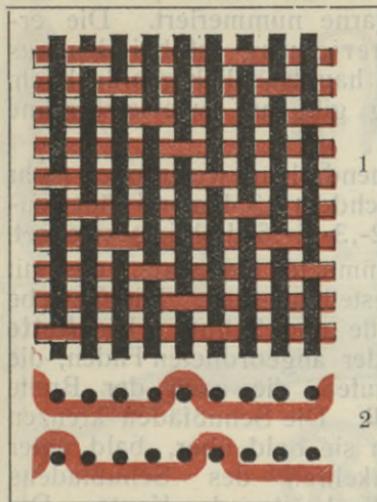


Bild 69. 1. Fünfbindiger Kettkörper. 2. Verlauf der Schußfäden.

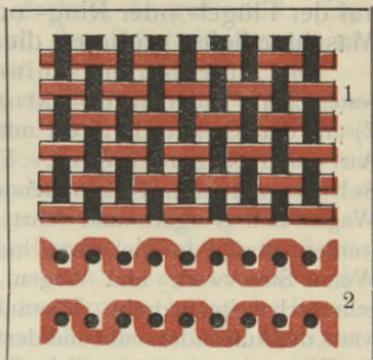


Bild 67. 1. Glattes Gewebe. 2. Verlauf der Schußfäden.

der erste und so fort. Bei dem nebenstehenden Bilde sind die Kettenfäden **schwarz** und die Schußfäden **rot** gehalten worden. 2) Bei den **geköperten Geweben** unterscheidet man Kettkörper und Schußkörper. Bei dem Kettkörper liegen auf der oberen Seite des Gewebes mehr Kettenfäden als Schußfäden, umgekehrt ist es auf der Unterseite. Läuft der Kettenfaden über zwei Schußfäden, dann unter einem, hierauf wieder über zwei usw., so entsteht dreibindiger Kettkörper; bei fünfbindigem Körper läuft der Kettenfaden abwechselnd über vier und unter einem Schußfaden. Von Schußkörper spricht man dann, wenn der Schußfaden beispielsweise über 2 oder 4 Kettenfäden, dann unter einem läuft, also in der Ware der Schuß mehr als die Kette zur Geltung kommt. Das Kennzeichen des Körpers sind schräge Bindungslinien. Bei weitbindigem Körper liegen diese eben entsprechend weiter auseinander,

wodurch die Festigkeit geringer wird. Eine besondere Art des Köpers ist der sogenannte Doppelkörper, zu welcher Webeart man dann greift, wenn der Stoff schräg gestreift sein soll und Kette und Schuß gleichmäßig zur Geltung kommen sollen.

3) Die **atlasbindigen Gewebe** unterscheiden sich von Körper dadurch, daß keine Bindungslinien vorhanden, sondern die Bindungspunkte in regelmäßiger Weise zerstreut sind. Es wird hierdurch erreicht, daß durch die beiden benachbarten Fäden, die frei liegen, die Bindungspunkte des einen Fadens verdeckt werden, was namentlich dann erstrebenswert ist, wenn der Schuß wegen geringeren oder andersfarbigen Materials nicht zur Geltung kommen soll, z. B. bei gestreiften Gartentischdecken.

In gleicher Weise wie beim Körper unterscheidet man Kett- und Schußatlas. 4) Die **gemusterten Gewebe** bestehen nur aus den genannten Bindungsarten und zwar derart, daß beispielsweise der Grund, Fond, in fünfbindigem Kettatlas, die Figur, Zeichnung, in fünfbindigem Schußatlas hergestellt ist (Tischwäsche).

Sind bei mehrfarbigen Stoffen mehrere Ketten von verschiedener Farbe verwendet, so bildet jeweilig nur eine Kette Muster, während die anderen auf der Rückseite des Gewebes lose gebunden werden (Doppelgewebe).

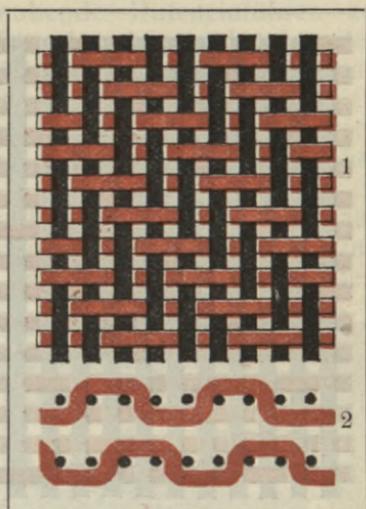


Bild 70. 1. Vierbindiger Doppelkörper. 2. Verlauf der Schußfäden.

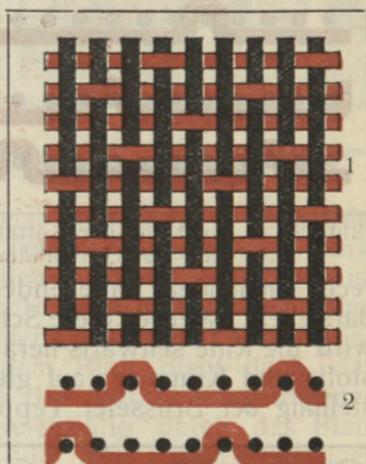


Bild 71. 1. Fünfbindiger Kettatlas. 2. Verlauf der Schußfäden.

5) Unter **Sammet** versteht man Gewebe, die außer einem glatten und körperbindigen Grundgewebe noch Fäden

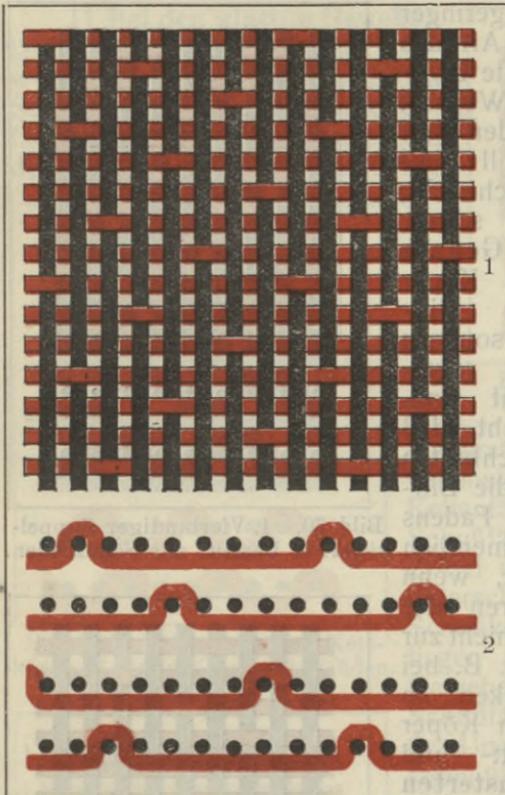


Bild 72. 1. Achtbindiger Kettatlas. 2. Verlauf der Schußfäden.

recht stehender Fadenenden gebildet werden, die den Flor darstellen. Werden diese Schleifen nicht aufgeschnitten, sondern wird die Rute seitwärts herausgezogen, so entstehen Schleifenstoffe und Krimmer; auf gleiche Weise erfolgt auch die Herstellung der Brüsseler Teppiche. Langhaariger Sammet wird

enthalten, die gleich den Haaren eines Felles eine gleichmäßige Decke bilden. Dies wird dadurch erreicht, daß besondere Kettfäden (Polkette, Flor-kette, Plüschkette) während einiger Schuß Grundbindung bilden und dann durch Einführung einer Nadel oder Rute, die gleich einem Schußfaden eingelegt wird, mehr oder weniger hoch aus dem Grundgewebe heraus nach oben gezogen werden. Ist dann beim Weiterweben der Teil der Polkettenfäden, die die Grundbindung mitbilden, genügend fest verbunden, so schneidet man die durch Einführung der Rute gebildete Schleife an der Oberseite auf, wodurch dann zwei Streifen auf-

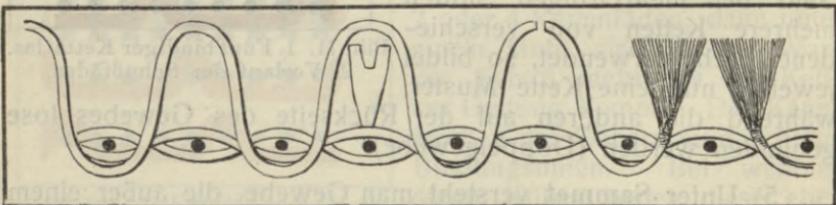


Bild 73. Sammetartiges Gewebe.

Plüsch genannt. Um das zeitraubende Ruteneinführen zu ersparen, werden vielfach zwei Plüsches derart übereinander gewebt, daß die Polketten des oberen Grundgewebes in das untere Gewebe übergreifen. Durch Auseinanderschneiden der Polkettenfäden, die nunmehr die beiden Gewebe verbinden, erhält man zwei Plüsches (einfache Leinenplüsches, gemusterte Doppelmoquettes).

Das Weben erfolgt teils auf Handstühlen, teils auf Maschinenwebstühlen. Der Handwebstuhl hat folgende Einrichtung: 1) Der Kettenbaum, auf dem die Kettenfäden

gleichmäßig
nebeneinander
angeordnet auf-
gewickelt sind.
2) Die Schäfte,
die die Fäden
mit gleicher Bin-
dung gleichzeitig
heben. Es wür-
den bei einem
glatten Gewebe
nur zwei Schäfte
erforderlich sein,
da die Ketten-
fäden nur in
zweierlei Weise
binden; für fünf-

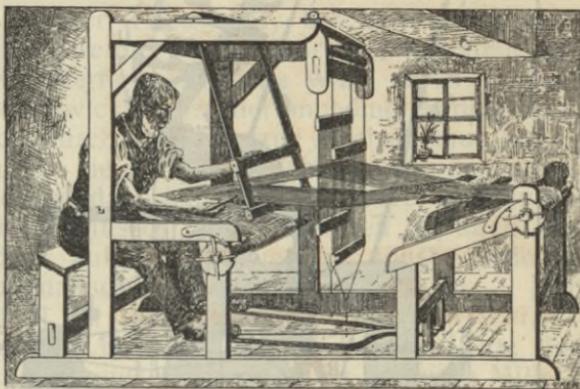


Bild 74. Weber am Handwebstuhl im Begriff, den Schützen durch das von den Kettfäden gebildete Fach zu werfen.

bindigen Atlas müßten beispielsweise fünf Schäfte verwendet werden. Hebt man den einen Teil der Schäfte und senkt man den anderen Teil, so teilen sich auch die Kettfäden auseinander; in das entstandene Fach wird mittels des sogenannten Schützens der auf Spulen gewickelte Schußfaden eingetragen. 3) Die Lade mit dem Blatt dient dazu, den eingetragenen Schußfaden fest an den vorher eingetragenen Schuß anzuschlagen, während gleichzeitig durch das Blatt, in dessen Zwischenräumen je ein oder zwei Fäden eingezogen sind, eine gleichmäßige Verteilung der Kettenfäden im Gewebe sowie eine gleichmäßige Breite der Ware erzielt wird. Um zu verhindern, daß die Ware im Stuhle selbst an Breite verliert, wendet man 4) den Spannstab an. 5) Der Warbaum besteht aus einer Walze und nimmt die fertige Ware auf. Zum Aufwickeln benutzt man ein Rädergetriebe, den Regulator. 6) Die Tritte dienen zur Betätigung der Schäfte.

stuhl genau aus denselben Hauptbestandteilen wie der Handwebstuhl besteht, nur daß alles, entsprechend den größeren Kräften, die hier in Frage kommen, aus Eisen gebaut ist, geht daraus hervor, daß die Schäfte mit den Tritten, die Lade, in derselben das Blatt (diesmal allerdings in dem oberen Teile), seitlich an der Lade die Schützenkästen mit den Treibern und den Schützen vorhanden sind. II. Unterschiedliches: 1. In der Anordnung der Hauptteile ist nur insofern ein Unterschied vorhanden, als die Lade nicht oben wie am Handstuhl, sondern unten am Gestell drehbar gelagert ist. Dies geschieht, um den Aufbau niedrig und daher fester zu machen. 2. Der Regulator, der bei der Handweberei nur zur Erleichterung der Webarbeit vorhanden ist, um die vor dem Blatt fertig gewordene Ware durch Drehen des Warenbaumes aufzuwickeln, ist hier unbedingt erforderlich. Da nämlich die Lade durch einen starren Mechanismus angetrieben wird, beschreibt sie bei jedem Schuß genau denselben Weg. Es muß jedesmal das kleinste Stück Ware, das durch Einschlag eines jeden Schusses fertig geworden ist, auch sofort fortgeschafft, d. h. aufgewickelt werden, sonst würde es beim nächsten Ladenanschlage beschädigt werden. Der mechanische Webstuhl ist von dem Engländer Cartwright 1785 erfunden worden. Dieser Webstuhl hat im Laufe der Zeit große Vervollkommnung erfahren, so ist er durch Millers und Radcliffs Zurichtmaschine ergänzt worden; und mit dem genial erdachten Musterwebstuhl des Franzosen Jacquard (1801) eröffnete das 19. Jahrhundert die ruhmvolle Reihe seiner Erfindungen. Während man den Jacquardwebstuhl für gemusterte Gewebe verwendet, gebraucht man den früheren sogen. Schaftstuhl noch für einfachere Gewebe. Der durch Bild 75 dargestellte mechanische Webstuhl gehört zu den schmalen englischen Exzenterstühlen und eignet sich zum Weben leichter Baumwoll-, Halbwooll- und Wollwaren mit glatter oder kleingemusterter Bindung. Er ist im Vertikalschnitt im Momente des linksseitigen Schützenabschlages gezeichnet. — Zur Herstellung von leinwandbindigen, geköperten und atlasbindigen Geweben wird der englische Stuhl mit Ober- oder Unterschlag verwendet. Bei diesem System wird der Schützen durch einen Arm bewegt, und die Tritte werden durch Exzenter in Bewegung gesetzt.

Baumwollene Gewebe. 1) Glatte: Rohnessel wird durch weitere Behandlung (Ausrüstung und Appretur, Druck) zu

Shirting, Chiffon, Dowlas, Hemdentuch, Linon, Kattun u. a. verarbeitet. Madapolam (Hemden, Bettzeug), Perkal, Kaliko, Zwistkattun (Hemdentuch mit doppelfädiger Kette), Cretonne (bedruckt), Nanking (dicht), Inlet, Schürzenleinen, Rips (Kette in starkem Zwirn, auch mehrfädig), Batist (fein), Musseline (weich, lose), Mull, Jakonet, Tarlatan, Futtergaze, Kongreßstoff (Zwirn, weitbindig), Kannevas (stark appretiert). 2) **Geköperzte**: Köperkattun, Croisé, Köperkretonne, Drell (Kleider und Schürzen), Inletköper, Köperbettzeug (teils gerauht), Kalmuk (zweiseitig gerauht), Hemdenbarchent, Lamabarchent. 3) **Atlasbindige**: Baumwollatlas, Satin, englisch Leder (schwer), Hosenstoffe, Moleskin (Einbände für Geschäftsbücher), Molton (gerauht), Möbelatlas. 4) **Gemusterte**: Matratzendrelle, Pikeebarchent, Bettdamaste. 5) **Sammetartige**: Baumwollplüsch für Möbel und Dekorationen, Velvet.

Leinene Gewebe. 1) **Glatte**: Flachsleinwand, Hanfleinwand, Wergleinwand oder Hedeleinen und Halbleinen werden in den verschiedensten Dichten und Garnstärken hergestellt, finden Verwendung zu Leib- und Bettwäsche, Wischtüchern, gröbere zu Polster-Futterleinen, Säcken, Segeln u. s. w. Halbleinen mit Baumwolle verwebt. Geringere Packleinen werden auch aus Jute hergestellt, Kongreßleinen aus Leinenzwirn, Leinenbatist aus feinsten Garnen, lose gewebt. 2) **Geköperzte**: Sackdrell, Sattlerdrell, Pferddeckendrell, Hosendrell, Militärdrell, Handtuchdrell, Gerstenkorndrell (Handtücher), Bettrell, Matratzendrell. 3) **Atlasbindige**: Atlasdrell, Hosen- und Turndrell, Atlasinlet (mit Baumwollschuß), Handtuch-, Serviettendrell, Tischwäsche. Alle diese Arten werden vielfach auch mit größeren Mustern hergestellt (Damast). 4) **Sammetartige**: Leinenplüsch (baumwollenes Grundgewebe) gefärbt für Dekorationszwecke, Schleifenstoffe, (Badetücher).

Mercerisiertes Gewebe besitzt seidenartigen Glanz; es wird durch Behandeln von Baumwollzeug mit Natronlauge erzeugt. Die mercerisierte Baumwolle besitzt die Form eines öfter gebogenen, durchscheinenden Stabes mit faltenreicher Oberfläche und einem Längsschlitz.

Zur Erzielung eines vielfarbigen Musters und als Ersatz für Gewebe, die aus verschiedenen Garnen bestehen und daher in der Herstellung wesentlich teurer sind, bedient man sich des Zeugdruckes. Dieser kann in verschiedener Weise erfolgen.

Die zum **Walzendruck** verwendete Maschine besteht aus einem horizontal liegenden Walzenpaare. Die untere Walze

von Kupfer ist rundum mit Mustern graviert. An der Seite

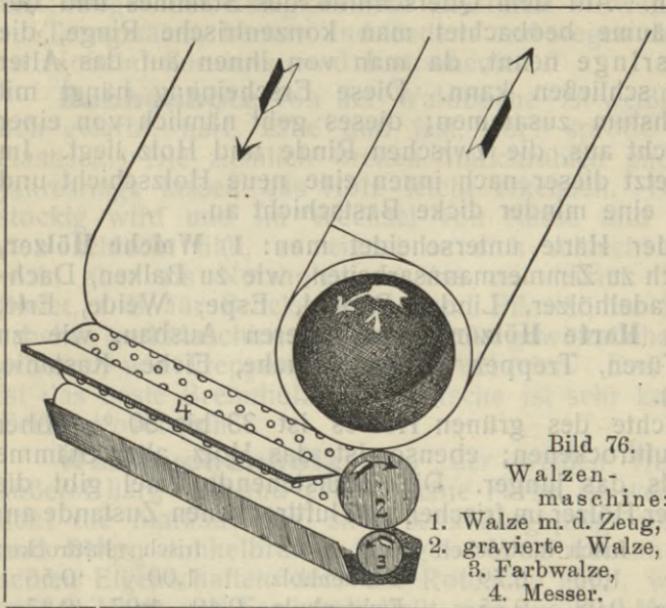


Bild 76.

Walzenmaschine:

1. Walze m. d. Zeug,
2. gravierte Walze,
3. Farbwalze,
4. Messer.

ist ein Messer so haarscharf angelegt, daß nur die vertiefte Zeichnung Farbe behält.

Zwischen den Walzen läßt man das Zeug zugleich mit einem endlosen wollenen Tuche, das als Unterlage dient, durchgehen.

Das bedruckte Tuch wird getrocknet. Die Maschine wurde vervollkommnet, so daß es möglich ist, ein Stück Tuch auf einmal mehrfarbig zu bedrucken.

26. Holz, Kork u. Steinnuß.

Als Nutz- und Brennholz verwendet man hauptsächlich die Stämme und Äste von Laub-, Obst- und Nadelbäumen. An den meisten unserer einheimischen Bäume lassen sich im Holze das Splintholz und das Kernholz unterscheiden. Jenes ist hell und am frisch im Saft gefällten Baume feucht, dieses stets dunkel und trocken. In gleicher Weise kann man bei der Rinde den inneren, saftreichen Bast und die äußere, meist abgestorbene eigentliche Rinde unterscheiden. Die Streifen, die vom Mark nach außen gehen,

heißen Markstrahlen, oder, wenn sie breit und glänzend sind, Spiegelfasern. Auf dem Querschnitte des Stammes und der Äste der Bäume beobachtet man konzentrische Ringe, die man Jahresringe nennt, da man von ihnen auf das Alter der Bäume schließen kann. Diese Erscheinung hängt mit ihrem Wachstum zusammen; dieses geht nämlich von einer Gewebeschicht aus, die zwischen Rinde und Holz liegt. Im Frühjahr setzt dieser nach innen eine neue Holzschicht und nach außen eine minder dicke Bastschicht an.

Nach der Härte unterscheidet man: 1) **Weiche Hölzer**, hauptsächlich zu Zimmermannsarbeiten, wie zu Balken, Dachhölzern (Nadelhölzer, Linde, Pappel, Espe, Weide, Erle, Birke). 2) **Harte Hölzer**, zum inneren Ausbau, wie zu Fenstern, Türen, Treppen (Ahorn, Buche, Eiche, Kastanie, Buchsbaum).

Die Dichte des grünen Holzes ist 33 bis 50 % höher als beim lufttrockenen; ebenso ist das Holz alter Stämme schwerer als das junger. Die nachstehende Tafel gibt die Dichte einiger Hölzer im frischen und lufttrockenen Zustande an:

	frisch lufttrocken		frisch lufttrocken	
Eichenholz	1,06	0,79	Tannenholz	1,00 0,56
Rotbuchenholz	0,98	0,75	Fichtenholz	0,40—1,07 0,47
Nußbaumholz	0,92	0,66	Kiefernholz	0,38—1,08 0,54
Pappelholz	0,77	0,40	Pitchpineholz	0,80 0,72

Eichenholz, das Holz der deutschen Eiche, ist sehr schwer, hart, fest und zähe, im Wasser und an der Luft, sowie im Wechsel von beiden, sehr lange haltbar; es gilt in gutem Zustande als das beste Bauholz. Wegen seiner Tragfähigkeit findet es Verwendung zu Streben, Ständern und Hängesäulen, wegen seiner Dauerhaftigkeit zu Erd- und Wasserbauten. Auch zu Möbeln eignet es sich vorzüglich.

Erlenholz von der Schwarz- und Weißerle hat rötliche Farbe, ist sehr geschmeidig, läßt sich gut bearbeiten und schön schwarz beizen, hält sich unter Wasser vorzüglich und wird schwarz und steinhart. In der Trockenheit leidet es dagegen leicht unter dem Wurmfraß. Verwendet wird es zu Brunnenröhren, Viehtrögen und im Wasserbau, ferner zu Tischler- und Schnitzarbeiten (Ulmer Pfeifenköpfen, Holzspanntoffeln), zu Möbeln und Furnieren.

Eschenholz von der Edelesche sieht in der Jugend fast weiß aus, später gelb und bräunlich, der Kern fast braun; es ist gelb oder bunt geflammt, schwer, hart und äußerst

elastisch. Im Trockenem besitzt das Holz große Dauerhaftigkeit; wegen der Zähigkeit und Elastizität verwendet man es zu Turngeräten, Lanzen und Rudern und wegen der Maserung zu Möbeln, Furnieren und Instrumenten.

Buchenholz von der Waldbuche ist weißlich bis rötlich gefärbt, hart, zähe und fest, aber spröde und wenig elastisch. Die ziemlich breiten Markstrahlen und deutlichen Jahresringe lassen das Holz leicht erkennen. Da es leicht stockig wird und im Wechsel von Nässe und Trockenheit sich schlecht hält, so eignet es sich schlecht zu Bauholz, wohl aber als Nutzholz, als das es vielfach Verwendung findet, z. B. für Brückenbeläge und Pflaster, für Stellmacherarbeiten und Maschinenteile, sowie für gewöhnlichere Tischlerarbeiten, wie Treppen, Fenster, Fußböden. Das Buchenholz ist das beste Brennholz; seine Asche ist sehr kali- und sein Teer kreosotreich.

Weißbuchenholz von der weißen Hainbuche ist äußerst hart, fest und zähe. Seine Farbe ist weiß bis grünlich; die Markstrahlen sind sehr ausgeprägt und zahlreich und liefern dunkelbraune Spiegel. Weißbuchenholz steht in seinen Eigenschaften dem der Rotbuche nahe; wegen seiner großen Härte und Festigkeit stellt man aus ihm Maschinenteile her, wie Schrauben, Zapfen, Stempel, Räder und andere Gegenstände, die stark beansprucht werden. Als Bauholz dient es nicht.

Ulmenholz von der Feldrüster und verschiedenen anderen Arten zeigt gelblich-weiße bis rötliche Farbe, feine Poren bei großer Dichte, schmale Jahresringe, sehr kleine Spiegel, ist außerordentlich zähe, hart, schwer und elastisch. Es eignet sich vortrefflich als Werkholz zu Maschinenteilen, auch gut zum Schiffsbau. Eine besondere Verwendung ist die zu Kanonenlafetten und Gewehrschäften. Dem Rotbuchenholz kommt es in der Verwendung als Brennholz fast gleich. Tischlerarbeiten aus Ulmenholz erhalten ein schönes Aussehen infolge der vorzüglichen Polierfähigkeit des Materials.

Pappelholz von der Espe, der Schwarzpappel, der Silberpappel und anderen Arten ist weich und leicht, aber fest, zähe, elastisch, läßt sich gut bearbeiten und sogar polieren; die Farbe ist weiß bis gelblich, der Stamm geädert. Im Baufache findet es kaum Verwendung, meist zu Schnitzereien oder Tischlerarbeiten, neuerdings auch in der Papierfabrikation. Pappeläste und -reisig nimmt man gern zu Faschinen.

Lindenholz von der kleinblättrigen und großblättrigen Linde ist weich, dicht, zähe, leicht bearbeitbar, hat breiten Splint, feine Jahresringe und zahlreiche, dünne Markstrahlen. Die Farbe ist rötlich-weiß bis grau. Es zeichnet sich durch waznenartigen Geruch aus. Die Bautechnik verwendet Lindenholz wegen seiner geringeren Dauerhaftigkeit nicht; dagegen ist es zu Bildhauer- und Modellierarbeiten, sowie Tischlerarbeiten, wie Reißbrettern usw. gesucht. Aus dem Bast der Linde stellt man Flechtwerke her; die Gärtner brauchen ihn zum Binden.

Ahornholz vom Berg- und Feldahorn ist schön weiß, oft geflammt, glänzend, sehr hart, fest, zähe, schwer und besitzt zahlreiche kleine Spiegel. Das Holz läßt sich schön polieren und gut beizen. Im Baufache ohne Bedeutung, wird es von Tischlern, Drechslern und Bildhuern sehr begehrt. Es findet Verwendung zu Parketten, Fußböden, Furnieren, Musikinstrumenten, Reißschienen und Winkeln, Gewehrschäften, Pfeifen, Dosen usw.

Birkenholz von der Weißbirke ist jung, leicht, weiß, weich und fein, älter ziemlich schwer, gelblich bis rötlichgrau, hart und zähe; die Jahresringe sind breit. Die Verwendung beschränkt sich auf gröbere Drechsler-, Tischler- und Stellmacherarbeiten, wie Schalen, Löffel, Wagendeichseln.

Weidenholz liefern verschiedene Weiden, so die Silber-, die Sahlweide. Beide geben weißes, im Kern rötliches, weiches, glänzendes, elastisches Holz, und ihre jungen Zweige werden zu Faßreifen und Faschinenbauten verwendet. Besonders wichtig ist die Korbweide wegen ihrer Benutzung zu Körben und Flechtwerk aller Art.

Akazienholz von der Robinie ist schwer und hart, zäh und elastisch, verschieden gefärbt, oft purpurrot geadert, vor allem außerordentlich fest. Wegen seiner vorzüglichen Eigenschaften würde es weit mehr zu Bauholz verwendet werden, mehr sogar als das Eichenholz, wenn es nur häufiger vorkäme. Man benutzt es im Grund- und Wasserbau, zu Maschinenteilen, zu den Arbeiten der Tischler, Drechsler und Stellmacher. Die Robinie dient zur Uferbefestigung in sandigen Gegenden und als Heckenbaum. Als Brennholz steht sie dem Buchenholz fast gleich.

Kastanienholz von der Edelkastanie ist schwer, hart und elastisch, fein und geschmeidig, weiß oder hellbraun; das der Roßkastanie hat weniger gute Eigenschaften. Beide

Hölzer werden selten als Bau-, wohl aber als Werkholz ziemlich häufig verwendet bei der Herstellung von Stühlen, Geräten, Fässern, auch eingelegten Arbeiten.

Nußbaumholz vom Walnußbaum ist sehr gutes Holz, wird wegen seines hohen Preises als Bauholz nicht gebraucht, findet aber nächst dem Eichenholz in der Möbelfischlerei die meiste Verwendung zu feinen Furnierarbeiten, Tafelungen und Schnitzereien und ist zu Gewehrschäften sehr gesucht.

Platanenholz von der Platane ähnelt sehr dem Ahornholz und findet eine gleiche, allerdings nicht so ausgedehnte Benützung wie dieses.

Kirschbaumholz ist, da es sich gut glätten und mahagoniartig beizen läßt, bei den Tischlern und Drechslern sehr beliebt für feine Arbeiten; die Weichselkirsche liefert Pfeifenrohre.

Birnbaumholz hat neben sonstigen guten Eigenschaften, der Dichte, Härte, Zähigkeit und Festigkeit, die es zu vielen Verwendungen geeignet machen, den Vorteil eines sehr gleichmäßigen Gefüges, weshalb man es zur Herstellung von physikalischen Instrumenten, Holzschnitten, Formen, Modellen, Reißschienen benutzt. Sein Brennwert ist beinahe so groß wie der der Rotbuche. — Das Holz des Pflaumenbaumes und des Apfelbaumes findet zu Drechsler- und Tischlerarbeiten vielfach Verwendung.

Buchsbaumholz vom Buchsbaume, ist das schwerste aller europäischen Hölzer, ist sehr fest und haltbar, gut zu glätten und dicht. — Dieselben Eigenschaften haben das Holz des Goldregens, das unter dem Namen „falsches Ebenholz“ bekannt ist, und das Holz der Kornelkirsche. — Diese drei Hölzer finden Verwendung zu Drechslerarbeiten, zu Musikinstrumenten, Pressen, Walzen, Messergriffen, Stöcken.

Bruyèreholz, das Wurzelholz der Baumheide, ist wegen seines Kieselsäuregehaltes schwer verbrennlich und wird zu Pfeifenköpfen verarbeitet.

Neben europäischen Laubhölzern werden zu feinen Tischler- und Einlegearbeiten, zu Schnitzereien noch viele **tropische Laubhölzer** benutzt:

Spanisches Zedernholz aus Westindien ist hellbraun oder rot, wohlriechend, bitter schmeckend, leicht und leicht spaltbar; es findet zu Zigarrenkisten und Bleistiftfassungen Verwendung.

Ebenholz ist der Sammelname für verschiedene, äußerst harte und dichte, schwere, schwarze, gut polierbare Hölzer, die aus Afrika (Zanzibar, Madagaskar, Gabun, Mauritius) und Ostindien (Ceylon) kommen. Das echte vom ostindischen Ebenholzbaume, ist das wertvollste Möbelholz und wird zu eingeleigten Arbeiten, Schnitzereien und musikalischen Instrumenten benutzt.

Pockholz von in Westindien und Mittelamerika einheimischen Bäumen ist schwerer als Wasser, gelblich bis grünlichbraun, sehr hart, fest, dauerhaft und schwer zu bearbeiten. Seine Verwendung findet es vorzüglich durch die Drechsler zu Kegelkugeln, Türgriffen, ferner zu Rollen, Achsen, Lagern, Keilen.

Mahagoniholz ist das äußerst wertvolle und gesuchte Holz des Mahagonibaumes, der in Mittel- und Südamerika vorkommt. Das Holz ist außerordentlich fest und hart, schwer, sehr dauerhaft; es nimmt eine vorzügliche Politur an. Das junge Holz ist gelbrot, nimmt aber mit dem Alter oder an der Luft, auch durch Politur eine dunklere Färbung an, so daß es oft beinahe schwarz erscheint. Man verwendet es in ausgedehntem Maße zu Möbeln und Furnieren.

Jakarandaholz heißen eine große Anzahl feinerer Holzarten; das echte Jakarandaholz stammt von der Zuckertanne und verwandten Bäumen. Es ist dunkelbraun, auch schwärzlichrot mit helleren Streifen, wohlriechend, fest, hart und zähe. Man benutzt es zu Möbeln, Furnieren und musikalischen Instrumenten.

Teakholz von der indischen Eiche, die hauptsächlich in Ostindien vorkommt, ist unserem Eichenholz sehr ähnlich und wird in seiner Heimat vielfach gebraucht. Es gilt als das beste Schiffsbauholz und kann gleich frisch verarbeitet werden. Ein in dem Holze vorhandenes Öl verhindert das Rosten eiserner Bolzen im Holze.

Tannenholz von der Weiß- oder Edeltanne zeigt weiße, oft gelblich oder rötlich schimmernde Farbe, deutliche Jahresringe mit ungleichmäßigem Gefüge, ist weich und elastisch, leicht, glatt. Es hält sich im Trockenem und in der Nässe gut, im Wechsel nicht. Seine Verwendung ist allgemein, im Baufache sogar häufig.

Fichtenholz von der Rotfichte (Rottanne), ist zum Unterschied vom Tannenholz harzreich, im übrigen ähnelt

es ihm bis auf die etwas rötlichere Farbe. Es ist eines der gewöhnlichsten Bauhölzer.

Kiefernholz liefern verschiedene Arten Kiefern, von denen die bekannteste die gemeine Kiefer oder Föhre ist. Die Jahresringe treten deutlich hervor, besonders auch die Grenze zwischen Frühjahrs- und Herbstholz. Das Holz ist gelblich oder rötlichweiß gefärbt, grob- und langfaserig, ziemlich schwer und harzreich; es läßt sich schwer bearbeiten. Man verwendet es im Baufache sehr viel, besonders im Schiffsbau und zu Masten.

Neuerdings kommen einige ausländische Hölzer vielfach in Gebrauch: die amerikanische **Gelbkiefer** oder **yellow-pine**, und die **Pechkiefer** oder **pitch-pine**. Erstere eignet sich vortrefflich für Fußböden; letztere gilt in Amerika als das beste Bauholz, wird auch bei uns seit einiger Zeit viel verwendet.

Lärchenholz von der Lärchentanne ist wohlriechend, grob, glänzend, hart, zäh und elastisch. Die feineren Jahresringe treten deutlich hervor. Das Holz besitzt allen Witterungseinflüssen gegenüber eine vorzügliche Dauerhaftigkeit und findet deshalb bei vielen Bauten reichlich Anwendung. Es ist das wertvollste unserer einheimischen Nadelhölzer.

Zedernholz von der Zeder oder dem weißen Lärchenbaume ist zu erkennen an seiner braunrötlichen Farbe, seinem Wohlgeruch und Harzreichtum, dem Glanz und den langen, feinen Fasern. Es dient fast nur zu feineren Tischlerarbeiten, da es als Bauholz zu teuer wäre. Früher hat man viel Zedernholz zu Bauzwecken verwendet.

Palmenholz ist durch seinen Bau dadurch bemerkenswert, daß in seiner gelbbraunen, weichen Markmasse sehr feste, schwarze Gefäßbündel zerstreut liegen.

1) **Spanisches Rohr**, die dünnen, geschälten Stämme von Klimmpalmen, wird besonders über Singapur ausgeführt. Die Klimmpalmen werden bis 200 m lang und sind besonders in den Vorwäldern des malaiischen Archipels anzutreffen, wo sie an den Bäumen emporklimmen und ein dichtes Flechtwerk bilden.

2) **Bambusrohr** benutzt man für zierliche Möbel, Pfeifenrohre und Spazierstöcke. Das dunkelfarbige wird Pfefferrohr genannt.

Kork ist die auf künstliche Weise erzeugte Rinde der Korkeichen, die in Nordafrika (Algier und Marokko) und

Spanien und Portugal ihre Heimat haben. Die ursprüngliche, rissige, rauhe Rinde dieser Bäume wird im Alter von ungefähr 15 Jahren abgeschält; dann bildet sich eine feinporige, weiche Rinde, die alle 10 Jahre abgelöst werden kann. Sie wird in gebogenen Platten abgeschält, im Wasser eingeweicht und eben gepreßt. Kork zeichnet sich durch seine Elastizität, sein geringes spezifisches Gewicht und seine Undurchlässigkeit gegen Flüssigkeiten und Gase aus. Er besteht aus feinen, mit Luft gefüllten Zellen, deren Wände den Korkstoff enthalten. Die bei der Verarbeitung des Korkes entstehenden Abfälle werden für Linoleum und Korksteine verwendet. Bei der Herstellung von **Linoleum** vermischt man Korkmehl mit heißem Leinöl und walzt das Gemenge auf grobes Jutegewebe. Die langsam erstarrende Masse ist nach ihrem Erkalten biegsam und undurchlässig gegen Flüssigkeiten. Das Linoleum wird entweder mit Ölfarben bedruckt oder durchgehend gemustert. Die **Korksteine** werden aus zerkleinerten Korkabfällen hergestellt; man verkittet dieselben mit einem mineralischen Bindemittel und preßt sie unter starkem Druck zusammen.

Steinnuß, vegetabilisches Elfenbein, heißen die harten, beinartigen Samen gewisser Palmen. Die echte Steinnuß stammt von der südamerikanischen Elfenbeinpalme, die stammos ist und große, kugelige Fruchtstände entwickelt. Unter

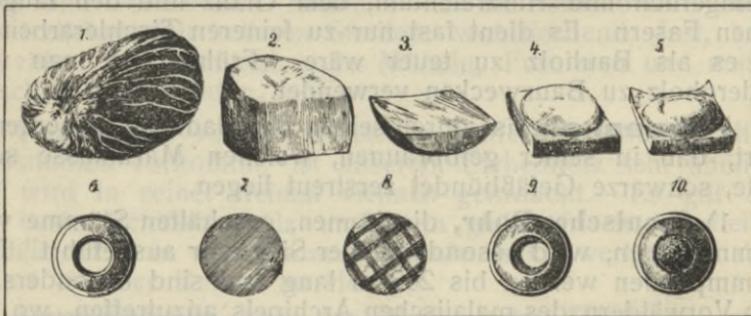


Bild 77. Werdegang eines Knopfes. 1. Geklopfte Steinnuß. 2. Schnittstück der Steinnuß. 3. Eine für die Drehbank fertige Platte. 4. Mustergebohrter, 5. Weggebohrter, 6. Nachgedrehter, 7. Gehobelter, 8. Gepreßter, 9. Ausgedrehter und 10. Mit Stoffbutze versehener Knopf.

der hölzigen und höckerigen Fruchthülle des Fruchtstandes sind etwa 100 Samen in weichem Fruchtmus eingebettet. Die Samen sind unregelmäßig eiförmig und 5 bis 8 cm lang. Sie werden nach den Abladeplätzen: Tumaco, Guayquil,

Manta, Esmeralda, Palmira, Cartagena und Savanilla benannt in den Handel gebracht.

27. Papier.

Papier sind dünne, faltbare Flächengebilde, die durch Verfilzung von feinen Fasern hergestellt werden. Pappe sind dicke, ohne Knicken nicht faltbare Platten. Die Erfindung des Papiers wird mit Recht den Chinesen, die zuerst Seidenabfälle, später auch andere Lumpen und den Bast des Maulbeerbaumes hierzu benutzten, zugeschrieben. Von China aus wurde die Papiermacherkunst an die Japaner, Perser und Araber übertragen. Später ging diese Kunst von dem Orient in den Okzident über und dürfte im 13. Jahrhundert in Deutschland ihren Einzug gehalten haben.

Als Papier-Rohstoffe dienen 1) Lumpen oder Lumpenersatzstoffe, 2) mineralische Füllstoffe (Ton) und 3) Harz, Soda und Alaun.

1. **Lumpen** bilden den besten Rohstoff, der jedoch infolge seines geringen Vorkommens nur auf dauerhafte Schreib- und Druckpapiere beschränkt bleibt. Besonders gut brauchbar, weil zäh und fest, sind Leinenlumpen und Hanfabgänge, weniger fest sind Baumwolllumpen, die jedoch infolge ihrer Eigenschaft, dem Papier Undurchsichtigkeit und Druckfähigkeit zu verleihen, für manche Papiere unentbehrlich sind. Wollen- und Seidenlumpen bilden nur schlechte Rohstoffe zu Packpapieren und Pappen und werden vorteilhafter zur Herstellung von Kunstwolle verwertet.

2. **Lumpenersatzstoffe** werden aus Holz, Stroh und Esparto hergestellt und sind jetzt die wichtigsten Rohstoffe für die moderne Papierindustrie. 1) **Holzschliff**, Schleifstoff, wird durch Zerreißen von weichen Hölzern in ihre Fasern, gewonnen. Die Fichte liefert das beste Material. Die Gewinnung von Holzschliff geschieht in Holzschleifereien, von denen sich die größten in Schweden, Finnland und Österreich befinden. Dort werden die entrindeten Holzklötze durch Schleifsteine unter Wasserzugabe in besonderen Holzschliffapparaten zerkleinert. Die Fasermasse wird entwässert und in Form von Pappen gebracht, die als Halberzeugnis an die

Papierfabriken abgegeben werden. Holzschliff ist der wichtigste Rohstoff für Pack- und Zeitungsdruckpapier. 2) **Holzzellulose** wird aus gehacktem Holz durch Kochen mit Natronlauge oder einer Lösung von Sulfit (saurem, schwefligsaurem Kalzium) gewonnen. Das Holz zerfällt dabei in seine Fasern, die aus ziemlich reiner Zellulose bestehen. Die Fasermasse wird gereinigt und in Pappenform gebracht. Das entstehende Erzeugnis wird Natron- oder Sulfitzellulose genannt. 3) **Strohstoff** wird aus zerkleinertem Roggen- oder Weizenstroh durch Kochen mit Natronlauge gewonnen. 4) **Alfastoff** wird aus Esparto durch Kochen mit Natronlauge gewonnen. Holzzellulose, Strohstoff und Alfastoff kommen auch als gebleichte Ware zur Erzeugung. Das Bleichen wird mit Chlorkalk bewirkt.

Zur Verarbeitung werden die sortierten und zerschnittenen Lumpen zunächst im Lumpenwolf und dann im Lumpenkocher gereinigt. Dieser hat die Form einer drehbaren Kugel und vermag 2 t Lumpen aufzunehmen. In den mit Lumpen und Kalkmilch gefüllten Kocher wird Dampf seitlich mehrere Stunden lang zugeführt. Die gekochten Lumpen werden

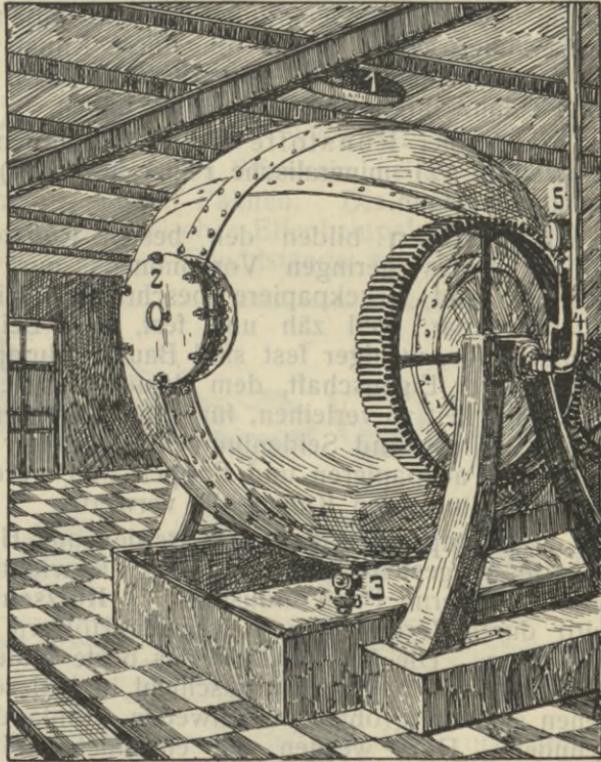


Bild 78. Lumpenkocher. 1. Öffnung zum Füllen, 2. eines der beiden Mannlöcher für das Ein- und Ausbringen der Lumpen, 3. Abflահahn für die Flüssigkeit, 4. Dampfzuleitung, 5. Manometer.

gewaschen, ab gespült und in den „Holländer“ gebracht, dessen Messerwalze sie zerfasert und den durch Wasserzufluß erhaltenen Brei langsam in dem ovalen Trog herumschiebt. Man verwendet mehrere Holländer, von denen der erste das scharpieähnliche Halbzeug bereitet, das der nächste mit Chlorkalk bleicht und der letzte zu Ganzzeug umarbeitet.

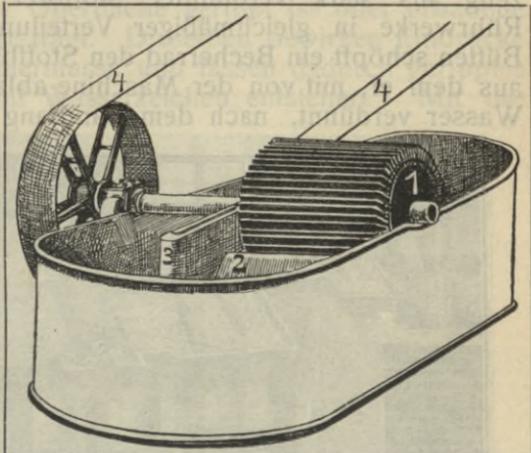


Bild 79. Holländer. 1. Walze, 2. Kropf, 3. Scheidewand, 4. Treibriemen.

Zur Erzielung der verschiedenartigen Papiersorten werden dem Ganzzeug bestimmte Mengen von Lumpenersatzstoffen beige-mischt, außerdem wird es durch verschiedene Zusätze gebläut, gefüllt, geleimt und gefärbt. Das Bläuen erfolgt durch Ultramarin, das Füllen durch pulverige Mineralstoffe (Kaolin, Permanentweiß, Gips), das Leimen mit Harzseife und das Färben mit Teerfarben.

Das Formen des Ganzzeuges zu Papier geschieht gegenwärtig durch Papiermaschinen (Maschinenpapier), nur wenige Papierarten werden auch jetzt noch durch Handarbeit hergestellt (Hand- oder Büttenpapier). Bei der Herstellung von Handpapier schöpft ein Arbeiter aus einem mit Ganzzeug und Wasser gefüllten Troge, der Bütte, mit der Form eine gewisse Menge Papiermasse heraus. Die Form ist ein Holzrahmen von der Größe der gewünschten Papierbogen, der mit einem feinen Messingdrahtsieb bespannt ist. Durch geschicktes Schütteln der Form werden die Fasern entwässert und verfilzt. Ein anderer Arbeiter besorgt das Kautschen. Darunter versteht man das Ablegen der geschöpften Bogen auf einen wasseraufsaugenden Filz. Die feuchten Papierblätter werden samt ihrer Filzplatte aufeinander zu einem Pauscht gelegt. Hierauf erfolgt Pressung und Lufttrocknung. Je nach der Beschaffenheit des Siebes erhält auch die Oberfläche des Papiers verschiedene „Durchsicht“ und die Wasserzeichen.

Bei Maschinenarbeit gewinnt man das Papier als einen fortlaufenden Streifen. In der Naßpartie der Papiermaschine wird das in den Holländern vorbereitete Ganzzeug als stark verdünnter Stoffbrei in Stoffbüten durch Rührwerke in gleichmäßiger Verteilung erhalten. Aus den Büten schöpft ein Becherrad den Stoffbrei in den Mischkasten, aus dem er, mit von der Maschine ablaufendem, stoffhaltigem Wasser verdünnt, nach dem Sandfang läuft. Durch ruhiges



Bütte mit Schöpfrad.

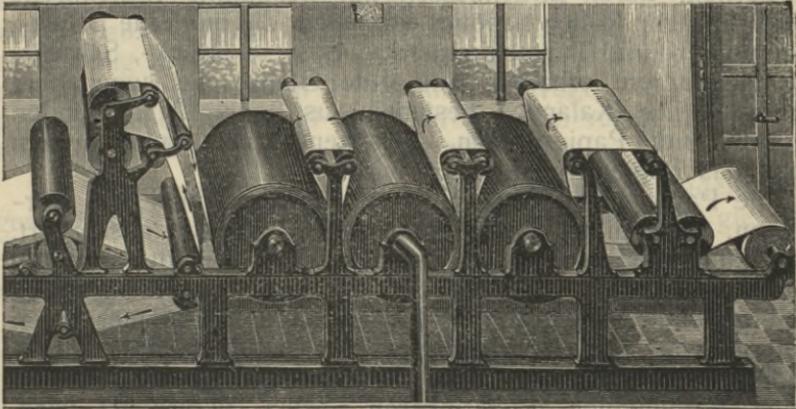
Knotenfang.

Endloses Drahtsieb.

Bild 80. Papiermaschine

Fließen über eine lange, mit Querrippen versehene Fläche läßt der dünne Stoffbrei etwa beigemengte schwere Verunreinigungen, besonders Sandkörner, absetzen. Der „Knotenfänger“, den der Stoff darauf durchläuft, befreit ihn von Stoffknoten. Diese Vorrichtung besteht aus einer langsam rotierenden und gleichzeitig in schüttelnde Bewegung versetzten zylindrischen Metalltrommel, die an ihrer Oberfläche mit sehr feinen Längsschlitzen versehen ist. Über einen Leder- oder Gummireifen von der Breite der Maschine fließt dann der dünne Stoff auf das endlose Sieb, ein feinmaschiges Metalltuch aus Bronzedraht. Das Sieb, das stark geschüttelt wird, damit sich die Fasern in der Papiersicht gleichmäßig verteilen, läuft, von Rollen getragen, vorwärts. An beiden Rändern wird es von mit der gleichen Geschwindigkeit mitlaufenden Gummireifen, die die Papierbahn seitlich begrenzen, solange begleitet, bis aus der Papiermasse genügend Wasser durch das Sieb abgelaufen ist. Beim weiteren Lauf geht

erst das Sieb mit der wäßrigen Papierschicht über mehrere Saugkästen; durch die darin herrschende Luftleere wird aus der darüber hingleitenden Papiermasse Wasser gezogen. Außerdem befindet sich über der Papiermasse die Vordruckwalze, welche auf ihrer Oberfläche gerippt ist oder erhabene Zeichen oder Schriftzüge trägt. Dieselben bewirken Eindrücke in die noch weiche Papiermasse und lassen dadurch geripptes Papier oder Papier mit Wasserzeichen entstehen. Mit der



Naßpresse. Trockentrommeln. Glättwalzen. Rolle.
mit langer Form.

Faserschicht passiert das Sieb hierauf die sogenannte Kautschupresse, ein durch Hebeldruckgewichte belastetes, mit Filzschlauch überzogenes Walzenpaar; dadurch wird der Papierstoff soweit entwässert, daß er vom Sieb abgenommen werden kann. Ein wollener, feinmaschiger Leitfilz, Naßfilz genannt, führt die feuchte Papierbahn nun durch die Naßpresse. Bei der Naßpresse ist eine untere Walze mit elastischem Gummibelag und eine obere, polierte, schwere Walze aus Eisen, Glas oder Stein vorhanden. Hier wird das Papierblatt soweit entwässert, daß es nun ohne Unterlage der Trockenpartie zugeführt werden kann. Dieser Teil der Maschine besteht aus rotierenden, an ihrer Oberfläche polierten, mit Dampf geheizten und mit wollenen Trockenfilzen umspannten, eisernen Zylindern. Hier wird es nach und nach getrocknet. Ein oder mehrere Glättwerke mit polierten, aufeinander laufenden und durch Druck belasteten Hartgußwalzen geben dem Papier eine für die meisten Zwecke genügende Glätte (Maschinenglätte).

Schließlich wird das Papier auf einer Haspel aufgewickelt. Zuvor wird es gegebenenfalls noch durch rotierende Teller-messerpaare in einzelne schmale Bahnen geteilt. Die maschinenbreiten oder schon geteilten Rollen werden nun entweder im Querschneider, der 8 bis 10 Rollen zugleich bearbeitet, auf Bogen von bestimmter Größe geschnitten oder auf besonderen Umrollapparaten auf sehr feste, „rotationsmäßig“ gewickelte Rollen umgewickelt und dabei gleichzeitig, wenn erforderlich, durch Zirkelmesser auf bestimmte Rollenbreite geteilt. Solche Rollen benötigt vor allem die moderne Druck-, Luxuspapier- und Tapetenindustrie. Bessere Druck-, Schreib- und Packpapiere erhalten eine gute Glätte, die sogenannte Satinage. Die Kalandrier bestehen aus 8 bis 12 rotierenden Hartguß- und Papierwalzen, zwischen denen unter hohem Druck das Papier durchgeführt wird.

Die Papierbogen werden durch Sortiererinnen von zerrissenen, beschmutzten und fehlerhaften Stücken aussortiert, gezählt und darauf riesweise verpackt. Der bei der letzteren Arbeit, sowie bei der Maschinenarbeit und dem Kalandrieren sich ergebende Ausschuß wird auf besonderen Hilfsmaschinen (Kollergängen oder Zerfasern) wieder in Papierbrei umgewandelt, welcher dann, dem Ganzzug zugesetzt, mit zu Papier, vornehmlich zu geringeren Sorten, verarbeitet wird. Die Erzeugung einer Maschine beläuft sich, je nach Bauart, sowie Beschaffenheit des Papieres auf 4000 bis 25000 kg in 24 Stunden.

Von den zahlreichen Papiersorten sind nachstehend nur die hauptsächlichsten aufgezählt worden; die noch außerdem im Handel befindlichen Sonderpapiere sind unberücksichtigt gelassen worden.

1. Schreibpapiere: 1) Kanzleipapiere, Normalpapiere, entsprechen hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und Festigkeit bestimmten Vorschriften und müssen in ihrer Durchsicht die Stoffklasse und die Ursprungsfabrik als Wasserzeichen tragen. 2) Postpapiere werden mit glatter und gerippter Aufsicht gefertigt. 3) Konzeptpapiere, gelbliche, meist gewöhnliche Schreibpapiere.

2. Zeichenpapiere werden vornehmlich aus Hadern und Zellulose gearbeitet und sind stark geleimt.

3. Druckpapiere: 1) Holzfreie Bücherpapiere, Illustrationspapiere. 2) Holzhaltige Zeitungsdruckpapiere, ungeglättet, in Rollen und Bogen; Katalogpapiere, geglättet, weiß und

farbig, Prospektpapiere, geglättet, weiß und farbig; Dünn-
druckpapiere, geglättet, weiß und farbig.

4. Packpapiere: 1) Zellulosepackpapiere werden aus reiner oder Abfallzellulose gefertigt, die wohl auch einen Zusatz von Holzschliff erhält. Einige hierher gehörige Sondersorten sind die sogenannten imitierten Pergamentpapiere, die auch als fettichte Ware hergestellt werden. 2) Goudronnépapiere werden aus Haderabfällen hergestellt und zeichnen sich durch Zähigkeit aus. 3) Schrenzpapiere werden aus Abfällen anderer Rohstoffe gefertigt, sind billig, aber wenig haltbar. 4) Braunholzpapiere werden lediglich aus braun gedämpftem Holzschliff gefertigt. 5) Affichenpapiere sind dünn und meist farbig; man verwendet sie teils zu Packzwecken, teils in Druckereien.

5. Dütenpapiere werden zumeist noch aus Hadern hergestellt, sind aber in ihrer Verwendung durch die dem gleichen Zwecke dienenden imitierten Pergamentpapiere sehr zurückgegangen.

6. Zuckerpapiere werden meist noch aus Lumpen hergestellt und sind mit Füllstoff stark beschwert.

7. Kuvertpapiere werden aus Hadern und Zellulose hergestellt und sind ganz geleimt; bisweilen sind sie durch Beimengung gefärbter Fasern meliert.

8. Fließpapiere sind ungeleimt und bestehen fast nur aus Baumwolle; minderwertige Löschpapiere erhalten einen Zusatz von Holzschliff und Holzmehl.

9. Aktendeckelpapiere wurden früher nur durch Handarbeit, jetzt aber vielfach durch Maschinen hergestellt, wobei der dem geschöpften Papiere eigentümliche Rand nachgeahmt wird.

10. Wertzeichenpapiere werden zumeist aus Hanf, Leinen und Baumwolle hergestellt und mit besonderen Wasserzeichen versehen; außerdem erhalten sie eine bestimmte Melierung.

11. Buntpapiere werden aus Streichstoff, einem aus Holzschliff und Holzzellulose bestehenden, ganz geleimten Rohstoff gefertigt.

12. Tapetenpapiere sind ebenfalls ganz geleimt und gelangen zur Weiterverarbeitung in die Tapetenfabrik.

13. Seidenpapiere werden jetzt fast nur aus Zellulose

hergestellt und dienen in guter Qualität zur Herstellung künstlicher Blumen und zu Kopierzwecken; sie kommen auch gepreßt als Krepppapiere in den Handel.

14. Zigarettenpapiere werden aus festen Fasern, meist Hadern gefertigt und sind ungeleimt.

15. Pergamentpapiere zeichnen sich durch Festigkeit aus und bestehen aus ziemlich reiner Zellulose. Zu ihrer Herstellung wird ungeleimtes Papier durch Schwefelsäure gezogen und hierauf gut ausgewaschen.



III. Tierische Waren.

28. Nahrungsmittel.

Die Nahrungsmittel dienen zur Erhaltung und Belebung des Körpers; die Genußmittel unterstützen teils diese Wirkung, teils regen sie die Nerven und die Verdauung an. Es müssen nämlich die durch die Lebensvorgänge in unserem Körper unaufhörlich verbrauchten Stoffe beständig ersetzt werden, da dieselben für dessen Fortbestehen notwendig sind (Stoffwechsel). Die Nahrungsmittel werden in unserem Körper unter Mitwirkung des eingeatmeten Sauerstoffes in einfachere zerlegt; es geht also eine unsichtbare Verbrennung dabei vor sich. Die dabei auftretende Wärme ist die Körperwärme und die dabei entstehenden Verbrennungsgase atmen wir aus. Die in der Nahrung enthaltenen Nährstoffe sind: **Wasser, Mineralbestandteile, Eiweiß, Fett und Kohlenhydrate.** In den tierischen Nahrungsmitteln treten gegenüber den pflanzlichen die Kohlenhydrate sehr zurück.

Von den Nährstoffen ist Eiweiß am wichtigsten, weil es für die Zellbildung unumgänglich notwendig ist. Ohne Eiweiß ist Leben unmöglich. Das durch den Lebensprozeß vernichtete Eiweiß kann beim Menschen und den Tieren nur durch Nahrungseiweiß wieder ergänzt werden. Für die Erzeugung von Körperwärme und Körperkraft können Eiweiß, Fett und Kohlenhydrate in gleicher Weise dienen. In unserer Nahrung brauchen wir daher gerade nur soviel Eiweiß, wie zum Ersatz des in den Zellen vorhandenen Eiweißes erforderlich ist. Daraus geht hervor, daß man mit Fett und Kohlenhydraten gewissermaßen Eiweiß sparen kann. Nach Angaben Rubners braucht ein Mensch mit 80 kg Körpergewicht in 24 Stunden:

- 1) bei leichter Arbeit 134 g Eiweiß, 49 g Fett, 356 g Kohlenhydrate,
- 2) bei mittlerer Arbeit 128 g „ „ , 61 g „ „ , 556 g „ „ .

Aus diesen Angaben geht hervor, daß wesentliche Unterschiede nur bei den Eiweißsparen (Fett und Kohlenhydrate) zu beobachten ist. Dann wird es verständlich sein, warum man die Eiweißstoffe als die Baustoffe und Fett und Kohlenhydrate als die Heizstoffe unseres Körpers hinstellt.

Der Nährwert einiger wichtiger Nahrungsmittel ergibt sich aus folgender Zusammenstellung, bei der die Zahlen % angeben.

	Eiweiß	Kohlenhydrate	Wasser	Salze
Weizenbrot	7	57	34	1,1
Roggenbrot	6	51	40,5	1,2.
	Eiweiß	Fett	Wasser	Salze
Mittelfettes Ochsenfleisch	21	5,5	72,5	1
Mageres Schweinefleisch	20	7	72	1,1
Hühnerrei	12,7	12	74	1,1.

Außer der richtigen Menge an Nährstoffen kommt für die Ernährung die zweckentsprechende Beschaffenheit der Nahrungsmittel in Frage. Von wirtschaftlicher Bedeutung ist die Möglichkeit, die Erzeugnisse verschiedener Jahreszeiten und Gegenden der Erde im genußfähigen Zustande erhalten zu können. Damit ist für den Handel mit Nahrungsmitteln ein weites Feld geschaffen. Beim Einmachen von Nahrungsmitteln werden angewendet:

1) Wasserentziehung (Stockfisch, Dörrobst, Trockengemüse, Pökelfleisch);

2) Kälte (gefrorenes Fleisch);

3) Hitze (Fleisch-, Obst- und Gemüsekonserven);

4) Chemische Mittel (Rauchfleisch, Essiggemüse, -früchte),

Die Verwendung von Salizylsäure, Borsäure, Borax. schwefligsauren Salzen und anderen Chemikalien ist von gesundheitlichem Standpunkte bedenklich und daher durch das Nahrungsmittelgesetz verboten.

Durch die beiden ersten Verfahren werden die Fäulnisbakterien in ihrer Entwicklung gehemmt, durch die beiden letzten getötet.

Für den Handel mit Nahrungsmitteln ist das Nahrungsmittelgesetz von 1879 von Bedeutung.

Während die Nahrungsmittel aus dem Pflanzenreiche entsprechend ihrer nicht einheitlichen Verwendungsweise auf verschiedene Abschnitte dieses Buches verteilt worden sind, sollen die des Tierreiches größtenteils hier zusammengefaßt werden.

Fleisch liefern hauptsächlich Rinder, Schafe, Schweine, Geflügel, Wild und Fische. Die hervorragende

Bedeutung des Fleisches für unsere Ernährung beruht auf seinem hohen Gehalte an Eiweißstoffen in leicht verdaulicher Form, ferner enthält es gewisse Salze und Fett, dagegen fehlen Kohlenhydrate. Schmackhaftigkeit und Nährstoffgehalt des Fleisches sind von verschiedenen Umständen, so auch von der Körperstelle, der es entstammt, abhängig. Man teilt dementsprechend das Fleisch, vornehmlich des Schlachtrindes, in Wertklassen ein. Daß hierbei der Nationalgeschmack eine große Rolle spielt, geht daraus hervor, daß die Fleischieinteilung in Frankreich wesentlich von der in England und Deutschland verschieden ist. Die Tierzüchter legen großen Wert darauf, solche Schlachttiere zu züchten, bei denen die am höchsten bewerteten Teile am besten entwickelt sind, daher kommt es auch, daß das französische Schlachtrind andere Körperformen zeigt als das englische.

Die Genießbarkeit des Fleisches können, abgesehen von den Krankheiten der Schlachttiere und der beginnenden Fäulnis, in ihm enthaltene Schmarotzer beeinträchtigen. Von

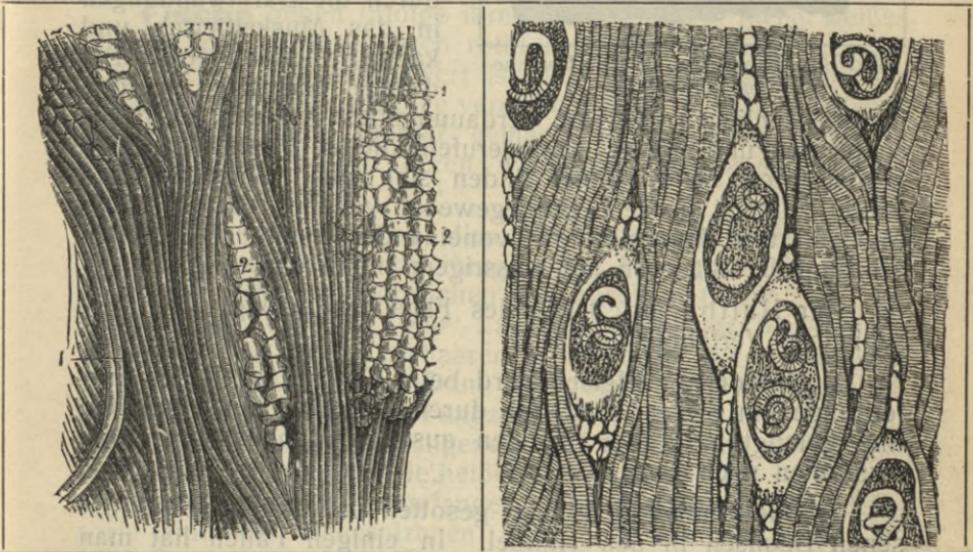


Bild 81. Mikroskopisches Aussehen des Fleisches. 1. Fleischfasern, 2. dazwischen gelagertes Fettgewebe.

Bild 82. Einkapselte Trichine im Muskelfleische des Schweines (vergrößert).

diesen kommen insbesondere die Trichinen und Finnen in Betracht. Die **Trichine** findet sich beim Schweine und bewohnt in ihrem Larvenzustande, in Kapseln eingeschlossen,

das Muskelfleisch. Die Kapseln verkalken mit der Zeit und werden dann dem unbewaffneten Auge als weiße Pünktchen sichtbar. In der Kalkkapsel bleibt die Trichinenlarve lange Zeit am Leben und vermag längerer Kälteeinwirkung und gelindem Pökeln und Räuchern zu widerstehen.

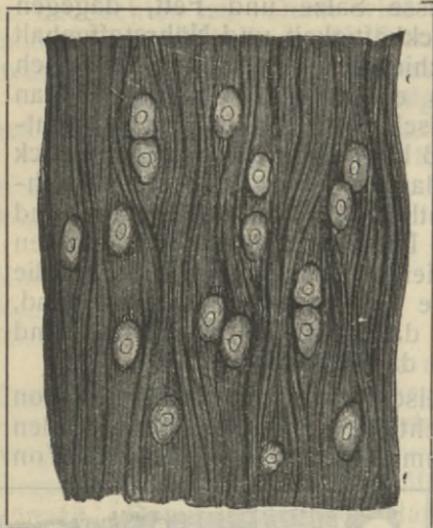


Bild 88. Finnen im Muskelfleische des Schweines.

Wird ungekochtes trichinöses Fleisch vom Menschen genossen, so lösen sich die Kalkhüllen in den Verdauungssäften auf, und die befreiten Trichinen vermehren sich im Dünndarm in kurzer Zeit zu gewaltigen Mengen. Die jungen Trichinen gelangen dann durch die Darmwandungen in das Muskelfleisch und kapseln sich hier ein. Bei diesen Vorgängen werden im menschlichen Körper Verdauungsbeschwerden, Muskelschmerzen und Fieber hervorgerufen, die nicht selten den Tod herbeiführen. Die **Finnen** finden sich beim Schweine und Rinde zumeist in dem Bindegewebe, welches die einzelnen Muskeln und Muskelbündel voneinander trennt. Sie stellen erbsengroße Bläschen mit wässrigem Inhalt dar.

Zur Haltbarmachung des Fleisches schlägt man verschiedene Verfahren ein:

1. **Gefrorenes Fleisch** wird beim Versand auf weite Entfernungen in diesem Zustande durch Kältemaschinen erhalten und gelangt in großen Mengen aus den Laplatastaaten und Australien nach Europa.

2. **Büchsenfleisch** kommt gesotten in luftdicht verschlossenen Büchsen in den Handel. In einigen Fällen hat man beobachtet, daß Büchsenfleisch mangels sorgfältiger Zubereitung verdorben und demnach gesundheitsschädlich war.

3. **Pökelfleisch.** Beim Pökeln werden die Fleischstücke eingesalzen und in Fässern übereinander geschichtet. Das Salz entzieht dem Fleische Wasser, aber auch teilweise Nährstoffe.

4. **Rauchfleisch.** Zum Zwecke des Räucherns werden die meist vorher gesalzenen Fleischstücke in den Rauch brennenden oder schwelenden Holzes gehangen; dabei werden sie entwässert und von den Bestandteilen des Rauches, Kreo- sot und gewissen flüchtigen Ölen, durchdrungen. Pök- el- und Rauchfleisch liefern in großer Menge Nordamerika, Ir- land, Rußland und Hamburg.

5. **Fleischextrakt** ist eingedickte Fleischbrühe. Am be- kanntesten ist die in der Liebigschen Fabrik in Fray Bentos in Uruguay erzeugte Ware. Es wird dort angeblich das knochenfreie Fleisch in Stücke geschnitten, dann von Hack- maschinen zu einem Mus, ähnlich wie zur Dauerwurstberei- tung, zerkleinert und darauf mit einer gleichen Menge Wasser zu einer starken Brühe verkocht. Diese wird dann, vom Fette befreit und vom ausgekochten Fleisch abgeschöpft, in Vakuumapparaten eingedickt. Dabei geben 40 kg Fleisch 1 kg Extrakt.

Fische geben infolge ihres weißen Blutes meist weißes Fleisch, doch gibt es auch rotblütiges Fischfleisch, wie das vom Lachs. Bemerkenswert ist der hohe Wassergehalt des Fischfleisches. Demzufolge verdirbt es sehr leicht; es werden daher viele Fische haltbar gemacht und als Dauerwaren in den Handel gebracht, deren wichtigste nachfolgend aufge- zählt sind.

Heringe haben von allen Fischen wegen ihres billigen Preises die weiteste Verbreitung. Der Hering ist ein Raub- fisch und lebt im nördlichen Atlantischen Ozean, in der Nord- und Ostsee. Zur Laichzeit (im Juni bis Januar) kommt er in großen Schaa- ren in die Nähe der Nordküsten Europas und Amerikas. Dann wird der Fang betrieben, und zwar ist die wichtigste Fangzeit vom August bis Oktober. Die im Juni und Juli gefangenen sind ohne Milch und Rogen und zehr zart und fett; sie heißen Matjesheringe; im August werden die Vollheringe gefangen. Die gewöhnliche Handels- sorte sind die eingesalzenen und in Tonnen mit 600 bis 1200 Stück verpackten Heringe, die von Hamburg, Stettin, Lübeck und Danzig in den Handel gebracht werden. Die geräucherten Heringe werden Bücklinge genannt und in Körben mit etwa 600 Stück in den Handel gebracht.

Sprotten sind kleine, dem Hering verwandte Fische, die in der Ost- und Nordsee gefangen und bei Kiel geräuchert

werden. Mit Gewürzen eingelegt, kommen die Sprotten als *Anchovis* namentlich von Christiania aus in den Handel.

Sardinen sind gleichfalls heringsartige Fische, die namentlich an der bretonischen Küste gefangen werden, wo die Küstenbevölkerung dreier Departements von der Sardinenindustrie lebt. Sie werden gesalzen, geköpft und ausgeweidet und dann in Öl gekocht; in verlöteten Blechbüchsen, die in Kisten verpackt werden, gelangen sie in den Handel. Auch in Italien, Spanien und Portugal wird die Sardinenzubereitung betrieben. In Frankreich werden außer der echten Sardine auch andere Fischarten, so die echten *Anchovis* und Heringe, in Öl eingelegt. Russische Sardinen sind kleine Heringe, die mit Salz und Gewürzen eingemacht sind.

Sardellen sind mit Salz eingemachte echte *Anchovis*, die im Mittelmeer und an den Küsten des Atlantischen Ozeans vorkommen. Deutschland verbraucht vornehmlich Brabanter Sardellen, deren Hauptbezugsort Amsterdam ist.

Stockfisch ist das getrocknete Fleisch verschiedener Schellfische, namentlich des Kabeljaus, der besonders an den Küsten Norwegens und Neufundlands gefangen wird. Die ausgeweideten und geköpften Fische werden auf Holzgerüsten oder auf Felsen getrocknet.

Lachs ist ein zu den Edelfischen gehöriger Raubfisch, dessen Heimat das Eismeer und der nördliche Atlantische Ozean, sowie die Nord- und Ostsee ist. Der Lachs wird in frischem Zustande und geräuchert, eingesalzen und mariniert genossen. Eingesalzener Lachs kommt von Norwegen, Schottland, Kalifornien und Neufundland. Geräuchert und frisch wird der vorzügliche Rheinlachs versandt, dem an Güte der Elb- und Weserlachs sehr nachstehen. Geräucherter Lachs kommt auch aus Norwegen und der Ostseeküste, namentlich von Elbing, das auch marinierten Lachs versendet.

Kaviar ist der eingesalzene Rogen mehrerer großer Fische. Der an Güte unübertroffene **Astrachankaviar** wird vom Hausen und Stör gewonnen. Am geschätztesten ist der Rogen des Beluga, eines Hausens, der ein Gewicht von 130 bis 190 kg erreicht und etwa 10 % seines Gewichtes an Rogen gibt. Die Fischereiansiedelungen befinden sich an der Küste des Kaspischen Meeres und am Delta der Wolga. Der Fischfang auf dem Kaspischen Meere wird während des ganzen Jahres mit Ausnahme der gesetzlichen Schonzeit im Juni und Juli betrieben. Der aus dem Fisch gewonnene

Rogen wird zur Beseitigung des ihn umschließenden Häutchens auf ein flaches Netzsieb gebracht und mit der Hand leicht in ein darunter befindliches Gefäß gerieben. Schließlich wird er gesalzen. Der **Malosol-Kaviar** ist schwach gesalzen.

Eier enthalten in ihrem farblosen Eiweiß 13 % Eiweiß und in ihrem Eigelb 16 % Eiweißstoff und 31,4 Fett. Frische Eier, die besonders gut und voll sind, führen die Sonderbenennung Trinkeier. Durch Einlegen in Kalkwasser oder Wasserglaslösung oder in anderer Weise werden konservierte Eier erhalten, die als solche zu kennzeichnen sind. Aus Österreich, Frankreich und Rußland werden Eier in großen Mengen in den Handel gebracht.

Honig entsteht aus dem Saft, den die Arbeitsbienen aus den Blüten einsammeln. Seine Bestandteile sind Trauben- und Fruchtzucker. Der Geschmack des Honigs hängt von den Blüten ab, aus denen er gesammelt wurde; daher die Benennungen: Lindenhonig, KleeHonig, Heidehonig. Weiter unterscheidet man nach der Art der Gewinnung Scheibenhonig und Schleuderhonig. Handelssorten sind: deutscher Honig, Habanahonig, brasilianischer Honig, kalifornischer Honig, Chilehonig, mexikanischer Honig. Honig mit Zusatz muß ebenso wie Kunsthonig unter Kennzeichnung in den Handel gebracht werden. Zusätze oder Nachahmungen dürfen nur aus Rohrzucker, Invertzucker oder Stärkesirup bestehen.

Milch, Kuhmilch, ist die aus den Milchdrüsen der Kuh durch Melken gewonnene Absonderung. Sie ist ein sehr inniges Gemenge einer wässrigen Flüssigkeit mit Fett. Das Fett der Milch, die Butter, zeigt sich unter dem Mikroskop in Form winzig kleiner Kügelchen.

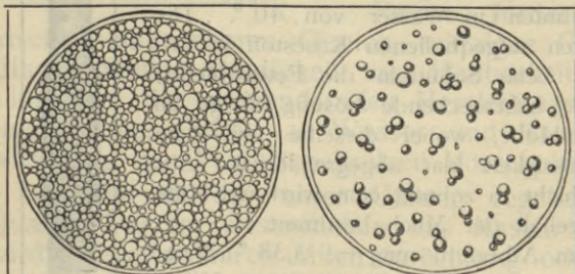


Bild 84. Mikroskopisches Aussehen der Voll- und Magermilch.

Die Zusammensetzung der Milch ist folgende:

Wasser	87,5
Fett	3,4
Käsestoff	3,2
Eiweiß	0,7
Milchzucker	4,5
Asche	0,7

100,0

Zur Süßerhaltung der Milch ist das Leben und die Vermehrung der die Säuerung der Milch bewirkenden Spaltpilze zu beeinträchtigen oder aufzuheben. Als Mittel dienen hierzu:

- 1) Abkühlen.
- 2) Pasteurisieren, wobei die Milch auf 70° erhitzt und alsbald wieder abgekühlt wird. Hierdurch werden die Milchsäurespaltpilze getötet, doch etwa vorhandene krankheitserregende Spaltpilze nicht sicher vernichtet.
- 3) Sterilisieren, wobei die Milch längere Zeit auf 100° oder kürzere Zeit mit gespannten Dämpfen auf höhere Grade erhitzt wird. Dabei erleidet die Milch unliebsame Veränderungen, da Geschmack und Verdaulichkeit beeinträchtigt werden.
- 4) Kondensieren, wobei man frische Kuhmilch unter Zuckerzusatz eindampft. Die kondensierte Milch wird in verlöteten Blechbüchsen verkauft und dient zur Versorgung von Schiffen, auch werden aus ihr mit besonders zubereiteten Mehlen Kindermehle bereitet.

Die Untersuchung der Milch hat namentlich die Bestimmung des Fettgehaltes und die Ermittlung einer Verfälschung als Ziel.

Zur Bestimmung des Fettgehaltes dient das Laktobutyrometer, das leicht von jedermann zu verwenden ist. Bei der Ausführung der Bestimmung werden 10 ccm Äther mit der Dichte 0,725 bis 0,730 und ebensoviel 90 %iger Weingeist in das Glas gegeben. Zweckmäßig setzt man noch 3 Tropfen Natronlauge zu. Darauf bringt man 10 ccm der gut durchschüttelten Untersuchungsmilch hinzu. Nach Verschluss mit dem Stopfen wird geschüttelt und man bringt das Instrument mit dem Stopfen nach unten in Wasser von 40° . Die Natronlauge bringt den aufgequollenen Käsestoff in Lösung, der Äther löst beim Schütteln die Fetttropfen auf, und diese stark lichtbrechende Lösung steigt zu einer Säule in die Höhe, wobei dieselbe von dem übrigen Teil der Flüssigkeit klar abgegrenzt ist. Aus der Menge dieser Schicht in zehntel ccm wird mit Hilfe einer Tafel der Fettgehalt der Milch bestimmt.

Beispiel: 1,1 ccm Ätherfettlösung = 3,38 % Fett.

Durch Entrahmen steigt die Dichte der Milch, durch Wasserzusatz sinkt sie; durch Entrahmen und Wässern ist es also möglich, nach dieser Richtung einen



Bild 85. Lakto-butyrometer.

regelrechten Zustand der Milch herzustellen, doch wird eine solche Milch schon durch ihre bläuliche Farbe auffallen. Die Dichte der Milch ist meist 1,030 bis 1,033. Auf der Senkwage zeigt beispielsweise der 29. Grad die Dichte 1,029.

Butter ist das durch anhaltende Erschütterung aus dem Rahm der Kuhmilch gewonnene Fett. Die Trennung des Rahmes von der Magermilch, die Aufrahmung, wird nach verschiedenen Verfahren vorgenommen, von denen das Schleuderverfahren das neueste und genaueste ist. Das Schleuderverfahren benutzt die verschiedene Dichte von Rahm- und Magermilch zur Trennung.

In der Trommel einer Milchscheuder bilden sich, wenn sie in Betrieb gesetzt wird, eine innere Rahmschicht und eine äußere Magermilchschicht. Der ununterbrochene Betrieb beruht darauf, daß zwischen beiden Schichten stets Vollmilch eingelassen wird und die beim Schleudern getrennten Schichten von Rahm und Magermilch an entsprechender Stelle abgefangen werden. Die Butterausscheidung wird im Butterfaß vorgenommen. Sie beruht auf dem Übergang der im unterkühlten Zustande befindlichen Fettkügelchen in feste Form und auf der Vereinigung der festgewordenen Kügelchen zu Klümpchen.

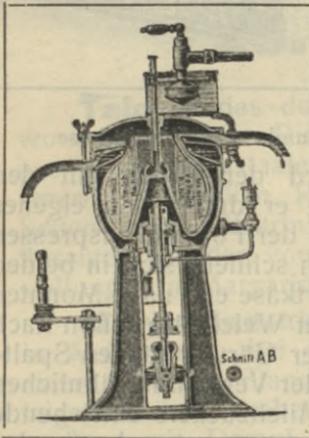


Bild 86. Längsschnitt durch eine Milchscheuder.

Gute Butter muß mindestens 80 % Fett und darf höchstens 15 % Wasser enthalten.

Ferner fordert man von ihr frischen, angenehmen Geruch, würzigen Geschmack, milden Glanz, richtige Bindigkeit und Haltbarkeit. Die Haltbarkeit hängt von der einwandfreien Herstellungsweise ab. Durch einen großen Gehalt an Wasser und Kasein wird der Entwickelung von Fäulnispilzen Vorschub geleistet.

Käse ist der einer Gärung regelrecht unterworfenen Quark. Der im wesentlichen aus Kasein bestehende Quark wird entweder durch Milchsäuregärung oder durch Lab aus der Milch ausgeschieden. Bei der Bereitung von Sauermilchkäse wird der Quark nach seiner Abpressung von den Molken unter Zugabe von Salz, bisweilen auch von Kümmel

durchgeknetet, geformt und zur Gärung gebracht. Die Gärung erfordert sorgfältige Leitung. Das bei der Bereitung von Labkäse dickgelegte Kasein unterscheidet sich durch porzellanartiges Aussehen und gallertartige Bindigkeit wesentlich vom Quark. Man spricht hier von Bruch und verarbeitet ihn auf Hartkäse und Weichkäse. Um Hartkäse zu bereiten, wird der Bruch geschnitten, in eine Form gebracht und gepreßt.



Bild 87.]

Form für Schweizerkäse, Camembertkäse und Limburgerkäse.

Um Weichkäse zu bereiten, wird der Bruch mit den Molken in die Formen geschöpft, wo er durch sein eigenes Gewicht die Molken durch die Löcher der Formen auspressen soll. An diese vorbereitenden Arbeiten schließt sich in beiden Fällen die Gärung an. Während Hartkäse erst nach Monaten und Jahren ihre Reife erhalten, können Weichkäse schon nach vier Wochen reif werden. Die bei der Gärung tätigen Spaltpilze verändern das Eiweiß in einer der Verdauung ähnlichen Weise, und das bei der Gärung des Milchzuckers entstehende Kohlensäuregas gibt zur Bildung der sogenannten Augen des Käses Anlaß. Das Fett wird am wenigsten verändert. Außer den Spaltpilzen kommen bei der Käsegärung auch andere Pilzarten in Betracht, so ist für den Roquefortkäse der Pinselschimmel von Einfluß. In 1 g reifen Käses hat man bis über 5 Millionen Kleinlebewesen nachgewiesen.

Käsesorten. Nach der Art der Milch, welche man zur Käsebereitung heranzieht, unterscheidet man Kuh-, Schaf- und Ziegenkäse und nach der Beschaffenheit der Milch Überfettkäse (aus Vollmilch mit Rahmzusatz), Fettkäse (aus Vollmilch), Halbfettkäse und Magerkäse. Unter Zugrundelegung der oben angegebenen Bereitungsweisen ergibt sich dann folgende Übersicht.

I. Sauermilchkäse bildet einen bedeutenden Gegenstand des

örtlichen Handels und ein billiges Volksnahrungsmittel unter dem Namen Kuhkäse, Handkäse, Harzkäse, Bauernkäse, Topfkäse.

II. Labkäse: 1. Hartkäse: Emmentaler, Schweizerkäse, Saanenkäse, Parmesankäse und Gouda (Fett- und Halbfettkäse), Edamer (Halbfett-, Fett- und Überfettkäse), Holsteiner Marschkäse (meist Magerkäse), Amerikanischer Cheddarkäse (meist Fettkäse), Roquefortkäse (Hartkäse). 2. Weichkäse: Camembert (Fettkäse), Käse von Brie und Käse von Neuchâtel (Mager-, Halbfett- und Fettkäse), Limburger (meist Magerkäse).

29. Tierfette.

Talg ist das durch Ausschmelzen des Fettgewebes gewonnene Fett von Rindern und Schafen. Er wird in Fässern aus den Laplatastaaten, den Vereinigten Staaten von Nordamerika, Australien, Rußland und Ungarn ausgeführt und der Seifen- und Stearinkerzenerzeugung zugeführt. Aus den flüssigen Anteilen von Talg wird die Grundlage für die Herstellung von Margarine gewonnen.

Margarine tritt immer mehr und mehr mit der Butter in Wettbewerb, bei dem Butter von minderer Beschaffenheit einen schweren Stand hat. Zu ihrer Herstellung wird Rindertalg zwischen drehenden Zahnradwalzen zerrissen und in großen, mit Dampf geheizten Bottichen unter Zusatz von Wasser, Potasche und Schweinemagen bei 45° ausgelassen. Nach etwa zwei Stunden sammelt sich das Fett flüssig über den Hautfetzen. Durch ein feines Sieb gießt man es in ein anderes Gefäß, wo es unter Salzzusatz bei 45° sich nochmals abklärt. Darauf wird das Fett in Eisenblechgefäße gefüllt, in denen es 24 Stunden bei 25° stehen bleibt. Dadurch erstarren Palmitin- und Stearin, während Olein in flüssigen Tröpfchen die Masse durchsetzt. Dieses letztere mit geringen Mengen der erstgenannten Fettbestandteile, **Oleomargarin** genannt, wird nun in hydraulischen Pressen ausgepreßt, während man den Rückstand zu Stearinkerzen und Seifen gebraucht. Das Oleomargarin wird mit Kuhmilch, Wasser, Butterfarbe und Kumarin im Butterfaß gebuttert, wobei es sich fest aus-

scheidet, um darauf gesalzen zu werden. Man rechnet an Ausbeute 22 % des Talggewichtes. Bei der Bereitung mancher Sorten scheint man nicht sehr wählerisch zu sein. Es wird viel Talg aus dem Auslande bezogen, dem bisweilen der Geruch durch Behandlung mit Schwefelsäure genommen werden muß.

Nach dem Gesetze von 1897 muß der Margarine 10 % Sesamöl beigemischt werden, und auf den Gefäßen und Verpackungen müssen die Bezeichnung „Margarine“ und die Firma des Verkäufers angebracht sein.

Schmalz wird durch Auslassen des Schweineschmers gewonnen. Es schmilzt bei 36° bis 42°. Es wird als Kochfett und Salbengrundlage verwendet und in namhaften Mengen aus Chicago auf den Weltmarkt gebracht. Als billiger Ersatz für Schweineschmalz kommt das sogenannte **Kunstspeisefett**, ein Gemenge von Schweineschmalz mit minderwertigen Fetten und Ölen, in den Handel; es darf nach dem Nahrungsmittelgesetz nur unter obiger Bezeichnung verkauft werden. Für Schmalz (Steamlard) wurden in Chicago 1906 (1905) als höchster Preis 9,85 (8,10) und als niedrigster 7,32 1/2 (6,55) Dollar für 100 amerikanische Pfund notiert.

Tran ist das aus dem Fettgewebe von Walen und Robben durch Ausschmelzen gewonnene Öl. Die Jagd nach Walen wird im nördlichen Eismeer und im Stillen Ozean von amerikanischen und englischen Schiffen betrieben. Man verwendet Tran bei der Herstellung von Schmierseife, in der Gerberei und zum Einfetten von Wolle und Leder.

Lebertran ist das aus den frischen Lebern des Kabeljaus und des Dorsches bei möglichst gelinder Wärme mit Dampf ausgelassene Öl. Die genannten Fische werden hauptsächlich an der norwegischen Küste, auf den Lofoten und an der Küste von Neufundland gefangen.

30. Drogen u. Schwämme.

Bienenwachs heißen die gereinigten und geschmolzenen Bienenwaben. Diese werden von den Arbeitsbienen mit Hilfe einer von ihnen abgesonderten Ausscheidung aufgebaut. Man

unterscheidet gelbes und weißes Wachs. Die Aufbereitung des gelben Waxes erfolgt, indem man die gewaschenen Waben in heißem Wasser schmilzt, die des weißen Waxes, indem man die umgeschmolzenen Waben an der Sonne bleicht. Das Wachs schmilzt bei 63° bis 64° . Die Dichte des gelben Waxes ist 0,96, die des etwas festeren weißen Waxes 0,97. Für die Verfälschungen mit Talg, Pflanzenwachs, Zeresin, Stearin und Harz geben die Bestimmungen der Dichte und des Schmelzpunktes einen Anhaltspunkt.

Leim wird aus Abfällen der Ledergewinnung oder aus Knochen, Sehnen und anderen Schlachtabfällen durch Auskochen gewonnen. Dementsprechend unterscheidet man Hautleim und Knochenleim, welch letzterer geringwertiger ist. Bekannte Sorten sind der vorzügliche Kölner Leim und der durch weiße Erdfarben gefärbte, russische Leim.

Gelatine, weißer Leim, ist sehr reiner Leim, der in farblosen, geruch- und geschmacklosen, dünnen Tafeln von glasartigem Glanze in den Handel kommt. Man verwendet ihn in der Pharmazie, Küche, zum Klären des Weines und zur Herstellung von Trockenplatten und Papieren für die Photographie.

Hausenblase ist die getrocknete Schwimmblase mehrerer Arten des Störs. Die aufgeschnittenen und abgewaschenen Schwimmblasen werden, auf Bretter gespannt, an der Sonne getrocknet. Durch die weitere Behandlung wird die Form der Ware erreicht, und zwar unterscheidet man Blätter-, Ringel- und Fadenhausenblase. Die Ringelhausenblase entsteht durch Zusammenrollen der Blätter und die Fäden durch Zerschneiden der mit Maschinen flach ausgewalzten Blätter. Die beste Hausenblase kommt von Astrachan. Hausenblase quillt in kaltem Wasser auf und löst sich in heißem Wasser fast völlig. Man verwendet diese Ware als Klebmittel und zum Klären von Wein, Essig und anderen Flüssigkeiten.

Weißes Fischbein sind die Rückenschuppen des Tintenfisches, der in allen europäischen Meeren häufig angetroffen wird. Nach der Verwesung der abgestorbenen Tiere werden die flacheirunden Platten vom Meere an den Strand geworfen, wo sie gesammelt werden. Es besteht aus Kalk und wird als Glättmittel verwendet.

Milchzucker bildet weißliche, kristallinische Massen in Trauben oder Platten und wird im Kleinhandel zumeist als Pulver abgegeben. Man gewinnt den Milchzucker aus der

süßen Molke der Käsereien. Er wird, in Milch aufgelöst, als vorzügliches Nahrungsmittel für Kinder verwendet.

Moschus ist die eingetrocknete, stark riechende Ausscheidung, die sich in den drüsigen Behältern des männlichen Moschustieres findet. Das Moschustier ist in den Gebirgen Hochasiens, besonders in Tibet, einheimisch. Tonkinmoschus ist die beste Ware; sie wird über Kanton in den Handel gebracht. Der über Rußland aus Sibirien in den Handel gelangende karbadinische Moschus ist minderwertig.

Cochenille sind die getrockneten, weiblichen Scharlachschildläuse, die in Mexiko auf Kaktusarten leben und dort sowie in Honduras, Guatemala, San Salvador und auf den kanarischen Inseln gezüchtet werden. Am geschätztesten ist die Hondurascochenille erster Ernte. Man verwendet die Cochenille wegen des in ihr enthaltenen Karmins zum Färben von Nahrungsmitteln und in der Wollfärberei für Militärtuche.

Badeschwamm ist das gereinigte und getrocknete Fasergerüst gewisser Schwammtiere, die in wärmeren Meeren in der Nähe der Küsten auf felsigem Grunde festgewachsen sind. Der Weichkörper dieser Tiere besteht aus einer gallertartigen Masse, die die Poren des Gehäuses ausfüllt und es äußerlich überzieht. Durch Kneten, Auswaschen und Liegenlassen an feuchter Luft werden die Schleimteile entfernt. Die feinsten Badeschwämme werden an den Küsten von Syrien, Kleinasien, den Inseln des griechischen Archipels, an der nordafrikanischen Küste und anderen Gebieten des Mittelmeeres durch Taucher aus der Tiefe geholt. Nicht einem Tiere, sondern einer Kürbisart entstammt der **Luffaschwamm**. Er bildet das Gefäßbündelnetz der Frucht dieser in den Tropengebieten Afrikas und Asiens einheimischen Pflanze und wird aus Japan, weniger aus Ägypten ausgeführt.

31. Leder.

Verschiedene Säugetiere und gewisse Reptilien- und Fischarten liefern in ihrer Haut den Rohstoff für die Gerberei und im besonderen die Tiere mit schönem Haarkleid, die Pelztiere, das Gleiche für die Kürschnerei.

Im Handel pflegt man Häute und Felle zu unterscheiden; jene stammen von größeren Tieren, diese von kleineren. Die von dem getöteten Tiere frisch abgezogene Haut wird „grüne“ Haut genannt; der besseren Haltbarkeit wegen und, um sie für den Versand geeigneter zu machen, wird sie entweder getrocknet oder gesalzen, daher die Handelsbezeichnungen: „Trockenhaut“, „grün gesalzene“ und „trocken gesalzene“ Haut. Die Haut besteht aus 1) Oberhaut, 2) Lederhaut, 3) Unterhautbindegewebe.

Vor dem eigentlichen Gerben müssen die Häute von allen Teilen, die nicht zur Lederhaut gehören, befreit werden. Sie werden zu diesem Zwecke in fließendem Wasser eingeweicht und dann entweder einige Wochen sich selbst überlassen oder mit Kalkmilch in Gruben eingelegt. Durch diese Behandlung werden die Haare so locker, daß sie leicht entfernt werden können. Dies geschieht auf dem Haarbaum, auf dem

mittels Messer beide Hautseiten abgeschabt werden, so daß nur noch die Lederhaut, die Blöße, übrig bleibt. Die Blößen werden in die Schwellbeize gebracht, die mit Hilfe von Weizenkleie oder in anderer Weise bereitet wird. Dadurch sollen die Hautfasern aufgelockert werden, damit bei dem nun folgenden Gerbprozeß den Gerbmitteln das Eindringen erleichtert wird. Das Gerben der geschwellten Blößen geschieht nach drei Verfahren: 1) **Lohgerberei**, bei der pflanzliche Gerbmittel verwendet werden; 2) **Mineralgerberei**, bei der Alaun, chromsaure Salze oder andere Chemikalien benutzt werden; 3) **Sämischgerberei** mit Robbentran oder anderen Fetten.



Bild 88. Gerber beim Bearbeiten der Häute auf dem Haarbaum.

Die folgenden Ledersorten ergeben sich nach den angegebenen Gerbeverfahren.

Lohgares Leder besitzt im natürlichen Zustande braune Farbe. 1) **Sohlleder** wird aus den Häuten von Ochsen, Stieren und starken Kühen erhalten und in der Schuhmacherei für Sohlen bei schwerem Schuhwerk verwertet. 2) **Halbsohlleder** wird aus schwächeren Ochsenhäuten, vornehmlich aus Kuhhäuten (Vacheleder) hergestellt und dient

zu Sohlen für leichtere Beschuhung und zu Brandsohlen, worunter die inneren Sohlen verstanden werden. 3) **Geschirrlleder**, aus mittelstarken und leichten Rindshäuten, wird in der Sattlerei zur Verfertigung von Pferdegeschirren und Riemen gebraucht. 4) **Vachetten**, aus leichten Rindshäuten, dienen zum Wagenbau, für Möbelbezüge und Ledertaschen aller Art. In seiner Beschaffenheit ähnelt es dem Oberleder. 5) **Oberleder** wird aus leichten Rindshäuten, aus Roßhäuten, Kalbfellen und Fellen des indischen Zeburindes, den sogenannten Kipsen, erzeugt. 6) **Lackleder**, aus Häuten von Kühen und Pferden und Fellen von Kälbern, wird auf der Narbenseite, der zuvor mit Haaren bedeckten Seite, mit schwarzem oder farbigem Lack bestrichen und als Luxusleder für Helme, feines Schuhwerk, Wagenverdecke und Geschirre verwendet. 7) **Saffianleder**, aus mit Sumach gegerbten Ziegen- und Schafsfellen, besitzt weiße, rote oder gelbe Farbe; schwarz gefärbtes wird Marokkoleder genannt. Eine ähnliche Leder-sorten ist das Korduanleder, das natürliche oder künstlich hervorgebrachte Narben besitzt. 8) **Sondersorten** sind dänisches Leder, das aus Ziegen- und Lämmerfellen und Rentierhäuten durch Gerben mit Weidenrinde gewonnen wird und zur Herstellung von Handschuhen dient, und Juchtenleder, das mit dem gleichen Gerbmittel aus Rindshäuten, bisweilen auch aus Roßhäuten, Kalbs- und Ziegenfellen gewonnen wird. Der eigentümliche, aber angenehme Geruch dieses Leders rührt von Birkenteeröl her, das zum Einreiben desselben benutzt wird.

Weißgares Leder wird aus Schaf-, Hammel- und Ziegenfellen hergestellt und zu Schuhfutter verarbeitet. Bei der ungarischen Weißgerberei werden starke Häute verschiedener Abstammung verarbeitet, die dann mit Fett getränkt werden und zu Sattler- und Riemerarbeiten dienen. Die französische Gerberei, auch Glacégerberei genannt, verarbeitet die Felle von jungen Ziegen (Kitzen), und Lämmern auf Handschuhleder. Das nach diesem Zweige der Weißgerberei gewonnene Schuhleder führt die Sondernamen **Kidleder** und **Chevreauxleder**, jenes wird aus Fellen junger Kälber, Kalbkid, dieses aus Ziegenfellen bereitet. Die Chromgerberei verwendet Lösungen von doppeltchromsaurem Kalium und Salzsäure und verarbeitet zumeist starke Häute, ist aber für alle Arten von Häuten anwendbar.

Chromgares Leder wurde zuerst in Amerika hergestellt; es ist sehr geschmeidig, leicht und fest und in rohem

Zustande von grünlichgrauer Färbung, wird aber mit Teerfarben beliebig gefärbt. Es findet als Schlagriemen für Webereien, Maschinenriemenleder und als Oberleder Verwendung. Die Eisengerberei verarbeitet mit Eisenverbindungen starke Häute zu Sohl- und Riemenleder.

Sämischleder, auch Öl- oder Waschleder genannt, ist weich und geschmeidig; es wird besonders aus Hirsch-, Reh- und Gemselfellen erzeugt und zu Handschuhen, Bein Kleidern und Putzlappen verwendet.

Schließlich sei noch das **Pergament** erwähnt, worunter nicht etwa eine besondere Ledersorte, sondern die getrocknete Blöße aus Lamm- und Kalbfellen, sowie Esels- und Schweinhäuten zu verstehen ist. Ferner das **Kunstleder**, das aus fein zerrissenen Lederabfällen unter Zusatz eines geeigneten Bindemittels durch Pressen erzeugt wird.

32. Rauchwaren.

Die Pelze vieler Säugetiere, auch die Bälge einiger Vögel werden nach Art der Weißgerberei sorgfältig gegerbt und als Rauchwaren in den Handel gebracht. Als Hauptgebiete der Pelzgewinnung sind die Vereinigten Staaten von Nordamerika, Kanada, Rußland und Skandinavien zu bezeichnen. Handelsplätze sind London, Irbit, Nischniy-Nowgorod und Leipzig. Als Nachahmungen wertvoller Pelze dienen gefärbte Pelze und Plüsch. Gefärbte Ware ist an ihrem farbigen Leder zu erkennen. Aus der großen Reihe der Rauchwaren sind nachfolgend nur die wichtigsten angegeben.

Von Raubtieren stammende Pelze:

Zobel ist eine kostbare Rauchware, besonders wenn sie kastanienbraun oder schwarz gefärbt ist. Der zu den Mardern gehörige Zobel lebt in Sibirien und Kamtschatka.

Skunks ist braunschwarz und langhaarig und stammt von dem zu den Dachsen gehörigen Stinktief, das in Nordamerika lebt.

Marder vom Edelmarder, der an der Kehle gelb, an den Füßen schwarzbraun und im übrigen kastanienbraun gefärbt ist. Der beste Marder kommt aus Skandinavien.

Nörz ist braun bis grau gefärbt und stammt von dem in Rußland und Nordamerika lebenden Wasserwiesel.

Hermelin ist das weiße Winterkleid mit schwarzer Schwanzspitze des marderartigen Hermelins.

Fischotter von dem europäischen marderartigen Raubtiere gleichen Namens ist dunkelbraun und an der Bauchseite grau. Wertvoller ist die glänzende Ware von dem amerikanischen Fischotter und dem an den Küsten des nördlichen stillen Ozeans lebenden Seeotter.

Schupp stammt vom nordamerikanischen Waschbären und ist gelblichgrau gefärbt und dunkel gesprenkelt.

Blaufuchs sei von den vielen von Füchsen gewonnenen Pelzen genannt; er ist das blauschwarze Sommerkleid des in der Polarzone lebenden Steinfuchses.

Von Flossenfüßern stammender Pelz:

Sealskin ist das samtähnliche, weiche, dunkelbraune Fell der Ohrrobbe, auch des Seebären und verwandter Arten.

Von Nagetieren stammende Pelze:

Biber ist sehr geschätzt; er wird von dem borstigen Oberhaar durch Auszupfen befreit, so daß nur seidige, aschgraue oder silberweiße Grundwolle zurückbleibt. Nutria stammt vom südamerikanischen Schweifbiber.

Feh vom russischen Eichhörnchen wird als „Fehrücken“, der einfarbig grau ist, oder als „Fehwamme“, die weiß und grau eingefärbt ist, verarbeitet.

Chinchilla ist das seidenweiche, lockere, silbergraue Fell der südamerikanischen Wollmaus.

Von Wiederkäuern stammende Pelze:

Astrachan sind die schwarzbraunen, flammiggelockten Felle junger Lämmer; gleicher Abstammung sind die Persianer aus dem Gebiete des Karakulflusses und die Krimmer.

Von Beuteltieren stammt das australische

Opossum, das weich, grau mit gelb und schwarz untermischt ist. Von den Vogelpelzen seien der Schwanenpelz aus Rußland und der Brustpelz des Haubentauchers (Geben) genannt.

33. Tierische Faserstoffe.

Wolle heißt das Haarkleid des Hausschafes. Die Rassen dieses Tieres unterscheidet man nach der Beschaffenheit des Haarkleides, das im allgemeinen aus größerem und längerem Oberhaar und weicherem und kürzerem Grundhaar besteht.

Zu den **mischwolligen Rassen**, bei denen Ober- und Unterhaar deutlich zu unterscheiden sind, gehört die Heideschnucke, zu den **schlichtwolligen** mit ausgeglichenem Ober- und Unterhaar das edle deutsche Landschaf, und zu den **ganzwolligen**, deren Haarkleid nur aus gekräuseltem Unterhaar gebildet wird, gehören das sächsische Elektoralshaf, das österreichische Negrettschaf, das schlesische Eskurialschaf und das französische Rambouilletschaf. Sie sind sämtlich durch Kreuzungen verschiedener Landrassen mit spanischen Merinoböcken entstanden.

Die Schafwolle erscheint unter dem Mikroskop als ein Stäbchen mit becherartig ineinander gesteckten Schüppchen,

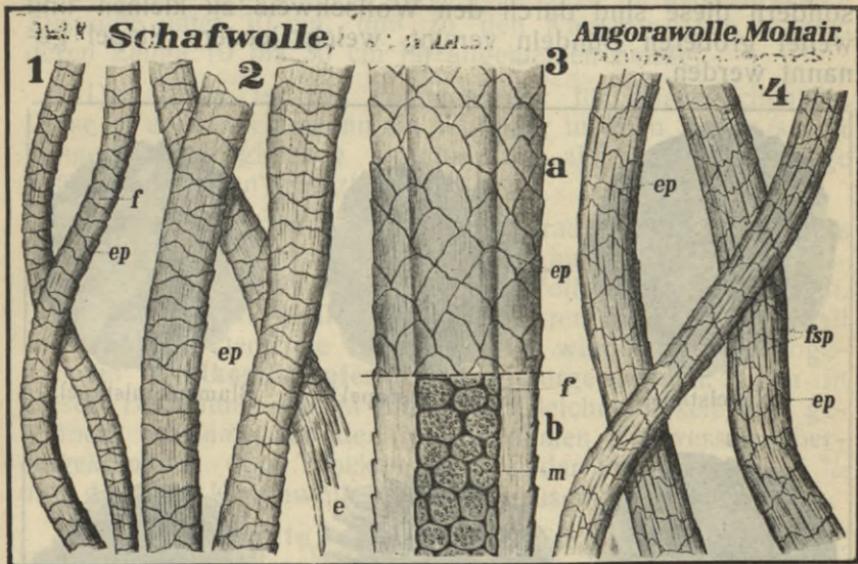


Bild 89. 1) Feinste Merinowolle (super electa). *ep* Epidermisschuppen fast zylindrisch; *f* Faserschicht. 2) Grobe Elektoralwolle (sekunda—tertia). *ep* Epidermisschuppen fast zylindrisch; deutliche Faserstreifung. Bei *e* ein abgerissenes, aufgefasertes Ende. 3) Ordinäre wallachische Schafwolle. Grannenhaar. Im oberen Teile *a* Oberflächenansicht (bei hoher Einstellung des Mikroskops): *ep* dachziegelartig sich deckende Epidermisschuppen, Mark schimmert durch. Im unteren Teile *b* der optische Längsschnitt: *f* Faserschicht, *m* mehrreihiger Markzylinder. Angorawolle. Feine marklose Grannenhaare. *ep* sehr dünne, dachziegelartig sich deckende Epidermisschuppen, *fsp* große Faserspalten. (Nach Prof. Dr. Hassack.)

welche bei den Merinowollen den ganzen Umfang des Haar-schaftes, bei den minderfeinen Wollen zumeist diesen nur teilweise umspannen.

Die Schafwolle besteht aus Keratin, einem Eiweißstoffe, der wie alle stickstoffhaltigen organischen Stoffe beim Verbrennen einen höchst unangenehmen Geruch verbreitet.

Als Erkennungsmittel für Schafwolle kann ferner ihre Löslichkeit in kochender Kali- oder Natronlauge verwendet werden.

Der rohen Wolle haftet ein fettiger Überzug an, der aus dem mit Schmutz vermengten Wollschweiß besteht; außerdem enthält sie Pflanzenteilchen, die von der Weide oder vom Füttern herrühren.

Die Wolle tritt dem Auge nicht in Einzelhaaren entgegen, sondern diese sind durch den Wollschweiß zu kleinen und weiter größeren Bündeln vereint, welche letztere Stapel genannt werden.

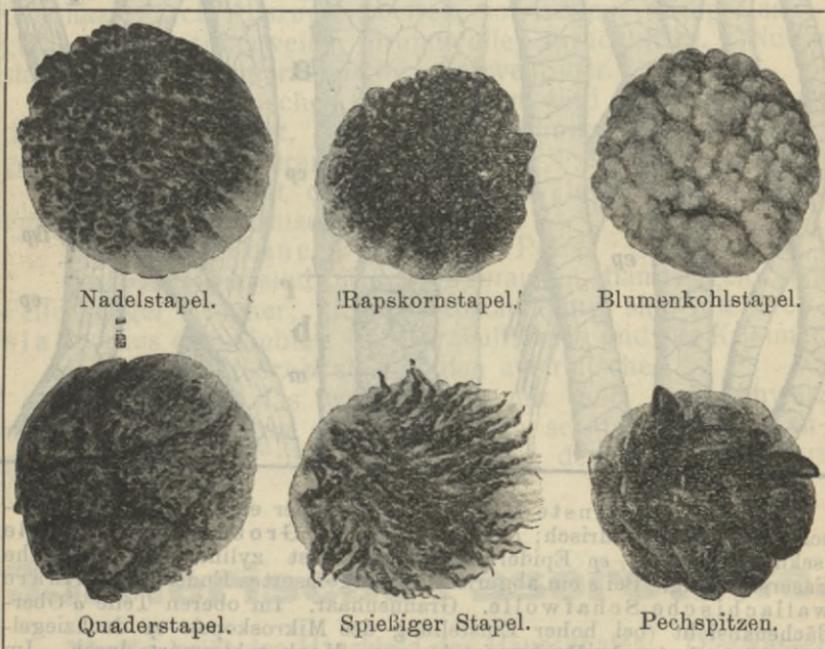


Bild 90. Stapelformen.

Die Brauchbarkeit der Wolle hängt hauptsächlich von ihrer Feinheit, Länge und Treue ab. Unter Feinheit

versteht man den Durchmesser des Haares. Die Messung wird mit dem sogenannten Eriometer ausgeführt. In der Praxis wird, da die Feinheit zu der Kräuselung der Wolle in einem gewissen Verhältnisse steht, statt der Feinheitsbestimmung die Anzahl der Kräuselungsbögen, welche auf eine bestimmte Länge gehen, festgestellt. Hierzu benutzt man den **Wollmesser** und bildet folgende Klassen. Es kommen auf 1 cm bei: Super-super Electa 12, Super-Electa 11—12, Electa 9—11, Prima I. 8—9, Prima II. 7—8, Sekunda 6—7, Tertia 5—6 und Quarta 5 Kräuselbögen.

Die **Länge** ist maßgebend für die Einteilung der Wollen in Streich- und Kammwolle. Zu den Streichwollen gehören gekräuselte Wollen, deren Haarlänge im ausgestreckten Zustande unter 10 cm, und zu den Kammwollen solche, deren Länge 10 bis 30 cm im allgemeinen beträgt.

Die **Treue** ist der Fachausdruck für Ausgeglichenheit. Diese ist vorhanden, wenn ein Wollhaar in allen Teilen seiner Länge sowohl gleichen Durchmesser als auch gleichartige Kräuselungsbögen besitzt.

Die Wolle ist in weit höherem Grade hygroskopisch als Baumwolle. Der Wassergehalt kann bis auf 40 % des Gesamtgewichtes steigen, ohne daß die Wolle sich fettig anfühlt. Beim Ankauf von Wolle ist wichtig, ihren Feuchtigkeitsgehalt zu kennen. Derartige Bestimmungen werden in den sogenannten **Wollkonditionieranstalten** vorgenommen. Um in dieser Beziehung im Wollhandel Gleichmäßigkeit zu gewinnen, ist man auf den internationalen Kongressen übereingekommen, dem Trockengewichte der Streichwolle 17 % und dem der Kammwolle $18\frac{1}{4}$ % zuzuschlagen.

Die Wollbereitung erfolgt durch Sortieren und Waschen. Hierzu dienen der Neuzeit entsprechende eigene Wollwäschereien, die durch die Wollbanken ins Leben gerufen worden sind. Diese Betriebe sind durch ihre unermeßlichen Einkäufe in den Stand gesetzt, gleichmäßige Wollsorten an die Spinnereien abgeben zu können, so daß diese wiederum gleichmäßige Waren liefern können. Entsprechend der Zusammensetzung des Wollschweißes, der aus Kaliseife und Wollfett besteht, wird das Waschen in zwei Stufen vorgenommen. In der Vorwäsche wird zur Entfernung der Seife die Wolle mit warmem Wasser behandelt. Die eigentliche Wäsche wird in Lösungen von Seife oder Soda vorgenommen;

als Waschmaschine dient der sogenannte Leviathan. Nach dem Waschen wird die Wolle gespült und getrocknet. Die Lauge der Vorwäsche wird zur Trockene eingedampft und ergibt als Rückstand Rohpotasche; aus der Fettlösung wird Lanolin abgeschieden.

Das Bleichen der Wolle, sowohl der losen, als auch der versponnenen oder verwebten, geschieht vornehmlich mit Schwefeldioxyd.

Für den Welthandel kommt hauptsächlich die Wolle der merinoartigen Schafe in Betracht. Der deutsche Handel mit Wolle vollzieht sich in der Weise, daß die Produzenten mit den Abnehmern entweder auf den Märkten oder auf den Auktionen unmittelbar in Beziehung treten. Die letzteren sind neueren Datums und werden in Berlin, Breslau und Forst i. L. abgehalten. Die Kolonialwollen werden in Liverpool, London, Roubaix, Tourcoing, Antwerpen und Bremen gehandelt. In bezug auf den Reinheitszustand unterscheidet man Wolle im Schweiß, Wolle in Rückenwäsche und Wolle in Fabrikwäsche. Die Kolonialwollen kommen im ungewaschenen Zustande auf den Markt, und auch die deutsche Wolle wird gegenwärtig mehr und mehr ebenso an den Fabrikanten abgeliefert. Für Wolle (La Plata Kammzug) wurden in Antwerpen 1906 (1905) als höchster Preis 6,20 (5,25), als niedrigster 5,07 $\frac{1}{2}$ (4,92 $\frac{1}{2}$) Francs für 1 kg notiert.

Von weit geringerer Bedeutung als die Schafwolle sind die nachfolgenden Wollarten: **Alpakkawolle** von dem in Peru einheimischen Pako, **Angorawolle**, Mohair, von der kleinasiatischen Angoraziege, **Kamelwolle** und **Kaschmirwolle**, das weiße und seidenartig glänzende Unterhaar der am östlichen Abhange des Himalayagebirges lebenden Kaschmirziege.

An der Wollerzeugung beteiligt sich Europa, wo besonders Ungarn, Rußland und Spanien in Gewinnung von Wolle hervortreten, mit etwa $\frac{1}{3}$ der Welterzeugung. Von überseeischen Ländern sind Australien (Neu-Südwaales) die Laplatastaaten und Südafrika an erster Stelle zu nennen. Die für die Ausfuhr verfügbare Wollmenge Australiens und Neuseelands erreichte für 1905/06 einen Gesamtwert von 25000000 Pfund Sterling.

Seide ist der abgehaspelte Faden der Puppenhülle des Maulbeerspinners. Die Seidenraupenzucht kann nur dort betrieben werden, wo der weiße Maulbeerbaum gedeiht. Sie wurde lange vor Christo in China, in Europa aber erst

im Anfange des 6. Jahrhunderts auf den griechischen Inseln gepflegt. Von dort wurde sie nach Spanien, Italien und Frankreich verpflanzt. Die Aufzucht geschieht entweder von der Landbevölkerung oder in besonderen Anstalten; sie erfordert große Sorgfalt, da die Seidenraupen verheerenden Krankheiten ausgesetzt sind.

Die Seidenraupe entläßt bei ihrem Einspinnen aus besonderen Drüsen einen Doppelfaden, der die eigentliche Seidenmasse ausmacht und durch einen klebrigen Stoff, den Seidenleim, zusammengehalten und davon überzogen wird. Die rundlicheiförmigen Puppenhüllen sind in der Mitte eingeschnürt und von weißer, gelblichbrauner oder grünlicher Farbe. Bei einer Puppenhülle sind zu unterscheiden: 1) die äußere lockere (Flockseide), 2) die mittlere, ununterbrochen abhaspelbare und 3) die innere verklebte Schicht (Dattel). Der mittlere Teil besteht aus einem 300 bis 800 m langen

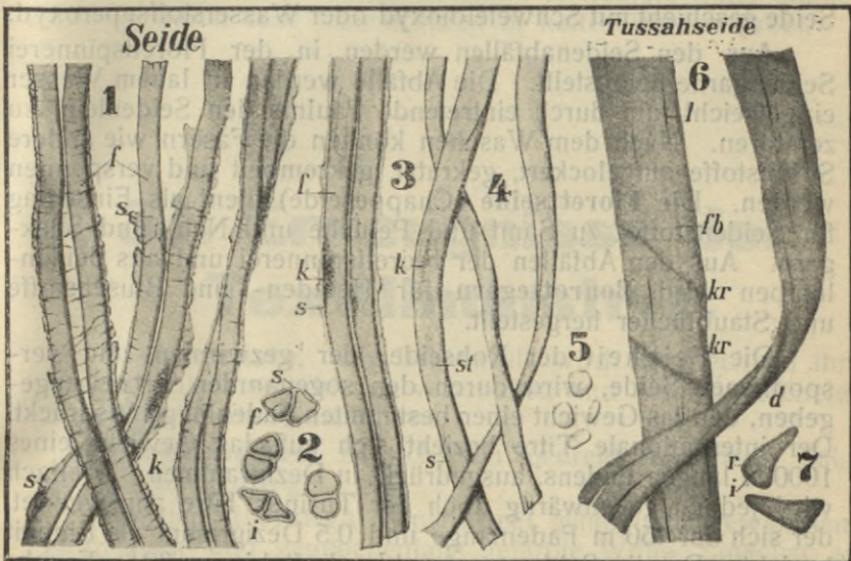


Bild 91. 1) Florettseide, roh, mehrere Doppelfäden verschiedener Beschaffenheit. f Fibroinfäden; s Serizinhülle, zum Teil in Wülsten angelagert oder faltig, zum Teil in Schollen zerrissen; k Könerhäufchen auf der Serizinschichte, 2) Querschnitte von Florettseide; f Fibroinfäden; s Serizinhülle; i Querschnitt eines Fadens aus der pergamentartigen Innenschicht des Kokons. 3) Organzinfäden, ungekocht. 4) Organzinfäden, gekocht; st zarte Längsstreifen des Fibroinfadens. 5) Querschnitte von gekochter Organzinside. 6) Flächenansicht des einfachen Fibroinfadens; fb Fibrillen; l Luftkanäle; kr Kreuzungsstelle; d Drehungsstelle eines Fadens. 7) Querschnitte von Tussahseide; r dichtere Rindenschichte, i lockere Innenschichte der Faser. (Nach Prof. Dr. Hassack.)

Faden, der so abgehaspelt wird, daß drei und mehr Fäden zu einem Faden vereint auf eine Haspel aufgewickelt werden. Die so gewonnene **Rohseide** wird durch Zwirnen von zwei, drei oder mehr weiter verarbeitet. Man erhält aus bester Rohseide durch starke Drehung **Organzineseide**, die als Kette dient, und aus geringerer Rohseide durch lockere Drehung **Tramaseide** für den Einschlag.

Ihre wertvollen Eigenschaften: Glanz, Geschmeidigkeit und Färbbarkeit erhält die Rohseide oder gezwirnte Seide erst durch Kochen in Seifenwasser, wobei der Seidenleim aufgelöst wird. Die gekochte Seide besitzt „krachenden Griff“ und unterscheidet sich dadurch von allen anderen Spinnstoffen. Der Gewichtsverlust beim Kochen der Seide beträgt etwa 25 %. Um diesen Verlust zu vermeiden, wendet man das Souplieren an, dabei wird die mit Seifenlösung weich gemachte Seide mit Lösungen von phosphorsaurem Natrium oder anderen Salzen behandelt. Das Bleichen der Seide geschieht mit Schwefeldioxyd oder Wasserstoffsperoxyd.

Aus den Seidenabfällen werden in der Florettspinnerei Seidengarne hergestellt. Die Abfälle werden in lauem Wasser eingeweicht, um durch eintretende Fäulnis den Seidenleim zu zerstören. Nach dem Waschen können die Fasern wie andere Spinnstoffe aufgelockert, gekratzt, gekrempelt und versponnen werden. Die **Florettseide** (Chappeseide) dient als Einschlag für Seidenstoffe, zu Samt und Peluche und Näh- und Stickgarn. Aus den Abfällen der Florettspinnerei und aus Seidenlumpen wird **Bourettegarn** für Hemden- und Blusenstoffe und Staubtücher hergestellt.

Die Feinheit der Rohseide, der gezwirnten und versponnenen Seide, wird durch den sogenannten Titre angegeben, der das Gewicht einer bestimmten Fadenlänge ausdrückt. Der internationale Titre bezieht sich auf das Gewicht eines 1000 m langen Fadens, ausgedrückt in Dezigrammen. Vielfach wird jedoch gegenwärtig noch der Turiner Titre angewendet, der sich auf 450 m Fadenlänge und 0,5 Dezigramm als Einheit bezieht. Da die Seide aus feuchter Luft bis zu 30 % Feuchtigkeit aufzunehmen vermag, also sehr hygroskopisch ist, ist die Bestimmung ihres Wassergehaltes für den Handel von großer Bedeutung. Diese Bestimmung, die Konditionierung, erfolgt zugleich mit der Ermittlung des Titres in besonderen Anstalten (Krefeld, Zürich, Wien). Hier bestimmt man an Probesträhnen, die aus verschiedenen Ballen gezogen werden,

nach dem Trocknen bei 110° das Trockengewicht und erhält, indem man dieses um 11% vermehrt, das Handelsgewicht.

In Europa liefert Frankreich (unteres Rhonetal) die beste, und Italien (Mailand, Turin) die meiste Seide. Die meiste und schönste Seide erzeugt China. Die Gesamterzeugung an Rohseide beziffert sich 1904 auf über 20000000 kg, nämlich:

Westeuropa (Italien, Frankreich, Österreich-Ungarn, Spanien)	6 000 000 kg.
Levante und Mittelasien	2 000 000 „
Ferner Osten (Shanghai u. Kanton, Yokohama, Kalkutta)	12 000 000 „

Tussahseide stammt aus den Puppenhüllen des indischen Tussahfalters und des chinesischen Eichenblattspinners, Schmetterlinge, die in Wäldern Indiens, Chinas und Japans leben und nicht gezüchtet werden.

Kunstseide dient als Ersatz für echte Seide; sie wird nach verschiedenen Verfahren erzeugt, von denen das nach Chardonnet darin besteht, daß man Kollodium unter starkem Drucke durch sehr feine Röhren in kaltes Wasser preßt.

34. Erzeugnisse der Textilindustrie.

1. Gespinste. Die Schafwolle wird entsprechend ihrer Beschaffenheit verschieden verarbeitet, und man unterscheidet Streichgarne und Kammgarne.

Streichgarn ist schwach gedreht und rauh, daher gut verfilzungsfähig.

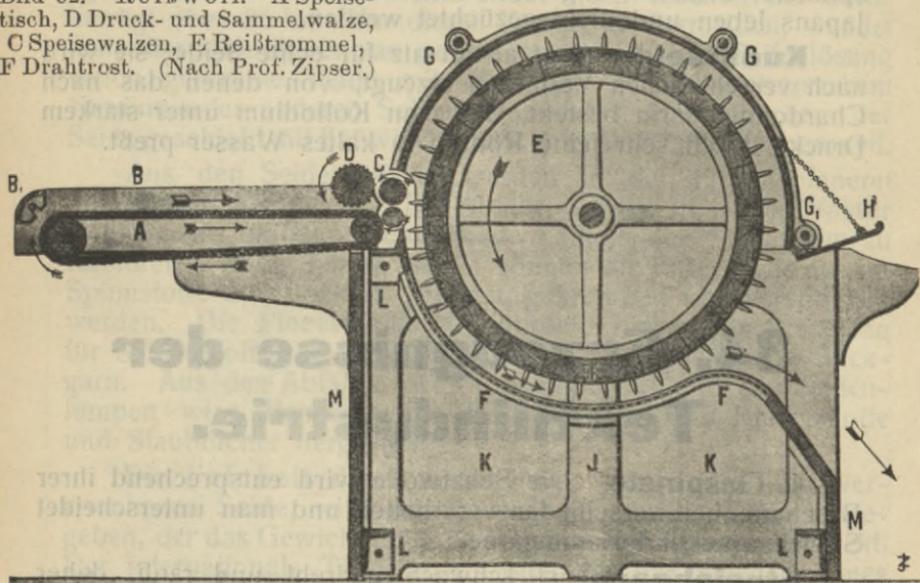
Bei der Streichgarnspinnerei gelangt die gewaschene, getrocknete und gegebenenfalls gefärbte Wolle zunächst zur **(1) Auflockerung** in den Reißwolf.

Die auf dem Speisetisch des Reißwolfes aufgelegte Wolle wird unter der Druck- und Sammelwalze hinweggezogen und durch die Speisewalzen an die sehr rasch umlaufende Reißtrommel gebracht. Diese ist mit stählernen Wolfszähnen besetzt, die die Wolle ergreifen und zerzausen, sie mit fortnehmen und kräftig gegen den

Drahtrost werfen, so daß die Verunreinigungen durch den Rost fallen. Die Wolle dagegen gelangt in kleinen Büscheln aus der Maschine.

Darnach wird die Wolle im Ölwolf (2) **eingefettet**, um sie für die Bearbeitung auf der nachfolgenden Maschine geeignet zu machen. Man benutzt hierzu Baumöl, das meistens mit Rosmarinöl denaturiert ist, oder Olein, das zumeist zur Verwendung kommt; bei minderfeinen Wollen ersetzt man einen Teil des Öles durch Seifenwasser. Der Ölwolf besorgt auch nötigenfalls das Vermengen verschiedenfarbiger Wolle, wenn es sich um die Herstellung melierter Garne handelt.

Bild 92. Reißwolf. A Speisetisch, D Druck- und Sammelwalze, C Speisewalzen, E Reißtrommel, F Drahtrost. (Nach Prof. Zipser.)

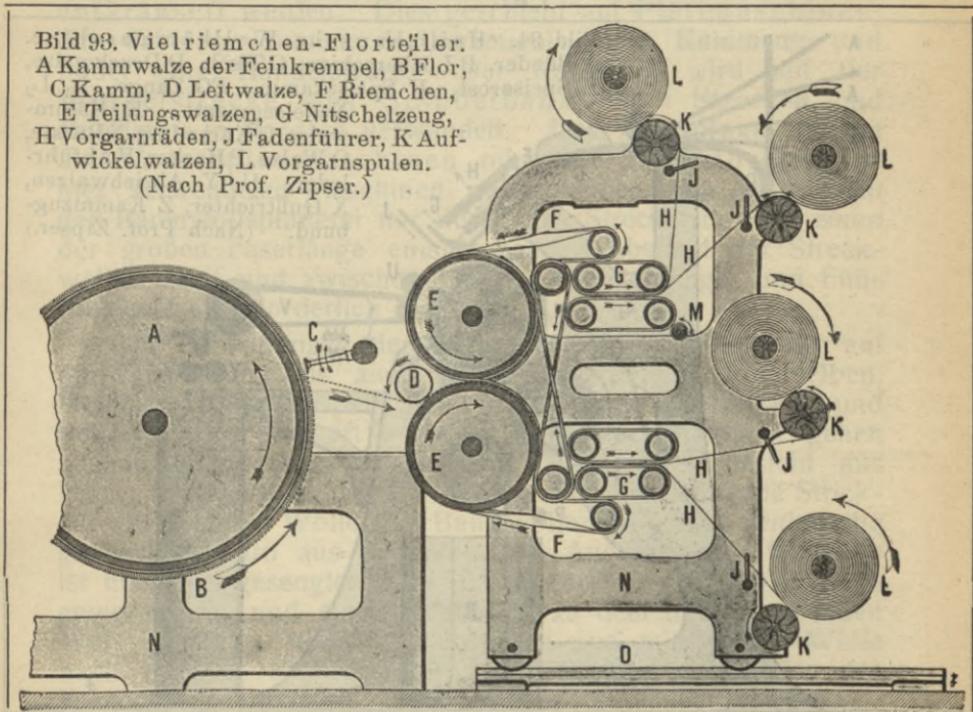


Dem Auflockern und Einfetten folgt das (3) **Krempeln** (Streichen) der Wolle. Damit wird bezweckt, die Haare gleichmäßig zu verteilen, parallel zu legen und mancherlei Unreinigkeiten, sowie zu kurze Haare abzusondern. Gewöhnlich werden drei Krempeln: eine Reißkrempel, eine Pelzkrempel und eine Feinkrempel angewendet, welche drei Maschinen einen Krempelsatz bilden. Die Reißkrempel stellt aus der geölten Wolle mit ihren kreuz und quer liegenden Fasern eine lockere Wollwatte her, deren Fasern nach dem Verlassen der

Maschine parallel liegen. Dies wird erreicht durch ein wunderbar ineinander greifendes Getriebe vieler Walzen, die mit feinen Metallstäbchen versehen sind. Die Pelzkrempel wiederholt diese Arbeit, während die Feinkrempel aus dem flaumigen Pelz lockere wattartige Fäden etwa von der Stärke des Strickgarns herstellt. Die Fäden, das sogenannte Vorgarn, werden am Auslauf der Maschine von Walzen aufgewickelt. Die Umwandlung des Flores in das Vorgarn wird von dem Florteiler besorgt, der die Stelle der Vorspinnmaschine vertritt.

Der von der Kammwalze abgekämmte Flor wird unterhalb der Leitwalze nach dem Florteiler geleitet und hier durch zwei Arten bewegter Riemchen in Florbändchen geteilt. Die Riemchen werden durch die beiden Teilungswalzen bewegt, die zu ihrer Führung Ringnuten besitzen; der Ringnute der einen Walze entspricht ein Ringbund der anderen Walze. Daher wird der Flor durch die Kreuzungsstellen in Florbändchen von Riemenbreite zerlegt. Die Florstreifen gelangen nun in das Nitschelzeug. Jedes Nitschelzeug besteht aus zwei, über Hohlwalzen laufende endlose Ledertücher, die

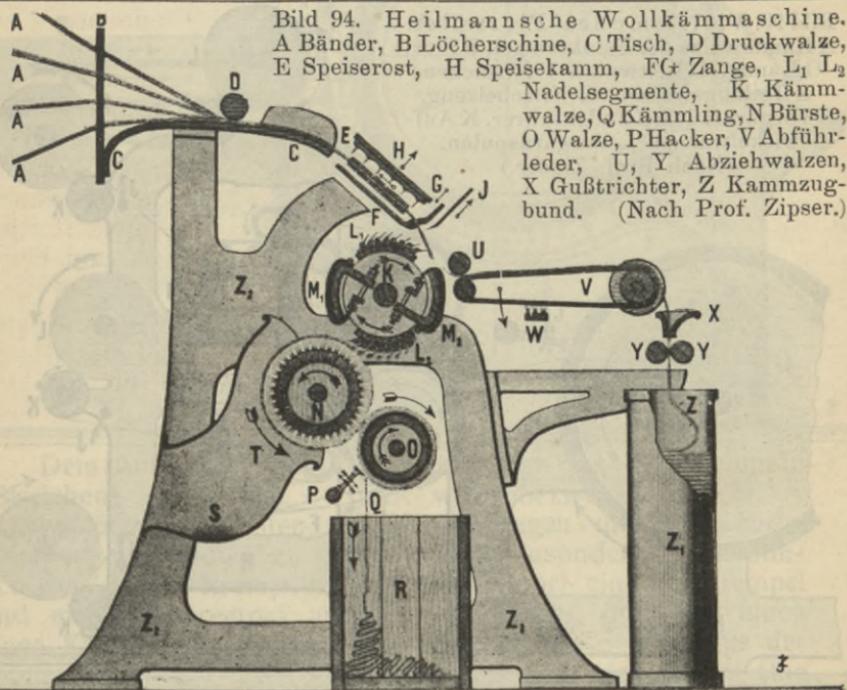
Bild 93. Vielriemen-Florteiler.
 A Kammwalze der Feinkrempel, B Flor,
 C Kamm, D Leitwalze, F Riemchen,
 E Teilungswalzen, G Nitschelzeug,
 H Vorgarnfäden, J Fadenführer, K Auf-
 wickelwalzen, L Vorgarnspulen.
 (Nach Prof. Zipser.)



neben ihrer drehenden, auch noch eine, einander entgegen gesetzte hin- und hergehende Bewegung ausführen. Dadurch werden die Streifen fortgeführt und zu einem Faden abgerundet. Die Vorgarnfäden gelangen durch die langsam hin- und hergehenden Fadenführer nach den Aufwickelwalzen und schließlich nach den Vorgarnspulen, wo sie in Kreuzwindungen aufgewickelt werden.

Die Walzen mit den Vorgarnfäden gelangen in die eigentliche (4) **Feinspinnerei**. Als Maschinen werden hier gewöhnlich besondere Streichgarnselfaktoren verwendet, die aus dem dicken Vorgarn das Feingarn für Kette und Schuß spinnen. Kettengarne werden rechts und Schußgarne links gedreht.

Kammgarn ist im Gegensatz zum Streichgarn stark gedreht. Zu seiner Herstellung wird die Wolle in der gleichen Weise und mit denselben Maschinen wie in der Streichgarnspinnerei gewaschen, gewolft und eingefettet. Die so vorbereitete Wolle wird gekrempelt. Die Krempeln sind mit Einrichtungen ausgerüstet, um die Verunreinigungen zu entfernen. Von den nun folgenden Arbeiten ist das Kämmen



die wichtigste; sie hat dieser Spinnerei den Namen gegeben. Die Kämmaschinen bestehen aus: 1) dem Speiseapparat, 2) dem Kämmapparat und 3) dem Ausziehapparat. Der Ausziehapparat besitzt Nebeneinrichtungen für die Vereinigung der einzelnen Züge zu einem zusammenhängenden Bande und für die geeignete Entfernung der Kämmlinge.

Bei der Heilmannschen Wollkämmaschine gehen die Bänder durch die Löcherschine, dann über den Tisch und unter der Druckwalze hinweg nach dem Speiseroste, von dem sie durch Speisekamm und Zange vorgeschoben werden. Die geschlossene Zange hält den Bandstreifen solange fest, bis er vom ersten Nadelsegment der Kämmwalze ausgekämmt ist. Der im Nadelsegmente verbleibende Kämmling wird durch die rasch umlaufende Bürste ausgestrichen und an die sich langsam drehende Walze abgegeben, aus deren Kratzen ihn der Hacker abkämmt. Die ausgekämmte Wolle wird durch das Abführleder und die Abziehwalzen durch den Gußrichter zum Kammzugbande zusammen gedrängt.

Die gekämmten Bänder müssen entfettet und mäßig entkräuselt werden. Dies geschieht auf Plättmaschinen; das dabei gewonnene Halberzeugnis heißt **Kammzug** und bildet eine Handelsware. Der Kammzug wird auf der Würfelstrecke oder Spindelbank durch **Strecken** und **Duplieren** in Vorgarn verwandelt. Das **Feinspinnen** erfolgt auf Waterspinnmaschinen oder auf Selfaktoren. Die hier verwendeten Maschinen unterscheiden sich von denen der Baumwollspinnerei nur durch das Streckwerk, das einen der großen Faserlänge entsprechenden Abstand der Streckwalzen zeigt und zwischen diesen Unterstützungs- und Führungswalzen erforderlich macht.

Die Benennungen der Garne beziehen sich sowohl auf die Verwendung als auch auf die Beschaffenheit derselben. Demnach unterscheidet man in erster Linie **Ketten-** und **Schußgarne**. Die oft unklaren Warenbezeichnungen gehen aus folgenden Angaben hervor. **Merinogarn** besteht aus kurzer feiner Wolle, das den gleichen Namen führende Strickgarn besteht aus Wolle und Baumwolle, **Mohair** ist seidenartig glänzendes Garn aus der Wolle der Angoraziege. **Genappe** ist über Gas gesengtes Garn, das dadurch hart und glanzreich geworden ist und einen Gegensatz zu dem mattaussehenden **Weft** bildet. **Halbkammgarn** wird aus mittellanger Wolle nach Art der Kammgarne hergestellt, doch fällt hier das Kämmen weg, auch nach Art der Streichgarne wird es

gewonnen, doch wird dann das gekreuzte Auflegen des Pelzes weggelassen. Es ist glatter und glänzender als das eigentliche Streichgarn, aber weniger fest als das Kammgarn. **Vigogne-garn** ist nicht, wie man erwarten sollte, aus der Vikunnawolle hergestellt, sondern besteht aus Wolle und Baumwolle, und zwar kommen Garne vor, die bis 70 %, ja noch mehr Baumwolle enthalten. **Imitatgarne** bestehen nur aus Baumwolle, die unter Ölzusatz nach Art der Streichgarne versponnen werden. **Kunstwollgarne** werden aus Lumpen oder Abgängen der Spinnerei und Weberei hergestellt. Man unterscheidet: 1) Shoddy aus reinen, ungewalkten Schafwollgeweben, 2) Alpacka aus Wollumpen mit pflanzlichen Fasern, welche letztere durch Karbonisierung entfernt werden und 3) Mungo aus tuchartigen, gewalkten Geweben. Das Karbonisieren erfolgt mit dünner Schwefelsäure. Man hat nämlich herausgefunden, daß schwache Säuren in der Wärme wohl auf pflanzliche Stoffe, nicht aber auf Wolle zerstörend einwirken; daher ist es möglich, aus einem Gemenge pflanzlicher und tierischer Fasern, das mit Säure getränkt ist, jene durch Verkohlung zu entfernen. Das Verspinnen der Kunstwolle geschieht im allgemeinen nach Art der Streichwolle, doch lassen sich nur die langfaserigen Kunstwollen allein verspinnen, die kurzfaserigen müssen mit Wolle vermennt, verarbeitet werden.

2. Gewebe. Das in die Weberei gelangende Garn erfordert vor dem Verweben verschiedene Vorarbeiten. Namentlich die Kettengarne, die beim Weben sehr in Anspruch genommen werden, müssen hierfür widerstandsfähig gemacht werden. Sie gelangen zunächst in die Kettenscheererei. Das **Scheeren** bezweckt, die zu einer Kette nötige Anzahl von Fäden zusammenzulegen. Zu diesem Zwecke werden die Kettgarne auf breite Rollen aufgehaspelt, die Fäden einer großen Anzahl solcher Rollen vereinigt und schließlich sämtliche für eine Kette bestimmten Fäden auf dem Kettenbaum dicht aneinander gereiht. Vor dem Aufwinden auf dem Kettenbaume erfolgt das **Leimen**. Hinsichtlich des Webvorganges sei auf den 25. Abschnitt verwiesen.

Das abgewebte Stück gelangt in die **Nopperei**, wo es mittelst Nopppeisens von etwaigen Webfehlern und Knüpfknoten befreit wird, und dann in die **Wäscherei**. Hier werden Öl und Leim aus dem Tuche ausgewaschen, wozu dieses zwischen schweren Walzen aus Eichenholz hindurch seinen

Weg nehmen muß. Als Waschmittel werden Seife, Soda und Ton verwendet. Dem Waschen folgt das **Karbonisieren**. Das wieder gesäuberte Tuch gelangt in die Walke. Durch das **Walken** wird die dem Tuche eigentümliche Filzbildung hervorgerufen; es wird in besonderen Maschinen ausgeführt, die das eingeseifte Tuch kneten. Der Einlauf des Rohgewebes beträgt bei dieser Behandlung etwa 30 %. Kammgarnstoffe, Cheviots und Buckskins erhalten meist eine leichte Walke. Das gewalkte und durch Waschen wieder gereinigte Tuch kommt in die Rauherei. Das **Rauhen** hat den Zweck, den Walkfilz aufzulockern und dadurch allmählich die Tragseite des Stoffes in die sogenannte Strichlage zu bringen. Das beste Hilfsmittel hierzu ist heute wie vor hunderten von Jahren die Rauhkarte, das mit hakigen Spreublättchen bedeckte Fruchtköpfchen der Weberdistel. In der Rauhmachine wird das Tuch durch die mit Karden besetzten Walzen wiederholt überstrichen. Nach dem Rauhen folgt das **Scheren**. Die Schermaschine besitzt eine Walze mit spiralförmig aufgelegten haarscharfen Messern, die sich gegen ein gleichfalls haarscharfes Untermesser mit rasender Geschwindigkeit dreht, die zuvor aufrechten Härchen erfaßt und abschneidet. Den Schluß der Veredelungsarbeiten bilden das **Bürsten**, **Dekatieren** (Dämpfen) und **Pressen**. Handelt es sich um im Stück gefärbte Ware, dann wird nach vollendeter Walke das **Färben** vorgenommen. Schwarze Tuche werden stets im Stück gefärbt.

Streichgarnstoffe werden in Tuch und tuchartige Stoffe unterschieden. 1) **Tuch**, dessen wichtigstes Merkmal, die verfilzte Oberfläche, durch die zuvor beschriebene Appretur hervorgerufen wird. 2) **Buckskin**, ist geköpert oder gemustert und dient vornehmlich als Hosenstoff. Zu Sommerbuckskin verwendet man gezwirnte Streichgarne. 3) **Paletotstoff** ist dunkel gefärbt und gemustert. 4) **Kasimir** besteht aus feiner Wolle, ist geköpert, schwach gewalkt und geraut. 5) **Flanell** ist glatt oder köperartig gewebt und wenig geraut und geschoren. Die Kette besteht meist aus Kammgarn oder Baumwolle, der Schuß aus Streichgarn. Ihm ähnlich ist das ganz aus Streichgarn hergestellte Lama. 6) **Fries**, Koating, ist dicker, langhaariger Stoff aus grobem Garn. Der ihm ähnliche Molton ist leichter gewalkt und zeigt daher noch sichtbares Gewebe. 7) **Kotzen** ist sehr grobes Gewebe mit langer Haardecke und wird zu Decken verwendet. 8) **Papiermacherfilz**

ist locker gewebt, nur schwach gewalkt und pelzartig. 9) **Loden** ist rohes, ungewalktes Gewebe aus grober Wolle. 10) **Kirse** ist dicker, rauher Loden.

Kammgarnstoffe zeigen ein unverdecktes Gewebe und enthalten neben Wolle bisweilen auch Baumwolle und Seide. Man unterscheidet sie nach der Bindungsart: 1) **Glatte Stoffe**: Perkan, Moiré, Krepp, Wollmusselin. 2) **Geköpte Stoffe**: Merino mit glänzender Appretur, Tibet ohne Appretur, Kaschmir der wichtigste Kammgarnstoff wurde ursprünglich aus Kaschmirwolle hergestellt. Cheviot, genannt nach der südschottischen Cheviotwolle, dient zumeist als Herrenkleiderstoff. Wollatlas, Serge, Satin. 3) **Gemusterte Stoffe**: Kleiderstoffe, Wollendamast für Möbelbezüge, Mantelstoffe, Plaids, Shawls. Alljährlich werden entsprechend dem Wandel der Moden in gemusterten Stoffen Neuheiten mit neuen Mustern und neuen Namen auf den Markt gebracht. 4) **Samartige Stoffe**: Plüsch für Möbelbezüge, Mützen und Schuhe, Felbel, Astrachan, Biber, unechter Krimmer.

35. Schnitzstoffe.

Bein, die starkwandigen Knochen der Rinder, Pferde und Hirsche, wird zu Knöpfen, Messerheften und vielerlei anderen Gegenständen verarbeitet, nachdem es vom Fett befreit und gebleicht worden ist. Andere Verwertungsweisen der Knochen sind ihre Verarbeitung auf Knochenkohle und zu Kunstdünger (Knochenmehl und Knochenphosphat); außerdem wird aus ihnen Knochenfett und Knochenleim gewonnen.

Elfenbein heißen die Stoßzähne des Elefanten. Auf den europäischen Markt gelangt zumeist afrikanisches Elfenbein, bei dem man weiches (totes) Milchbein und hartes (lebendes) Glasbein unterscheidet. Das Milchbein kommt von Zanzibar, Mozambique und Ägypten und wird zu Billardbällen, Kämmen, Messerheften und Klaviertasten verarbeitet. Das Glasbein wird durch die Jagd von Elefanten an der Westküste Afrikas gewonnen und kommt in guter Beschaffenheit von Gabun und Ambriz. Man verfertigt daraus hauptsächlich

Schnitzarbeiten, Griffe für Stöcke und Schirme und Fächer. Als besonderes Kennzeichen des Elfenbeins können die sich kreuzenden Bogenlinien auf dem Querschnitte dieser Ware hervorgehoben werden. Abgesehen von dem sehr geschätzten indischen Elfenbein seien als Schnitzstoffe ähnlicher Herkunft namhaft gemacht: Mammutelfenbein, die Eckzähne des Oberkiefers vom Nilpferd und vom Walroß und der Stoßzahn vom Narwal.

Fischbein heißen die in dünne Stäbe zugerichteten Barten des Grönlandwales. Die Barten bestehen aus Hornmasse und sind zu 300 bis 600 in paralleler Richtung quer im Gaumen der Walfische befestigt. Am Rande sind sie gefasert.

Horn wird nach der Herkunft als Ochsen-, Kuh-, Büffel-, Schaf- und Ziegenhorn unterschieden. Ochsenhorn, vornehmlich der südamerikanischen, ungarischen und galizischen Rinder, wird am meisten verwendet; Kuhhorn ist geringwertig; Büffelhorn ist querrunzelig und dunkelfarbig, bemerkenswert ist seine gute Glättfähigkeit; Schaf- und Ziegenhorn sind meist unansehnlich hellfarbig. Der massige Teil des Hornes, der Kern, wird unmittelbar verarbeitet, der hohle Teil wird durch Pressen ausgeplattet.

Perlmutter ist die Schale der Seeperlmuschel. Man unterscheidet im Handel weiße und schwarze oder graue Schalen. Die beste weiße Ware ist die Makassarperlmutter und die gelbliche Manillaperlmutter, die beide hohen Glanz besitzen. Von den schwarzen Schalen sind die lebhaft schimmernde Tahitiperlmutter und die graue, sehr leichte und dünne Neuseelandperlmutter sehr geschätzt. Aus Perlmutter werden Knöpfe, Fächer, Messerhefte, mitunter auch Kameen gedrechselt. Aus derselben Masse wie die Perlmutter bestehen auch die **Perlen**, die sich zuweilen in Seeperlmuscheln finden. Diese Gebilde bestehen aus feinen Schalen, wodurch ihr Farbenspiel bedingt ist und finden sich entweder an der Schale festgewachsen oder frei unter dem Mantel des Tieres. Die Art der Perlenbildung ist interessant und eigentümlich. Man hat durch genaue Untersuchungen festgestellt, daß Veranlassung dazu die toten kugelförmigen Puppen eines Wurmes geben. Um diese Puppen legt die Auster zahlreiche Perlmutter-schichten und bildet auf diese Weise die hochgeschätzten Perlen. Die Lebensgeschichte dieses Wurmes nimmt bei gewissen Hornfischen ihren Anfang, die Schalentiere fressen. Die von den Würmern durchdrungenen Hornfische dienen

großen fischfressenden Rochen oder Haien zur Nahrung. Die Perlenfischerei ist für Ceylon von großer Bedeutung.

Schildplatt heißen die Hornplatten des Panzers der einen Meter langen, im Indischen und Stillen Ozean lebenden Karettschildkröten. Es ist durchscheinend und zeigt auf gelblichem oder braunem Grunde fleckenartige Zeichnungen. Die Rückenplatten sind dunkelfarbig, die Bauchplatten heller. Man unterscheidet im Handel das sehr feine ostindische, das geringere westindische und das rote ägyptische Schildplatt, bei dem gelbe Flecke nicht vorhanden sind. Das Schildplatt nimmt durch Glätten einen höheren Glanz als Horn an und wird in der Hitze weich und schweißbar.

Als Ersatz für tierische Schnitzstoffe und als Nachahmung für Elfenbein und Schildplatt dienen Zelluloid und Galalith. **Zelluloid** besteht aus Schießbaumwolle, deren Explosionsgefahr durch Zusatz von Kampfer gemildert wird. Die Schießbaumwolle wird aus Baumwolle oder aus Zellulose mit Säuren hergestellt. Durch ein Gemisch von Schwefelsäure und Salpetersäure, das andere Stoffe oft mit Feuererscheinung völlig zerstört, wird nämlich Zellulose äußerlich nur wenig, stofflich dagegen außerordentlich verändert. Wenn man Baumwolle nur kurze Zeit in dieses Gemenge eintaucht und darauf in Wasser bringt, um die Säuren auszuwaschen, dann erhält man nach dem Trocknen einen außerordentlich kräftigen Sprengstoff. Zelluloid hat seit seiner ersten Darstellung im Jahre 1869 durch Hyatt in Newark mehrfache Vervollkommnungen erfahren, so daß es gegenwärtig zur Herstellung zahlreicher Gebrauchsgegenstände verwertet wird. Ganz besonders sei auf seine **leichte Entflammbarkeit** hingewiesen. Unter Umständen genügt schon die ausstrahlende Wärme eines Ofens oder einer Lampe oder Reibung, um es zur Entzündung oder zur Entwicklung giftiger Gase zu bringen. Wesentlich anderer Herkunft ist **Galalith**. Man verwendet zu seiner Darstellung den Käsestoff der Magermilch, der mit Farbstoffen vermischt, in Formen gepreßt und mit Formalin gehärtet wird.



BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

S. 61

E. Hübners Verlag, Bautzen.

Dr. R. Sachße, Warenkunde, große Ausgabe.

Preis: kart. M 3,60 in
Ganzleinen geb. M 4,-.

Das Lehrbuch umfaßt allgemeine Warenkunde und mechanische Technologie und dringt in die chemische Technologie nur soweit ein, als umfangreiche chemische Erläuterungen für ein klares Verständnis nicht erforderlich sind. Es ist bestimmt für den Unterricht an höheren Handelsschulen. =====

Dr. R. Sachße, Abriß der anorg. Chemie.

Preis in Ganzleinen
gebunden M 2,80.

Das Lehrbuch bietet in leichtverständlicher Weise das Wichtigste aus der anorganischen Chemie und behandelt in knapper Form einige wichtige chemische Industrien. Es umfaßt also etwa das Realschulpensum und bildet eine Ergänzung der Warenkunde in reiner und angewandter Chemie. =====

2-22

S - 96

1148

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000297527