

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



~~3494~~

L. inw.

W. Rehbock

LEHRBUCH
FÜR
LEHRER AN
BEREITSCHULEN

HERAUSGEBER:
GIRNDT IN MAGDEBURG

3



P. NIEHUS UND K. BODE

BAUTECHNISCHE AUFSÄTZE



VERLAG VON B. G. TEUBNER IN LEIPZIG UND BERLIN

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin.

Gruber-Reinlein: Wirtschaftsgeographie mit eingehender Berücksichtigung Deutschlands

3. umgearb. u. verm. Aufl. Mit 12 Diagrammen und 5 Karten. [XII u. 348 S.]
gr. 8. 1908. In Leinw. geb. M. 2.40.

Ausg. i. 2 Tln.: I. Teil: Deutschland einschließl. seiner Kolonien, 212 S., M. 1.20.
II. — Die außerdeutschen Länder, 136 S., M. 1.20.

Der wirtschaftliche Aufschwung, den das Deutsche Reich seit seinem Zusammenschlusse nahm, ist ein so ausschlaggebender Kulturfaktor geworden, daß keinem Deutschen die Bedingungen fremd bleiben sollten, auf Grund deren eine solche Entwicklung möglich war. Dieser Frageung entsprang das Werk des verdienstvollen, leider zu früh verstorbenen Verfassers der „Wirtschaftsgeographie“, die nun in 2., umgearbeiteter und erweiterter Auflage vorliegt. Ihr 1. Teil bringt eine ausführliche Schilderung der deutschen Verhältnisse, mißt sie an denen fremder Staaten und zeichnet in fasten, klaren Zügen die Grundlagen, auf denen sich ihre überraschende Entfaltung namentlich in den letzten 35 Jahren vollzog. Der 2. Teil gibt eine Darstellung der parallellgehenden Bestrebungen und Erfolge der übrigen europäischen Kulturvölker, sowie eine lehrreiche Übersicht über die wirtschaftliche Weltlage im Ganzen. Das natürlichste Interesse, das hauptsächlich im Verlaufe der letzten Jahrzehnte für den Weststaat der Völker auf dem Felde des Handels und der Industrie lebendig wurde, macht das Buch zu einer höchst zeitgemäßen literarischen Erscheinung. Es ist geeignet, sowohl Freunde an Deutschlands kulturellem Fortschreiten zu wecken, als auch durch seine klaren Darlegungen und seine überzeugende Beweisführung Impulse zu einer glücklichen Weiterführung unseres vaterländischen Wirtschaftslebens zu geben. Besonders der landwirtschaftlichen Jugend, die berufen ist, einst inmitten des wirtschaftlichen Gestrübes, das unser Vaterland erfüllt, selbst Hand anzulegen, wird das Buch ein willkommener Wegweiser sein; es wird sie anregen, den Geist durch Verträge, Ansätze, Schlüsse und Folgerungen zu schulen, und sie für eine denkende Betrachtung und Durchdringung der Wirklichkeit geschickt machen.

Max Griep: Bürgerkunde

Ein Hilfsbuch für den Unterricht in der Gesetzeskunde und Volkswirtschaftslehre an Fortbildungsschulen und ähnlichen Anstalten sowie zum Selbstunterricht.

3. Auflage. gr. 8. geb. ca. M. 2.—

Das vorliegende Buch, welches aus der Unterrichtspraxis hervorgegangen ist, hat den Zweck, die deutsche Jugend mit den gesetzlichen Zuständen in unserem Vaterlande und mit den Rechten und Pflichten der Staatsbürger bekannt zu machen, damit sie im späteren Leben den Anforderungen genügen kann, welche der Staat, die bürgerliche und die kirchliche Gemeinde an sie stellen. Dadurch sucht es das Interesse an öffentlichen Leben zu erwecken und den nationalen Sinn in unserem Volke pflegen zu helfen. Im Mittelpunkt der Betrachtung steht der Mensch, welcher in den wichtigsten gesetzlichen Fragen vom Augenblicke der Geburt an durch das Familien- und Berufsleben, durch die bürgerliche, kirchliche und staatliche Gemeinschaft begleitet wird. Bei der Auswahl des Stoffes ist ganz besonders das bürgerliche Gesetzbuch zugrunde gelegt worden. Das Buch dürfte auch dem deutschen Bürger mancherlei Anregung zur Selbst-

... Es ist erst
in unserem Vaterlande
Staatsbürger Gelegenheit
der Schule, wo es ihren
Unterricht in der Bürger-
Lehrfächer. Das 13. Buch
Werk verdient die wert-

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000297685

gesetzlichen Bestimmungen
entworfene heraus, daß jedem
berichten, und daß schon in
Lernschule und im Seminar
gibt hierzu den passenden
haltbarzeichnen verschiedene
durch besonders empfohlen
konkrete Schriftleitung)

3494

LEITFADEN
FÜR DEUTSCH UND GESCHÄFTSKUNDE
AN BAUGEWERKSCHULEN UND VERWANDTEN LEHRANSTALTEN

TEIL I
BAUTECHNISCHE AUFSÄTZE

BEARBEITET VON

P. NIEHUS
KGL. BAUGEWERKSCHULLEHRER
ZU MAGDEBURG

UND

K. BODE
KGL. BAUGEWERKSCHULLEHRER
ZU HILDESHEIM

MIT 34 FIGUREN IM TEXT



LEIPZIG UND BERLIN
DRUCK UND VERLAG VON B. G. TEUBNER
1908

Wrf/3
300/1

II 351297

~~II 3494~~



ALLE RECHTE,
EINSCHLIESSLICH DES ÜBERSETZUNGSRECHTS, VORBEHALTEN.

Akt. Nr.

~~4759~~
150

BDK-0-26/2018

Vorwort.

Der deutsche Unterricht an Baugewerkschulen beschäftigte sich bisher in der Hauptsache mit der Anfertigung von Geschäftsbriefen und kleinen Geschäftsaufsätzen. Eigentliche Aufsatzübungen sind wegen der geringen Gesamtstundenzahl wohl nur vereinzelt vorgenommen worden.

Nun schreibt der neue Lehrplan für die preußischen Baugewerkschulen vor, daß vom 1. Oktober 1908 an in der fünften Klasse schriftliche Arbeiten bautechnischen und geschäftlichen Inhalts angefertigt werden sollen. Dem Sinne des Lehrplanes widerspricht es nicht, wenn auch in der vierten bis zur zweiten Klasse Aufsatzübungen betrieben werden. Der Stoff ist unzweideutig gekennzeichnet. **Es sollen in erster Linie Themen bautechnischen Inhalts bearbeitet werden.** Damit sind zwar Themen von allgemeinem Interesse, wie wir ausdrücklich betonen, nicht ausgeschlossen, aber wir halten es mit dem Lehrplan für die **erste Aufgabe des deutschen Unterrichts, die Schüler dahin zu bringen, daß sie sich in ihrem engeren Fachgebiete mündlich und schriftlich korrekt ausdrücken lernen.**

Die Erfahrung zeigt, daß die Schüler recht unbeholfen zu sprechen pflegen und meist in das grobe Gesellen-Deutsch hineingeraten, wenn sie sich über irgend etwas Bauliches auslassen sollen. Man braucht zur Bestätigung nur an die mündliche Prüfung oder an die Ausarbeitungen, die früher in der Baukunde gemacht wurden, oder an den Erläuterungsbericht zu denken.

Wir haben daher geeignet erscheinende Stoffe aus der Bauhygiene, Baustofflehre, Baukonstruktionslehre, Naturlehre und anderen Gebieten derart bearbeitet, daß ein ausgeführter Aufsatz in die Stoffgruppe einführt und den Schüler anregt, sich an der Hand der angeschlossenen Dispositionen und Aufgaben weiter in der eingeschlagenen Richtung zu betätigen. Dabei ist berücksichtigt worden, daß das Muster in der Regel die schwierigere Partie behandelt, während die Pläne und Aufgaben mehr der handwerksmäßigen Erfahrung des Schülers Rechnung tragen.

Für die Verteilung des Stoffes auf die einzelnen Kurse sei bemerkt, daß die Themen durch die der Überschrift beigefügten Ziffern auf die Stufe verwiesen sind, wohin sie mit Rücksicht auf die übrigen Fächer und den geistigen Standpunkt des Schülers nach unserer Meinung gehören. Je nach der Beschaffenheit eines Jahrganges werden sich hier und da Verschiebungen ergeben. Ein besonderer Stoffverteilungsplan S. VIII wird den Herren Kollegen die Auswahl erleichtern.

Der Leitfaden ist für die Hand der Schüler bestimmt. Über den Gebrauch des Buches erübrigen sich weitere Auseinandersetzungen für den Lehrer im Deutschen, da ihm die Schwierigkeiten dieses Faches hinlänglich bekannt sind. Bei schwachen Schülern wird er sich damit begnügen müssen, daß sie das gebotene Muster mehr oder weniger frei nachzubilden versuchen, weshalb eine darauf abzielende Aufgabe für alle ausgeführten Aufsätze gegeben ist (s. Bem. zu Aufgabe 1).

Eine Anzahl der vorliegenden Themen ist von uns bereits unterrichtlich verwertet worden; doch sind wir bei der geringen Erfahrung weit von der Meinung entfernt, etwas Vollkommenes geleistet zu haben; wir werden vielmehr jeden Verbesserungsvorschlag dankbar entgegennehmen und gern beherzigen. Den Herren Oberlehrern W. Hecker und R. Pietzsch zu Magdeburg, die uns durch einen Beitrag erfreuten, den Herren Professor E. Nöthling in Hildesheim und Oberlehrer F. Gebhardt in Magdeburg, die den Inhalt der Aufsätze geprüft haben, erstatten wir auch an dieser Stelle verbindlichen Dank.

Magdeburg und Hildesheim
im Mai 1908.

Die Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.

I. Unser Wohnhaus.

	Seite
1. Die Bedeutung des Wohnhauses. (V.)	1
1. Freie Wiedergabe. (Aufg. 1.) (V.)	2
2. Beschreibung des Vaterhauses. (Aufg. 2.) (V.)	2
2. Der Hausbau. (V.)	2
1. Bauzeiten. (Aufg. 3.) (V.)	2
2. Der Rohbau. (V.)	2
3. Der Ausbau. (Aufg. 4.) (V.)	4
3. Einige gesundheitliche Anforderungen beim Bau eines Hauses. (V.)	4
Welche gesundheitswidrigen Mißbräuche sind dir während deiner praktischen Ausbildung aufgefallen? (Aufg. 5a.) (V.)	6
Was soll der Baugewerkschüler außerhalb der Unterrichtszeit tun und lassen, um sich gesund und frisch für die geistige Arbeit zu erhalten. (Aufg. 5b.) (IV.)	6
4. Die Verhütung der Hausfeuchtigkeit. (Plan f. III.)	6
5. Die Lüftung unseres Schulhauses. (Plan f. II.)	6
6. Die Feuersicherheit des Hauses. (Plan f. III.)	7

II. Aus der Baustofflehre.

Bauhölzer.

7. Die Eiche. (V.)	8
Verwendung des Eichenholzes. (Aufg. 6 f. IV.)	10
8. Die Kiefer (Föhre, Fuhre). (IV.)	10
Die Rotbuche. (Aufg. 7 f. III.)	11
9. Das Arbeiten des Holzes. (IV.)	11
10. Behandlung des gefällten Holzes. (Plan f. IV.)	13
11. Fehler und Krankheiten des Holzes. (Plan f. IV.)	14
Beschreibe die Bearbeitungsformen, in denen das Bauholz in den Handel kommt. (Aufg. 8 f. IV.)	14
12. Der Hausschwamm. (IV III) ¹⁾	14
13. Erkennung und Vernichtung des Hausschwammes. (Plan f. IV III.)	17
14. Schutz des Holzes gegen Fäulnis. (Plan f. IV.)	17

Natürliche und künstliche Steine.

15. Der Sandstein. (V ₂ IV.) ²⁾	18
Sandsteine der Heimat. (Aufg. 9 f. IV.)	20
16. Bearbeitung des Sandsteines. (Plan für IV der Steinmetzschule.)	20
17. Entstehung des Backsteines. (V ₂ .)	21

1) Je nach der Zusammensetzung der Klassen der IV. oder III. Kl. zu überweisen.

2) V₂ = Klasse V, zweites Vierteljahr.

	Seite
18. Eigenschaften des Backsteins. (Plan f. IV.)	24
Herstellung, Eigenschaften und Verwendung des Klinkers. (Aufg. 10 f. IV.)	24
19. Der Kalksandstein. (IV III.)	24
Herstellung, Eigenschaften und Verwendung eines Kunststeines. (Aufg. 11 f. IV III.)	25

Andere Baustoffe.

20. Die Erzeugung des Roheisens. (III.)	25
Der Eisenguß. (Aufg. 12 f. III.)	27
21. Die Erzeugung des Flußeisens in der Bessemerbirne. (Plan f. III.)	27
22. Herstellung eines T-Trägers. (Plan f. III.)	28
Verwendung des Eisens im Hausbau. (Aufg. 13 f. III.)	29
23. Die Erzeugung des Glases. (V ₂ .)	29
24. Herstellung des Spiegelglases. (Plan f. V ₂ .)	32
25. Die Arten des Rohglases und ihre Verwendung. (Plan f. V ₂ .)	32
Das Wasserglas. (Aufg. 14 f. IV.)	33
26. Das Löschen des Kalkes. (V ₂ .)	33
Fragen über den Kalk zur schriftlichen Bearbeitung. (Aufg. 15 f. V ₂ .)	34
27. Der Kalkmörtel. (V ₂ .)	35
Arten und Herstellung des Wandputzes. (Aufg. 16 f. V.)	35
28. Herstellung des Portlandzements. (IV III.)	35
29. Der Zementmörtel. (IV III.)	37
Der verlängerte oder Zementkalkmörtel. (Aufg. 17 f. IV III.)	37
30. Der Stampfbeton. (IV V.)	37
Herstellung einer Betonarbeit. (Aufg. 18 f. IV V.)	39
31. Die Gipsfabrikation. (V.)	39
32. Der Gipsestrich. (Plan f. IV.)	40
33. Die Vorzüge der Gipsdielen. (Plan f. V.)	41
Kalkgipsmörtel als Deckenputz. (Aufg. 19 f. V.)	41
34. Gewinnung des Asphalts. (V.)	41
35. Herstellung von Straßenpflaster aus Stampfasphalt. (Plan f. V.)	43
Herstellung eines Bürgersteiges aus Gußasphalt. (Aufg. 20 f. V.)	43
Verwendung des Asphalts zu Isolierungen. (Aufg. 21 f. IV.)	43
36. Die Asphaltpappe. (Plan f. V.)	44
Herstellung eines Asphaltdaches. (Aufg. 22 f. IV.)	44
Verwendung der Asphaltisolierpappe. (Aufg. 23 f. IV.)	44

III. Aus der Baukonstruktionslehre.

37. Was ist bei allen Backsteinverbänden zu beachten? (V.)	44
38. Der Kreuzverband bei einer 1 Stein starken Mauer. (V.)	46
Kreuzverband bei einer 1½ Stein starken Mauer. (Aufg. 24 f. V.)	47
Kreuzverband bei einer 2 und 2½ Stein starken Mauer. (Aufg. 25 f. V.)	47
Vergleiche Kreuzverband und Blockverband. (Aufg. 26 f. IV.)	47
39. Das Mauerende einer zwei Stein starken Mauer beim Kreuzverband. (V.)	47
Das Mauerende einer 1½ Stein starken Mauer. (Aufg. 27 f. V.)	49
40. Die Mauerecke einer 1 Stein starken Mauer im Kreuzverband. (V.)	49
Die Mauerecke bei einer 1½ Stein oder 2 Stein starken Mauer. (Aufg. 28 f. V.)	51
Die Mauerkreuzungen im Kreuzverband. (Aufg. 29 f. V.)	51

	Seite
41. Die Balkenlage in einer Zwischendecke. (V ₂)	52
Balkenlage in der Zwischendecke aus der Baukonstruktion (Aufg. 30 f. V ₂)	54
42. Die bekanntesten Konstruktionen von Zwischendecken. (V ₂)	54
Konstruktion von Zwischendecken aus der Lehrzeit. (Aufg. 31 f. V.)	55
Decken von Kleine oder Förster. (Aufg. 32 f. IV.)	55
43. Wie behandelt man die untere Ansichtsfläche der Zwischendecken? (V.)	55
Konstruktion von Zwischendecken in der Heimat. (Aufg. 33 f. V.)	56
44. Vergleich des liegenden Stuhls mit dem stehenden Stuhl. (IV III.)	56
Verschiedene Dachkonstruktionen aus der Modellsammlung. (Aufg. 34 f. IV III.)	58
45. Wie konstruiert man die Wandbögen einer böhmischen Kappe? (IV III.)	58
Konstruktion der Wand-, Schild- und Scheitelbögen eines Kreuz- gewölbes über rechteckigem Raum. (Aufg. 35 f. IV III.)	59
46. Ein kleines Einfamilienhaus. (V.) (Nach einem Modell aus dem Bau- zeichnen.)	60
47. Das Kehlbalkendach in unserem Einfamilienhause. (V.)	62

IV. Aus der Naturlehre.

48. Über Maßstäbe. (V.)	63
Erklärung und Gebrauch des Transversalmaßstabes. (Aufg. 36 f. IV)	65
Beschreibung und Gebrauch der Schublehre. (Aufg. 37 f. V.)	65
49. Die Saugpumpe. (IV V.)	65
Die Druckpumpe. (Aufg. 38 f. V IV.)	66
Vergleiche die Saugpumpe, Druckpumpe und Zentrifugalpumpe. (Aufg. 39 f. IV.)	66
50. Die Dezimalwage. (IV.)	66
Vergleich von Schnellwage mit Dezimalwage. (Aufg. 40 a f. IV.)	68
Beschreibung der gleicharmigen Wage. (Aufg. 40 b f. V.)	68
51. Die hydraulische Presse. (IV.)	68
Über kommunizierende Röhren. (Aufg. 41 mit Plan f. IV.)	70
52. Die gleichmäßige Fortpflanzung eines äußeren Druckes in eingeschlossenen Flüssigkeiten. (IV III.)	71
Über den Druck im Innern einer Flüssigkeit. (Aufg. 42 mit Plan f. III II.)	72
Worauf beruht das Schwimmen eines Körpers. (Aufg. 43 mit Plan III II)	72
53. Die elektrische Klingel. (Plan f. III.)	72
54. Der Blitz und der Blitzschutz der Gebäude. (Plan f. III.)	73
55. Die trockene Destillation der Steinkohle. (Plan f. III.)	73
56. Das Grundwasser (V.)	74

Ordnung der Aufsätze und Aufgaben

nach ihrer Schwierigkeit und mit Rücksicht auf den Lehrplan der
fünfklassigen Schule.

Klasse	Aufsatzmuster und Dispositionen Nr.	Aufgabe Nr.	Bemerkungen
V. Klasse erstes Vierteljahr	1. 2. 3. 7. 31. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 43. 46. 48. 56	1. 2. 3. 4. 5a. 16. 19. 20. 24. 25. 27. 28. 29. 31. 37	Diese Stücke sind in der Sammlung mit (V) bezeichnet.
V. Klasse zweites Vierteljahr	17. 23. 24. 25. 26. 27. 41. 42	15. 30. 33. 40b	In der Sammlung mit (V ₂) ¹⁾ bezeichnet.
V. oder IV. Klasse	15. 30. 49	18. 38	(V. IV) bezeich- net; je nach der Zusammen- setzung der Klasse zu verwenden.
IV. Klasse	8. 9. 10. 11. 14. 16. 18. 32. 50. 51.	5b. 6. 8. 9. 10. 14. 21. 22. 23. 26. 32. 36. 39. 40a. 41	(IV)
IV. oder III. Klasse	12. 13. 19. 28. 29. 44. 45. 52	11. 17. 34. 35	(IV. III)
III. Klasse	4. 6. 20. 21. 22. 53. 54. 55	7. 12. 13	
III. oder II. Klasse		42. 43	(III. II)
II. Klasse	5. 50. 51		

1) Diese Muster usw. können mit Rücksicht auf die Bauchemie erst in der zweiten Hälfte des Semesters behandelt werden.

I. Unser Wohnhaus.

1. Die Bedeutung des Wohnhauses. (V.)

Plan.

Einleitung. Die Wohnung gehört zu den unabweisbaren Bedürfnissen des Menschen.

Ausführung.

I. Die Bedeutung des Hauses.

- A. Es schützt den Menschen vor der Witterung.
- B. Es ist seine Zufluchtsstätte vor den Gefahren der Öffentlichkeit.
- C. Es ist die Vorbedingung für ein gesundes Familienleben.
- D. Es ist notwendig für ein geordnetes Staatswesen.

II. Bestätigung der großen Bedeutung des Wohnhauses durch Hausinschriften.

Schluß. Die Errichtung guter Wohnhäuser ist ein schwerer, aber auch ehrenvoller Beruf.

Auf die Frage nach den unabweisbarsten Bedürfnissen des Menschen wird neben der Nahrung und Kleidung nur noch die Wohnung genannt; dem Wohnhause wird damit eine große Bedeutung beigemessen.

Das Haus schützt uns vor den schädlichen oder doch unangenehmen Einflüssen der Witterung; es ist sozusagen das „Überkleid der Familie“. Der Wanderer, der in rauher Jahreszeit seine Straße ziehen muß, beeilt sich, unter Dach und Fach zu kommen. Wenn es draußen regnet, stürmt und schneit, dann sind wir wohl geborgen in der warmen Stube. Beim klingenden Frost, der unsere Hände erstarren läßt und uns in die Ohren kneift, erinnern wir uns gern des behaglichen Ofensitzes.

Auch im Kampfe ums Dasein ist das Haus unsere Zufluchtsstätte, die uns verwahrt gegen Gefahren und Unbill der Öffentlichkeit. Der Vater, der müde und abgespannt von der Arbeit heimkehrt, findet in seinen vier Wänden Ruhe und Erquickung. Abgeschlossen von der Außenwelt geht hier die Mutter ihren häuslichen Pflichten nach, und die Kinder flüchten vor jeder Gefahr in das schützende Vaterhaus, von dessen Schwelle der Störenfried durch das Hausrecht verbannt wird. In der Nacht sichert uns das verschlossene Haus die notwendige Stärkung durch einen ungestörten Schlaf.

Das Haus ist ferner die Vorbedingung für die gedeihliche Entwicklung des Familienlebens. Das junge Ehepaar stattet die Wohnung nach seiner Eigenart und nach bestem Vermögen aus und schafft sich da eine eigene Welt, ein behagliches, trauliches Heim. Bald spielen darin fröh-

liche Kinder, die nach dem Vorbilde der Eltern in Zucht und Sitte zu brauchbaren Menschen erzogen werden. Das Vaterhaus ist das feste Band, das die Glieder der Familie zusammenhält. Wenn die Kinder längst erwachsen sind und ein eigenes Hauswesen besitzen, dann ergreift sie noch oft das Heimweh, und sie müssen „nach Hause“ reisen, um es zu stillen.

Als Grundlage des Familienlebens gewinnt das Wohnhaus endlich eine große Bedeutung für das gesamte Staatswesen, in welchem ja die Familie die Lebenseinheit bildet. Wo ein gesundes Familienleben herrscht, da ist auch die Entwicklung eines geordneten und starken Staatslebens gesichert.

Die hohe Bedeutung des Wohnhauses wird bestätigt durch viele Hausinschriften, z. B.: Deutsches Haus und deutsches Land schirme Gott mit starker Hand. Ost, West, das Haus das Best'. Nichts birgt so gut als eigener Herd, er gibt dir Mut und macht dich wert. Klein, aber mein! Ist dir ein eigener Herd beschert, so halt dich solchen Segens wert! Dein Haus sei deine Welt, in der es dir gefällt.

Bei der Wichtigkeit des Hauses für den einzelnen, für die Familie und den Staat ist der Beruf des Bauhandwerkers, dem die Herstellung zweckmäßiger und gesunder Wohnungen obliegt, zwar schwer und an Verantwortung reich, aber er ist auch ehrenvoll.

Aufgaben.

1. Gib den Aufsatz an der Hand der Disposition selbständig wieder. (V.)

(Diese Aufgabe gilt zugleich für alle folgenden Aufsätze.)

2. Beschreibe dein Vaterhaus (Wohnung deiner Eltern) nach folgenden Gesichtspunkten: Lage im Ort, zu den Nachbargrundstücken, nach den Himmelsrichtungen, zu den Verkehrswegen; Einteilung des Grundstücks; Anordnung der Baulichkeiten und Gründe dafür; Beschreibung des Grundrisses der einzelnen Gebäude. (Skizze!) (V.)

2. Der Hausbau. (V.)

I. Bauzeiten. (V.)

Aufgabe 3. Beschreibe im allgemeinen den Verlauf eines Hausbaues, der im Spätsommer begonnen wird und zum Oktober des folgenden Jahres bezogen werden soll.

II. Der Rohbau. (V.)

Plan.

- I. Vorarbeiten zum Bau eines Wohnhauses.
- II. Eigentliche Bautätigkeiten.
 - A. Herstellung der Grundmauern.
 - B. Bau des Kellergeschosses.
 - C. Aufführung des Erd- und des Obergeschosses.
 - D. Aufbringung des Daches und Innenarbeiten.
 - E. Baupolizeiliche Abnahme und Abschluß des Rohbaues.

Bevor die eigentliche Bautätigkeit beginnen kann, sind mancherlei vorbereitende Arbeiten zu erledigen. Der Architekt hat den Entwurf mit allem Zubehör fertig zu stellen. Der Bauherr verdingt die Arbeiten und richtet ein Gesuch um Bauerlaubnis an die zuständige Behörde, dem er die erforderlichen Zeichnungen, Erläuterungen und Berechnungen in doppelter Ausfertigung beifügt. Inzwischen steckt der Meister den Bau ab. Die Maurer sorgen durch Anlegung eines Brunnens oder durch Zuführung der Leitung für Wasser; sie legen eine Kalkgrube an, stellen die Baubude auf und sperren das Grundstück durch einen Bauzaun ab. Die Lieferanten beginnen mit der Anfuhr des Materials.

Sobald der Bau genehmigt ist, erfolgt der erste Spatenstich. Die Baugrube und die Fundamentgräben werden ausgeworfen, und im Beisein des Bauherrn findet die Grundsteinlegung statt. Mit der Herstellung der Fundamente beginnt die eigentliche Arbeit des Maurers. Die Grundmauern, deren Stärke nach der Höhe des Gebäudes zu bemessen ist, werden meistens aus Bruchstein hergestellt. Wenn keine besonderen Gründungsschwierigkeiten vorliegen, geht diese Arbeit rasch vonstatten. In der Höhe der Kellersohle wird das Fundament mit einer Isolierschicht abgedeckt, wodurch das aufgehende Mauerwerk vor Feuchtigkeit geschützt wird. Die Isolierung wird in der Regel wiederholt, sobald die Kellermauern die Höhe der Straßenoberkante erreicht haben.

Auf dem Grundmauerwerk wird das Kellergeschoß aufgeführt. Bei Verwendung des Backsteins wachsen Ring- und Scheidewände zusehends empor. Die Kellerfenster werden angelegt und bald zugewölbt, und mit der Verlegung der schweren T-Träger findet der unterste Teil des Gebäudes seinen Abschluß. Soweit das Mauerwerk in der Erde steckt, wird es an den Außenseiten durch einen kräftigen Goudronanstrich vor dem Eindringen der Nässe bewahrt.

Nun wird das Erdgeschoß in Angriff genommen. Wenn es bis zur Reichhöhe gediehen ist, muß das Baugerüst aufgestellt werden, das auf dem höchsten Rüstbaume mit einem alten Hut gekrönt wird. Höher und höher schieben sich die massiven, kunstgerechtgefügteten Ecken, und das übrige Mauerwerk folgt in gleichem Fortschritt nach. Bald hat das Erdgeschoß die vorgesehene Höhe erreicht, und die Maurer werden von den Zimmerleuten abgelöst, die die Balkenlage aufbringen. Der Neubau gibt uns jetzt schon einen deutlichen Begriff von der Größe der Wohnräume. Noch ein- oder einigemal, je nach der Anzahl der Stockwerke, führen die Maurer und die Zimmerleute abwechselnd die Herrschaft auf dem Bau, bis die letzteren endlich die Oberhand behalten und aus sauberen Hölzern den Dachstuhl errichten. Auf den First setzen sie ein Tannenbäumchen, das mit bunten Bändern geschmückt ist und die Bauleute zum fröhlichen Richtfest am Feierabend einladet.

Doch die Bauarbeit leidet keinen Aufschub. Nachdem noch die Schornsteine und die Giebel hochgeführt sind, kommt der Dachdecker; er belattet das Dach und deckt es ein. Ihm folgt der Klempner, der Rinnen und Abfallrohre anbringt und damit dem Regenwasser den Weg weist zur Zisterne und weiter zum Kanal. Währenddessen wölben die Maurer die Kellerdecke zwischen den T-Trägern und stellen die Zwischendecken her.

Der Bau ist nun soweit gefördert, daß der Meister die Rohbauabnahme veranlassen kann. Hierbei wird von der Behörde festgestellt, ob der Bau den genehmigten Zeichnungen entspricht und allen baupolizeilichen Vorschriften genügt. Nachdem die Gas- und Wasserrohre gelegt sind, wird das Gebäude innen verputzt. Mittlerweile ist der Winter eingekehrt, und die Bautätigkeit wird durch die Frostperiode unterbrochen, während der sich der Bau setzen und gehörig austrocknen kann.

III. Der Ausbau. (V.)

Aufgabe 4. Beschreibe nach eigener Erfahrung das Neben- und Nacheinander der Arbeiten beim Ausbau eines Wohnhauses bis zur Gebrauchsabnahme. (V.)

3. Einige gesundheitliche Anforderungen beim Bau eines Hauses. (V.)

Plan.

Einleitung. Die Gesundheit der Insassen ist von der Bauart des Hauses abhängig.

Ausführung. Vermeidung von Brutstätten für Ansteckungsstoffe

- A. in den Zwischendecken,
- B. „ „ Abortanlagen und Senkgruben,
- C. „ „ Asch- und Müllgruben.

Schluß. Verantwortlichkeit des Baumeisters.

Neben einer naturgemäßen Lebensweise sind Reinheit der Luft, viel Licht und Trockenheit der Wohnung die Hauptbedingungen für die Gesundheit. Ein schlimmer Feind der Gesundheit ist die Hausfeuchtigkeit (s. nachfolgende Disposition); sie führt Erkältungen herbei und macht dadurch den Körper empfänglich für das Eindringen der Bakterien¹⁾ oder anderer Ansteckungsstoffe. Unter den Bakterien sind besonders diejenigen gefährlich, die auf menschlichen, tierischen und pflanzlichen Abfallstoffen wuchern. Die günstigsten Herde für diese

1) Bakterien sind Spaltpilze, die in ihrer Größe zwischen wenigen Tausendstel Millimetern und Bruchteilen eines solchen schwanken. Die Bakterien zerlegen die Abfälle tierischen Stoffwechsels und die toten höheren Organismen in Wasser, Kohlensäure und Ammoniak. Ihre Ausscheidungen wirken im menschlichen Körper als Gifte und verursachen die Infektionskrankheiten wie Influenza, Diphtheritis, Cholera, Typhus, Milzbrand, Pest usw.

schwer zu bekämpfenden Gesellen sind aber unvorschriftsmäßig hergestellte Zwischendecken und Abortanlagen sowie die Müll- und Aschengruben. Wie müssen diese Baulichkeiten eingerichtet sein, wenn sie den Anforderungen der Gesundheitslehre entsprechen sollen?

Betrachten wir zunächst die Zwischendecken. Wie können sie den Boden für Krankheitskeime abgeben, wenn sie solid konstruiert, aus gesundem Holz, mit starker Strohlehmschicht hergestellt und mit geröstetem Sande abgeglichen sind? Ja, wenn alle Zwischendecken der Vorschrift entsprächen, dann hätte es keine Not. Aber aus falscher Sparsamkeit werden oft nur die Fugen der Stakbretter mit Lehm notdürftig verstrichen, und der Hohlraum zwischen den Balken und Brettern wird mit altem Bauschutt ausgefüllt. Und dieses Material ist es, wogegen man sich mit aller Entschiedenheit wenden muß. Der Bauschutt bringt zunächst eine Unzahl von Krankheitserregern aus dem alten Hause mit. Jahrzehntlang hat er die Ausdünstungen der Bewohner in sich aufgesogen. Sind schon die Ausdünstungen der Gesunden schädlich, so enthalten die Ausscheidungen der Kranken gefährliche Gifte. Das wichtigste aber ist, daß durch das Scheuern des Fußbodens die Schmutzstoffe von den Dielen in die Ritzen geschwemmt und der Füllung einverleibt werden. Dazu kommen die Reste von verschütteten und auf den Fußboden gefallenem Speisen, Verunreinigungen durch Kinder, ferner die Überreste von Mäusen und Insekten, welche in der Füllung verwest sind und den üppigen Nährboden für Fäulnisbakterien abgegeben haben. Dieses Vermächtnis des alten Hauses übernimmt nun die neue Zwischendecke. Dazu gesellen sich während des Baues neue Nährstoffe für die Pilzsporen. Der keimreiche Straßenschmutz hat sich mit dem Bauschutt vermischt, die Arbeiter haben ihn, wie allgemein bekannt ist, oft stark verunreinigt, Reste des Frühstücks, Bierreste, übriggebliebenes Mittagbrot, alles, alles nimmt der alte Bauschutt nun in sich auf, und wenn die neue Wohnung bezogen werden soll, hat sich zum Verderben der ersten Bewohner in der Zwischendecke bereits eine üppige Flora von unzähligen Millionen mikroskopisch kleiner Pilze entwickelt, deren Vorhandensein sich bald in Krankheitsfällen zeigt. Ein Bauhygieniker sagt: „*Es gibt in der ganzen Natur keinen Boden, selbst in unmittelbarer Berührung mit Dünger- und Jaechegruben nicht, der so stark mit den Zersetzungsprodukten organischer Substanzen verunreinigt wäre, wie in vielen Fällen die Füllerde unter dem Fußboden der menschlichen Wohnräume.*“

Weiter hat man auf die Abortanlagen, die Ableitung der Verbrauchswässer und die Beseitigung des Mülls und der Asche zu achten. Das Wasserklosett spült ja zwar wertvolle Dungstoffe fort, aber es entfernt auch gründlich die menschlichen Abfallstoffe, die so unendlich gefährlich für alle Hausbewohner werden können. Geruchverschlüsse (Siphons) ver-

hüten das Eindringen der Kanalgase in die Wohnungen, und Lüftungsrohre entführen diese Schädlinge in die freie Luft. Wo man keine Wasserklosetts hat, muß man undurchlässige Senkgruben bauen, damit die Fäulnisstoffe nicht den umliegenden Boden anfüllen oder in eine Wasserader geraten und so den nächsten Brunnen vergiften. Manche Typhusepidemie läßt sich auf Versäumnisse bei Abführung der Fäkalien zurückführen. Müll- und Aschegruben dürfen nicht in unmittelbarer Nähe der Wohnungen angelegt werden und müssen möglichst oft entleert werden.

Hat der Erbauer eines Hauses auf Verhütung aller angeführten Schädlichkeiten geachtet, dann hat er sich ein großes Verdienst um die Gesundheit der späteren Bewohner erworben.

Aufgaben.

5a. Welche gesundheitswidrigen Mißbräuche sind dir während deiner praktischen Ausbildung aufgefallen? (V.)

5b. Was soll der Baugewerkschüler außerhalb der Unterrichtszeit tun und lassen, um sich gesund und frisch für die geistige Arbeit zu erhalten. (IV.)

4. Die Verhütung der Hausfeuchtigkeit. (III.)

Plan.

Einleitung. Schädliche Wirkungen der Hausfeuchtigkeit: Verhinderung der Lüftung durch die Wände. Verdunstungskälte und deren Wirkung auf die Bewohner. Entwicklung von Pilzkeimen in feuchter Luft. Begleiterscheinungen der Feuchtigkeit an Wandverkleidungen, Möbeln, Betten usw., Zerstörung des Holzwerkes.

Ausführung. Verhütung der Hausfeuchtigkeit.

- I. Sicherung gegen Grundfeuchtigkeit: Beachtung des Grundwasserstandes, Kanalisierung, Unterkellerung der Wohnräume, Isolierung der Grundmauern.
- II. Abwehr des seitlich andringenden Wassers durch Anstrich, Schutzmauern, Luftmauern, Behang der Wetterseite.
- III. Schutz gegen atmosphärische Niederschläge: Einfache Dachkonstruktion, sorgfältige Eindeckung, Anlage und Größe der Rinnen und Abfallrohre.

Schluß. Sorgfalt des Baumeisters, die sich zeigt in der Wahl guten Materials, in der gewissenhaften Ausführung und in der Sorge für gehörige Austrocknung.

5. Die Lüftung unseres Schulhauses. (II.)

Einleitung. Die Wichtigkeit frischer Luft überhaupt und die Notwendigkeit besonderer Lüftungsvorrichtungen in einem Schulzimmer, in dem auch bei künstlicher Beleuchtung gearbeitet wird.

A u s f ü h r u n g. I. Zweck der Lüftungseinrichtung: Zufuhr frischer Luft und Abführung der verbrauchten.

II. Einrichtung der Lüftung in Verbindung mit der Zentralheizung.

A. Zufuhr frischer und staubfreier Luft.

a) Im Winter:

1. Eintritt der Außenluft an der der Windrichtung entgegengesetzten Seite, Reinigung derselben vom Staube,
2. Erwärmung der kalten Außenluft durch Führung derselben über die Heizkörper,
3. Führung der erwärmten Luft nach den Schulräumen durch die Luftschächte,
4. Abzug der überschüssigen Frischluft auf dem Hausboden durch seitlichen Austritt aus dem oben abgedeckten Luftschachte.

b) Im Sommer, wo nur die künstliche Erwärmung fortfällt.

B. Abführung der verbrauchten Luft

- a) im Winter durch die untere Öffnung („Winterlüftung“), nachdem die erwärmte Luft im Raume zirkuliert hat,
- b) im Sommer durch die obere Öffnung.

S c h l u ß. Maßstab für die Beurteilung einer guten Lüftungseinrichtung: Genügende Leistung auch bei geschlossenen Fenstern.

6. Die Feuersicherheit des Hauses. (III.)

Einleitung. Notwendigkeit der Feuersicherheit unserer Wohnstätte.

A u s f ü h r u n g. Bauliche Einrichtungen zur Erzielung der Feuersicherheit.

- I. Scheidung von den Nachbarhäusern durch Brandmauern; Vorschriften für die Bauart derselben.
- II. Art der Decken des Kellers und der Geschosse.
- III. Anlage der Feuerstellen und Bauart der Schornsteine.
- IV. Sicherung der Treppen.
- V. Schutz gegen Blitzschlag.

S c h l u ß. Vorsichtiger Umgang mit Feuer und Licht; Versicherung gegen Brandschaden.

II. Aus der Baustofflehre.

Bauhölzer.

7. Die Eiche. (V.)

Einleitung. Die Eiche als hervorragendster Waldbaum.

Ausführung.

I. Geschichtliches.

- II. Beschreibung.
- A. Äußere Gestalt, Gesamteindruck.
 - B. Hervorhebung der wichtigsten Merkmale.
 - C. Arten.
 - D. Fällen der Stämme.
 - E. Eigenschaften des Holzes.

Die Eiche ist der hervorragendste unter allen Waldbäumen; sie behauptet diesen Vorrang nicht nur durch den großen Nutzen, den sie uns gewährt, sondern auch durch ihren mächtigen Wuchs und ihre schöne Gestalt.



Die Eiche ist die Königin des Waldes. In ihr vereinigt sich Schönheit u. Kraft mit fast unvergänglicher Dauer. Knorrig und mächtig ist ihr Wuchs, und mit den weitausladenden, baumstarken Ästen herrscht sie ausschließlich in dem Umkreise, den sie beschattet. Sie

Die Eiche ist die Königin des Waldes. In ihr vereinigt sich Schönheit u. Kraft mit fast unvergänglicher Dauer. Knorrig und mächtig ist ihr Wuchs, und mit den weitausladenden, baumstarken Ästen herrscht sie ausschließlich in dem Umkreise, den sie beschattet. Sie

Fig. 1. Eichenwald.

(Aus Natur u. Geisteswelt 153. Bd.: Hausrath, der deutsche Wald.)

wetteifert an Höhe mit der Tanne, übertrifft sie aber an Stärke. Man findet Eichen von $2\frac{1}{2}$ m Durchmesser und 50 m Höhe. Der Baum entwickelt sich langsam und gilt erst nach 250 Jahren für ausgewachsen; dafür reicht sein Alter weit über 500 Jahre hinaus.

Der Eichbaum hat mächtige, tief eindringende Wurzeln; darum kann er jedem Sturme Trotz bieten. Die Rinde ist bei alten Bäumen dick, runzlig und fest; bei jungen Stämmen ist sie glatt und enthält viel Gerbsäure, weshalb sie zum Gerben des Leders benutzt wird. Im Spätfrühlinge schmückt sich der Baum mit schön geformten Blättern und zierlichen Blüten; im Herbst hängt er voller Eicheln, die den Waldtieren als Nahrung willkommen sind.

In Deutschland gedeihen hauptsächlich zwei Arten, die Winter- oder Steineiche und die Sommer- oder Stieleiche; jene ist vorwiegend im Berglande anzutreffen, während diese die Ebene beherrscht. Die Wintereiche wird später grün, hält aber das Laub auch länger fest als die Sommereiche; das Holz der ersteren ist dunkler und härter, aber nicht so klüftig wie das der letzteren. Im übrigen ist die Unterscheidung beider nach Blättern und Blüten usw. belanglos für den Bauhandwerker, zumal er das Holz beider als gleichwertig verwenden kann.

Der Handwerker bezieht die erwähnten Artnamen vielfach auf die Fällzeit; er bezeichnet als Wintereichen die im Winter gefällten und nicht entrindeten Bäume, als Sommereichen dagegen die im Frühlinge geschlagenen und geschälten Stämme. Die beste Weise zur Erzielung eines rissefreien und bald lufttrockenen Holzes besteht darin, daß die Eichen im Frühjahr auf dem Stamme geborht und dann im Winter gefällt werden; hierbei bleibt auch die Rinde am wertvollsten für den Lohgerber. Es ist gut, wenn der gefällte Stamm bald abgefahren und geschnitten wird, da er sonst durch die Angriffe bohrender Insekten und fäulnis-erregender Pilze geschädigt wird.

Das Holz der Eiche ist von dichtem Gewebe, hart und fest, auch etwas elastisch. Es zeigt im Querschnitte viele kleine Löcher, die Porenkanäle, welche dem Luftaustausche in dem Stamme dienen. Diese bei den eichenen Brettern meist sehr schräg geschnittenen Kanäle geben dem Eichenholz das gestichelte Aussehen. Im Trocknen verwendet ist es von unbegrenzter Dauer; ganz unter Wasser wird es steinhart und hält nach menschlichem Ermessen ewig; auch den Wechsel von naß und trocken verträgt es von allen Holzarten am besten.

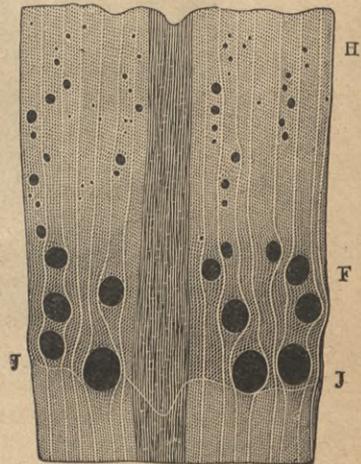


Fig. 2.

Querschnitt durch das Eichenholz zeigt die Porenkanäle (Gefäße). J=Jahresgrenze; F=Frühjahrsholz H=Herbstholz. In der Mitte Markstrahlen.

(Aus Jessen - Girmdt, Baustofflehre.)

So ist die Eiche unter allen Verhältnissen brauchbar und gestattet die vielseitigste Verwendung, die nur durch den hohen Preis und die Schwierigkeit der Bearbeitung beschränkt wird.

Aufgabe.

6. Gib an, in welcher Form und zu welchem Zweck das Eichenholz verwendet wird: im Hochbau, im Schiffs- und Wasserbau, im Eisenbahnbau und -betriebe, im Maschinenbau und in den Holzbearbeitungsgewerben. (IV.)

8. Die Kiefer (Föhre, Fuhre). (IV.)

Plan.

Einleitung. Bedeutung unter den Bauhölzern.

Ausführung.

I. Vorkommen: Sandboden. Verbreitung und Häufigkeit.



Fig. 3. Querschnitt durch einen Kiefernstamm.
(Aus Großmann, Gewerbekunde der Holzbearbeitung.)

II. Beschreibung:

A. des lebenden Baumes.

a) Wuchs (Gestalt, Stärke, Höhe) des einzeln und des im geschlossenen Hochwalde stehenden Baumes.

b) Besondere Merkmale an Wurzeln, Rinde, Krone, Nadeln, Blüten und Früchten.

c) Feinde des Kiefernwaldes.

B. des Kiefernholzes: Farbe, Jahresringe, Splint und Kern, Harzreichtum, Schwere und Härte, Dauerhaftigkeit unter den verschiedenen Umständen.

III. Verwendung der Kiefer im Hochbau (Hausbau, innerer Ausbau, Einrichtungsstücke) und im Wasserbau.

IV. Der wichtigste Verwandte, die Pechkiefer (Pitch-pine), ihre Vorzüge und Verwendung.

Schl u ß. Zusammenfassung der Vorzüge, deren Folge die massenhafte Verwendung des Kiefernholzes ist.

Aufgabe.

7. Zu welchen Zwecken und in welcher Bearbeitung und Zubereitung wird das Holz der Rotbuche verwendet. (III.)

9. Das „Arbeiten“ des Holzes. (IV.)

Plan.

Einleitung. Erklärung des Begriffs „Arbeiten“ an einem Beispiel.

Ausführung.

I. Die Ursache des Arbeitens.

II. Die Wirkungen dieses Vorganges.

A. Das Schwinden des Holzes.

a) Erklärung des Schwindens.

b) Ungleichmäßigkeit des Schwindens.

c) Folgen dieser Ungleichmäßigkeit.

α) Das Reißen der Stämme.

β) Das Werfen des geschnittenen Holzes.

d) Das Nachtrocknen des verarbeiteten Holzes.

B. Das Quellen des Holzes, die Gewalt dieses Vorganges und Beispiele dazu.

Schl u ß. Berücksichtigung des Arbeitens bei der Verwendung des Holzes.

Schon mancher ist in stiller Nacht durch ein heftiges Knacken erschreckt worden, das aus der Richtung des Schrankes, des Waschtisches oder eines anderen Einrichtungsstückes zu kommen schien. Der Kundige fürchtet in solchem Falle keinen Spuk; er weiß, daß das Holz schwindet und reißt, quillt und sich wirft, daß es „arbeitet“, wie der Fachmann sagt. Wie erklären sich diese Vorgänge?

Die bekannten Tatsachen, daß frisches Holz mehr arbeitet als abgelagertes, daß die Sonnen- und die Ofenwärme das Reißen begünstigen, daß Fenster und Türen im Winter quellen und nicht schließen wollen, weisen darauf hin, daß das Arbeiten des Holzes mit seinem Feuchtigkeitsgehalt zusammenhängt.

Der Saftgehalt des Holzes ist verschieden nach der Art des Baumes, nach dem Boden, auf dem er wächst, und nach der Jahreszeit; er kann im Durchschnitt mit 45 % des Gesamtgewichts angenommen werden. Durch das Austrocknen des Holzes bis zur Lufttrockenheit wird der Feuchtigkeitsgehalt auf 20 bis 15 % gemindert. Dabei verliert das Holz nicht nur erheblich an Gewicht, sondern auch an Rauminhalt; es trocknet ein oder schwindet.

Das Schwinden erfolgt bei den einzelnen Holzarten und in den verschiedenen Teilen desselben Stammes durchaus nicht gleichmäßig. Weiches Holz schwindet im allgemeinen mehr als hartes. Den geringsten Raumverlust hat Fichtenholz, dann folgen Lärche, Kiefer, Ulme, Tanne, Eiche, Nußbaum, Esche, Ahorn, Rotbuche, Erle und Weißbuche. Splintholz trocknet stärker ein als Kernholz. In der Richtung des Radius beträgt der Verlust 5 %, in der Richtung der Sehne dagegen 8 % im Mittel; der Schwund in der Längsrichtung des Stammes kann wegen seiner Geringfügigkeit außer Betracht bleiben.

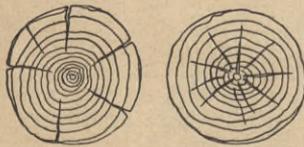


Fig. 4.

Trockenrisse. Kernrisse.
(Aus Jessen - Girndt, Baustofflehre.)

Das ungleichmäßige Schwinden ist nun die Ursache davon, daß das Holz reißt und sich wirft. An einem entrindeten Baum trocknet der außenliegende weiche, saftreiche Splint weit stärker ein als der innere harte Kern; infolgedessen entstehen Splintrisse, die in der Richtung des Radius von außen nach innen gehen, den Wert und die Tragkraft des Holzes jedoch nicht wesentlich beeinträchtigen. Die Schnittfläche des Baumes, auf die Luft und Sonne ungehindert einwirken können, schwindet schneller als das Innere; dadurch werden Kernrisse hervorgerufen, die den Splintrissen entgegengesetzt verlaufen; sie vermindern den Wert des Stammes erheblich, wenn sie tief eindringen, was indessen nicht häufig vorkommt. Auch durch die kreisförmigen Frost- und Schälrisse, die den Splint vom Kern trennen, wird die Brauchbarkeit des Holzes stark beeinträchtigt.

Eine Diele, die der Länge nach den feuchten Erdboden berührt, schwindet an der Oberseite und nach den Rändern zu mehr als an der Unterseite und im Kern; deshalb krümmt sie sich nach oben, wird hohl und rinnenförmig. Vollzieht sich dieser Vorgang in der ganzen Länge des Brettes auch noch ungleichmäßig, so wird es obendrein windschief, wozu drehwüchsige und überspänige Hölzer ohnehin geneigt sind. Der ungleichmäßige Schwund in der Breite des Brettes erzeugt oft Risse, ja breite Spalten, die sich bis zur halben Länge der Diele und weiter fortsetzen und beim Verbrauch viel Abfall bedingen.

Das Schwinden des Holzes bis zur Lufttrockenheit dauert bei guter Lagerung im Trockenschuppen 1 bis 3 Jahre; Nadelhölzer trocknen

im allgemeinen schneller als Laubhölzer, die Eiche bleibt am längsten feucht. Aber selbst völlig lufttrocknes Holz kann nach der Verarbeitung noch schwinden, wodurch sich dann unter vernehmlichem Knacken die häßlichen Risse und Spalten in den Möbeln bilden. Das Nachtrocknen wird durch dauernd trockene Luft verursacht und durch die Nähe der Heizung gefördert. Am nachteiligsten wirkt die ununterbrochene Zentralheizung, weil sie dem Holze nicht gestattet, den Verlust an Feuchtigkeit aus der umgebenden Luft zu ersetzen. Ist in diesem Falle obendrein zu frisches Holz verarbeitet, so nimmt das Krachen und Reißen kein Ende.

Das lufttrockene Holz ist hygroskopisch, d. h. es nimmt aus seiner Umgebung, dem Erdboden oder der Luft, Feuchtigkeit in sich auf; im Wasser saugt es sich voll wie ein Schwamm. Dabei vergrößert sich natürlich sein Raumgehalt, es quillt. Das Aufquellen geschieht mit einer Gewalt, der wir nichts entgegenzusetzen haben. Feucht gewordene Möbel „gehen aus dem Leim“; Dielen- und Parkettfußboden, deren Unterlage feucht geworden ist, heben sich und werden uneben; vom Regen gequollene Fenster lassen sich durch keine Gewalt völlig schließen, und durch angefeuchtete Keile kann man Felsen sprengen. So verrichtet das Holz beim Schwinden und Schwellen Arbeiten, die eine erstaunliche Kraftleistung darstellen.

Da sich das Arbeiten auch bei dem trockensten Holze nicht ganz vermeiden läßt, so muß man bei der Holzbearbeitung darauf Rücksicht nehmen. Man verringert die Quellfähigkeit des Holzes durch Auskochen und verschließt die Poren durch einen wasserdichten Anstrich oder durch Politur. Füllbretter erhalten Spielraum für das Quellen und Schwinden. Größere Flächen, z. B. Tischplatten, werden aus vielen kleinen Stücken in entgegengesetzter Faserrichtung zusammengesetzt. Der Baumeister wird sein Augenmerk besonders darauf richten, daß er nur gut abgelagertes Holz einbaut und es an gefährdeten Stellen hinreichend vor Feuchtigkeit schützt.

10. Behandlung des gefällten Holzes. (IV.)

Plan.

Einleitung. Hinweis auf die Bedeutung der richtigen Behandlung für die Güte des Holzes.

Ausführung.

I. Die beste Fällzeit.

A. Vorzüge der Herbst- und Winterfällung.

B. Vorsichtsmaßregeln bei unvermeidlicher Sommerfällung.

II. Gefahren zu langer Lagerung im Walde bei den verschiedenen Holzarten: Stockigwerden, Fäule, Risse, Insektenfraß.

III. Lagerung des geschnittenen Holzes zur Lufttrocknung.

A. Zweck der Lagerung.

B. Beschaffenheit des Lagerraumes.

C. Art des Aufholzens bei den verschiedenen Schnittwaren.

D. Verhinderung des Reißens.

IV. Künstliche Trocknung in Dörrhäusern.

Schl u ß. Belohnung der Arbeit durch Wert und Dauer der richtig behandelten Hölzer.

11. Fehler und Krankheiten des Holzes. (IV.)

Plan.

Einleitung. Warum ist die Kenntnis der Fehler und Krankheiten des Holzes dem Handwerker notwendig?

Ausführung.

I. Fehler des Holzes.

A. Exzentrischer Wuchs.

B. Drehwuchs.

C. Doppelter Splint (falscher Splint, Mondringe).

D. Splint-, Kern- und Schälrisse.

II. Krankheiten des Holzes.

A. Fäule: Erstickung, Rot- und Weißfäule, Ring- und Kernfäule, Brand und Krebs.

B. Schwamm, besonders Hausschwamm (s. folg. Aufsatz).

C. Wurmfraß.

Schl u ß. Nutzenanwendung: Vorsicht beim Einkauf. Verwertung fehlerhafter Hölzer an geeigneter Stelle. Verhütung der Krankheiten.

Aufgabe.

8. Beschreibe die Bearbeitungsformen, in denen das Bauholz in den Handel kommt. (IV.)

12. Der Hausschwamm. (III/IV.)

Plan.

Einleitung. Gefährlichkeit des Hausschwammes für das Baumaterial und die Gesundheit des Menschen.

Ausführung.

I. Lebensbedingungen und Vorkommen des Hausschwammes.

II. Beschreibung des Schwammes.

A. Verbreitungsmöglichkeiten.

B. Entwicklung aus Sporen.

C. Organe des schnellen Wachstums und der Zählebigkeit.

D. Zustand der Fruchtbarkeit.

III. Verhütung der Schwammbildung.

A. Auswahl und bauliche Behandlung des Holzes.

B. Wahl des Füllmaterials, Reinhaltung und Isolierung des Baues.

Schl u ß. Wichtigkeit der Verhütungsmaßregeln.

Der gefährlichste Feind des Holzes ist der Hausschwamm. Er zerstört alles Holz, das von ihm ergriffen wird, von Grund aus und wird durch seine üblen Ausdünstungen den Hausbewohnern nicht nur lästig, sondern er schädigt auch ihre Gesundheit.

Der Hausschwamm gedeiht nur an solchen Orten, die feucht, vom Lichte abgeschlossen und mit stillstehender Luft erfüllt sind. Grundschwollen, Lagerhölzer und Dielen von Fußböden, die unmittelbar auf dem feuchten Grunde liegen, Bekleidungen an nassen Wänden und das Holzwerk in dumpfen Kellern und Winkeln werden am leichtesten von ihm angegriffen. Einen vorzüglichen Nährboden des Pilzes bildet auch solches Holz, das von menschlichen Abfallstoffen verunreinigt worden ist.

Die Übertragung des Hausschwammes auf einen Neubau geschieht gewöhnlich durch Verschleppung von Bauschutt und Holzteilen aus abgebrochenen, verseuchten Häusern. Da diese Krankheit indes auch wiederholt an gefällten Bäumen im Walde beobachtet worden ist, so ist die Gefahr nicht ausgeschlossen, daß sie mit dem neuen Bauholz ihren Einzug hält.

Der Schwamm kann sich auch aus den Sporen, seinen mikroskopischen Fruchtkörperchen, entwickeln. Die Sporen bilden im trockenen Zustande ein braunes Pulver, dessen Körner so winzig sind, daß 4 Millionen davon auf 1 mm kommen und jeder Luftzug sie verwehen kann. Die meisten Sporen gehen glücklicherweise zugrunde, weil sie keinen günstigen Nährboden finden. Werden sie aber an einen Ort verschlagen, wo die drei erwähnten Lebensbedingungen des Schwammes zugleich gegeben sind, dann keimen sie rasch, senden nach allen Seiten kleine Schläuche aus, bilden bald einen weißen Punkt, der sich in wenig Tagen zu einem schleimigen Fleck mit zartwolligem Anflug und bei weiterem Wachstum zu einem oft mehr als tellergroßen, aschgrauen, mehr und mehr anschwellenden Überzuge ausbreitet.

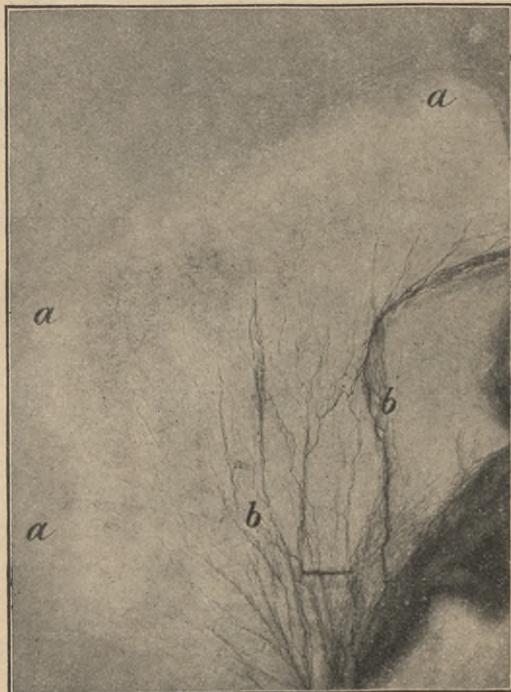


Fig. 5. *a* Myzel des Hausschwammes. *b* Dickere Stränge des Pilzgeflechtes.

(Aus Jessen-Girndt, Baustofflehre.)

Von den Rändern dieses Gewebes gehen zarte Fäden aus, die sehr schnell wachsen, die feinsten Ritzen in der Mauer durchdringen und den Schwamm auch auf benachbarte Räume übertragen.

Wie die Verbreitung so ist auch die Zählebigkeit des Holzschwammes hauptsächlich von diesen Fasern abhängig. Während nämlich das Flächengebilde schon bei kurzer Dürre vernichtet wird, überstehen die dickeren Fäden eine längere Trockenzeit ganz gut und wuchern bei neu auftretender Feuchtigkeit üppig weiter.

An Stellen, wo der Schwamm ein spärliches, gedämpftes Licht erhält, bilden sich die schwammigen, bräunlich gelben Fruchtkörper, in denen sich die bereits erwähnten Sporen bilden. In diesem Zustand der Reife stinkt der Schwamm am stärksten und sondert fortwährend eine helle Flüssigkeit in Tropfen ab, was ihm den Namen „Tränenschwamm“ eingetragen hat.

Weil die Übertragung des Hausschwammes nicht zu verhindern ist, wie die vielen Verbreitungsmöglichkeiten zeigen, so muß man um so mehr darauf Bedacht nehmen, seine Entwicklung zu verhüten. Die Mittel hierzu ergeben sich aus der Kenntnis der Natur des Pilzes von selbst; sie laufen alle darauf hinaus, eine Verschleppung des unheimlichen Gastes zu vermeiden und darüber zu wachen, daß die bekannten Lebensbedingungen desselben an keinem Orte, wo Holz verlegt ist, zugleich eintreten.

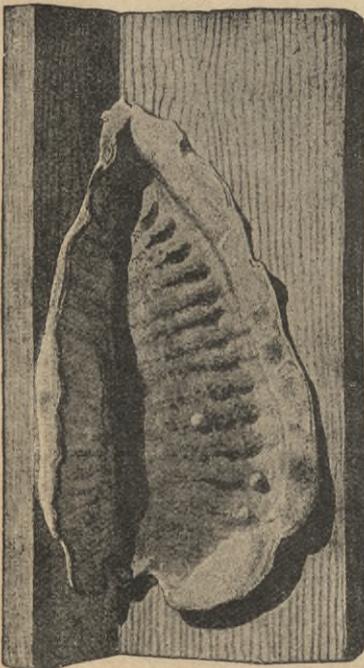


Fig. 6. Fruchtkörper des Hausschwammes.
(Aus Großmann, Gewerbekunde der Holzbearbeitung.)

Das Bauholz muß möglichst trocken und durchaus schwammfrei sein. Die Balkenköpfe bleiben am Auflager frei und werden durch Isolierung gegen aufsteigende Mauerfeuchtigkeit gesichert. Die Lagerhölzer dürfen nur in reinen, gerösteten Sand oder Kies gebettet werden, niemals in Lehm, Humusboden oder gar Bauschutt. Sehr wirksam ist es, wenn sie von einem trockenen Luftstrom umspült werden, der mit der Außenluft oder dem Schornsteine in Verbindung steht. Alle Hölzer, die mit Feuchtigkeit in Berührung kommen könnten, sind mit Karbolineum oder Antinonin zu tränken.

Als Füllmaterial der Zwischendecken empfiehlt sich ebenfalls in erster Linie keimfreier Sand oder Kies; selbst Schlacke und Koks sind zu verwerfen, weil sie die Feuchtigkeit anziehen.

Ferner hat der Bauleiter streng darauf zu achten, daß der Bau nicht durch Fäkalien verunreinigt wird und daß diese Stoffe sowie die Abwässer vom Hause überhaupt ferngehalten werden. Endlich ist eine ausreichende Isolierung der Grundmauern gegen aufsteigende Feuchtigkeit und der Seitenwände gegen Sickerwasser vorzusehen.

Mit der gewissenhaften und verständigen Anwendung aller einschlägigen Mittel hat der Baumeister das Seinige zur Verhütung des Hausschwammes getan, und er kann mit ruhigem Gewissen die Gewähr für die Schwammfreiheit des Neubaus übernehmen. Wie wichtig es aber ist, diesem gefährlichen Holzverderber gegenüber die Augen nicht zu schließen, das läßt folgendes Urteil des Reichsgerichtes erkennen: „Die bewußte Verschweigung der Schwammverdächtigkeit eines Hauses seitens des Verkäufers dem Käufer gegenüber berechtigt den Käufer zum Rücktritt vom Kaufvertrage wegen Betrugs.“

13. Erkennung und Vernichtung des Hausschwammes. (IV/III.)

Plan.

Einleitung. Beschreibung der Örtlichkeit, wo der Schwamm vorgefunden wird.

Ausführung.

I. Kennzeichen: Geruch, Veränderung des Öl- oder Leimfarbenanstrichs, des Holzes selbst in bezug auf Klang, Farbe und Festigkeit.

II. Vernichtung des Hausschwammes.

- a) Entfernung und Vernichtung alles schwammigen und schwammverdächtigen Holzes, Füllmaterials und Mörtels.
- b) Sicherung des Mauerwerks gegen neue Ansteckung.
- c) Behandlung des Ersatzmaterials.
- d) Äußere Veränderung der Örtlichkeit.

Schlusß. Der angerichtete Schaden lehrt Klugheit.

14. Schutz des Holzes gegen Fäulnis. (IV.)

Plan.

Einleitung. Ursachen der Holzfäule.

Ausführung. Methoden zur Erzielung des Schutzes gegen Fäulnis.

I. Beseitigung der Säfte.

A. Zweck dieser Maßregel.

B. Mittel dazu:

- a) Auslaugen.
- b) Dämpfen.

II. Imprägnieren (Durchtränken) des Holzes.

A. Zweck der Imprägnierung.

B. Mittel dazu.

- a) Metallsalze (Kupfervitriol).
- b) Holz- und Steinkohlenteer (Kreosot).
- c) Karbolineumarten.
- d) Ankohlen.
- e) Anstriche.

Schl u ß. Wert des Schutzes für die Festigkeit und Dauerhaftigkeit des Bauholzes.

Natürliche und künstliche Steine.

15. Der Sandstein.

Plan.

Einleitung. Bedeutung des Sandsteins für das Bauwesen der Gegenwart.

Ausführung.

I. Gewinnung des Sandsteins.

II. Beschreibung.

A. Zusammensetzung und Entstehung.

B. Eigenschaften.

III. Arten des Sandsteins.

A. Prüfung und Wahl des Steines.

B. Sandsteinarten.

In der Neuzeit hat die Verwendung von natürlichen Steinen besonders im Hochbau bedeutend zugenommen. Einesteils wird die Zu-



Fig. 7. Sandsteinbruch. Rechts das Abkeilen von Blöcken. Links Transport eines Blockes auf Holzwalzen.

(Aus Jessen-Girndt, Baustofflehre.)

fuhr durch die zahlreichen Schienenwege und Wasserstraßen erleichtert und verbilligt; andernteils ermöglichen unsere gegen früher erheblich verbesserten Maschinen und Werkzeuge eine ausgiebigere und wohlfeilere Bearbeitung des Steines. Die weitaus größte und vielseitigste Verwendung hat in Deutschland der Sandstein gefunden. Er ist in unseren Mittelgebirgen reichlich vorhanden und entspricht in bezug auf Wetterbeständigkeit und Bearbeitungsfähigkeit vielfach den Anforderungen, die man an einen guten Werkstein stellen muß. Wir begegnen ihm als Material zum Aufbau und zum Schmuck nicht nur an Kirchen, Rathäusern, Schulen und anderen öffentlichen Gebäuden, sondern auch an besseren Privathäusern.

Der Sandstein wird im Steinbruch gewonnen. Hier zeigt er sich als ausgesprochenes Schichtgestein, bei dem Bänke von 2 m Höhe und 10 m Länge nicht selten sind. Die großen Blöcke werden längs der Spalten und Fugen gelöst und nach Bedarf durch Abkeilen in Quader zerlegt, die dann auf niedrigen Wagen, auf Schlitten oder Rutschen zur nahen Steinmetzwerkstätte befördert werden.

Der Sandstein besteht aus kleinen bis erbsengroßen Körnern, die untereinander fest verkittet sind. Die Körner stammen gewöhnlich vom Quarz, seltener vom Glimmer, Feldspat oder Grünstein. Das Korn soll möglichst gleichmäßig und nicht zu grob sein. Der Sand ist durch Ströme oder durch das Meer angehäuft und später von dem Bindemittel durchdrungen worden. Als Kitte treten hauptsächlich Kieselsäure, Eisenoxyd, Kalk und Ton auf. Sie kommen in demselben Gestein meist vermischt vor, jedoch so, daß eine Art vorherrscht und die Eigenheit des Gesteins nach Härte usw. bedingt. Auch die Färbung hängt vorwiegend von der Art des Bindemittels ab; es gibt weißliche, hell- und dunkelgraue, gelbe, rote, violette, grünliche, geflammte und geaderte Sandsteine, durch deren wechselnde Anordnung sich prächtige Wirkungen erzielen lassen.

Hinsichtlich der Härte, Festigkeit und Wetterbeständigkeit steht der kieselige Sandstein obenan; er ist aber schwer zu bearbeiten. Ihm am nächsten kommen die eisenschüssigen Steine, die jedoch ziemlich selten sind. Der Kalk als vorherrschendes Bindemittel gibt auch festes Material; allein es ist weniger wetterbeständig, da der Kalk vom Regen und Schnee sowie von der Kohlensäure der Luft aufgelöst wird, wodurch der Zerfall des Steines herbeigeführt werden kann. Die minderwertigsten Steine kommen unter den stark tonhaltigen vor; wiederum gibt es auch vorzügliche Tonsandsteine, die besonders wegen ihrer leichten Bearbeitbarkeit und schönen Farbe geschätzt werden. Für die Verwendung als Baumaterial ist es ferner erforderlich, daß die Quader frei sind von Nestern weicheren Gesteins, Tongallen usw., deren Zerstörung durch die Witterung das Ansehen und die Festigkeit des Gesteins beeinträchtigt.

Da die Prüfung des Sandsteins ziemlich umständlich ist und besondere Einrichtungen erfordert, so ist der Baumeister beim Bezuge zumeist auf den guten Ruf einer Firma angewiesen, deren Waren in ihrer Eigenart meist durch lange Erfahrung bekannt sind. Bei der Wahl des Materials muß in erster Linie der Bauzweck maßgebend sein; doch wird man auch das örtliche Klima, den Transportweg und den Preis berücksichtigen.

Der Sandstein ist weit verbreitet. Berühmte Brüche sind in Rackwitz, Plagwitz und Warthau in der Provinz Schlesien, er kommt dort in weißer, grauer und gelber Farbe vor. Aus dem Königreich Sachsen wird der weiße oder gelbliche Elbsandstein und der Cottaer Sandstein weithin versandt, bei Gommern und Plötzky in der Provinz Sachsen findet man neben Grauwaacke grau-blauen, bei Miltenberg am Main und bei Holzminden in Braunschweig roten, bei Höxter an der Weser rot-weißen Sandstein.

Aufgabe.

9. Beschreibe nach vorstehendem Muster die in deiner Heimat vorkommenden Sandsteinarten (oder andere Gesteinsarten) unter besonderer Berücksichtigung der Vorzüge und Fehler, die sich bei der Bearbeitung zeigen. (IV/V.)

16. Die Bearbeitung des Sandsteins (Steinmetzschule).

Plan.

Einleitung. In welchen Formen und Flächenbearbeitungen können Sandsteine an einem besseren Gebäude vorkommen?

Ausführung.

I. Herstellung der Form.

A. Durch Handarbeit.

- a) Lagerrecht bearbeitete Bruchsteine.
- b) Regelmäßig bearbeitete Werkstücke.
- c) Feinere Formen.

B. durch Maschinenbetrieb.

- a) Anwendung der Steinsäge.
- b) Anwendung der Drehbank (Schälmaschine).

II. Bearbeitung der Fläche.

A. Mit der Hand.

- a) Bossieren und Randschlag.
- b) Gespitzte, gekrönelte, gestockte, scharrierte und glatte Flächen.

B. Mit der Maschine.

- a) Hobeln.
- b) Schleifen.
- c) Polieren.

Schluß. Wirkung des natürlichen Steines im Vergleich zum Putz.

17. Die Entstehung des Backsteins. (V₂.)

Plan.

- I. Herstellung der Form.
 - A. Rohmaterial.
 - a) Gewinnung und Vorbereitung.
 - b) Mischung.
 - B. Bearbeitung des Tones durch die Maschine.
 - a) Erzeugung des Tonteiges.
 - b) Abschneiden der Steine.
 - C. Schwindmaß.
 - D. Trocknung an der Luft.
- II. Brennen der Steine.
 - A. Vorzüge des Ringofens.
 - B. Betrieb desselben.
 - a) Aus- und Einkarren.
 - b) Brennen und Vorwärmen.
 - c) Schmauchen.
 - C. Zeit der Herstellung des Backsteins.

Der Backstein wird aus Ton gemacht, der in Tongruben gegraben wird. In der Regel wird die Ziegelerde im Herbst in großen Mengen abgestochen und zu langen Bänken angehäuft. Durch Frost und Niederschläge wird dieses Rohmaterial während der Wintermonate „ausgewintert“. Die Klumpen und Brocken zerfallen in eine krümelige Masse. Die schädlichen Beimengungen, wie Kali- und Natronverbindungen nebst Schwefelkies, die an den gebrannten Steinen Ausblühungen verursachen würden, werden ausgelaugt. Durch wiederholtes Umstechen wird die Verwitterung erheblich gefördert. Enthält der Ton nur wenig schädliche Beimengungen, so genügt die „Aussummerung“, wobei die ausgebreitete Masse durch Sonnenhitze, öftere Befeuchtung und Umarbeitung in den gewünschten Zustand gebracht wird. Eine noch sorgfältigere Aufbereitung wird durch das Einsumpfen erreicht; hierbei wird der Ton in ausgemauerten Gruben naß gehalten und fleißig durchgearbeitet.

Für die Herstellung eines dauerhaften und festen Steines in richtiger Größe ist die Mischung des Rohmaterials von großer Bedeutung. Zu fetter Ton bewirkt, daß die Steine nicht völlig durchtrocknen, beim Brennen rissig und krumm werden und zu stark schwinden; zu mageres Ziegelgut beeinträchtigt die Festigkeit der Steine. Das richtige Mischungsverhältnis muß für jede Ziegelei durch Versuche festgestellt werden, wobei sich die Tüchtigkeit und die Erfahrung des Ziegelmeisters zu beherrschen haben.

Die so vorbereitete Ziegelerde wird nun durch eine Maschinenanlage getrieben, die oben das Rohmaterial aufnimmt und unten die

geformten Steine liefert. Der oberste Teil der Maschine heißt Steinbrecher; seine Tätigkeit wird durch den Namen genügend gekennzeichnet. Aus dem Brecher fällt das noch grobe Ziegelgut in den Tonschneider oder -mischer, wo es unter Zuführung von Wasser durch eine Schnecke weiter zerquetscht, zu einer durchaus gleichmäßigen Masse vermischt und zu den Walzen weitergeschoben wird. Zwischen diesen wird der Ton zu einer feinen, knetbaren Masse zerrieben, die weiterhin in der Strangpresse zu einem festen, scharfkantigen Prisma zusammengedrängt wird.

An dem Mundstück der Presse arbeitet der Abschneider. Er wird von der Hand des Arbeiters so regelmäßig bewegt, daß die Steine in genauestem Maße abgeschnitten werden. Der Apparat trennt durch eingespannte Drähte jedesmal 2 oder 3 Steine von dem langsam bewegten Tonstrange. In vielen Ziegeleien übernimmt die Maschine auch noch den Transport der frischen Steine nach der Trockenanlage, indem sie einen auf Rollen laufenden Gurt ohne Ende bewegt.

Die frisch geformten Steine werden durch das Trocknen und Brennen natürlich kleiner. Die Größe des Raumverlustes ist abhängig von dem Fett- und Wassergehalt des Tones; er kann bei mittlerem Ton ungefähr auf $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{7}$ der Längen angeschlagen werden. Das Schwindmaß wird für jede Ziegelei durch Brennproben ermittelt; es muß bei der Konstruktion der Presse und des Abschneiders in Rechnung gezogen werden, damit der gebrannte Stein dem Normalformat 25 : 12 : 6,5 cm entspricht.

Um die Steine lufttrocken zu machen, bringt man sie in die Trockenanlagen, wo sie vor Regen und Sonnenschein sowie vor starkem Zuge geschützt sind. Die Austrocknung, die ganz allmählich von außen nach innen fortschreiten soll, dauert je nach der Art des Tones und der Beschaffenheit des Wetters zwei Wochen und länger. Um vom Wetter unabhängig zu sein, legt man Trockenräume neben und über dem Brennofen an und nützt die von ihm ausströmende Wärme zum Trocknen der Steine aus. Diese verlieren durch die Darre bis zu $\frac{1}{4}$ ihres Gewichts und enthalten dann noch etwa 5 % Wasser, welches erst beim Brennen ausgetrieben wird.

Das Brennen der Backsteine geschieht heutzutage meistens in Ringöfen, die einen ununterbrochenen Betrieb und eine scharfe Ausnutzung der Wärme bei geringem Verbrauch von Feuerungsmaterial ermöglichen.

Der rechteckige oder an den Enden halbkreisförmig abgerundete Ofen hat durchschnittlich 18 Einsetztüren und kann durch Schieber in ebensoviele Kammern zerlegt werden. Ein im Betriebe befindlicher Ofen ist besetzt bis auf 2 oder 3 Abteilungen, von denen eine neu beschickt wird, während man die andere entleert.

Der neu zu füllenden Kammer gegenüber treffen wir meist auf die Vollglut des Feuers, das fortwährend weiterschreitet, indem es die in der Richtung des Zuges liegende nächste Abteilung schon in Glut versetzt und die folgenden vorwärmt, während die rückwärts liegenden Abteilungen nach und nach erkalten.

In der Richtung des Feuerfluges wird durch den starken Luftzug viel Asche mitgeführt. Damit diese Flugasche sich nun nicht an die noch frischen, schwitzenden Steine setzt und sie unansehnlich macht, werden die Kammern mit den noch feuchten Steinen durch Papierschieber abgesperrt. Diese Steine müssen aber völlig ausgetrocknet und soweit vorgewärmt werden, daß sie nach Verbrennung des Schiebers von dem direkten Feuer nicht mehr geschreckt werden. Um das zu erreichen, leitet man die Heißluft aus den fertig gebrannten Kammern durch den Schmauchkanal herbei und schmaucht damit die frischen Steine. — Die erwähnten Papierschieber bewirken übrigens auch noch, daß der Schornstein den erforderlichen Luftzug erzeugt, indem sie den Gegenzug durch den Ofenkanal aufheben.

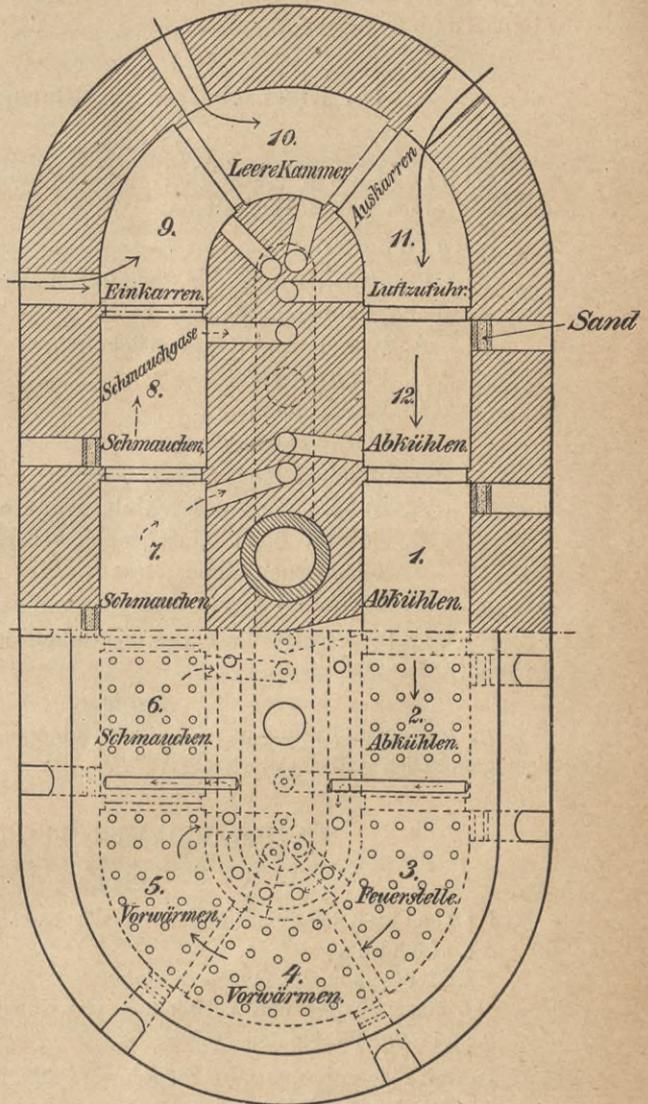


Fig. 8. Ringofen.

(Aus Jessen-Girndt, Baustofflehre.)

Zwischen der Füllung einer Abteilung und dem Auskarren der gebrannten und abgekühlten Steine verfließen bei einem Ringofen mit

18 Abteilungen etwa 14 Tage, indem das Feuer 5 bis 6 m täglich vorrückt. Rechnet man hierzu noch durchschnittlich 30 Tage zur Trocknung an der Luft, so dauert die Herstellung eines gewöhnlichen Backsteins rund 6 Wochen.

18. Eigenschaften des Backsteins. (IV.)

Plan.

Einleitung. Festigkeit und Dauerhaftigkeit als Haupterfordernisse eines guten Backsteins.

Ausführung.

I. Beeinträchtigung der genannten Eigenschaften durch schädliche Beimengungen.

- A. Kiesel- und Quarzstückchen.
- B. Pflanzenreste.
- C. Kalkknollen.
- D. Schwefelkies.

II. Kennzeichen eines guten Steines.

- A. Äußere Merkmale: Maß, Kanten, Flächen.
- B. Befund beim Durchschlagen: Klang, Härte und Festigkeit, Bruchfläche, Brand.
- C. Verhalten gegen Luft- und Wasserdurchlässigkeit.

Schluß. Feststellung der Festigkeit und Dauerhaftigkeit durch Proben.

Aufgabe.

10. Herstellung, Eigenschaften und Verwendung des Klinkers. [Vergleich mit dem gewöhnlichen Backstein.] (IV.)

19. Der Kalksandstein. (IV/III.)

Plan.

Einleitung. Zweck und Arten der Kunststeine.

Ausführung.

- I. Herstellung des Kunstsandsteines.
- II. Eigenschaften und Verwendung des Kunststeines.

Schluß. Wert guten Sandes.

In den Gegenden, wo die Ziegelerde fehlt, ist man auf die Herstellung von künstlichen ungebrannten Steinen gekommen. Es gibt viele Arten von Kunststeinen, z. B. Kalksand-, Schwemm-, Zement- und Kunstsandsteine.

Der Kalksandstein besteht aus einem Teile gut gelöschten Kalkes und 6 bis 10 Teilen feinkörnigem Sandes. Die Stoffe werden in der Mischmaschine innig vermengt. Von der Mischmaschine gelangt die Masse

in die Steinpresse, wo sie unter sehr starkem Druck in Formen gepreßt wird. Die frisch geformten Steine werden nun in Dampfkammern gebracht und hier durch hochgespannte Wasserdämpfe erhärtet. Die Härtung beruht darauf, daß die Kieselsäure des Sandes sich mit dem Kalk verbindet. Bei der Trocknung härten die Steine nach, indem sie die Kohlensäure der Luft aufnehmen.

Der Kunststein hat in der Regel die Form des Backsteins und wird auch wie dieser verwendet. Er ist zwar etwas schwerer als ein Ziegelstein, dafür ist er aber fester und dauerhafter als dieser. Der Kalksandstein nimmt viel weniger Wasser auf als der Backstein, hält es aber länger fest; darum trocknet das frische Mauerwerk nur langsam aus. Um die Kunststeine auch an der Straßenseite verwenden zu können, färbt man sie. Gefärbte Steine sind ungefähr so teuer wie Ziegelsteine, ungefärbte sind billiger.

Zur Herstellung der Kunststeine wird viel Sand verbraucht, weshalb eine gute Sandgrube großen Wert hat; daher sagt man wohl: „Sand ist Gold“.

Aufgabe.

11. Beschreibe die Herstellung, die Eigenschaften und die Verwendung eines aus der Erfahrung bekannten Kunststeines. (IV/III.)

Andere Baustoffe.

20. Die Erzeugung des Roheisens. (III.)

Plan.

Einleitung. Bedeutung des Eisens im Baugewerbe. Roheisen als Material für die Erzeugnisse der Gießerei und des Walzwerks.

Ausführung.

I. Das Eisenerz.

A. Fundorte für Eisenerz; deutsche Industriezentren mit Eisen und Kohle.

B. Unterscheidung der Erze nach dem Eisengehalt.

C. Zusammensetzung der „Möllerung“.

II. Beschickung des Hochofens.

III. Der Hochofenprozeß.

Schluß. Ausblick auf die weitere Verarbeitung des Roheisens.

In der Neuzeit gewinnt das Eisen eine immer größere Bedeutung für das Baugewerbe. Es wird wohl kein Gebäude mehr errichtet, in dem das Eisen nicht Verwendung gefunden hätte. Wir begegnen diesem nützlichen Metall vom Keller bis zum Dachfirst in der mannigfaltigsten Gestalt. Die Eisengießerei liefert dem Baumeister Säulen, Unterlagsplatten, Roste, Dachfenster und andere Formen, von dem Walzwerk beziehen wir Anker, Träger, Röhren, Draht usw.

Guß- und Schmiedeeisen entstammen dem Roheisen, welches wiederum durch den Hochofenprozeß aus den Eisenerzen gewonnen wird.

Die Erdrinde bietet das Eisenerz an vielen Orten und in großer Menge dar. Deutschland hat ergiebige Eisengruben in Oberschlesien, Sachsen, Westfalen, im Rheinlande und in Lothringen. Da in den ge-

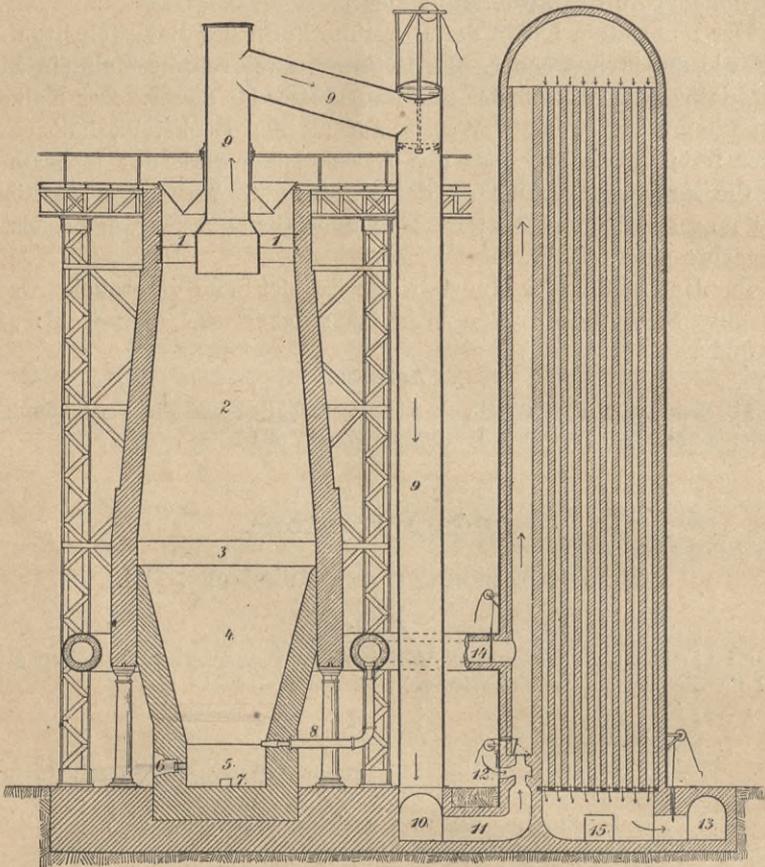


Fig. 9. Längsschnitt durch einen Hochofen mit Winderhitzer.
(Aus Girndt, bautechnische Chemie.)

nannten Gegenden auch Steinkohle, der mächtige Verbündete des Eisens, gefördert wird, so haben sie sich zu Mittelpunkten einer vielseitigen Gewerbstätigkeit entwickelt.

Je nach dem Gehalt an Eisen unterscheidet man eisenreiche und -arme Erze. Der Magneteisenstein enthält etwa 72, der Roteisenstein 70, das Brauneisenerz 60 und das Manganisenerz gegen 48 v. H. Eisen.

Das Eisenerz ist reich an Sauerstoff, der ihm entzogen und zum Teil durch Kohlenstoff ersetzt werden muß. Zu diesem Zweck versetzt

man das zerkleinerte Erz mit Kalkstein und reduziert dieses Gemenge, das auch „Möllerung“ genannt wird, im Koksfeuer. In hoher Hitze gibt das Eisenerz seinen Sauerstoff an den Kohlenstoff ab und nimmt Kohlenstoff auf.

Der Hochofen ist ein 15 bis 30 m hoher Schachtofen. Seine Teile sind:

Die Gicht (1), der eigentliche Schacht (2), der Kohlensack (3), die Rast (4), das Gestell (5), die Abstichöffnung für die Schlacke (6), die Abstichöffnung für das Roheisen (7), die 6 bis 7 Düsen (8) zum Einblasen atmosphärischer Luft, der Gaskanal (9). Dazu kommen noch Vorrichtungen zum Erhitzen der Gebläseluft.

Die Möllerung wird auf Loren zum Hochofen gefahren und mittels Aufzuges auf die Gichtbühne gehoben, wo die Wagen in einen in den Schacht des Ofens mündenden Trichter entleert werden. Nach Anheben einer Klappe rutscht das Gestein in den Ofen hinab. Auf eine Erzsicht folgt allemal eine Kokslage. Die Vorgänge im Hochofen sind sehr verwickelt. Die wichtigsten sind folgende. In der Rast verbrennt die Holzkohle und die Koke unter Einwirkung stark erhitzter, durch die Düsen eingepreßter Luft zu Kohlenoxyd (CO) und Kohlensäure (CO_2). Dabei entreißt der Kohlenstoff dem Eisenerz den Sauerstoff. Ebenso wirkt auch das Kohlenoxyd und wird zur Kohlensäure. Dabei verbindet sich nun das frei werdende Eisen mit einem Teil des Kohlenstoffes. Dieses Roheisen sinkt nach unten und wird bei (7) durch eine Abstichöffnung von Zeit zu Zeit abgelassen. Es fließt in offene Sandformen, in denen es zu etwa armlangen Barren (Masseln) erstarrt.

Das Roheisen ist nun fertig und harrt der weiteren Bearbeitung.

Aufgabe.

12. **Der Eisenguß.** (III.) Schmelzen im Kupolofen, Gießen — Herdguß, Kastenguß — weitere Bearbeitung des Gußstückes, Fehler des Eisengusses. (Vgl. Jessen-Girndt, Baustofflehre. 2. Aufl. S. 89 ff.)

21. Die Erzeugung des Flußeisens in der Bessemerbirne. (III.)

Plan.

Einleitung. Zweck und Notwendigkeit der Umwandlung des Gußeisens in Flußeisen.

Ausführung.

I. Beschreibung der Bessemerbirne: Form, Bewegbarkeit, Mantel, Futter, Fassungsvermögen.

II. Füllung der Birne mit glühendem Roheisen und Zusatzmaterial.

III. Das Bessemerverfahren: Gebläse, Entkohlung, Thomasschlacke.

IV. Entleerung der Birne in den Tiegel und aus diesem in die Gußformen.

Schluß. Eigenschaften und Verwendung des Flußeisens.

22. Die Herstellung eines T-Trägers. (III.)

Plan.

Einleitung. Bedeutung des Eisenträgers als Baumaterial.

Überleitung. Herkunft des Flußeisenblocks.

Ausführung.

I. Herstellung des vorgestreckten Blocks unter der Blockwalze.

II. Formgebung durch die Trägerwalze.

III. Zuschneiden der Trägerlängen.

IV. Schnelligkeit des Vorganges.

Schluß. Arten von Baueisen aus dem Walzwerk.

Der T-Träger ist in der letzten Zeit zu einem Baumaterial ersten Ranges geworden; es wird wohl kaum noch ein Gebäude errichtet, in dem nicht wenigstens die Kellerbalkenlage aus Eisenträgern gebildet ist. Die jedem Baubeflissenen naheliegende Frage, wie ein Träger entsteht, beantwortet am besten der Besuch eines Träger-Walzwerks.

Nachdem wir beobachtet haben, wie in der Bessemerbirne aus dem Roheisen das Flußeisen erzeugt und dieses zu gewaltigen Blöcken ge-

formt wurde, verfolgen wir nunmehr den Gang eines solchen Riesen bis zur vollendeten Formung in schlanke T-Eisen.

Der kaum erstarrte, glühende Block wird von einem fahrbaren Kran aus der Form gehoben, zur Walzhalle gefahren und hier auf einen Rollgang gelegt, der ihn ohne Verzug in die große Walze befördert. Diese Blockwalze, die nach jedem Durchlauf enger

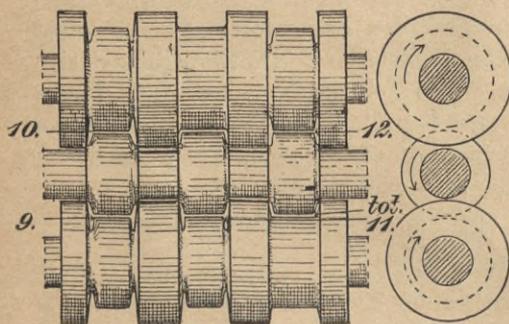


Fig. 10. Triofertigungswalze.
(Aus Jessen-Girndt, Baustofflehre.)

gestellt wird, muß der Block unter jedesmaligem Umkanten so oft passieren, bis er als langer, „vorgestreckter“ Block die gewünschte Stärke bei quadratischem Querschnitt erhalten hat. Blockwalze und Rollgang können umgesteuert werden, damit der Block die Walze hin und her durchlaufen kann. Das Walzen der glühenden Eisenmasse ist natürlich mit gewaltigem Knattern und Funkensprühen verbunden. Erstaunlich ist die Leichtigkeit, mit der die schweren Eisenblöcke mittels des Laufkranes und der Blockzange regiert werden.

Der vorgestreckte Block wird durch die Preßwasserschere in handliche Längen zerlegt, die „Knüppel“ heißen; sie wandern auf dem Rollgange zu der eigentlichen Trägerwalze. Diese formgebende Maschine ist eine Drillingswalze, deren 3 Walzen übereinander angeordnet, unverstellbar und nur nach einer Richtung drehbar sind. In den beiden

Walzgängen, die durch die 3 Walzen hergestellt werden, sind die verschiedenen Trägerprofile so angebracht, daß sich im unteren Gange das größte Profil befindet, im oberen das zweitgrößte, im unteren wieder das drittgrößte usw. Indem nun der Knüppel die unteren und die oberen Walzgänge abwechselnd durchläuft, wird er allmählich geformt und kommt aus dem letzten Profil als langer Strang in der beabsichtigten Trägerform. Das Heben und Senken von einem Walzgang zum andern vermitteln die zu beiden Seiten der Drillingswalze unter dem Rollgange angebrachten Hebetische.

Aus dem letzten Profil werden die 20 bis 30 m langen T-Eisen auf einem weiteren Rollgange unter die pendelnde Warmsäge geführt; das ist eine Kreissäge, die sich mit rasender Geschwindigkeit dreht und den noch weichen Trägerstrang unter betäubendem Gekreische in die erforderlichen Längen zerschneidet.

Der ganze Vorgang vollzieht sich mit solcher Schnelligkeit, daß der fertige Träger noch immer glühend ist. Er wird von dem letzten Rollgange zum Stapelplatz befördert und hier so gelagert, daß er sich nicht durchbiegen kann.

Auf ähnliche Weise werden im Walzwerk U-, Rund- und Flacheisen, Laschen, geschweißte und nahtlose Rohre, Bleche, Draht und andere Arten von Baueisen hergestellt, die dem Konstrukteur unserer Zeit unentbehrlich geworden sind.

Aufgabe.

13. Die Verwendung des Eisens im Hausbau. (III.) Die Disposition sei durch die Reihenfolge der Bauarbeiten gegeben.

23. Die Erzeugung des Glases. (V₂.)

Plan.

Einleitung. Die Bedeutung des Glases für den Hausbau.

Ausführung.

- I. Die Rohstoffe für die Glasbereitung.
- II. Der Glassatz und das Schmelzen desselben.
- III. Das Formen des Glases.
- IV. Die Abkühlung der fertigen Gegenstände.
- V. Der Schmuck des Glases.

Schluss. Achtung vor der Glasmacherkunst.

Das Glas besitzt eine Reihe von Eigenschaften, die ihm einen unschätzbaren Wert verleihen. Es ist durchsichtig, undurchlässig für Luft und Wasser, unlöslich in fast allen Flüssigkeiten; es ist beständig an Härte, Glanz und Farbe und läßt sich leicht in jede erwünschte Form bringen. Diesen Eigenschaften verdankt das Glas seine große Verbreitung und vielseitige Verwendung. Beim Ausbau des Hauses ist es unersetzlich; wir begegnen ihm vom Keller bis zum Dache als Lichtspender und als

Schutz gegen Wind und Wetter. Ohne die Reihen blinkender Fensterscheiben wären unsere Häuser tote Steinkasten. Die Verglasungen an Haus-, Flur- und Stubentüren sind gewohnte Erscheinungen für uns. Ja, an den Warenhäusern, Fabrikhallen und Glaspalästen werden Holz und Stein immer mehr durch Eisen und Glas verdrängt. Ohne Spiegel, Beleuchtungskörper und die vielen Gebrauchs- und Schmuckgegenstände von Glas können wir uns unsere Häuslichkeit gar nicht mehr vorstellen. Bei einer solchen Bedeutung des Glases drängt sich die Frage nach seiner Entstehung ganz von selbst auf.

Die bekannte Sage von der Erfindung des Glases durch phönizische Schiffer lehrt uns, daß aus Sand, Soda und Holzasche unter Einwirkung des Feuers Glas entstehen kann. Diese Grundstoffe finden im wesentlichen noch heute

Verwendung. Die

feststehenden Bestandteile des Glases sind Kieselsäure und kohlen-saurer Kalk. Für die Kieselsäure bildet reiner, weißer Quarzsand das beste Material, während für den kohlen-sauren Kalk in erster Linie reine Kreide und Marmor-mehl in Frage kommen. Als drit-

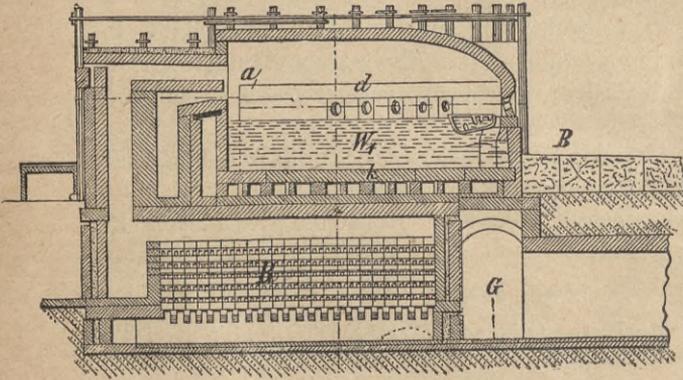


Fig. 11. Wannenofen für die Glasfabrikation.

(Aus Dammer, chem. Technologie, Bd. I.)

ten Bestandteil wählt man, je nach der Bestimmung des Glases, eine Kalium- oder Natriumverbindung. Als Rohstoff für Kalium dienen gereinigte Pottasche und Salpeter; als Natriumverbindung kann man Soda, Glaubersalz oder auch Kochsalz gebrauchen. Das gewöhnliche Fensterglas besteht in der Regel aus 100 Teilen Sand, 25 bis 33 Teilen Kalk, 33 Teilen Glaubersalz und ein wenig Holzkohle.

Nachdem diese Rohstoffe durch Ausglühen gereinigt und auch pulverisiert sind, werden sie nach bestimmten Gewichtsteilen zu einem innigen Gemenge, dem Glassatz vereinigt. Die richtige Mischung ist für die Erzeugung eines guten Glases von größter Bedeutung. Der Glassatz muß nun geschmolzen werden. Das geschieht in feuerfesten Tongefäßen, Glashäfen genannt. Sie stehen im Flammofen und werden dort von rußfreiem Feuer umspült und bis zur Weißglut erhitzt. Während des Schmelzens läutert sich der Glassatz. Die Unreinigkeiten scheiden

unter stetem Schäumen als Glasgalle an der Oberfläche aus und werden abgeschöpft; unlösliche Bestandteile sinken zu Boden. Wenn die Läuterung vollendet ist, wird der Hafen aus dem Flammofen hervorgezogen und bis zur Rotglut abgekühlt; dabei wird der Glasfluß zähe und kann in diesem Zustande verarbeitet werden.

Das Formen des Glases geschieht auf ähnliche Weise, wie die Kinder mit dem Strohalm oder der Tonpfeife Seifenblasen erzeugen. Der Glasbläser taucht die lange, eiserne Glasmacherpfeife in den zähen Glasfluß und nimmt einen Teil heraus. Ist nicht genug an der Pfeife hängen geblieben, so vermehrt er die Masse durch wiederholtes Eintauchen. Durch Einblasen von Luft mit dem Munde, bei großen Gefäßen aber mit der Maschine, erzeugt der Glasmacher unter stetem Schwenken, Drehen, Aufstoßen, Hoch- und Tiefhalten die gewünschte Form, wozu allerdings viel Geschicklichkeit gehört. Schwierige Gebilde werden in Hohlformen geblasen. Auch die Tafeln für Fensterglas werden durch Blasen geformt. Aus dem Glasklumpen entsteht zunächst eine lange gurkenartige Hohlform; durch Abschneiden der abgerundeten Enden erhält man eine Walze; diese wird der Länge nach aufgeritzt, in den erhitzten Streckofen gebracht und hier mit der Krücke zu einer Tafel ausgebreitet. Größere Spiegelscheiben und Schaufenster können jedoch nicht durch Blasen hergestellt werden, weil die dazu erforderliche Glasmasse so schwer ist, daß der Bläser sie nicht handhaben



Fig. 12. Glasbläser.
(Aus Gehrig, bergm. Lesebuch.)

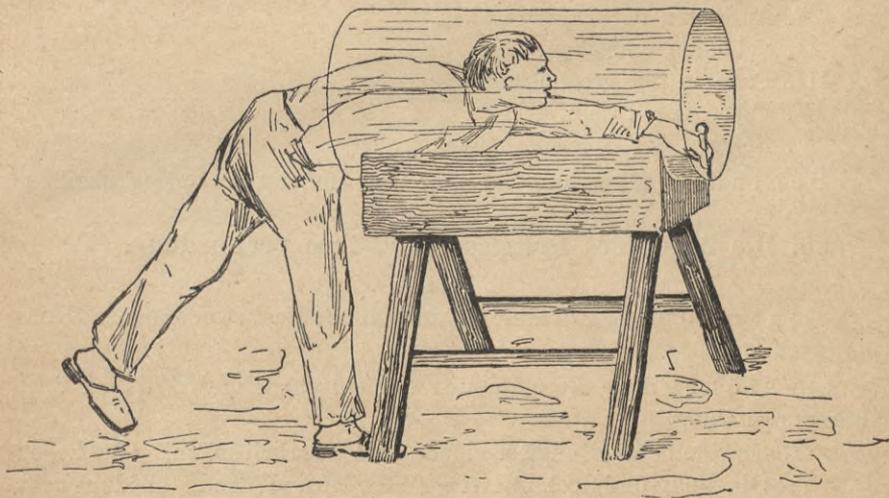


Fig. 13. Die Herstellung des Fensterglases. Aufschneiden des Glaszylinders.
(Aus Jessen-Girndt, Baustofflehre.)

kann; sie werden darum in Formen gegossen, durch Walzen geebnet und nachher geschliffen und poliert.

Die fertigen Gegenstände müssen sehr langsam und gleichmäßig abgekühlt werden, da sie sonst zerspringen. Sie werden zu diesem Zwecke in die heißen Kühltöfen gebracht, in und mit denen sie allmählich erkalten.

Mit der Herstellung von Gegenständen in den mannigfaltigsten Formen ist die Bearbeitungsfähigkeit des Glases nicht erschöpft. Durch Färben, Schleifen, Ätzen, Gravieren und andere Künste werden die Erzeugnisse der Glashütte aufs feinste geschmückt, und in den Kirchen und den Prunkbauten der Reichen entzücken die Leistungen des Glasmalers unser Auge.

Glück und Glas, wie bald bricht das! Dies Sprichwort hat wohl recht; denn das Glas ist nun einmal spröde und leicht zerbrechlich, und die Aufgabe, ein Glas herzustellen, welches bei den bisherigen Eigenschaften auch noch biegungsfähig, zähe, schmied- und schweißbar und im gemeinen Sinne unzerbrechlich wäre, ist noch nicht gelöst worden. Wenn wir aber bedenken, welch eine Summe von geistiger Anstrengung, von körperlicher Arbeit und Geschicklichkeit erforderlich gewesen ist, um auch nur den einfachsten Gegenstand aus Glas herzustellen, so müssen wir dieser Kunst mit Achtung begegnen.

24. Die Herstellung des Spiegelglases. (V.)

Plan.

Einleitung. Vergleich einer Spiegelscheibe mit einer gewöhnlichen Fensterscheibe in bezug auf Masse, Stärke, Reinheit und Spiegelung. Notwendigkeit besonderer Bearbeitung des Rohglases.

Ausführung. Herstellung des Spiegelglases aus dem Rohglase.

- I. Aufkitten der Rohglastafeln.
- II. Schleifen derselben.
- III. Polieren der geschliffenen Platten.
- IV. Fasen der Tafeln.
- V. Belegen der Spiegelscheiben.

Schluss. Verwendung belegter und unbelegter Spiegelscheiben.

25. Die Arten des Rohglases und ihre Verwendung. (V.)

Plan.

Einleitung. Aufzählung der im Baufach verwandten Rohglasarten.

Ausführung. Beschreibung der einzelnen und Angaben über ihre Verwendung.

- I. Gewöhnliches Rohglas. Maße und Bearbeitungen. Glasziegel, Oberlicht- und Bodenplatten, Fußboden und Wandbekleidung usw.

24. Die Herstellung des Spiegelglases. 25. Die Arten des Rohglases usw. 33

II. Drahtglas, in gewöhnlichen Platten und als Prismenglas hergestellt. Große Haltbarkeit und Feuersicherheit sichern ihm vielseitige Verwendung an Stelle der vorgenannten Sorten.

III. Glasbausteine. Formen. Lichtdurchlässe in Mauern. Scheidewände. Temperatur- und Schallisolierung.

S c h l u ß. Wertschätzung des Rohglases besonders für Großstadtbauten.

Aufgabe.

14. Beschreibe das Wasserglas nach folgenden Gesichtspunkten: Deutung des Namens, Entstehung und Sorten, Verwendung und entsprechende Zubereitung. (IV.)

26. Das Löschen des Kalkes. (V₂.)

Plan.

Einleitung. Zweck und Arten des Löschens.

Ausführung. I. Vorrichtungen zum Löschen.

II. Herstellung der Kalkmilch.

III. Einsumpfen derselben.

IV. Schutz des Speckkalkes.

V. Ruhezeit.

Durch das Löschen wird der gebrannte Kalkstein in Kalkbrei verwandelt, der das Bindemittel für den Luftmörtel abgibt. Das Löschen kann auf verschiedene Weise geschehen; im folgenden ist das gewöhnliche „nasse“ Verfahren beschrieben, durch welches reiner Kalkstein zu Weiß- oder Fettkalk eingelöscht wird.

An baulichen Vorrichtungen sind zum Kalklöschens eine Löschbank und eine Kalkgrube erforderlich. Die Kalkbank ist ein flacher Holzkasten mit einer seitlichen Öffnung, die mit einem Siebe versehen ist und durch einen Schieber geschlossen werden kann. Durch die Öffnung ist der Kasten mit der Kalkgrube verbunden. Diese ist 1 bis 1½ m tief und hat wegen der Inhaltsberechnung zweckmäßig 2½ m Breite und 4 m Länge, da bei 10 qm Grundfläche je 10 cm Höhe 1 cbm Rauminhalt ausmachen. Die Grube wird gewöhnlich mit Backsteinen ausgelegt und an den Seiten mit Brettern verschalt, wobei sie wasserdurchlässig bleibt. Für größere Betriebe verbindet man mit einer Kalkbank 2 oder 3 Gruben, um stets genügend abgelöschten Kalk vorrätig zu haben.

Zum Löschen füllt der Arbeiter die Kalkbank bis zu ¼ des Raumes mit Stückkalk; dann gießt er nach und nach so viel Wasser darüber als der Kalkstein erfahrungsgemäß aufsaugen kann. Nach wenigen Minuten beginnt der gesättigte Kalk sich zu erhitzen; die Stücke blähen sich auf, zerspringen unter Knistern und Puffen, und die Bruchstücke zerfallen unter lebhafter Dampfentwicklung zu einem gleichmäßigen, weißen und feuchten Pulver. Die bei diesem chemischen Vorgange frei werdende Wärme ist so stark, daß Stroh davon entflammt und Holz verkohlt werden kann. Der zerfallene Kalk wird nun unter weiterer Zufuhr von Wasser

so lange mit der Krücke durchgearbeitet, bis eine dünnflüssige Schlempe, die Kalkmilch, entstanden ist. Damit ist der Löschprozeß in der Hauptsache erledigt; der Kalkmacher öffnet den Schieber und läßt die Schlempe durch das Sieb, welches etwa noch ungelöschte Stückchen zurückhält, in die Grube laufen, wo das Einsumpfen vor sich geht.

Unter dem Einsumpfen versteht man die längere Aufbewahrung des Kalkbreies bei möglichst vollständigem Abschluß der Luft. Durch einige Vorgänge, die sich während des Einsumpfens unmerklich vollziehen, wird die Güte des Kalkes wesentlich erhöht. Zunächst löst das überschüssige Wasser die Salze auf, die jede Kalkart in größerer oder geringerer Menge enthält, und führt sie mit sich fort, wenn es durch den Boden und die Wände der Grube versickert; bleiben die Salze im Kalke, so veranlassen sie späterhin die bekannten, unangenehmen Ausblühungen. Ferner setzt sich der Löschvorgang in der Grube noch langsam fort, indem das Wasser nun auch die kleinsten Kalkteilchen nach und nach aufschließt. Dadurch wird der anfangs schlanke Kalkbrei immer zäher, dicker und speckiger; auch vermehrt sich der Rauminhalt der Masse ganz erheblich, was der Maurer das „Gedeihen“ des Kalkes nennt. Nach dem Grade des Gedeihens unterscheidet man fetten oder mageren Kalk. Bei dem fetten Kalk pflegt 1 cbm Kalkstein 3 bis $3\frac{1}{2}$ cbm Weißkalk zu geben; bleibt das Gedeihen unter dem doppelten Rauminhalt des gelöschten Steines, dann nennt man den Kalk mager.

Sobald der Teig in der Grube hinreichend gediehen ist, was sich durch mehr oder weniger breite Risse an der Oberfläche kundgibt, wird er mit einer Sandschicht oder mit Brettern bedeckt, damit er nicht Kohlensäure aus der Luft aufnimmt und mit ihr abbindet. Zu gleichem Zwecke wird in einer angebrochenen Grube auch die Stichfläche, die möglichst flach anzulegen ist, mit Säcken oder Matten überdeckt. Bei solcher Behandlung bleibt der Kalk lange Zeit gebrauchsfähig.

Nach einer bekannten Maurerregel soll der Fettkalk erst dann verwandt werden, wenn er an der Oberfläche fingerbreite Risse zeigt, weil man dann erst sicher ist, daß sämtliche Kalkteilchen völlig gelöscht sind; insbesondere soll zum Putzen nicht zu frischer Kalk verarbeitet werden, da die ungelöschten Körnchen in der Putzfläche löschen und den Putz absprengen. Der Kalk zu Mauerwerk soll mindestens 8 Tage, der zu Putz wenigstens 2 Wochen eingesumpft bleiben; ja bei den alten Römern galt die Vorschrift, daß zu Staatsbauten nur Kalk verwandt werden durfte, der gut 3 Jahre in der Grube gelegen hatte.

Aufgabe. (V₂.)

15. Beantworte folgende Fragen schriftlich:

1. Welchen Anforderungen muß das Wasser zum Kalklösch entsprechen?
2. Welcher Fehler beim Löschen hat das Verbrennen und welcher das Er-saufen zur Folge?

3. Wie verfährt man beim Trockenlöschen des Kalkes zu Staubkalk?
4. Wovon hängt es hauptsächlich ab, ob der Kalkstein fetten oder mageren Kalk gibt?

27. Der Kalkmörtel. (V₂.)

Plan.

Einleitung. Zweck und Arten des Mörtels.

Ausführung.

I. Zubereitung des Kalkmörtels.

A. Bestandteile und Vermischung derselben.

B. Mischungsverhältnisse.

II. Abbinden und Erhärten des Mörtels.

A. Anziehen.

B. Vorgang des Abbindens.

a) Bildung von Kalkwasser.

b) Verbindung des Kalkes mit der Kohlensäure der Luft.

c) Abgabe des Wassers.

C. Verhinderung des Abbindens durch Frost.

Schluß. Besondere Erfahrungen des Schülers.

Aufgabe.

16. Beschreibe die Arten und die Herstellung des Wandputzes. (V.)

28. Die Herstellung des Portlandzements. (IV/III.)

Plan.

Einleitung. Geschichte der Zementfabrikation.

Ausführung.

I. Die Rohstoffe.

II. Zerkleinern, Dörren, Mischen und Mahlen der Rohmaterialien.

III. Formen der Ziegel.

IV. Brennen derselben.

V. Herstellung des Zementmehles.

VI. Eigenschaften und Arten des Zements.

Der Portlandzement hat seinen Namen von einem natürlichen Zement überkommen, der in England aus dem Portlandstein erzeugt wurde und dessen Fabrikation auf die Gegend beschränkt war, die dieses wertvolle Gestein darbot. Ums Jahr 1824 kam der englische Maurer Aspdin zu der Erkenntnis, daß die Güte des Portlandzements auf der richtigen Zusammensetzung und innigen Mischung von geeignetem Kalk und Ton beruhe; es gelang ihm, aus kohlenurem Kalk und kieselsurem Ton einen Zement zu brennen, der dem Fabrikate aus Portlandstein in keiner Beziehung nachstand. Diese Entdeckung eröffnete der Zementfabrikation den Weg zu andern Ländern und machte diese unabhängig

von der teuren englischen Ware. In Deutschland wurde um die Mitte des vorigen Jahrhunderts die erste Portlandzementfabrik von Bleibtreu und Gutike in Stettin gegründet. Das Beispiel fand bald Nachahmung in allen Gegenden Deutschlands, das heute alle andern Länder auf diesem Gebiete überflügelt hat.

Eine Portlandzementfabrik wird an einem Orte angelegt, der Kalk und Ton reichlich und in der erforderlichen Beschaffenheit bietet, und der auch dem Verkehr leicht angeschlossen werden kann. Bei dem Kalk kommt es hauptsächlich darauf an, daß er reich an Kohlensäure ist; wegen des Zerkleinerns ist es vorteilhaft, wenn er nicht zu hart ist. Der Ton soll neben wenig Eisenoxyd und Magnesia vorwiegend Kieselsäure enthalten. Beide Rohstoffe müssen sandfrei sein.

Die Verarbeitung dieser Materialien bezweckt zunächst die richtige Zusammensetzung und innige Mischung derselben. Der im Bruche gewonnene Kalkstein wird durch einen Maulbrecher zerkleinert, während der abgestochene Ton in der Stachelwalze durchgearbeitet wird. Kalk und Ton gelangen dann jedes für sich in einen Drehofen, wo sie im Feuerstrom gedörrt werden. Das geeignete Mischungsverhältnis des trockenen Materials wird durch genaues Abwägen erzielt; in der Regel kommen 3 Gewichtsteile Kalk auf 1 Teil Ton. Wegen der wechselnden Beschaffenheit des Rohstoffes muß die Mischung jedoch alle 2 Stunden chemisch untersucht werden. Das gemischte Gut wird nun zu einer Kugelmühle befördert, wo es zu Pulver zerrieben und zu einer gleichartigen Masse vermengt wird.

Um für das Brennen handliche Stücke zu bekommen, wird das aus der Kugelmühle kommende Mehl angefeuchtet und in der Strangpresse zu Ziegeln geformt, die an der Luft oder bei schlechtem Wetter im Ofen getrocknet werden.

Das Brennen der trocknen Ziegel erfolgt in einem Schachtofen, der in der Mitte knieförmig gebogen ist. Oberhalb des Knies werden die grob zerschlagenen Ziegel vorgewärmt. Durch das Heizloch am Knie wird abwechselnd Brennstoff eingeführt und das vorgewärmte Gut mittels des Schürhakens in die Brennzone herabgezogen; auf diese Weise sucht man zu verhindern, daß das sinternde, weiche Gestein von oben belastet wird, wodurch es zusammenbacken und ungar bleiben würde. Die völlig durchgebrannten Ziegel sacken allmählich in die Kühlzone hinab, aus der sie schließlich in faustgroßen Stücken durch die Roste abgezogen werden.

Die garen Zementklinker sehen dunkelgrün aus und lassen sich leicht von den völlig verglasten schwarzen und den ungareren helleren Stücken unterscheiden. Nachdem die Fehlstücke sorgfältig ausgelesen sind, werden die guten Klinker durch den Maulbrecher, in der Kugelmühle und zuletzt in der Rohrmühle in das feine Zementpulver ver-

wandelt, das sofort in Säcke oder Fässer verpackt oder auf dem Lager zum Verkauf bereitgehalten wird.

Der fertige Zement ist ein graugrünes, feines Mehl, dessen spezifisches Gewicht durchweg 3,3 beträgt; es muß durchaus trocken aufbewahrt werden, da es die Feuchtigkeit begierig aufsaugt und durch das damit beginnende Abbinden minderwertig wird. Durch eigenartige Zusammensetzung der Rohmaterialien und mehr oder minder scharfes Brennen erzielt man langsam oder rasch bindenden Zement. Als Luftmörtel verdient der langsam bindende Zement im allgemeinen den Vorzug, da er die größte Festigkeit annimmt; bei Wasserbauten ist indes der schnell bindende nicht zu entbehren.

29. Der Zementmörtel. (IV/III.)

Plan.

Einleitung. Vorzüge im Vergleich mit dem Kalkmörtel.

Ausführung.

I. Bestandteile, Übersicht.

A. Wasser.

B. Sand.

C. Zement.

II. Mischungsverhältnis

A. bei gewöhnlichem Mauerwerk,

B. für besondere Zwecke.

III. Anmachen des Mörtels: Reinlichkeit, Reihenfolge und Art der Vorgänge.

IV. Abbinden und Erhärten.

A. Abbinden bei schnell und bei langsam bindendem Zement.

B. Erhärten; die dazu erforderliche Zeit und Feuchtigkeit.

Schluss. Vor welchem Fehler hat man sich zu hüten?

Aufgabe.

17. Fertige nach vorstehender Disposition einen Aufsatz an über den „verlängerten“ oder Zementkalkmörtel bei besonderer Berücksichtigung der Verwendbarkeit desselben. (IV./III.)

30. Der Stampfbeton. (IV/V.)

Plan.

Einleitung. Verbreitung und Arten von Beton.

Ausführung.

I. Bestandteile.

II. Mischungsverhältnis zu verschiedenen Zwecken.

III. Anmachen des Betons.

IV. Verwendung desselben.

V. Arbeiten mit Beton.

In neuerer Zeit hat der Beton als Baumaterial eine große Verbreitung gefunden. Je nach dem verwandten Bindemittel unterscheidet man Zement-, Kalk- und Traßbeton. Am bekanntesten ist der Zementbeton, der im Hochbau meistens als Stampfbeton verarbeitet wird.

Der Stampfbeton besteht aus Zement, Sand und Kies oder Schotter. Von den Zementarten wird am besten langsam bindender Portlandzement verwandt. Der Sand muß scharf und rein sein. Wo Wasserdichtigkeit erzielt werden soll, da wird der feine Sand dem groben vorgezogen. Die Größe der Schotterstücke muß möglichst verschieden sein, damit die kleinen Stücke die Lücken zwischen den großen ausfüllen; je mehr dies geschieht, desto weniger Mörtel gebraucht man; die größten Steine dürfen jedoch höchstens 8 cm Durchmesser haben.

Das Mischungsverhältnis für den Beton richtet sich nach dem Zwecke, zu dem er bereitet wird. Zu Decken und Wänden kann man Zement, Sand und Schotter beispielsweise in dem Verhältnis 1 : 2 : 4 mischen; zu Fundamenten genügt oft eine Mischung in dem Verhältnis 1 : 3 : 6. Durch einen geringen Zusatz von Fettkalk stellt man verlängerten Zementbeton her, an den man größere Ansprüche in bezug auf Druckfestigkeit und Wasserdichtigkeit stellen kann.

Das Anmachen des Betons geschieht auf Pritschen von Holz oder Eisenblech oder auf gemauerten Plattformen, die vor dem Gebrauch sorgfältig zu säubern sind. Während man auf der einen Pritsche Zement und Sand im trockenen Zustande mischt und das Gemenge etwas anfeuchtet, wird auf der andern der ebenfalls angefeuchtete Schotter ausgebreitet; dann wird der Mörtel auf den Schotter gebracht und die Masse unter sparsamer Zuführung von Wasser so lange gründlich durchgearbeitet, bis ein gleichmäßiges, steifbreiiges Gemenge entsteht. Da mit dem Anmachen sofort auch das Abbinden beginnt, so muß diese Arbeit rasch ausgeführt werden. Bei größerem Bedarf ist die Verwendung von Beton-Mischmaschinen sehr vorteilhaft.

Der Stampfbeton wird im Hochbau vielfach verwandt; Fundamente, Fußböden im Kellergeschoß, Wasserdichtungen, Pfeiler, Brücken, Treppenstufen, Wölbungen und Decken usw., ja ganze Häuser werden daraus hergestellt.

Zum Stampfen von Wölbungen und Decken sind starke Einrüstungen nötig, welche die Erschütterungen aushalten können und sich unter dem Druck nicht biegen; bei Wasserbauten stellt man Spundwände auf, zwischen denen der Beton gestampft wird. Nachdem eine Schicht Beton aufgeschüttet ist, wird sie so lange gestampft, bis sich Nässe an der Oberfläche zeigt. Damit die Wirkung des Stampfens nicht beeinträchtigt wird, dürfen die Schichten nicht zu stark sein; sie sind gewöhnlich 12 bis 15 cm hoch. Frischer Beton muß noch eine Zeitlang naß gehalten werden, damit er vollständig abbindet und genügend erhärtet.

Aufgabe.

18. An der Hand des vorstehenden Aufsatzes beschreibt der Schüler die Herstellung einer Betonarbeit, bei der er selbst mitgewirkt hat. (IV. V.)

31. Die Gipsfabrikation. (V.)**Plan.**

Einleitung. Wichtigkeit und Arten des Gipses, Vorkommen des Gipsgesteines.

Ausführung. Gewinnung und Eigenschaften

- I. des Estrichgipses,
- II. des Stuckgipses,
- III. des feinen Formgipses.

Der Gips ist ein dem Kalk nahe verwandtes Material, das von alters her ein wichtiger Baustoff gewesen ist.

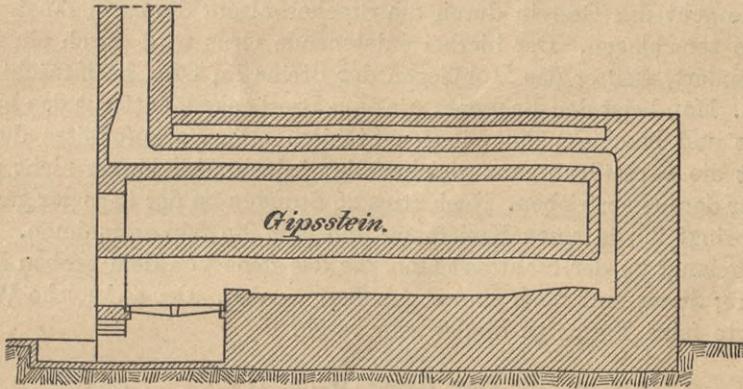


Fig. 14. Gipssofen.

(Aus Jessen-Girndt, Baustofflehre.)

Er kommt als Estrich-, Stück- und feiner Formgips in den Handel. Alle drei Arten entstammen demselben Rohmaterial, dem Gipssteine, den die Erdrinde an vielen Orten reichlich darbietet, z. B. bei Osterode, Walkenried und Ellrich am Harz.

Zur Gewinnung des Estrichgipses wird der Gipsstein in einem Schacht-ofen gebrannt. Der Ofen ist unten von dem Feuerraum umgeben, so daß die Steine mit dem Feuerungsmaterial nicht vermengt werden. Die durch Braunkohlenbriketts oder anderes Brennmaterial erzeugte Glut schlägt durch unten angebrachte Zuglöcher in den Schacht-ofen und erhitzt die Steine. Durch solche Hitze wird alles Wasser aus dem Gips vertrieben. Die gar gebrannten Steine werden durch eine Öffnung unten am Schachte entfernt. Sie gelangen zunächst in den Maubrecher, wo sie grob zerschrotet werden. Das Schrot fällt dann in die Gipsmühle und wird hier zu Mehl von etwa Sandkorngröße zermahlen. Das Gipsmehl wird unter

dem Mahlgange gesackt und ist nun zum Versand fertig. Es muß bis zum Verbrauch trocken aufbewahrt werden. Der grobkörnige Estrichgips ist gelblich bis rötlich von Farbe, fühlt sich feucht und fettig an und bindet langsam.

Bei der Herstellung des gewöhnlichen Stuckgipses wird das Rohmaterial erst zerkleinert und dann mäßig erwärmt. Die grobe Zerkleinerung geschieht durch den Maulbrecher und die Kugelmühle. Das so gewonnene Schrot sammelt sich in dem Silo, von wo es in die Kocher verteilt wird. Der Kocher ist ein großer eiserner Kessel mit einem Rührwerk. Die Hitze in dem Kessel hält sich zwischen 130 und 180 Grad. Sie ist nicht so stark, daß alles Wasser des Gipses verdampft wird; es bleiben vielmehr etwa 5% darin. Der ungefähr 2 Stunden lang gekochte Gips wird durch den Kühler in die Mühle befördert und hier fein gemahlen. Der Stuckgips sieht weiß bis hellgrau aus und bindet schnell ab.

Den feinen Formgips erzielt man durch Backofenbrand. Zu diesem Zwecke geht das Gestein durch die Stachelwalzen, die es in faustgroße Stücke zerschlagen. Der hierbei entstehende Grus wird durch ein Sieb abgesondert, weil er das Hohlliegen der Steine im Ofen beeinträchtigen würde. Man heizt den Backofen wie zum Brotbacken, entfernt das Feuer daraus und beschickt ihn mit den Steinen. Die Backofenhitze durchwärmt die Gipsstücke ganz gleichmäßig; jedoch wird längst nicht alles Wasser daraus vertrieben. Nach etwa 26 Stunden ist der Gips gar genug; man bringt ihn in einen Kollergang und läßt ihn fein zermalmen. Das Mehl gelangt zu der Sichtmaschine, die das feine von dem groben Mehl sondert; dieses muß noch einmal gekollert werden. Der auf solche Weise erzeugte feine Formgips bindet sehr rasch.

32. Der Gipsestrich. (IV.)

Plan.

Einleitung. Verwendung, Vorzüge gegenüber dem Dielenboden.
Ausführung. Haupterfordernisse bei der Herstellung eines guten Gipsestrichs.

- I. Beschaffung fehlerfreien Gipses.
 - II. Regelrechte Zubereitung des Gipsteiges.
 - A. Gipskasten.
 - B. Einrühren des Gipses.
 - III. Kunstgerechte Herstellung des Estrichs.
 - A. Beschaffenheit der Unterlage.
 - B. Felderweises Vergießen.
 - C. Klopfen und Glätten der Fläche.
 - D. Erhärten des Estrichs.
 - IV. Zusätze zum Gips.
 - V. Behandlung der Oberfläche.
- Schl u ß. Besondere Erfahrungen des Schülers.

33. Die Vorzüge der Gipsdielen. (V.)

Plan.

1. Durch die Verwendung von Gipsdielen wird die Bauzeit erheblich abgekürzt.
Vergleiche Gipsdielenwände und Steinwände mit Putz, Zwischendecken von Gipsdielen und solche mit den gewöhnlichen Ausfüllungen (Lehmstrich) der Gefache; Einfluß des Wetters und der Jahreszeit.
2. Gipsdielen sind in gesundheitlicher Beziehung das beste und reichste Füllmaterial für Decken.
Gefahr der Schwammbildung, schädlicher Ausdünstung, der Ansammlung von Ungeziefer bei anderen Füllungen.
3. Als schlechte Leiter der Wärme und des Schalles, als feuersicher und unangreifbar für Dünste und Niederschläge empfehlen sich die Gipsdielen zu Verkleidungen.
4. Ihre Verwendung zu Wänden, Decken, Zwischenböden und Verkleidungen ermöglicht eine bedeutende Raumersparnis.
5. Bei der Leichtigkeit der Gipsdielen kann am Holz- und Eisengebälk sowie am Fundament gespart werden.
6. Durch die Festigkeit der Gipsdielen an sich (Einlagen) und die Herstellung mit Nut und Falz wird große Tragfähigkeit erzielt.
7. Ihre Handlichkeit (Maße) und vielseitige Bearbeitungsmöglichkeit erleichtert die Verwendung.

Aufgabe.

19. Bearbeite das Thema Kalkgipsmörtel als Deckenputz (V.) an der Hand folgender Fragen: Zu welchen Bauarbeiten wird Kalkgipsputz verwendet? Weshalb wird der Mörtel zum Deckenputz mit Gips angemacht? Wie wird dieser Mörtel zubereitet? Warum darf man nicht zu viel Mörtel anrühren? Wie verfährt man beim Putzen einer Rohrdecke?

34. Gewinnung des Asphalts. (V.)

Plan.

Einleitung. Bedeutung des Asphalts für das Baufach.

Ausführung.

I. Fundorte des reinen Asphalts.

II. Der Asphaltstein und seine Verarbeitung.

A. Reiner Asphalt.

B. Stampfasphalt.

C. Asphalt-Mastix.

D. Goudron und Asphaltmörtel.

E. Asphalt-Beton.

Schlusß. Vielseitigkeit der Asphaltindustrie.

Der Asphalt ist ein Verbindungsstoff, der auch unter den Namen: Erdpech, Bergteer und Bitumen bekannt ist. Seine Verwendung beim Straßenbau und auch beim Brücken- und Hochbau nimmt von Jahr zu Jahr zu, so daß die Kenntnis der Gewinnung und Verarbeitung dieses wertvollen Baumaterials für den Bauhandwerker unerläßlich ist.

Der Asphalt ist ein Geschenk der Natur. In reinem Zustande bietet sie ihn jedoch nur an wenigen Orten. Eine schon im Altertum bekannte Fundstelle ist das Tote Meer. Der Grund dieses Sees ist asphalthaltig wie das ganze untere Jordantal. Durch Erdbeben wird der Asphalt vom Grunde gelöst, die schwimmenden Stücke werden von den Anwohnern aufgefischt und verkauft. Viel begehrt war dieses Erdpech bei den alten Ägyptern, die es zur Einbalsamierung der Toten gebrauchten.

Ein weit ergiebigeres Lager reinen Asphalts bildet der Pechsee auf Trinidad, ein etwa 8 ha großer Binnensee, der ganz mit Asphalt gefüllt ist. In der kühleren Regenzeit erstarrt die Masse so weit, daß man darüber hinweggehen kann. Der Abbau dieses bedeutenden Lagers gleicht dem Betriebe einer Tongrube. Der abgestochene Asphalt wird von Ton und Wasser gereinigt, in Tonnen gepreßt und als Trinidad epuré in alle Welt versandt. Durch eine etwa 20 jährige Ausbeutung hat sich die Oberfläche des Sees nur 5 Fuß gesenkt, wonach der Vorrat noch lange vorhalten wird; auch hat man in der Nachbarschaft, in Venezuela, noch weitere Fundstellen entdeckt.

Der weitaus größte Teil des Asphaltverbrauchs wird durch den Asphaltstein gedeckt, das ist Kalk- oder Sandstein, der bis 20% und mehr Bitumen enthält. Der älteste Asphalt-Steinbruch, der bereits seit 200 Jahren ausgebeutet wird, befindet sich bei Travers in der Westschweiz. Nachdem der Wert des Steines mehr bekannt geworden war, suchte und fand man ihn auch an andern Orten. Die bekanntesten Brüche in Deutschland sind Limmer bei Hannover, Vorwohle an der Bahn von Kreiensen nach Holzminden und Lobsann im Elsaß. Aus dem bituminösen Gestein werden nun die verschiedenen Arten von Asphalt gewonnen.

Durch Ausschmelzen des Gesteins in kochendem Wasser erhält man den reinen Asphalt, das ist dieselbe pechartige, schwarze und glänzende Masse, wie sie Trinidad liefert.

Zur Herstellung des Stampfasphalts benutzt man das weniger asphaltreiche, etwa 7 bis 12% enthaltende Gestein. Es wird in faustgroße Stücke zerschlagen, die im Kollergang zermalmt oder in Schleudermühlen pulverisiert werden. Der Stampfasphalt liefert das in Großstädten so beliebt gewordene Asphaltpflaster.

Schmilzt man reinen Asphalt und vermischt ihn unter stetem Kochen und Umrühren mit dem pulverigen Stampfasphalt, so entsteht der Asphaltmastix, der in Broten von 26 bis 30 kg Gewicht verkauft wird. Durch Zusatz von etwa 50% reinem scharfen Kies wird aus dem Mastix

der Gußasphalt bereitet, der zur Herstellung von Isolierungen, Bürgersteigen, Estrichen usw. verbraucht wird.

Eine zähflüssige Form des Asphalts ist der Goudron. Er wird aus Trinidad epuré bereitet, indem man demselben eine bituminöse, ölige Flüssigkeit zusetzt, die als Rückstand bei der Reinigung des Petroleums gewonnen wird. Der Goudron kann mit dem Pinsel verstrichen werden und wird gern zur Isolierung von Grundmauern verwandt. Durch Zusatz von reinem Quarzsand zum erhitzten Gußasphalt gewinnt man Asphaltmörtel, der als Bindemittel zwischen Asphalt und Stein, Holz oder Zement beliebt ist und auch zur Herstellung von wasserdichten Mauerflächen dient.

Aus Asphalt, Kies und Steinschlag bereitet man den Asphalt-Beton. Er hat sich als Fundament für Maschinenlager und als Unterbau der Fahrstraßen auf Brücken bewährt, da er vermöge seiner Zähigkeit den Erschütterungen genügend standzuhalten vermag.

Hiermit sind die Arten der Zubereitung und der Verwendung des Asphalts längst nicht erschöpft, die Asphalt-Industrie tritt vielmehr von Jahr zu Jahr mit neuen Patenten hervor und sichert diesem kostbaren Geschenk der Natur die weiteste Verbreitung und mannigfaltigste Anwendung im Baufach.

35. Herstellung von Straßenpflaster aus Stampfasphalt. (V.)

Plan.

Einleitung. Vorzüge dieses Pflasters gegenüber anderen Straßendecken: Schalldämpfung, Wasserdichtigkeit und Sauberkeit, Schonung des Fuhrwerks und der Zugkräfte.

Ausführung.

- I. Unterbau: Stärke; Mischungsverhältnis des Betons, Stampf- oder Gußbeton, Bindezeit; Unbeweglichkeit des Unterbaues.
- II. Zubereitung und Beschaffenheit des Asphaltmehles; Abhängigkeit der Güte des Pflasters von dem richtigen Gehalt an natürlichem Bitumen.
- III. Herstellung der Asphaltdecke: Stärke; Erhitzen und Aufbringen des Asphaltmehles, Befestigung mit heißen Walzen und Stampfen.

Schluss. Verwendung und Verbreitung des Asphaltpflasters.

Aufgaben.

20. Herstellung eines Bürgersteiges (Trottoirs) aus Gußasphalt (Mastix). (V.)
21. Verwendung des Asphalts zu Isolierungen. (IV.)

36. Die Asphaltpappe. (V).**Plan.**

Einleitung. Verwendung der Asphaltpappe im Baufach.

Ausführung.

- I. Herstellung der Asphaltpappe in Rollen.
 - A. Beschaffenheit der Pappbahnen.
 - B. Zubereitung des Imprägnierungsmaterials.
 - C. Tränken, Besanden und Trocknen der Pappe.
- II. Eigenschaften guter Asphaltpappe und ihre Vorzüge im Vergleich mit der Teer- oder Steinpappe.
- III. Asphaltpappe als Handelsartikel.
 - A. Asphalt-Dachpappe in Rollen zu 10 qm und in verschiedenen Stärken.
 - B. Asphalt-Isolierpappe in Rollen zu 5 m Länge und der Breite der vorkommenden Mauerstärken.

Schluß. Bezugsquellen für Asphaltpappe.

Aufgaben.

22. Beschreibe die Herstellung eines Asphaltpappdaches an der Hand folgender Fragen: Aus welchen Gründen und auf was für Gebäuden findet Asphaltpappe als Eindeckungsmaterial Verwendung? — Wie wird ein Pappdach (mit offener Nagelung, als Leistendach oder als Doppeldach) hergestellt? — Was muß zur Erhaltung solcher Dächer geschehen? — Wie ist es mit der Wetterbeständigkeit und Feuer-sicherheit des Pappdaches bestellt? (IV.)

23. Beschreibe die Verwendung der Asphalt-Isolierpappe. (IV.)

III. Aus der Baukonstruktionslehre.**37. Was ist bei allen Backsteinverbänden zu beachten? (V.)****Plan.**

- I. Arten der Fugen.
- II. Teilung des Mauersteins.
- III. Verschiedene Schichten.
- IV. Verbandsregeln.
 - a) Länge der Stoß- und Lagerfugen.
 - b) Anordnung von Läufern und Bindern.
 - c) Fugenwechsel.
 - d) Stoßfugen bei Mauerecken.
 - e) Sparsame Verwendung von Dreiquartieren und anderen Stein-teilen.
- V. Schluß. Namen verschiedener Verbände.

Nach ihrer Lage unterscheidet man zwei Arten von Fugen. Die wagerechten Fugen nennt man Lagerfugen, die senkrechten heißen Stoß-fugen. Während die Stoßfugen nur 1 cm stark gemacht werden, gibt man

den Lagerfugen eine Stärke von etwa 1,2 cm, so daß $\frac{100}{7,7} = 13$ Steinschichten auf ein Meter hohes Mauerwerk kommen.

Ein Stein nach dem deutschen Normalziegelformat ist 25 cm lang, 12 cm breit und $6\frac{1}{2}$ cm hoch. Ein Stück von der vollen Steinbreite und Dreiviertel der Länge wird ein Dreiviertelstein oder ein Dreiquartier genannt, einen Stein von der vollen Steinbreite und einem Viertel der Länge nennt man ein Quartierstück, einen Viertelstein endlich auch wohl ein Riemchen. Die lange Seite des Steins heißt die Läuferseite, die schmale die Binderseite. Daher unterscheidet man Läufer-schichten und Binders-schichten, je nachdem die Langseite oder die Schmalseite in der Ansicht sichtbar sind.

Eine Mauerschicht, bei der die Steine hochkantig gestellt sind, wird Rollschicht genannt. Eine Stromschicht entsteht dadurch, daß die Steine unter 45° geneigt gegen die Seiten der Mauer flachkantig verlegt werden.

Für den Steinverband sind folgende Hauptregeln zu beachten. Die Lagerfugen müssen horizontal durch die ganze Dicke der Mauer gehen, ebenso die Stoßfugen in vertikaler Richtung. Wenn die Stärke einer Mauer durch ganze Steinlängen ohne Rest teilbar ist, so liegen entweder auf beiden Seiten Läufer oder auf beiden Seiten Binder, im Innern der Mauern dürfen nie Läufer angeordnet werden. (Fig. 17.) Ist aber die Mauerstärke nur durch halbe Steinlängen ohne Rest teilbar, so zeigt jede Schicht auf der einen Seite Läufer, auf der anderen Seite Binder in regelmäßigem Wechsel. (Fig. 23.) Je mehr Binder im Innern einer Mauer liegen, desto besser wird der Verband. (Fig. 17.) Die Stoßfugen zweier übereinander liegenden Schichten dürfen niemals aufeinander treffen, vielmehr müssen die Stoßfugen der einen Schicht immer durch Steine der darunter und darüber liegenden Schicht gedeckt werden. Darum müssen Läufer- und Binders-schichten der Höhe der Mauer nach regelmäßig abwechseln. (Fig. 16, 17 und 23.) Je reicher der Fugenwechsel, desto besser ist der Verband.

Bei Mauerecken muß die eine von beiden Stoßfugen in der Verlängerung der Innenkante der einen Mauer liegen, die andere muß gegebenenfalls um eine halbe Steinbreite von der inneren Kante zurückversetzt werden, in der folgenden Schicht umgekehrt. (Fig. 20, Fugen a b und c d in der ersten und zweiten Schicht.)

Endlich erfordert die Festigkeit des Verbandes, daß nur so viel Dreiquartiere, halbe Steine oder Kopfstücke verwendet werden, als zur Herstellung des Fugenwechsels unumgänglich notwendig sind. In jeder Schicht müssen so viel als möglich ganze Steine liegen.

Wie man diesen Forderungen in verschiedenster Weise nachkommen kann, das zeigen die vielen Arten der Mauerverbände. — Man unterscheidet den Schornsteinverband, den Streckerverband, den Blockverband, den Kreuzverband, den gotischen oder polnischen Verband,

den holländischen, den Strom- oder Festungsverband und endlich den Blendverband. Ihre Unterscheidung würde die Aufgabe einer besonderen Arbeit sein.¹⁾

38. Der Kreuzverband bei einer 1 Stein starken Mauer. (V.)

Plan.

Einleitung. Vorzug des Kreuzverbandes vor dem Blockverband.

Ausführung.

I. Die einzelnen Schichten.

A. Erste Binderschicht.

B. Erste Läuferschicht.

C. Zweite Binderschicht.

D. Zweite um einen Viertelstein gegen die erste verschobene Binderschicht.

II. Verzahnung.

III. Abtreppung.

Es ist eine allgemein anerkannte Regel, daß derjenige Verband der beste ist, welcher den größten Fugenwechsel aufweist, und da der Kreuz-

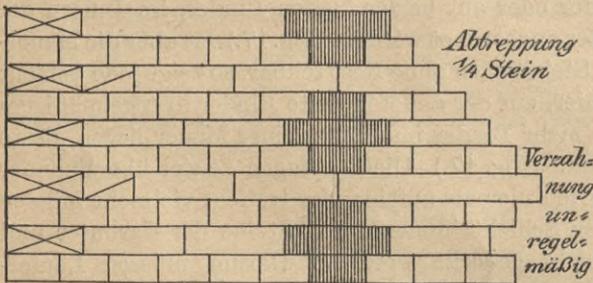


Fig. 15.

verband einen viel häufigeren Fugenwechsel hat als der Blockverband, so ist er dem Blockverband vorzuziehen.

Soll eine Mauer im Kreuzverband ausgeführt werden, so beginnt man gewöhnlich mit einer Binderschicht, da

dieselbe ein besseres Auflager hat als eine Läuferschicht. Auf die Binderschicht folgt eine Läuferschicht, denn nach der Verbandsregel müssen Läufer und Binder in der Ansicht regelmäßig abwechseln. Der erste Stein der Läuferschicht muß ein Dreiquartier sein, da sonst die Stoßfugen nicht um $\frac{1}{4}$ Stein versetzt werden. Das Dreiquartier überragt den ersten Binder und die Hälfte des zweiten. Der auf das Dreiquartier folgende Läufer deckt den zweiten Binder zur Hälfte, den dritten ganz und den vierten halb usw. Die zweite Binderschicht, welche nun folgt, ist gleich der ersten Schicht, infolgedessen liegen die Stoßfugen beider Schichten senkrecht übereinander. Die vierte Schicht — nach der Verbandsregel wieder eine Läufer- schicht — beginnt genau wie die zweite Schicht mit einem Dreiquartier.

1) Angelehnt an: Baukunde des Architekten. Aufl. I. Band I, S. 118. Brey- mann, Baukonstruktionslehre. Aufl. V. Band I, S. 7.

Würde nun aber auf dies Dreiquartier ein Läufer folgen, so würden die Stoßfugen dieser Schicht lotrecht über denen der zweiten liegen, und es entstände somit Blockverband. Das Wesen des Kreuzverbandes besteht aber gerade darin, daß zwei Läufer-schichten um $\frac{1}{2}$ Stein gegeneinander versetzt werden. Um dies zu erreichen, muß an das Dreiquartier ein Binder gelegt werden. Der Kopf muß in jede vierte, also in die vierte, achte, zwölfte Schicht usw. gelegt werden, im Gegensatz zu der sechsten, zehnten, vierzehnten usw., welche der zweiten Schicht gleichen. Durch das Verschieben der Läufer um $\frac{1}{2}$ Stein erhalten wir in der Ansicht Kreuze, die immer durch eine Läufer-schicht getrennt sind. Die Verzahnung des Kreuzverbandes ist unregelmäßig. Sie hat die Form halber Kreuze, die durch einen Viertelstein getrennt sind.

Die Abtreppung dagegen ist regelmäßig und beträgt einen Viertelstein.

Aufgaben.

24. Beschreibe in ähnlicher Weise mit steter Angabe der Begründung der einzelnen Maßnahmen den Kreuzverband einer $1\frac{1}{2}$ Stein starken Mauer. (V.) (Verwendung möglichst vieler Binder; in jeder Schicht daher eine Läufer- und eine Binderschicht. Wechsel der Schichten.) Fertige dir vor der Bearbeitung eine sorgfältige Skizze an. (V.)

25. Ebenso sind die Verbände einer zwei Stein und einer $2\frac{1}{2}$ Stein starken Mauer eingehend zu beschreiben. (V.)

26. Vergleiche Kreuzverband und Blockverband. (IV.)

a) hinsichtlich des Fugenwechsels; b) der Abtreppung und c) der Verzahnung. (V.) (Breyman Bd. I §§ 5, 6.)

39. Das Mauerende einer 2 Stein starken Mauer beim Kreuzverband. (V.)

Plan.

- I. Das volle Mauerende.
 - a) Verzahnung beim Kreuzverband.
 - b) Bildung des Mauerendes.
- II. Das Mauerende mit Anschlag
 - a) bei Verwendung von Dreiquartieren,
 - b) bei Verwendung von Riemchen.

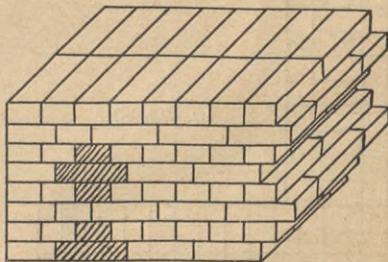
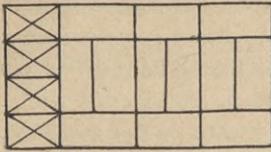


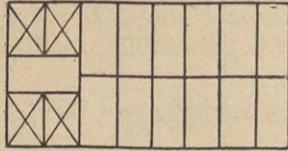
Fig. 16.

Es ist eine Eigentümlichkeit des Kreuzverbandes, daß sich die Stoßfugen in zwei aufeinanderfolgenden Schichten um einen Viertelstein, in zwei benachbarten Läufer-schichten sogar um einen halben Stein verschieben. Durch diese Verschiebung der Läufer-schichten wird die Verzahnung unregelmäßig, sie erhält die Form halber durch einen Viertelstein getrennter Kreuze. (Fig. 16.)

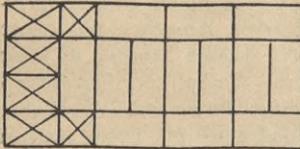
Will man nun, statt die Verzahnung zu bilden, die Mauer abschließen, so legt man an das Ende der Läuferreihe so viel Dreiquartiere als Läufer



1. Schicht.



2. und 4. Schicht.

3. Schicht.
Fig. 17.

nebeneinander, wie die Mauer halbe Stein-
stärken hat; das wären in unserem Falle vier
Dreiquartiere. (Fig. 17, erste und dritte
Schicht.) An dem Ende der Bindeschicht
ordnet man vier Dreiquartiere als Binder an
und füllt den in der Mitte offen bleibenden
Raum mit
einem Kopf-
stein aus.

(Fig. 17,
zweite und
vierte

Schicht.) In
der dritten
Schicht
darf in der
Läuferreihe
der Kopf
nicht fehlen,
damit die
oben er-

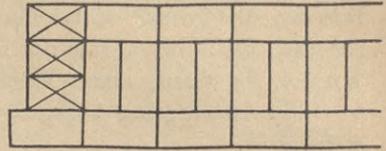


Fig. 18 a.

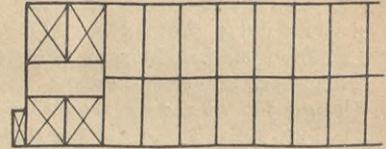
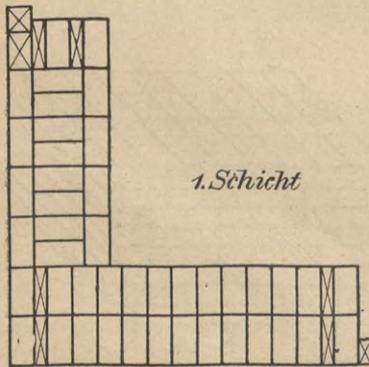


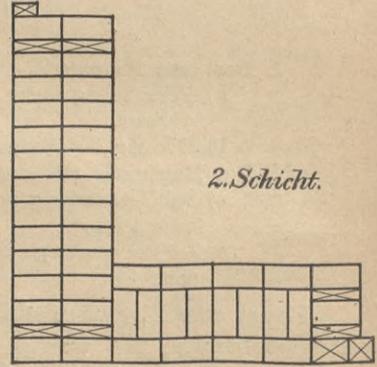
Fig. 18 b.

wähnte Verschiebung der Stoßfugen um einen halben Stein erreicht wird.

Anders gestaltet sich das Mauerende, wenn noch ein Tür- oder Fenster-
anschlag von einer Viertelsteinbreite hinzutritt. An Stelle des vierten



1. Schicht



2. Schicht.

Fig. 19. Mauerende mit Anschlag unter Verwendung von Riemchen.

Dreiquartiers in der Läuferreihe verwendet man einen ganzen Stein
als Läufer. (Fig. 18 a.) Dieser überragt das Mauerende um einen Viertel-
stein und gibt so den Viertelanschlag. Bei einem 12 cm breiten Anschlag

nimmt man statt des ganzen Steines ein Dreiquartier und einen halben Stein. In die Binderschicht (Fig. 18b) legt man einen Viertelstein bez. einen halben Stein vor die Binderschicht.

Beim Putzbau verwendet man öfters Riemchen, Fig. 19, die man durch Spaltung des Steines in seiner Längsrichtung erhält. Man fügt das Riemchen unmittelbar hinter dem ersten Binder der Binderschicht ein und verwendet als Anschlag einen Kopf. Der Verwendung von Riemchen steht die Schwierigkeit gegenüber, den ganzen Stein in der Länge zu spalten.

Aufgabe.

27. Zeichne und beschreibe das Mauerwerk einer $1\frac{1}{2}$ Stein starken Mauer. (Fig. 23 Seite 51.) (V.)

40. Die Mauerecke einer 1 Stein starken Mauer im Kreuzverband. (V.)

- I. Die rechtwinklige Ecke.
 A. Verbandsregel.
 B. Beschreibung der einzelnen Schichten.
 1. Die erste Schicht.
 2. Die zweite Schicht.
 3. Die dritte Schicht.
 4. Die vierte Schicht.
 II. Die spitzwinklige Ecke.
 Ihr Verband im Vergleich zur rechtwinkligen Ecke.
 III. Die stumpfwinklige Ecke.

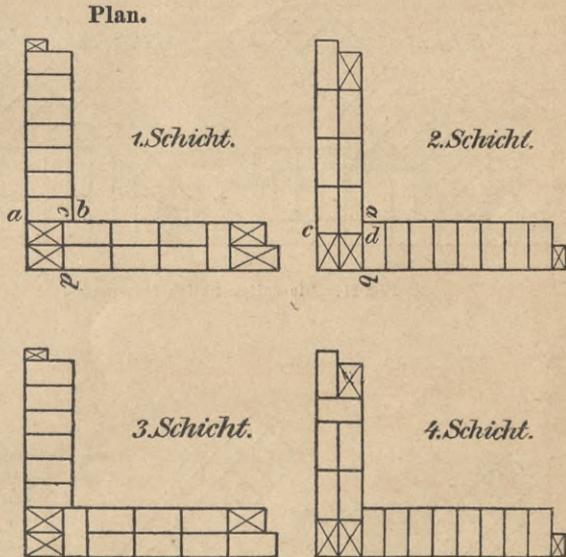


Fig. 20. Rechtwinklige Mauerecke und Mauerecke mit Anschlag, 1 Stein stark.

Bei Bildung einer Mauerecke ist es Grundsatz, die Läufer schicht bis zur Ecke durchlaufen zu lassen. Daher legt man bei einer rechtwinkligen Mauerecke an das Ende der jedesmal durchbindenden Läufer schicht

so viel Drei quartiere, als die Mauer halbe Stein stärke hat. In eine ein Stein starke Mauer kommen daher an die Ecke der ersten Schicht zwei Drei quartiere. Hieran schließen sich in der Längsrichtung Läufer, in der Querrichtung Binder. Die zweite Schicht erhält man durch Umkehrung der ersten Schicht. Die Läufer der ersten Schicht werden also durch Binder der zweiten Schicht und die Binder der ersten Schicht durch Läufer der zweiten Schicht überdeckt. (Fig. 20.)

Bei der dritten und vierten Schicht schiebt sich hinter die Drei-
quartiere je ein Binder ein, damit sich die Stoßfugen gegen die erste und

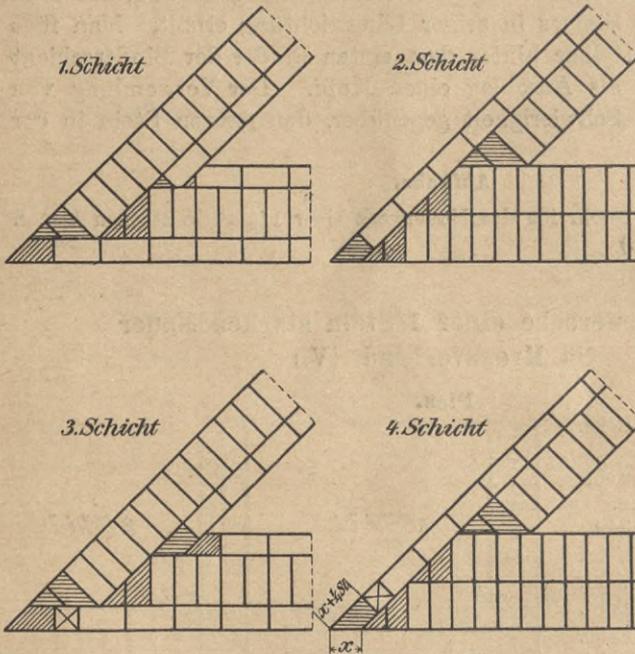


Fig. 21. Die spitzwinklige Mauerecke.

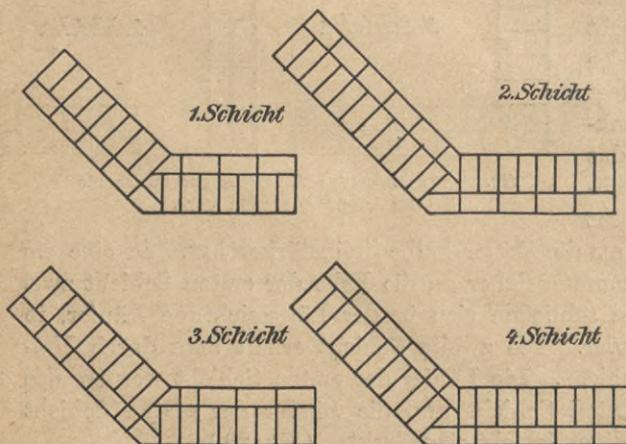


Fig. 22. Stumpfwinklige Ecke.

zweite Läufer-
schicht um einen
halben Stein ver-
setzen. Die vierte
Schicht entsteht
aus der dritten,
wie die zweite
aus der ersten,
durch Umkehr-
ung.

Für die spitz-
winklige Ecke
Fig. 21 gelten im
allgemeinen die-
selben Verbands-
regeln; doch soll
auf den Eckver-
band besonders
geachtet werden.
Man muß meh-
rere Steine im-
mer besonders
zurichten; die
Länge des ersten
Läufers ist gleich
seiner Abschrä-
gung, vermehrt
um einen Viertel-
stein. Die auf
der Längsrich-
tung der Mauer
lotrecht stehen-
den Fugen müs-
sen möglichst
durch die ganze
Stärke der Mauer
gehen. Von der
Läuferschicht
läßt man des-
halb bloß die
äußerste Reihe

bis zur Ecke durchgehen, damit man im Innern der Mauer möglichst viele Binder erhält.

Bei der Anlage einer stumpfwinkligen Ecke Fig. 22 geht man von einer Fuge aus, die man vom Scheitel des inneren Winkels aus winkelrecht zu den beiden äußeren Wandflächen anlegt. An diese Fuge schließt sich dann auf der einen Seite eine normale Binder-schicht, auf der anderen Seite wird die Läufer-schicht so herangeführt, daß möglichst ganze Steine erhalten bleiben und nach der Binderseite zu in der Ansicht Köpfe erscheinen.

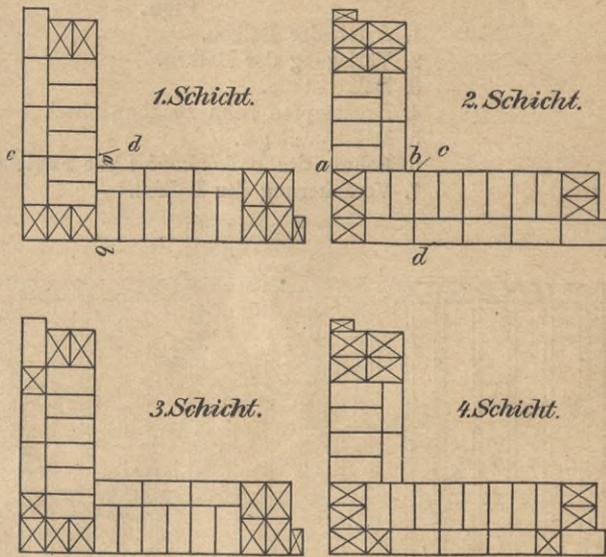


Fig. 23. Rechtwinklige Mauerecke und Mauerende mit Anschlag, 1 1/2 Stein stark.

Aufgaben.

28. Beschreibe die Bildung einer Ecke bei einer 1 1/2 Stein oder 2 Stein starken Mauer. (Fig. 23 und 24.) (V.)

29. Beschreibe eine Mauerkreuzung im Kreuzverband.

- (a) Rechtwinklige, Kreuzung.
 - (b) schiefwinklige Kreuzung.
- Skizzen! (V.)

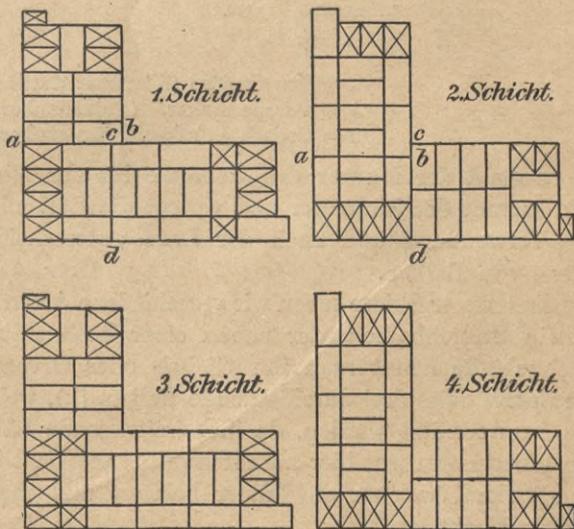
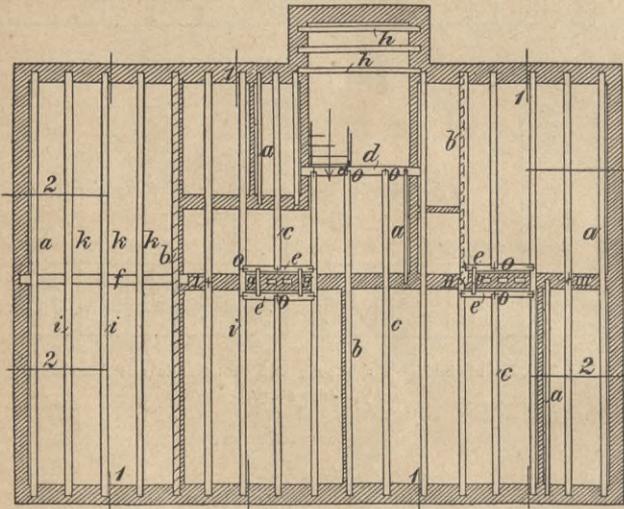


Fig. 24. Rechtwinklige Mauerecke und Mauerende mit Anschlag, 2 Stein stark.

41. Die Balkenlage in einer Zwischendecke. (V₂.)

Plan.

1. Arten der Balken.
2. Verlegung der Balken.
3. Balkenstöße.
4. Brustzapfen beim Balkenwechsel.
5. Balkenaufleger.
6. Schutz des Balkenkopfes vor Fäulnis.
7. Verankerung der Balken.



Maßstab: 1:100.

Fig. 25.

- 0 = Brustzapfen (Klammer darüber).
 1 = Gerade Anker. (Balkenanker.)
 2 = Gedrehte Anker. (Queranker.)

a = Streichbalken
 (im Dachgebinde
 Giebel- oder Ort-
 balken).

b = Wandbalken.
 (Bundbalken.)

c = Stichbalken.

d = Treppenwechsel.

e = Kaminwechsel.

f = Unterzug.

g = Füllholz.

h = Podestbalken.

i = Durchlaufender
 Balken.

I = Gestoßener Bal-
 ken — gerader
 Stoß.

II = Gestoßener Bal-
 ken — versetz-
 ter Stoß.

III = Gestoßener Bal-
 ken — schräger
 Stoß.

Sobald der Maurer das Gebäude bis zur Etagenhöhe hochgeführt hat, kommt der Zimmerer und verlegt die Balkenlage. Je nach der Art der Verwendung und nach der Lage unterscheidet man verschiedene Arten von Balken.

In unserer Skizze sehen wir verschiedene Arten von Balken. Balken a ist ein Streichbalken, der neben einer hochgeführten Wand liegt, im Dachgebinde nennt man ihn Giebel- oder Ortbalken, dann folgen an der linken Seite drei durchlaufende Balken (k), welche von einem Unterzug f unterstützt werden, da ihre freitragende Länge zu groß ist. Auf der 1 Stein starken, hier aufgehenden Wand liegt bei b ein Wand- oder Bundbalken, welcher die Mauer belastet und ihr eine größere Standfestigkeit gibt.

Man beginnt zunächst mit der Verlegung der Streich- (a) und Wandbalken (b). In die erhaltenen Felder werden nun so viel Balken gelegt, daß sie ungefähr von Mitte zu Mitte 80 bis 90 cm entfernt liegen.

Sind die Räume klein oder liegt ein Balken eines Schornsteins oder irgendeines anderen Umstandes halber nicht nahe an der Wand und können daher Dielen, Staken und Schalung nicht vorteilhaft befestigt werden, so verwendet man je nach der freien Länge und Entfernung, wenn es sich nicht lohnt, ein Ganzholz zu legen, Halbhölzer oder auch Bohlen. Unter Herden oder Kachelöfen werden mitunter, um nicht die ganze Last auf den Dielen ruhen zu lassen, Füllhölzer (g) angebracht.

Es sollen möglichst ganze durchlaufende Balken (k) verwendet werden. Da aber solche über 12 m schwer zu beschaffen und teuer sind, werden die Balken gestoßen, was auf einer mindestens 38 cm starken Wand geschehen soll. Der Stoß kann entweder gerade (I), schräg (III) oder schräg versetzt (II) sein.

Um die Stöße zu sichern, verwendet man eiserne Klammern, die 3 cm breit und 30 cm lang sind. Diese Klammern werden von Mitte zu Mitte eingeschlagen und versenkt.

Die Balken sollen im allgemeinen 20 cm von der Schornsteininnenkante entfernt liegen; ebenso groß ist bei einer Brandmauer die Entfernung des Balkens von der Nachbargrenze. Balken, welche verlängert auf einen Schornstein stoßen würden, müssen ausgewechselt werden. Man schneidet sie ab und zapft die erhaltenen Stiche (c) mittelst Brustzapfens (o) in einen Wechsel (d und e). Der Brustzapfen (o) mag seinen Namen von der oberen einstoßenden Verstärkung erhalten haben, welche man Brust (Brüstung) nennt, diese soll die Tragfähigkeit des Zapfens erhöhen. Man findet Stichbalken auch bei Fachwerksvorkragungen und Treppenpodesten (d). Jedes Holz soll so weit aufliegen, als es hoch ist; im Notfalle genügen jedoch 20 cm Auflager.

Um einen Balken möglichst lange gut zu erhalten, ist es nötig, ihn gegen die Feuchtigkeit des ihn umgebenden Mauerwerks zu schützen und ihm die Möglichkeit zum Austrocknen zu geben. Das beste Isoliermaterial ist zweifellos Dachpappe oder Falzpappe. Man lege also gute Dachpappe oder Falzpappe unter den Balkenkopf. Will man den Balkenkopf mit Karbolineum streichen, so unterlasse man dies an der Hirnseite, denn sonst werden die Poren, durch welche die Feuchtigkeit des Balkens entweichen würde, geschlossen, und der Balken bekäme Risse oder Trockenfäule.

Zur Verspannung von Vorder- und Hinterfront verankert man jeden vierten bis fünften Balken mit dem Mauerwerk durch einen Balkenanker (1, 2). Zwecklos wären diese Anker an den Ecken, da dort die Seitenmauern Vorder- und Hintermauern verbinden, und geradezu schädlich würden sie über Fenstern und Türen sein, weil dort der Bogenverband

gestört und oberhalb des Balkens sich nicht genügend Mauerwerk befinden würde.

Aufgabe.

30. Beschreibe die Balkenlage in der Zwischendecke, welche in der Baukonstruktion durchgearbeitet ist. (V_2 .)

42. Die bekanntesten Konstruktionen von Zwischendecken. (V_2 .)

Plan.

Einleitung. Zweck der Zwischendecken.

Arten der Zwischendecken.

- A. Die eingeschnittene Decke.
- B. Die eingeschobene Decke.
- C. Die Stakung.
 1. Einfache Stakung.
 2. Kreuzstakung.

Im Innern des Wohnhauses spielen die Zwischendecken eine wesentliche Rolle. Sie sollen die einzelnen Geschosse nicht nur räumlich voneinander trennen, sondern auch das Durchdringen von Schall, Staub, Wärme, Kälte und Feuer verhindern. Die zur Ausfüllung der Balkenfache dienenden Stoffe müssen deshalb schlechte Schall- und Wärmeleiter sein und genügende Feuersicherheit bieten. Dazu eignen sich ganz besonders Lehm und Sand. Die hauptsächlichsten Zwischendecken sind:

1. die eingeschnittene Decke,
2. die eingeschobene Decke und
3. die Stakung.

Zur Konstruktion der eingeschnittenen Decke nagelt man längs der Balken im unteren Drittel $\frac{4}{6}$ cm starke Latten an. Auf diese werden 25 mm starke Bretter gelegt bzw. eingeschnitten. Davon stammt auch der Name dieser Decke. Dann trägt man eine etwa 5 cm starke Lehm-schicht auf, der man der größeren Festigkeit wegen klein geschnittenes Stroh beimengen kann. Den oben noch freien Raum des Feldes füllt man bis zur Oberkante des Balkens mit geblühtem Sande aus. Das Ausglühen geschieht, um die im feuchten Sande enthaltenen, Fäulnis und Schwamm erregenden Keime zu vernichten. Aus demselben Grunde ist auch Pockasche (Koksasche) und Bauschutt als Füllmaterial streng zu verwerfen.

Die eingeschobene Decke unterscheidet sich von der ersteren nur dadurch, daß an Stelle der Latten Falze in die Balken geschlagen und die Bretter einfach hineingeschoben werden. Um die Bretter hineinschieben zu können, macht man gegen das Ende des Balkens einen Einschnitt, in den die Bretter hinabgelassen und nach beiden Enden weitergeschoben werden. Da aber beim Hineintreiben der Bretter Seiten-

druck auf die Balken ausgeübt wird, so müssen dieselben seitlich verankert werden. Die einfache Stakung ähnelt der letztbesprochenen Konstruktion. Statt den Lehm auf die Stakbretter aufzutragen, umwickelt man aufgespaltene Stakhölzer mit Strohlehm. Die sogenannten Wickelstaken werden fest aneinander getrieben und bilden dann eine ebenso dichte Schicht wie die beiden ersten Konstruktionen.

Die Kreuzstakung findet nur Anwendung, wenn man schwache Balken, die über einer größeren Zimmertiefe liegen, als ihrem Querschnitt entspricht, tragfähiger gestalten will. Bei dieser Konstruktion werden nämlich oben und unten Falze in die Balken hineingeschlagen und die Staken kreuzweis hineingetrieben. Durch diese Kreuzform wirken die Staken ähnlich wie ein Sprengwerk, so daß ein Balken die Last des anderen mitträgt.

Betrachtet man nun die einzelnen Arten auf Billigkeit und Leichtigkeit der Ausführung hin, so ist wohl die erste die beste. Selbstverständlich muß sie in der beschriebenen Art und Weise ausgeführt werden, und es darf deshalb nicht, wie es leider oft von Unternehmern der Billigkeit wegen gemacht wird, nur eine 1 cm starke Lehmschicht und noch mangelhaftere Füllung verwandt werden. Denn je schwächer die Lehmschicht ist, desto mehr dringt auch der Schall hindurch. Die anderen Konstruktionen sind nicht ganz einwandfrei. Durch das Einschlagen der Falze werden die Balken geschwächt, ferner werden sie teurer, weil zu ihrer Herstellung mehr Zeit erforderlich ist. In jeder Gegend wird man die Zwischendecken größtenteils aus dem Material herstellen, das am leichtesten und billigsten dort beschafft werden kann.

Aufgaben.

31. Beschreibe die Zwischendeckenkonstruktionen, welche du in deiner Lehrzeit kennen gelernt hast. (V.)

32. Beschreibe eine Kleinesche oder eine Förstersche Decke. (IV.)

43. Wie behandelt man die untere Ansichtsfäche der Zwischendecken? (V.)

Plan.

I. Holzverkleidung.

- a) Verzierung der Balken selbst.
- b) Verkleidung mit profilierten Brettern.

II. Deckenputz.

- a) Auf Schalung mit Rohr.
- b) Gipsputz auf Gipserlatten.

Um der unteren Ansichtsfäche ein gutes Aussehen zu geben, wird sie entweder mit Holz verkleidet oder geputzt. Beim Verkleiden der Decke mit Holz läßt man meistens den unteren Teil des Balkens sichtbar, profiliert oder bekleidet ihn mit profilierten Brettern. Die

erstere Ausführung wird stets den Nachteil haben, daß nach einiger Zeit die Balken austrocknen und Risse bekommen. Die Holzverkleidung selber wird an der Latte der Zwischendecke oder am Balken selbst mittels Nagelung befestigt. Will man der Decke noch ein besseres Aussehen verleihen, so kann man die einzelnen Bretter wieder profilieren und längs der Balken Friese herumlaufen lassen.

Soll aber die untere Schicht auch feuersicher sein, so putzt man sie. Zu diesem Zwecke nagelt man zunächst an die Unterfläche der Balken 15—18 mm starke gespaltene Schalbretter. Man spaltet sie deshalb, weil so die Fasern des Holzes in der ganzen Länge des Brettes bestehen bleiben, während beim Zerschneiden die Fasern voneinander getrennt werden und so ihren Zusammenhalt verlieren. An der Schalung wird nun durch geglühten Draht verbundenes Schilfrohr mittels eigens dazu hergestellter breitköpfiger Nägel befestigt. Beim Annageln des Rohres muß man darauf achten, daß es nicht breit gequetscht wird, da es sonst seinen Zweck nicht mehr erfüllen würde. Gegen dieses Rohrgewebe wird der Mörtel geworfen, der zwischen den runden Rohrstangen haftet.

In den Rheingegenden wird die Decke meistens mit Gips geputzt. Man nagelt deshalb quer über die Balken in Abständen von 50—60 cm $\frac{3}{8}$ cm starke Latten, an die nun die eigentlichen Gipserratten in ganz geringen Abständen befestigt werden. Gegen diese wird nun von den Gipsern der Gips geworfen, der ähnlich wie bei der Mörtelputzdecke hinter den dünnen Latten haften bleibt. Der Gipsbewurf muß jedoch stark genug hergestellt werden, da sonst nach dem Abbinden des Gipses die Latten durchschimmern würden.

Aufgabe.

33. Beschreibe, wie in deiner Heimat die Unteransichten der Zwischendecken hergestellt werden. (Wohnhäuser, Scheunen, Ställe.) (V.)

44. Vergleich des liegenden Stuhls mit dem stehenden Stuhl. (III/IV.)

Plan.

- I. Übertragung der gesamten Dachlast auf die Außenmauern.
- II. Keine Einengung des Dachraumes durch Stützen, Streben und Zangen.
- III. Verbindung der einzelnen Hölzer.
 - a) Lage von Rähm und Pfette.
 - b) Verbindung von Pfette und Sparren.
 - c) Fuß- und Firstpunkt.
 - d) Querverbindung.
 1. Sprengbock.
 2. Herstellung des Dreiecksverbandes.
 3. Befestigung des Kopfbandes.
 - e) Längsverbindung.
- IV. Nachteile beim Richten des liegenden Stuhls.

Im Gegensatz zum stehenden Stuhl überträgt der liegende Stuhl die gesamte Dachlast auf die Außenmauern. Die daraus erwachsenden Vorteile sind ökonomischer Art. Zunächst können die Zwischenmauern schwächer sein als sonst unter gleichen Verhältnissen, während die Außenmauern ohnehin stärkere Abmessungen haben müssen. Dieser Vorteil fällt besonders bei ländlichen Bauten ins Gewicht, wo die Stärken der Zwischenwände durch baupolizeiliche Bestimmungen nicht bestimmt sind. Der Hauptvorteil des liegenden Stuhles besteht jedoch darin, daß er den Dachraum in keiner Weise durch Stützen, Streben und Zangen wie der stehende Stuhl einengt. Wenn also ein von Holzkonstruktionen möglichst freier Dachraum verlangt wird, so wird der liegende Stuhl am Platze sein.

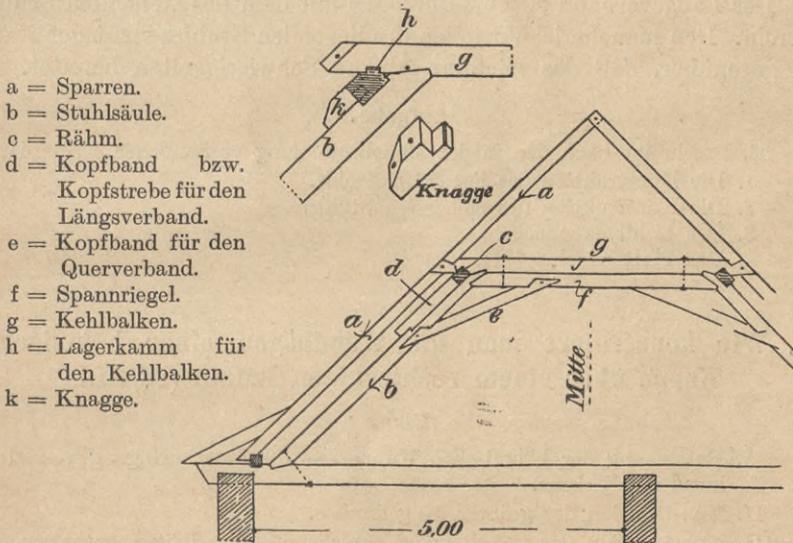


Fig. 26.

Die Verbindung der einzelnen Hölzer entspricht der Eigenart des liegenden Stuhls, sie unterscheidet sich wesentlich von den Verbindungen des stehenden Stuhls. Das Rähm *c* und die Pfette liegen nicht in Verlängerung des Stiels (der Stuhlsäule), sondern ohne Innehaltung einer Bundseite *a* u *f* dem Stiel. Durch diese schräge Lage, die die scharfen Kanten des Rähms nach oben richtet, ergibt sich auch eine vom stehenden Stuhl abweichende Art des Verbandes zwischen Rähm *c* und Kehlbalken *g*, da hier ein besonderes Lager hergestellt werden muß, eine Maßregel, die der stehende Stuhl in diesem Umfange nicht erfordert.

Fuß- und Firstpunkte unterscheiden sich nicht von denen beim stehenden Stuhl.

Dagegen ist der Querverband durchaus eigenartig. Das System des hier gegebenen Sprengbockes ist mit seiner Trapezform ein statisch unbestimmtes System. Der beim stehenden Stuhl ohnehin vorhandene Dreiecksverband muß hier erst durch Einlegen von Kopfstreben (Bändern) hergestellt werden. Ist der Sparren mittels Versatz und Zapfen am Fuß mit dem Balken verbunden (fester Fußpunkt), so können diese Bänder wegfallen, da ja der Dreiecksverband auf einfachere Weise hergestellt ist. Besonders günstig ist der Dreiecksverband beim Kehlbalkendach hergestellt, bei dem Spannriegel und Kehlbalken mittels Schraubenbolzen fest miteinander verbunden sind. Das Kopfband ist infolge der schrägen Lage der Pfette zum Stiel an beiden Enden oder wenigstens am Stielende angeblattet.

Der Längsverband stimmt durchaus mit dem des stehenden Stuhles überein. Den mancherlei Vorteilen des liegenden Stuhles steht der Nachteil gegenüber, daß das Richten größere Schwierigkeiten bereitet.

Aufgabe.

34. Beschreibe nach den in der Modellsammlung vorhandenen Exemplaren:
1. Die Konstruktion des liegenden Stuhls.
 2. Die Konstruktion des stehenden Stuhls.
 3. Das Kehlbalkendach.
 4. Das Pfettendach. (III. IV.)

45. Wie konstruiert man die Wandbögen einer böhmischen Kappe über einem rechteckigen Raum. (IV/III.)

Plan.

- I. Entstehung der böhmischen Kappe aus der Durchdringung von Halbkugel und Prisma.
- II. Konstruktion des größten Kugelkreises.
- III. Konstruktion der Schnittkreise, welche die Wandbögen enthalten.
- IV. Das Herausschneiden der Wandbögen aus den Schnittkreisen.

Die böhmische Kappe kann man sich aus der Durchdringung einer Kugel und eines geraden rechteckigen Prismas entstanden denken. Die den Raum überdeckende Wölbung ist ein Teil einer Kugeloberfläche; die Wandbögen sind Teile von Kugelhalbkreisen; der Diagonalbogen ist ein Teil eines größeren Kugelkreises. Diesen gilt es zunächst zu finden. Die Konstruktion seines Radius deckt sich mit der bekannten Konstruktion, aus Spannweite und Stichhöhe eines Bogens seinen Radius zu konstruieren. Die Stichhöhe beträgt $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{10}$ der Spannweite. Der Mittelpunkt des größten Kugelkreises liegt zunächst in der rückwärtigen Verlängerung der Stichhöhe FM . Einen zweiten geometrischen Ort (eine zweite Ortslinie) erhält man in dem Mittellote GN über der Sehne CF , welche den Endpunkt der Stichhöhe mit dem Endpunkte der Spann-

46. Ein kleines Einfamilienwohnhaus. (V.)

(Nach einem Modell für die Baukonstruktion siehe Abbildung.)

Plan.

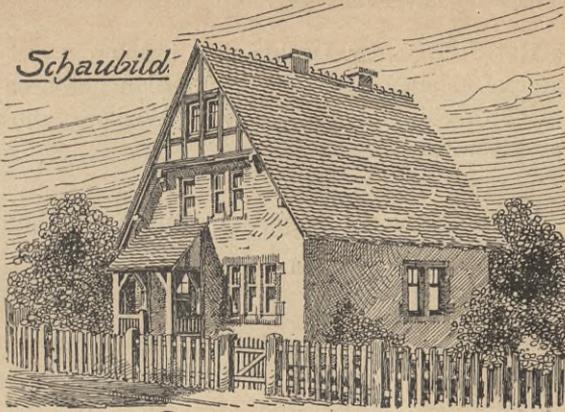
- I. Außenansicht.
- II. Vorhalle.
- III. Erdgeschoß.
 - A. Seine Viertelung.
 - B. Gründe für die Raumanordnung.
- IV. Das Dachgeschoß.
- V. Das Dach.
 - A. Vorzüge des Winkeldaches.
 - B. Eindeckung.
- S c h l u ß. Gesamtwirkung.

Als schlichtes, behagliches Bild von schmuckem, ländlichem Charakter tritt uns das kleine Einfamilienhaus entgegen. Der Aufbau ist durchaus einfach ohne jede Schmuckform. Die Wände sind weiß geputzt, die Fenster mit einfachen Hausteinumrahmungen versehen; der Sockel ist aus hammerrechten Bruchsteinen mit kräftigen Ecksteinen hergestellt.

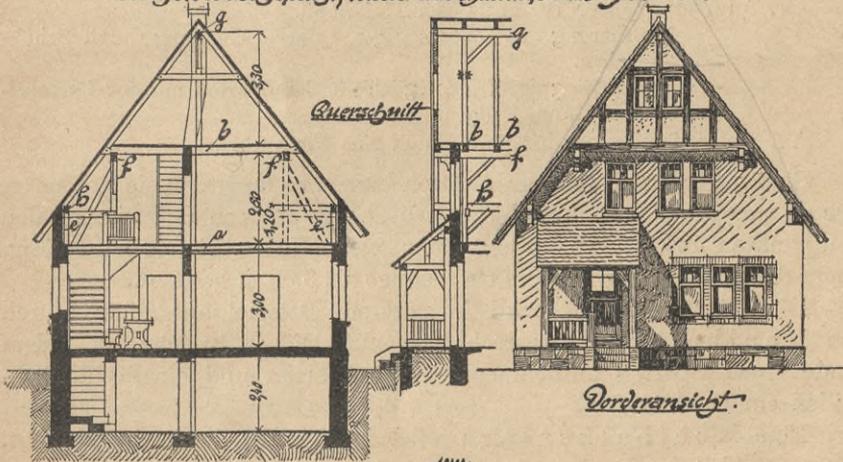
Die kleine Vorhalle an der Haustür soll nicht nur der letzteren ein Schutzdach sein, sondern auch den Hausbewohnern einen behaglichen Sitzplatz bieten.

Das Erdgeschoß ist streng geviertelt und enthält außer dem Treppenhause eine Küche von 12 qm, 1 Abort, 1 Wohnzimmer und 1 Schlafzimmer von je 16 qm Grundfläche. Die Küche liegt nach Norden, das Schlafzimmer nach Osten und das Wohnzimmer nach Süden. Es ist somit für jeden Raum die denkbar beste Himmelsrichtung gewählt. Der Raum unter der Treppe nimmt die Kellertreppe auf, er ist unter der Wange verschalt. Auf diese Weise ist ein guter Platz für eine Sitzbank geschaffen. Die Viertelung des Erdgeschosses setzt sich im Dachgeschoß fort, so daß wir hier über dem Schlafzimmer und Wohnzimmer des Erdgeschosses je ein Schlafzimmer, über Küche und Abort den Bodenraum erhalten. Die 1 Stein starke Mittelmauer geht durch bis zur Kehlbalkenlage. Der Bundbalken der Fachwerkquerwand nimmt den Mittelbinder auf, dessen rechte Hälfte voll gemauert die beiden Schlafzimmer trennt. Dadurch, daß die Zimmer direkt an den Giebelwänden liegen, sind Dachaufbauten unnötig, doch wäre es gut, dem nach Norden gelegenen Zimmer ein Dachfenster zu geben, welches dann der Ostsonne den Eintritt gewähren würde. Das Dach ist ein Winkeldach mit DrempeI, dessen Anwendung eine erheblich größere Raumausnutzung gestattet. Die Dacheindeckung ist aus roten Biberschwänzen hergestellt, mit denen auch das Dach der kleinen Vorhalle gedeckt ist. Der Raum über den Kehlbalken ist mit dem Dach an den Giebeln vorgezogen und als leichtes Fachwerk gelöst.

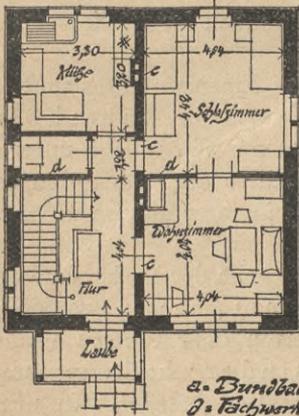
Schaubild.



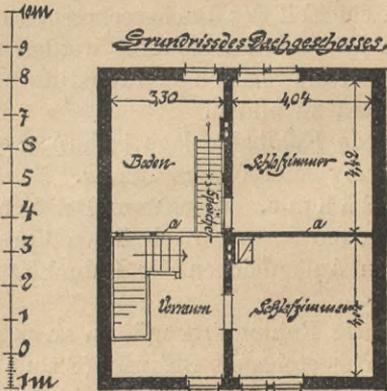
*Farben: Dach: rot, Holzwerk: leicht blau,
Flächen weiss geputzt, Fensterumrahmungen aus Haustein.*



Grundriss des Erdgeschosses.



Grundriss des Dachgeschosses.



Erklärungen:
a. Bundbalken. b. Kopfbalken. c. Mittelmauer.
d. Fachwerkquerwand. e. Drempel. f. Rahmholz.
g. Firstpfette, h. Drempelpfette (Tüßpfette).

Prof. Leckay

Fig. 28.

Das schöne Rot der ruhigen Dachflächen im Verein mit der hellen Farbe der geputzten Flächen und dem leicht blau getönten Holzwerk ergeben inmitten von Grün stets eine reizvolle Wirkung, die durch einfachste Mittel erzielt wird.

47. Das Kehlbalkendach in unserem Einfamilienhause. (V.)

Plan.

- I. Zweck der Kehlbalken.
 - a) Unterstützung der Sparren.
 - b) Deckenbildung für eine Dachkammer.
- II. Unterstützung der Kehlbalkenlage durch Rahmhölzer oder Rähme auf Stuhlsäulen.
- III. Querverband (Hauptbinder, Leergebinde, Stuhlsäulen).
- IV. Längsverstrebung (Stuhlwand).
- V. Anwendung einer Drempe- oder Kniewand.
 - a) Sicherung des Binders gegen Querverschiebung durch Schubstreben.
 - b) Sicherung der Unbeweglichkeit der Sparren auf der Drempe- wand durch Zangen.
- VI. Unterstützung der Firstlinie durch eine Firstpfette.

Sind die Sparren, welche das Dach bilden, so lang, daß sie sich unter der zu tragenden Last durchbiegen würden, so müssen sie zwischen den Endpunkten unterstützt werden. Eine solche Unterstützung wird nötig, wenn die Sparren eine größere freie Länge als 3,50 m besitzen.

Diese Unterstützung wird in unserem Beispiel ausgeführt durch die K e h l b a l k e n, wagerecht liegende Hölzer, welche an jedem Ende einen Sparren aufnehmen. Zwei Sparren und ein Kehlbalken bilden ein G e b i n d e.

Eine K e h l b a l k e n l a g e wird in der Regel nur angebracht, wenn ein Teil des Dachgeschosses (wie in unserm Beispiel) zu bewohnbaren Räumen ausgestaltet werden soll. Die Kehlbalkenlage hat also nicht nur die Sparren zu unterstützen, sondern auch die Decke der Dachkammern zu bilden.

Jede Kehlbalkenlage bedarf wegen ihres Eigengewichtes und ihrer Belastung einer Unterstützung. Es dienen hierzu die R a h m h ö l z e r oder R ä h m e. In unserm Beispiel sind es z w e i, welche unter den Kehlbalken so weit nach innen liegen, daß diese auch über den senkrechten Außenflächen der Rahmhölzer noch in ihrer ganzen Höhe aufliegen.

Diese Rahmhölzer müssen an passender Stelle der Balkenlage durch senkrecht stehende Stützen (S t u h l s ä u l e n) getragen werden.

Die Stuhlsäulen werden in jedem vierten oder fünften Gebinde, welches H a u p t b i n d e r oder einfach „B i n d e r“ heißt, angebracht, so daß ihre Entfernung voneinander 4—4,50 m beträgt. In unserm

Beispiel steht je ein Binder an jedem Giebel und ein Binder auf dem Balken, welcher die Fachwerksquerwand des Erdgeschosses oben abschließt, dem **Bundbalken** *a*. Die Gebinde zwischen den Bindern heißen **Leergebinde**, da ihnen die Stuhlsäulen fehlen. Die Längsverstrebung wird durch 1—1,50 m lange Kopfbänder bewirkt, welche mit 6—7 cm langen schrägen Zapfen in die Stuhlsäulen und das Rahmholz eingreifen.

Das Rahmholz, die Stuhlsäulen und die Kopfbänder nennt man zusammen **Stuhlwand**.

Eine ähnliche, aber nur 1,20 m hohe Stuhlwand dient zur Unterstützung der Sparrenfüße. In diesem Falle trägt das Rahmholz die Sparren direkt und heißt eine **Pfette** (Fußpfette). Diese Stuhlwand nennt man **Drempel-** oder **Kniewand**. Sie wird angewendet, um überall zugängliche und benutzbare Dachräume zu erhalten.

Da bei Anwendung der Drempelwand der Sparrenfuß nicht mehr direkt mit dem Balken verbunden ist, demnach auch das Dreieck, welches Sparren und Balken bei direkter Verbindung bildeten, verloren gegangen ist, so ist die Querverschiebung des Binders zu verhindern und die Unbeweglichkeit der Sparren auf der Kniewand zu sichern. Das erstere erreicht man in unserm Beispiel durch die **Schubstreben** zwischen Balken und Stuhlsäulen, das letztere durch **Zangen**, zwei schmale Hölzer, welche Sparrenkopf, Drempelstiel und Stuhlsäule auf beiden Seiten fassen.

Zur Unterstützung der Firstlinie ist eine **Firstpfette** angeordnet. Die hierzu gehörigen Stuhlsäulen dürfen auf den Kehlbalken stehen, weil dieselben durch die hochgeführte 1 Stein starke Mittelwand in der Mitte unterstützt werden.

Das so beschriebene Dachgefüge heißt **Kehlbalkendach mit doppeltstehendem Stuhl und Drempel**.

IV. Aus der Naturlehre.

48. Über Maßstäbe. (V.)

Plan.

Einleitung. Notwendigkeit verkleinerter Maßstäbe.

Ausführung.

I. Erklärung des gewöhnlichen Maßstabes.

a) Ablesen von Metern.

b) Ablesen von Zehntel-Metern.

II. Der Transversalmaßstab.

a) Herstellung.

b) Erklärung.

Schluss. Feinste Teilungen mit Hilfe des Transversalmaßstabes.

oben mit dem neunten unten verbindet usf. So erhält man neun auf der Schmalseite stehende schiefwinklige Parallelogramme und zwei rechtwinklige Dreiecke. Auf letztere kommt es ganz besonders an. Während die Abschnitte der neun Parallelen, welche die Längsseiten der Parallelogramme schneiden, stets $\frac{1}{10}$ m = 10 cm betragen, hat jeder Abschnitt auf den Parallelen zwischen den Seiten des Dreiecks einen anderen Wert. Wenn die Basis des rechtwinkligen Dreiecks auf der zehnten Parallele = 10 cm ist, kann man auf der neunten Parallele 9 cm, auf der achten 8 cm und schließlich auf der ersten Parallele 1 cm ablesen. Eine Strecke von 1,25 m wird man darum auf der fünften Parallele abgreifen, indem man den Zirkel von Teilpunkt 1 bis Teilpunkt 2 öffnet; 2,48 m findet man in entsprechender Weise auf der achten Parallele, 3,52 m auf der zweiten, 4,76 m auf der sechsten Parallele usf.

Der Transversalmaßstab ermöglicht es, sehr kleine Teile genau darzustellen. So kann man beim Maßstab 1 : 100 selbst Zehntel-Millimeter ablesen.

Aufgaben.

36. Erkläre den Transversalmaßstab aus dem Proportionalatz. (IV.)
37. Beschreibung und Gebrauch der Schublehre. (V.)

49. Die Saugpumpe. (IV, V.)

Plan.

1. Beschreibung der Saugpumpe.
2. Wirkungsweise.
3. Anwendung.

Die Saugpumpe besteht aus dem Saugrohr, dem Pumpentiefel oder -Zylinder *S*, dem Abflußrohr, dem Kolben *K* und den Ventilen. Zur leichteren Bewegung des Kolbens ist meist ein ungleicharmiger Hebel mit der Kolbenstange in Verbindung gebracht. Das Saugrohr ist eine hölzerne oder eiserne Röhre, welche am unteren Ende mit einem Siebe versehen ist, um Schlamm und andere Fremdkörper fernzuhalten.

Die Ventile sind entweder Klappenventile oder ausgehöhlte Kegelfventile, die sich nach oben öffnen. Das eine befindet sich am Boden des Pumpentiefels und schließt diesen gegen das Saugrohr ab, das andere ist im Kolben angebracht. — Um die Wirkungsweise der Saugpumpe zu verstehen, denke man sich das Wasser im Saugrohr ebenso hoch stehen als im Brunnenkessel. Wird der Kolben in die Höhe ge-

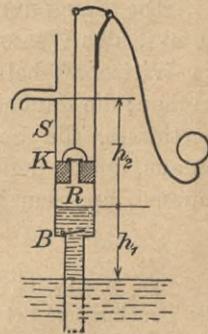


Fig. 30. Saugpumpe.
(Aus Himmel, bautechn. Physik.)

- S* = Pumpentiefel.
K = Kolben mit Kolbenventil.
B = Bodenventil.
 h_1 = Höhe des Wasserstandes beim ersten Kolbenhub.
 h_2 = Höhe des Wasserstandes beim zweiten Kolbenhub.

zogen, so tritt die Luft des Saugrohrs vermöge ihres Strebens sich auszudehnen durch das Bodenventil in den entstandenen Hohlraum.

Beim Senken des Kolbens entweicht sie durch das Kolbenventil. Beim zweiten Kolbenhub wiederholt sich der Vorgang, und die Luft im Saugrohr wird allmählich stärker verdünnt. Nun wird das Wasser des Brunnenkessels durch den Überdruck der äußeren Luft im Rohre gehoben, und die Wassersäule steigt in dem Maße höher, als die Luft im Saugrohr verdünnt wurde. Schließlich tritt sie durch das Bodenventil in den Pumpenstiefel. Wenn nun der Kolben gesenkt wird, so wird das Wasser durch das Kolbenventil gehoben und beim Kolbenhub bis in die Höhe des Ausflußrohres gebracht, wo es schließlich ausfließt.

Theoretisch könnte das Saugrohr zehn Meter lang sein, da der Luftdruck einer Wassersäule von zehn Metern das Gleichgewicht hält; doch zeigt die Erfahrung, daß sich das Bodenventil der Saugpumpe höchstens 6—7,5 m über dem Wasserspiegel des Brunnens befinden darf, weil die Ventile und der Kolben beim praktischen Gebrauch immer an Dichtigkeit einbüßen und infolgedessen die Luftverdünnung nur bis zu dem angegebenen Grade erreicht werden kann. Bei sehr tiefen Brunnen muß darum der Stiefel der Pumpe bis in den Brunnenraum hinabreichen. Es ist vorteilhaft, den Stiefel der Saugpumpe recht weit zu machen, um möglichst schnell eine hinreichende Luftverdünnung im Saugrohr zu erreichen.

Die Saugpumpe findet überall da Anwendung, wo es darauf ankommt, das Wasser auf eine geringe Höhe zu heben. Man trifft sie daher im Wirtschaftsbetriebe, um das Wasser für Haus und Stallung zu gewinnen; die Jauchepumpe schafft die angesammelte Jauche in die Transportfässer, die Schiffspumpe fördert das eingedrungene Bodenwasser hinaus, und in den Ölhandlungen pumpt man die Öle, welche offen stehen müssen, aus den Fässern in die großen Behälter (Reservoirs).

Aufgaben.

38. Beschreibe die Druckpumpe und erkläre ihre Wirkungsweise. Anwendung der Druckpumpe bei der Feuerspritze, bei den Wassertürmen der Wasserleitungen, den Wasserhaltungsmaschinen der Bergwerke, bei der Speisepumpe der Dampfmaschinen. (IV. V.)

39. Vergleiche Saugpumpe, Druckpumpe und Zentrifugpumpe. (IV.)

50. Die Dezimalwage. (IV.)

Plan.

1. Beschreibung.
2. Erklärung der Wirkung einer Dezimalwage.
 - a) Zahlenbeispiel.
 - b) Allgemeine Form. (II.)
3. Anwendung.

Die Dezimalwage besteht aus einem ungleicharmigen und einem einarmigen Hebel, bei denen die Angriffspunkte der Last und Kraft eine unveränderliche Lage gegeneinander haben. Der ungleicharmige Hebel AC ist der Wagebalken, er ruht auf der Stahlschneide D ; der einarmige Hebel GE ist unterstützt in E und trägt auf Stahlschienen die Brücke HJ . Bei der praktischen Ausführung ist GE gabelförmig ausgebildet, um ein Kippen der Brücke zu vermeiden. Beide Hebel sind durch die Zugstange GC miteinander verbunden, die Zugstange BH überträgt die Last der vorderen Brücke auf den Wagebalken. Der Kraftarm des Wagebalkens AD muß zehnmal so lang sein, als der Lastarm DB und außerdem müssen sich die Abstände der Zugstangen vom Unterstützungspunkte D ebenso verhalten, wie die Arme des einarmigen Hebels; also $DB : DC = FE : GE$ (in unserer Zeichnung wie $1 : 5$). Die Wage ist im Gleichgewicht, wenn auf P ein Gewicht gleich $\frac{1}{10} Q$ gesetzt wird.

Die Wirkungsweise der Brückenwage möge an einem Zahlenbeispiel erklärt werden. Wir denken uns die Last $Q = 80 \text{ kg}$ zerlegt in $Q_1 = 32 \text{ kg}$ und $Q_2 = 48 \text{ kg}$. Erstere möge auf den vorderen Teil der Brücke wirken. Diese Last von 32 kg wird durch die Zugstange $H B$ auf den Lastarm des Wagebalkens DB übertragen.

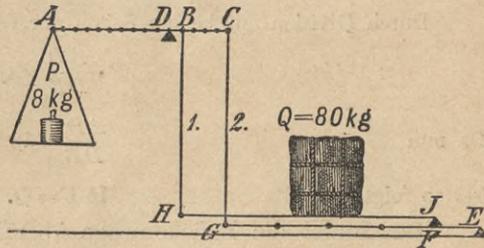


Fig. 31. Die Dezimalwage.
(Aus Franke u. Schmeil, Realienbuch.)

Der andere Teil der Last $Q_2 = 48 \text{ kg}$ wirke durch die Stahlschneide F auf den Hebel GE . Da nun $FE = \frac{1}{5} GE$ ist, so genügen in G $\frac{48}{5} = 9,6 \text{ kg}$, um Q_2 das Gleichgewicht zu halten. Diese Last $Z = 9,6 \text{ kg}$ wird durch die Zugstange GC auf den Lastarm DC übertragen und bewirkt dort eine fünfmal so große Drehung des Hebels, als wenn sie im Punkte B angriffe. Das Drehmoment von Z ist also gleich $5 \cdot 9,6 = 48 \text{ kg}$. Das Gesamtmoment des Lastarms beträgt demnach $32 + 48 = 80 \text{ kg}$. Dieses wird durch ein Gewicht von $\frac{Q}{10} = \frac{80}{10} = 8 \text{ kg}$ an dem zehnmal so langen Kraftarm ausgeglichen.

¹⁾ In allgemeiner Form würde der Beweis folgendermaßen sein. Denkt man sich die Last Q in die Teillasten Q_1 und Q_2 zerlegt und nennen wir die in G wirkende Kraft Z , so ergibt sich für den Wagebalken die Momentengleichung

$$P \cdot AD = Q_1 \cdot DB + Z \cdot DC.$$

1) Dieser Teil käme nur in Betracht, wenn das Thema in Klasse II oder III gestellt würde.

Der Wert $Z \cdot DC$ ist zunächst in bezug auf die bekannten Werte

$$Q_2 \frac{DB}{DC} \text{ und } \frac{FE}{GE}$$

zu bestimmen.

Nun ist

$$Z \cdot GE = Q_2 \cdot FE.$$

Folglich

$$Z = \frac{Q_2 \cdot FE}{GE};$$

da aber

$$\frac{FE}{GE} = \frac{DB}{DC},$$

so ist

$$Z = \frac{Q_2 \cdot DB}{DC}.$$

$$\mathbf{Z \cdot DC = Q_2 \cdot DB.}$$

Setzen wir diesen Wert in die obige Momentengleichung ein, so erhalten wir

$$P \cdot AD = Q_1 \cdot DB + Q_2 \cdot DB.$$

$$P \cdot AD = (Q_1 + Q_2) \cdot DB = Q \cdot DB.$$

Durch Division auf beiden Seiten der Gleichung durch DB erhalten wir

$$P \cdot \frac{AD}{DB} = Q.$$

Da nun

$$\frac{AD}{DB} = 10$$

ist, so folgt

$$\mathbf{10P = Q.}$$

Man findet die Brückenwage überall da im Gebrauch, wo es auf schnelles Wiegen größerer Lasten ankommt, darum verwendet sie der Kaufmann in seinem Lager, der Müller in der Mühle, der Fabrikant in der Fabrik und der Viehhändler beim Einkauf des Viehes. Im Detailverkehr mit dem kaufenden Publikum ist sie nicht gebräuchlich, da sie nicht so genau wiegt wie eine gleicharmige Wage und außerdem durch das Umrechnen bei kleineren Gewichtsmengen leicht Fehler entstehen können.

Aufgabe.

40 a. Vergleiche die Schnellwage (Ünzeln) mit der Dezimalwage bezüglich ihrer Einrichtung, Wirkungsweise und Anwendung. (IV.)

40 b. Beschreibe eine gleicharmige Wage (Einrichtung, Eigenschaften, Prüfung). (V.)

51. Die hydraulische Presse (Wasserpresse oder Bramahsche Presse). (IV.)

Plan.

- I. Beschreibung der hydraulischen Presse.
- II. Wirkungsweise der hydraulischen Presse.
- III. Mechanischer Vorteil der hydraulischen Presse.
- IV. Mechanischer Nachteil der hydraulischen Presse.
- V. Anwendungen der hydraulischen Presse.

Die hydraulische Presse besteht aus zwei festen eisernen Zylindern von verschiedener Weite, welche mit einer Röhre verbunden sind, und einem Preßrahmen mit Druckplatte und Gegenplatte. Die Druckplatte bekommt ihre Führung durch das Gestänge des Preßrahmens. Der engere Zylinder ist eine Druckpumpe, deren Kolben durch einen einarmigen Hebel bewegt wird. Der andere erheblich weitere Zylinder heißt Preßzylinder. Durch seine Deckplatte geht der stark hermetisch abgedichtete Preßkolben. Dieser trägt die starke Druckplatte, welche durch den Preßkolben auf die Gegenplatte zu bewegt werden kann. Zwischen beide Platten werden die zu pressenden Stoffe gelegt.

Soll die Presse arbeiten, so hebt man den Preßkolben zunächst aus dem Preßzylinder heraus und füllt letzteren mittelst der Druckpumpe mit ausgekochtem Wasser. Dann senkt man den Preßkolben und öffnet ein Ventil, damit das verdrängte Wasser abfließen kann, bis der Kolben zu der gewünschten Stellung gesunken ist. Das Sicherheitsventil wird nun geschlossen, und die Arbeit der Presse kann beginnen.

Den mechanischen Vorteil und den mechanischen Nachteil bei der Wasserpresse veranschaulichen wir uns zunächst an einem Zahlenbeispiel. Angenommen der Kraftarm des einarmigen Hebels sei fünfmal so lang als der Lastarm, die Kraft betrage 20 kg, und die Grundfläche des Preßkolbens sei 100 mal so groß als die Grundfläche des Pumpenkolbens, so drücken auf den Pumpenkolben $5 \cdot 20 = 100$ kg.

Wenn nun jede Fläche, die ebenso groß ist wie die gedrückte, den gleichen Druck erleidet, so muß eine 100 mal so große Fläche einen 100 mal so großen Druck, in unserem Falle also $100 \cdot 100 = 10000$ kg Druck ausgesetzt sein. Der Druck auf den Preßkolben ist demnach $\frac{10000}{20} = 500$ mal so groß als der Druck am Kraftarm.

Diesem mechanischen Vorteil steht aber ein mechanischer Nachteil gegenüber. Wenn in unserem Falle der Pumpenkolben einen Weg von 10 cm gemacht hat, so ist der Preßkolben erst $\frac{10}{100}$ cm = 1 mm gehoben, weil das hineingepumpte Wasser sich auf eine 100 mal so große Fläche verteilt. Da ferner der Kraftarm 5 mal so lang ist als der Lastarm, so hat die Kraft einen Weg von $5 \cdot 10 = 50$ cm = 500 mm gemacht. Der Weg der Kraft verhält sich also zum Weg der Last wie 500 : 1; so ist auch hier der mechanische Nachteil ebenso groß wie der mechanische Vorteil. Der praktische Vorteil der Presse liegt darin, daß man mit einer geringen Druckkraft eine große Preßwirkung ausüben kann, den längeren Weg nimmt man dabei gern in Kauf.

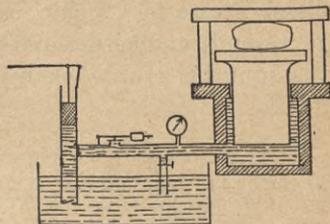


Fig. 32. Hydraulische Presse.
(Aus Himmel, bautechn. Physik.)

Bezeichnet $P^1)$ die drückende Kraft, R den Radius des Preßkolbens, r den Radius des Pumpenkolbens, $L:l$ das Verhältnis der Hebelarme und D den vom Preßkolben ausgeübten Druck und damit den mechanischen Vorteil, dann verhalten sich die Grundflächen der Kolben wie

$$R^2 \pi : r^2 \pi = R^2 : r^2$$

und

$$D = P \cdot \frac{R^2}{r^2} \cdot \frac{L}{l} = \frac{P \cdot R^2 \cdot L}{r^2 \cdot l}.$$

Zur Verallgemeinerung des mechanischen Nachteils bezeichne W den Weg des Preßkolbens, w den Weg der Kraft und damit den mechanischen Nachteil, die übrigen Bezeichnungen bleiben unverändert. Dann ist

$$w = \frac{W \cdot R^2 \cdot L}{r^2 l}.$$

Die hydraulische Presse findet überall da Anwendung, wo es darauf ankommt, mit verhältnismäßig geringer Kraft einen starken Druck zu erzeugen. Baumwolle, Heu, Papier, Tonfliesen werden unter der Wasserpresse auf ein kleines Volumen zusammengepreßt, die Haltbarkeit von Wasserleitungsröhren und Dampfkesseln stellt man nach dem Gesetz dieser Presse fest, Schiffspanzer werden unter riesigen Schmiedepressen gekrümmt, endlich kommt sie zum Heben bedeutender Lasten zur Anwendung bei Hubbrücken und hydraulischen Kranen.

Aufgabe.

41. Beschreibe nach folgender Disposition die in der Naturlehre vorgenommenen Versuche mit kommunizierenden Röhren und erkläre dieselben. (IV.)

I. Beschreibung des Apparates.

II. Versuch.

- a) Nur mit Wasser.
- b) Mit verschiedenen Flüssigkeiten.

III. Erklärung der Beobachtungen.²⁾

IV. Anwendung von kommunizierenden Röhren.

- a) bei der Wasserleitung.
- b) bei der Schlauch- und der Kanalwage,
- c) bei Wasserstandsgläsern (warum müssen diese oben und unten leitend verbunden sein?),
- d) bei Geruchverschluß der Kanalisationsröhren und Klosettrohre,
- e) bei Springbrunnen,
- f) bei artesischen Brunnen,
- g) beim Kellerwasser, wenn die Wohnungen in der Nähe von Flüssen liegen.

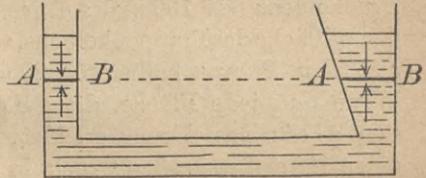


Fig. 33.

1) Diese Entwicklung könnte gegeben werden, wenn das Thema in Klasse III oder II gestellt werden würde.

2) Zum Beweise diene obestehende Skizze. Betrachtet man irgendeinen Querschnitt AB , so muß im Gleichgewichtszustande der Druck von unten gleich dem Druck von oben sein. Da jeder dieser Drucke aber nur abhängt von der Größe der gedrückten Fläche und ihrem Abstände von dem Flüssigkeitsspiegel, die gedrückte Fläche aber dieselbe ist, so müssen auch die Abstände gleich sein.

52. Die gleichmäßige Fortpflanzung eines äußeren Druckes in eingeschlossenen Flüssigkeiten. (III, IV.)

Plan.

Einleitung. Fortpflanzung des Druckes bei festen Körpern.

Überleitung. Fortpflanzung des Druckes bei losen Körpern.

Ausführung. Fortpflanzung des Druckes in Flüssigkeiten.

A. Druck nach außen.

B. Druck nach innen.

C. Gesetz.

Wenn der Tischler mit dem Hammer auf sein Stemmeisen schlägt, so wirkt der Schlag genau in der von ihm beabsichtigten Richtung. Ganz besonders wichtig ist diese Tatsache für den Bildhauer. Er weiß es so einzurichten, daß der Meißel genau das bestimmte Steinstückchen entfernt, auf das er es abgesehen hat. Bei beiden wirkt der auf das Material ausgeübte Druck oder Stoß nur in einer Richtung. Anders ist es, wenn man auf einen mit Zement oder Sand gefüllten Sack schlägt. Zwar wird an der Druckstelle eine Vertiefung erzeugt, aber die feinen Teilchen der Masse sind nicht nur nach der einen Seite, sondern nach allen Seiten ausgewichen. Diese Erscheinung muß noch viel deutlicher bei den flüssigen und luftförmigen Körpern hervortreten, da deren Teile in viel höherem Maße gegeneinander leicht verschiebbar sind. Wir stellen darum einige Versuche an. Unser Apparat besteht aus einem Gummiball, der mit einer Glasröhre fest verbunden ist. In der Glasröhre bewegt sich ein luftdicht schließender Kolben; der Gummiball ist von allen Seiten mit einer Nadel durchstochen. Zum Versuch füllen wir den Ballon und einen Teil der Röhre mit Wasser. Drücken wir nun mit dem Kolben langsam auf das Wasser, so fließt es nicht nur in der der Druckstelle entgegengesetzten Richtung aus, sondern es spritzt nach allen Seiten aus den nadelfeinen Öffnungen des Balles gleichmäßig stark heraus. Der Versuch zeigt, daß der Druck nach außen allseitig und gleichmäßig ist. Aber auch nach innen wird der Druck gleichmäßig nach allen Richtungen fortgepflanzt. Dies zeige uns ein zweiter Versuch.

Wir nehmen zwei mit Wasser vollständig gefüllte Zylinder, welche durch einen langen, dickwandigen Gummischlauch leitend verbunden sind. In beide stellen wir zwei geschlossene u-förmig gebogene Quecksilbermanometer, auf deren kurzem Schenkel ein am freien Ende verschlossener, dünnwandiger Gummischlauch befestigt ist, und schließen den einen Zylinder mit einem Kork, den anderen durch eine elastische Haut. Übt man nun auf die Haut einen Druck aus, so werden beide Gummischläuche an dem Manometer in gleicher Weise zusammen-

gepreßt. Der Druck von oben zeigte sich als Innendruck auf beide Schläuche. Das Ergebnis beider Versuche läßt sich durch folgendes Gesetz ausdrücken: Eingeschlossene Flüssigkeiten pflanzen einen äußeren Druck nach allen Richtungen gleichmäßig fort. Daraus folgt weiter, daß jede Fläche, die so groß ist wie die gedrückte, den gleichen Druck erleidet. Nennen wir D_1 und D_2 den ausgeübten Druck, F_1 und F_2 die gedrückten Flächen, so ergibt sich die Formel: $D_1 : D_2 = F_1 : F_2$.

Aufgaben.

42. Über den Druck im Innern einer Flüssigkeit (III oder II).
- I. Warum muß der Druck im Innern der Flüssigkeiten allseitig sein.
 - II. Bodendruck (Versuche mit Pascalschen Gefäßen).
 - III. Seitendruck (Versuche mit einer quadratischen Platte, die in der Schwerlinie aufgehängt ist).
 - IV. Aufdruck.
43. Worauf beruht das Schwimmen eines Körpers (III oder II).
- I. Versuch zur Feststellung des scheinbaren Gewichtsverlustes eines eingetauchten Körpers (Archimedisches Prinzip).
 - II. Erklärung des scheinbaren Gewichtsverlustes durch den Auftrieb.
 - III. Versuch mit Wachs oder Stearin, welches in reinem Weingeist untersinkt, in einer Mischung von Weingeist und Wasser vom spezifischen Gewicht des Wachses oder Stearines schwebt und bei weiterem Wasserzufluß schwimmt.

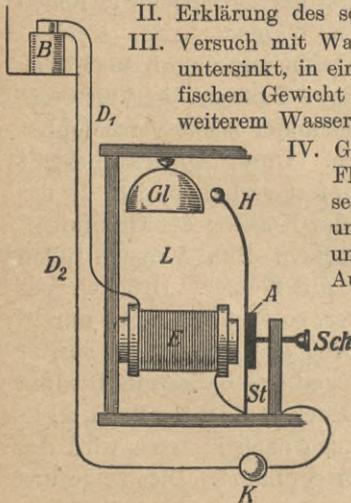


Fig. 34. Schema der Anlage einer elektrischen Hausklingel.

(Aus Franke u. Schmeiß, Realienbuch)

B = Batterie. St = Hammerstiel.
 D_1 = Zuleitung. H = Klöppel.
 D_2 = Rückleitung. Gl = Glocke.
 E = Induktionsrolle. Sch = Schraube mit
 A = Anker, Wagner-Platinspitze,
 scher Hammer. K = Kontaktknopf.

- IV. Gesetze: „Ein Körper schwimmt in einer Flüssigkeit, wenn sein Gewicht kleiner ist als sein Auftrieb; er schwebt darin, wenn Gewicht und Auftrieb einander gleich sind; er sinkt unter, wenn sein Gewicht größer ist als der Auftrieb.“

„Das Gewicht der von dem eingetauchten Teile eines schwimmenden Körpers verdrängten Flüssigkeitsmenge ist dem Gewicht des Körpers selbst gleich.“¹⁾

53. Die elektrische Klingel. (III.)

Plan.

- I. Bestandteile des Apparates.
 - A. Das Element (Braunstein-Element v. Leclanché oder Trockenelemente).
 - B. Die Induktionsrolle.

1) Entnommen aus der „Schulphysik von Dr. Sumpf und Dr. Pabst“.

C. Der Selbstunterbrecher (Wagnerscher Hammer mit Klöppel, Feder, Schraubenstift mit Platinspitze).

II. Stromkreis und Wirkungsweise (Batterie, Weg durch die Induktionsrolle, Selbstunterbrecher, Batterie).

54. Der Blitz und der Blitzschutz. (III.)

Plan.

- I. Entstehung von Blitz und Donner.
- II. Arten der Blitze. (Zickzackblitze — wirkliche Form derselben auf Momentphotographien zeigt zahlreiche Verästelungen — Flächenblitze, Kugelblitze; verschiedenartiger Donner bei jeder Art.)
- III. Dauer von Blitz und Donner, Bestimmung der Entfernung des Gewitters. (Dauer $\frac{1}{100000}$ Sekunde. Länge bis 12 km. Schnelligkeit 900 000 mal so schnell als der Schall.)
- IV. Weg des Blitzes. (Hohe Gegenstände, beste Leiter, kürzester Weg bei gleich guten Leitern; schlechte Leiter werden zerstört, wenn brennbar, verbrannt.)
- V. Teile des Blitzableiters:
 1. Auffangestange (Spitze stark vergoldet oder mit Platinkegel, auch Kohlenspitze versehen),
 2. Leitung (Eisen- oder besser Kupferdraht, leitende Verbindung großer Metallmassen),
 3. Bodenplatte (im Grundwasser oder einem Gewässer).
- VI. Wirkung des Blitzableiters. (Schutzkreis, allmählicher oder plötzlicher Ausgleich beider Elektrizitäten.)
- VII. Franklins Versuch 1752.

55. Die trockene Destillation der Steinkohle. (III.)

Plan.

- I. Was versteht man unter trockener Destillation? („Setzt man nicht flüchtige organische Substanzen bei Luftabschluß der Einwirkung der Hitze aus, so gruppieren sich ihre Elemente in anderer Weise und es entstehen neben Kohlenoxyd, Kohlendioxyd, Wasser usw. zahlreiche organische Verbindungen von einfacherer Zusammensetzung und Kohle bleibt zurück. Die so entstehenden zahlreichen flüchtigen Verbindungen lassen sich teilweise in gekühlten Vorlagen verdichten, teilweise verbleiben sie in Gasform.“ Arnold, Repertorium d. Chemie.)
- II. Versuch. (Zerkleinerte Steinkohle wird in einer Röhre aus schwer schmelzbarem Glase erhitzt, die entweichenden Gase werden in einer gekühlten Vorlage aufgefangen. In der Vorlage findet sich eine Teerschicht und

- eine wässrige Schicht von sehr verwickelter Zusammensetzung, darüber ist rohes Leuchtgas.)
- III. Herstellung des Leuchtgases im großen. (Retorte, Abkühlung, Waschen des Gases, Reinigung, Sammeln im Gasometer, Leitung, Verbrauch.)
- IV. Übersicht über die Verwertung des Teers und der Retortenrückstände.
- a) Kohlenwasserstoffe, Benzol, Naphthalin,
 - b) Phenole (Karbolsäure),
 - c) Basische, stickstoffhaltige Körper (Anilin).

56. Das Grundwasser.¹⁾ (V.)

Plan.

- I. Was ist Grundwasser, woher kommt es?
- II. Wichtigkeit des Grundwasserstandes für das Bauen wegen
 - a) der Schwierigkeit der Gründungen,
 - b) der Gesundheit der Bewohner.
- III. Wichtigkeit des Grundwasserstandes für den Landbau.
- IV. Entstehung von Quellen und Brunnen aus dem Grundwasser.

Grundwasser ist das Wasser, welches mehr oder weniger tief unter dem Boden im Erdreich enthalten ist. Es sammelt sich aus den nächsten Flüssen und Seen, die es in die durchlässigen Bodenarten durchsickern lassen, oder es bildet den angesammelten Niederschlag der atmosphärischen Feuchtigkeit.

Der Grundwasserstand ist zwar ständig wechselnd, bleibt sich aber in gewissen Grenzen ziemlich gleich. Er hängt ab von dieser Zuflußmenge und von der Lage undurchlässiger Bodenschichten. Aber auch der Luftdruck ist in gewissen Grenzen von Einfluß auf sein Steigen und Fallen.

Den Grundwasserstand zu kennen, ist erste Bedingung bei jedem Baue; denn es ist davon nicht nur die Schwierigkeit der Ausführung, ja oft die Möglichkeit derselben abhängig, sondern auch die Gesundheit der Bewohner eines Hauses bzw. einer Gegend.

Der höchste und der tiefste Grundwasserstand, die durch unvorhergesehene oder zufällig veranlaßte Verminderung oder Vermehrung des Zuflusses z. B. durch Kanalisierung eines Stadtteils sich plötzlich ändern können, sind in der Regel bekannt. Muß man, um auf tragfähigen Grund zu kommen, im Grundwasser fundamentieren, so sind besondere Vorkehrungen, Spundwände, Rammarbeiten usw., nötig, wenn nicht

1) Aus dem Hochbaulexikon von Dr. Schönemark und Wilhelm Stüber, Verlag von W. Ernst & Sohn, Berlin, mit kleinen Abänderungen entnommen.

gar Flußsand die beabsichtigte Gründung zuweilen unmöglich macht. Die Holzteile sind stets unter dem tiefsten Grundwasserstand zu halten, da sie sonst verfaulen und den Bestand des Bauwerks gefährden.

Das Grundwasser, welches den Boden etwa zu $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ seiner Menge einnimmt, ist nicht nur je nach den Bodenarten, die es durchzieht oder inne hat, sondern auch je nach der Unveränderlichkeit seines Standes der Gesundheit mehr oder weniger zuträglich. So ist es äußerst schädlich, wenn es von Senkgruben, aus Kehricht- und Schuttauftüllungen u. dgl. Zufluß bekommt. Denn senkt es sich dauernd oder auf längere Zeit, so erzeugen die aus den entwässerten Bodenschichten aufsteigenden Dünste, die infolge der Verwesung der aus dem Wasser getretenen Stoffe entstehen, allerlei Krankheiten, besonders Typhus; es ist daher eine luftundurchlässige Kellersohle unter Umständen unentbehrlich.

Für die Ackerkrume kann aber eine Senkung des Grundwasserspiegels durch Flußregulierung, Drainierung usw. sehr vorteilhaft sein. Steigt der Grundwasserspiegel um ein Bestimmtes, so wird alles unter Wasser gekommene am Verwesen, mithin an Gasbildung verhindert, wodurch im allgemeinen die Gegend gesunder wird, aber auch die Ackererde zu feucht für die Pflanzen werden kann.

Zutage tritt das Grundwasser, das gleichsam ein unterirdisches Meer bildet und sich entsprechend den Formen der undurchlässigen Bodenschichten unter ihm bewegt, in Quellen und Brunnen; zu ihnen ist es zwar gewöhnlich von den durchlässigen Bodenschichten, durch die es gesickert ist, filtriert gekommen, aber doch nicht immer für den Genuß rein genug.



Die Kunst des Zeichnens ist eine der ältesten und wichtigsten Künste. Sie hat sich im Laufe der Jahrhunderte entwickelt und ist heute eine der beliebtesten und erfolgreichsten Künste. Die Zeichnung ist eine Form der Kunst, die sich durch die Darstellung von Bildern auf einer ebenen Fläche auszeichnet. Sie kann in verschiedenen Stilen und Techniken ausgeführt werden, wie zum Beispiel in der Malerei, der Architektur, der Ingenieurzeichnung oder der Landschaftszeichnung. Die Zeichnung ist eine Form der Kommunikation, die es ermöglicht, Ideen und Vorstellungen visuell darzustellen. Sie ist eine wichtige Grundlage für die Kunst, die Wissenschaft und die Technik. Die Zeichnung ist eine Form der Kunst, die sich durch die Darstellung von Bildern auf einer ebenen Fläche auszeichnet. Sie kann in verschiedenen Stilen und Techniken ausgeführt werden, wie zum Beispiel in der Malerei, der Architektur, der Ingenieurzeichnung oder der Landschaftszeichnung. Die Zeichnung ist eine Form der Kommunikation, die es ermöglicht, Ideen und Vorstellungen visuell darzustellen. Sie ist eine wichtige Grundlage für die Kunst, die Wissenschaft und die Technik.

Druck von B. G. Teubner in Dresden.

Die Zeichnung ist eine Form der Kunst, die sich durch die Darstellung von Bildern auf einer ebenen Fläche auszeichnet. Sie kann in verschiedenen Stilen und Techniken ausgeführt werden, wie zum Beispiel in der Malerei, der Architektur, der Ingenieurzeichnung oder der Landschaftszeichnung. Die Zeichnung ist eine Form der Kommunikation, die es ermöglicht, Ideen und Vorstellungen visuell darzustellen. Sie ist eine wichtige Grundlage für die Kunst, die Wissenschaft und die Technik.

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin.

DER UNTERRICHT AN BAUGEWERKSCHULEN

EINE SAMMLUNG VON LEITFADEN

HERAUSGEBER:

PROFESSOR **M. GIRNDT**

OBERLEHRER AN DER KGL. BAUGEWERKSCHULE ZU MAGDEBURG

Die im folgenden aufgeführten Lehrmittel sind weder Lehrbücher, noch sind sie für den Gebrauch an verschiedenartigen Schulen oder zum Selbstunterrichte bestimmt. Vielmehr sind es kurze Schul-Leitfäden, entstanden aus der Erkenntnis, daß der Unterricht an bautechnischen Lehranstalten nur durch solche Lehrmittel gefördert werden kann, die ohne jede Rücksicht auf andere technische Anstalten mit anderen Zielen oder auf den Selbstunterricht den besonderen Zielen der bautechnischen Fachschulen sorgfältigst angepaßt sind.

Der Stoff ist mit kritischem Blicke und unter sorgsamer Berücksichtigung sowohl dessen, was in der unterrichtlichen Praxis die Probe bestanden hat, als auch dessen, was Praxis und Schule notwendig brauchen, ausgewählt und nach zumeist neuen und im Unterricht durchaus bewährten Prinzipien behandelt. Die Behandlung des Lehrstoffes ist entsprechend den modernen Bestrebungen des bautechnischen Mittelschulunterrichts der praktischen Bauausführung, der Bau- und Geschäftsleitung nach Möglichkeit angepaßt, wodurch vielfach anstatt des systematisch-wissenschaftlichen Lehrganges ein praktisch-methodischer Platz greift.

Die Leitfäden sind mit solchen Abbildungen versehen, die nicht etwa die Konstruktions-skizzen ersetzen, sondern die als Prinzip- oder Erläuterungsskizzen dienen. Auf diese Weise wird die größtmögliche Ersparnis an Zeit herbeigeführt.

So dürfen die neuen Leitfäden, die von bewährten und erfahrenen Kräften und mit sorgfältigster Berücksichtigung des berechtigten Kerns der modernen Reform- und Reorganisationsbestrebungen verfaßt sind, als ein wesentlicher Fortschritt auf dem Gebiete der Unterrichts-erstellung an den bautechnischen Fachschulen angesehen werden und eine wertvolle Bereicherung der technischen Fachliteratur bilden. Die Darstellung ist knapp und präzise. Der trotz würdiger Ausstattung mäßige Preis macht sie zum Ersatze der als Manuskript gedruckten „Lehrhefte“ geeignet.

A. Hochbau.

Leitfaden der landwirtschaftl. Baukunde

von Professor **A. Schubert**

Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule zu Kassel.

Mit 60 Originalfiguren im Text. [IV u. 80 S.] gr. 8. 1906. steif geh. *M.* 1.60.

Das vorliegende, aus langer lehramtlicher und praktischer Tätigkeit herausgewachsene Werkchen stellt das Minimum dessen dar, was der Schüler von den wichtigsten landwirtschaftlichen Gebäuden wissen sollte. Es wird nicht nur den Schüler zu eigenen Wiederholungen anspornen, ihm nicht minder bei der Entwurfsbearbeitung in der Schule und in der späteren Praxis ein zuverlässiger Berater sein, sondern auch dem tragenden Lehrer, zumal dem auf diesem Spezialgebiete praktisch unerfahrenen, gute Dienste leisten.

Umbauten und Wiederherstellungsarbeiten

von Architekt **M. Gebhardt**

Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule zu Magdeburg.

Mit 33 Figuren im Text. [IV u. 60 S.] gr. 8. 1906. steif geh. *M.* 1.—

Nur zu häufig sieht sich der junge Techniker bei Umbauten vor Aufgaben gestellt, zu deren Lösung seine Schulkenntnisse nicht ausreichen wollen, da nur reiche praktische Erfahrungen hier zur Sicherheit des Urteils führen. Diese Erfahrungen selbst zu sammeln, bedeutet für den einzelnen häufig Verluste an Zeit und Geld. Deshalb erwächst der Schule die Aufgabe, dem Schüler wenigstens einen Teil der von anderen gemachten Erfahrungen mitzugeben, um ihn vor groben Mißgriffen zu bewahren. Eine solche Sammlung eigener und fremder Erfahrungen nun stellt dieses Buch dar. Es macht nicht Anspruch auf lückenlose Vollständigkeit, wohl aber gibt es für die hauptsächlichsten Aufgaben auf diesem Gebiete die Grundzüge der Lösung an. Das Werk dürfte nach dem Gesagten für Schule und Praxis gleich willkommen sein.

Die Bauführung

von Architekt **M. Gebhardt**

Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule zu Magdeburg.

Mit 6 Figuren im Text. [IV u. 80 S.] gr. 8. 1906. steif geh. *M.* 1.60.

Ein neuer Leitfaden über „Bauführung“, dessen Grundzug eine gleichwertige Behandlung aller in Betracht kommenden Arbeiten ist.

Das Heft will nicht nur ein Leitfaden für den Unterricht sein, sondern auch ein Wegweiser bei der ersten praktischen Tätigkeit des jungen Bauführers. Es bringt nicht nur die Vorschriften für das amtliche Bauwesen, und zwar in der neuesten Fassung, sondern geht in gleichem Maße auf das Verfahren bei bürgerlichen Bauten ein, entsprechend den verschiedenen Zielen, denen die Schüler der Baugewerkschule zustreben. Die Arbeiten auf der Baustelle und die im Bureau sind gleichmäßig berücksichtigt. Sie werden getrennt behandelt, aber unter stetem Hinweis auf ihr Ineinandergreifen. Auf die bei den Belehrungen über „Abnahme“ vielfach beliebte Wiederholung der Regeln des Bauverbandes und der Baustofflehre ist hier ausdrücklich verzichtet, da diese Kenntnisse bei einem Bauführer vorausgesetzt werden müssen. Das Kapitel vom Veranschlagen ist hier nur gestreift und, seiner Bedeutung entsprechend, einem besonderen Leitfaden vorbehalten worden.

Feldmessen und Nivellieren

Leitfaden für den Unterricht an den Hochbauabteilungen bautechnischer Fachschulen von

Professor **G. Volquardt**

Komm. Direktor der Tiefbauschule zu Rendsburg.

Mit 35 Figuren im Text. [IV u. 34 S.] gr. 8. 1907. steif geh. *M.* — .80.

Der Verfasser setzt voraus, daß die einfachen Meßarbeiten auf der Baustelle im Unterrichte über Bauführung behandelt werden. Er hat sich daher auf die Besprechung rein feldmessenrischer Arbeiten einfachster Art beschränkt, wie sie auch der Hochbautechniker in der Praxis, namentlich wenn er in die Dienste kleiner Gemeindeverwaltungen tritt, öfters auszuführen hat. Ein besonderer Wert wird darauf gelegt, daß der Schüler befähigt wird, die Meßgeräte, die er kennen lernt, auf ihre Richtigkeit zu prüfen. Der Prüfung und Berichtigung der Meßgeräte ist daher in dem vorliegenden Leitfaden ausführlich gedacht. Von Nivelliergeräten ist nur das mit „festem Fernrohr“ besprochen. Es ist nicht möglich, in der beschränkten Unterrichtszeit von zwei Stunden wöchentlich die Schüler der Hochbauabteilung noch mit anderen Nivelliergeräten so bekannt zu machen, daß sie bleibenden Nutzen davon haben.

B. Tiefbau.

Eisenbahnbau

von Regierungsbaumeister **A. Schau**

Direktor der Kgl. Baugewerkschule zu Nienburg a. Weser.

I. Teil: Allgemeine Grundlagen. Bahngestaltung. Grundzüge für die Anlage der Bahnen. Mit 134 Abbildungen im Text. [X u. 198 S.] gr. 8. 1908. steif geh. *M.* 3.60.

II. Teil: Stationsanlagen und Sicherungswesen. Mit 100 Abbildungen im Text. [VI u. 142 S.] gr. 8. 1908. steif geh. *M.* 2.80.

In dem Leitfaden ist derjenige Stoff aus dem großen Gebiete der Eisenbahnwissenschaften herausgegriffen, der auf Grund des neuen Normallehrplanes für die preußischen Tiefbauschulen in der dafür zur Verfügung gestellten Zeit eingehend durchgesprochen werden kann. Hierbei wurde die langjährige Erfahrung, die vom Verfasser in diesem Fache gewonnen wurde, voll verwertet. Der Inhalt erstreckt sich nur auf die wichtigsten Grundlagen des Eisenbahnbaues, soweit sie von dem jungen Eisenbahntechniker zur sicheren Kenntnis und zur Gewinnung eines geklärten Überblicks erforderlich sind. Es ist ein ganz besonders großer Wert auf eine eingehende Kritik der im Eisenbahnwesen vorhandenen wichtigsten Anordnungen gelegt worden; die Anforderungen, denen die verschiedenen Bauteile zu genügen haben, sind ausführlich hervorgehoben worden. Es ist zu erwarten, daß das Werk infolge seines knappen und die gebräuchlichsten Konstruktionen umfassenden Inhaltes nicht allein als Leitfaden für die Schüler sich eignet, sondern auch für tüngere, bereits im Eisenbahndienste befindliche Beamte ein wertvolles Material zur Informierung bieten dürfte. Durch Beifügung der wichtigsten Skizzen ist der Wert des Leitfadens für die Schule und Praxis noch erheblich vermehrt worden.

Der Teil I umfaßt den Lehrstoff für die Tiefbauklasse II, der Teil II denjenigen für die Tiefbauklasse I.

Brückenbau

von Regierungsbaumeister **A. Schau**

Direktor der Kgl. Baugewerkschule zu Nienburg a. Weser.

I. Teil: Die hölzernen und massiven Brücken. [Für Tiefbauklasse II.]

II. Teil: Die eisernen Brücken. [Für Tiefbauklasse I.]

In Vorbereitung.

Bei dem Unterrichte im Brückenbau handelt es sich für die Tiefbauschulen darum, den Schülern zunächst die wesentlichsten allgemeinen Begriffe der am häufigsten vorkommenden Brückenbauten, sowie die Anforderungen, die an die einzelnen Brückengattungen auf Grund des Verkehrs und des Baustoffes zu stellen sind, klarzulegen.

Da in der Regel für die vielseitigen Gesichtspunkte, die für die Anlage und die Berechnung von Brücken in Frage kommen, die Erfahrungen und Kenntnisse eines Ingenieurs erforderlich sind, so werden für den vorliegenden Fall hauptsächlich nur die üblichen kleineren Brückenbauwerke zu betrachten und die dem vorliegenden Falle am besten entsprechenden technisch vollkommenen und bewährten Einzelausbildungen klarzustellen sein. Der Leitfaden trägt der notwendigen Erziehung zum selbständigen Denken und zum klaren Beurteilen der Zweckmäßigkeit einer Brückenbauanordnung durch streng folgerichtigen Aufbau aller Grundlagen, sowie durch eine eingehende Kritik unter Beachtung aller Vorteile und Nachteile Rechnung. Auf diese Weise wird es gelingen, die Schüler so weit zu fördern, daß sie die Einzelausbildungen der Brückenkonstruktionen in Holz, Stein, Beton, Eisen und, soweit möglich, auch in Eisenbeton im Sinne des leitenden Ingenieurs mit Überlegung, Sachkenntnis und Sicherheit zufriedenstellend und preiswert ausführen können.

Erd- und Straßenbau

Leitfaden für den Unterricht an Baugewerkschulen und verwandten technischen Lehranstalten von

Ingenieur **H. Knauer**

Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule zu Erfurt.

I. Teil: Erdbau. Mit 63 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. [VIII u. 64 S.] gr. 8. 1907. steif geh. *M.* 1.40.

II. Teil: Straßenbau. Mit 31 Abbildungen im Text. [IV u. 72 S.] gr. 8. 1907. steif geh. *M.* 1.40.

Recht schwer ist bei der außerordentlichen Vielseitigkeit der Berufsstellungen, in die unsere Schüler nach dem Austritte aus der Schule hineingelangen, für den Unterricht im Erd- und Straßenbau die Frage der Stoffbegrenzung. Denn während die anderen Fächer, Brückenbau, Eisenbahnbau und Wasserbau, viel schärfer umgrenzt sind und wirkliche selbständige Stoffgebiete bilden, gilt dies für jenen nicht. Der Erd- und Straßenbau ist in seinem ersten Teile allen dreien gemeinsam, bildet für sie gewissermaßen die Grundlage, und auch der Straßenbau hängt hinsichtlich der allgemeinen Grundsätze der Linienführung eng mit dem Eisenbahnbau und Wasserbau (Kanäle) zusammen.

Es handelt sich bei diesem Fache also darum, allen Gruppen möglichst gerecht zu werden, ohne zu stark ins einzelne zu gehen. Aus diesem Gesichtspunkte heraus ist der vorliegende Leitfaden des Verfassers entstanden, der sich dabei auf eine zehnjährige Lehrtätigkeit in diesem Fache an verschiedenen Schulen stützen und berufen kann.

Die Berechnung der Erdarbeiten ist möglichst ausführlich behandelt und dabei insbesondere auch auf das graphische Verfahren zur Ermittlung der Massen sowohl, wie auch zu deren Verteilung eingegangen worden.

Auch auf die Berechnung des Grunderwerbes ist, wenn auch nur kurz, eingegangen worden. Ausführlich behandelt ist die Ausführung der Erdarbeiten, weil ja gerade dieses Kapitel für unsere Schüler von der größten Wichtigkeit ist. Das Gleiche kann auch von den im zweiten Teile des Leitfadens enthaltenen Kapiteln über den Bau und die Unterhaltung der Landstraßen gesagt werden.

Der Wasserbau

Leitfaden für den Unterricht an technischen Fachschulen von

Regierungsbaumeister **F. Fresow**

Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule zu Kattowitz.

Erscheint im Frühjahr 1908.

Inhaltsverzeichnis.

Abschnitt I. Darstellung der allgemeinen Eigenschaften der Binnengewässer, insbesondere der Flußläufe. 1. Binnengewässer. 2. Niederschlagsgebiet und Niederschlagsmenge. 3. Abgeführte Wassermengen. 4. Regenmesser. 5. Wasserstände. 6. Gefälle. 7. Wassergeschwindigkeit. 8. Geschiebebewegung. (Sinkstoffe.) 9. Stromstrich. 10. Ober-, Mittel- und Unterlauf der Flüsse. — Abschnitt II. Der Uferbau. 1. Böschungen. 2. Bohlwerke. 3. Stütz- und Futtermauern. —

Abschnitt III. Flußbau und Flußregulierung. 1. Allgemeines. 2. Vorarbeiten. 3. Mittel zur Flußregulierung. — Abschnitt IV. Kanalisierung der Flüsse. 1. Allgemeines. 2. Wehranlagen. 3. Fischgüsse. 4. Schiffschleusen. — Abschnitt V. Schifffahrtskanäle. 1. Allgemeines. 2. Vorarbeiten. 3. Bauliche Einrichtungen. 4. Wasserverbrauch, Speisung und Entlastung. — Abschnitt VI. Anlage von Fluß- und Seehäfen. — Abschnitt VII. Bodenverbesserung. (Melioration.)

Städtischer Tiefbau

Leitfaden für den Unterricht an Tiefbauschulen und verwandten technischen Lehranstalten von

Professor **R. Gürschner**
Direktor der Kgl. Baugewerkschule
zu Magdeburg

und
Ingenieur **M. Benzel**
Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule
zu Münster i. W.

Mit Figuren im Text. gr. 8. steif geh.
Erscheint Ostern 1908.

I. Teil. Stadtstraßenbau

von Ingenieur **M. Benzel**
Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule zu Münster i. W.

II. Teil. Wasserversorgung

von Professor **R. Gürschner**
Direktor der Kgl. Baugewerkschule zu Magdeburg.

III. Teil. Stadtentwässerung

Professor **R. Gürschner** von
Direktor der Kgl. Baugewerkschule und
zu Magdeburg Ingenieur **M. Benzel**
Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule
zu Münster i. W.

In Umfang und Einteilung schließt sich der Leitfaden der Denkschrift über die Ausbildung der Tiefbautechniker des preußischen Landesgewerbenamts an, die für Stadtstraßenbau 2, für Wasserversorgung 2 und für Stadtentwässerung 4 Wochenstunden eines Halbjahrs vorsieht. Der Einteilung im einzelnen und der Auswahl des Lehrstoffes haben die beiden Verfasser ihre langjährige praktische und Unterrichts-Erfahrung auf dem Gebiete des städtischen Tiefbaues zugrunde gelegt.

Die Textfiguren sollen einmal die gebräuchlichsten im Handel fertig zu beziehenden Bauteile und Geräte enthalten, sodann aber auch solche, besonders größere, Bauanlagen, deren Wiedergabe zum Verständnis des Textes erforderlich ist, die an der Tafel vorzeichnen und durch die Schüler nachzeichnen zu lassen, jedoch nur geringen unterrichtlichen Wert im Vergleich zu der dazu aufgewendeten Zeit hat.

Das Feldmessen des Tiefbautechnikers

Methodisches Taschenbuch für den Gebrauch an technischen und verwandten Fachschulen und in der Praxis von

Dipl.-Ingenieur **H. Friedrichs**
Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule zu Erfurt.

I. Teil: Reine Flächenaufnahme. [VII u. 138 S.] gr. 8. 1908. Steif geh. *M.* 2.80, mit farbigem Plane steif geh. *M.* 3.20.

II. Teil: Die Höhen- und Flächenaufnahme. [In Vorbereitung.]

Bei Abfassung des Leitfadens war für den Verfasser vor allem die Überzeugung maßgebend, daß der Unterricht aus der Klasse möglichst ins Freie verlegt werden muß, da der allergrößte Wert auf die praktischen Übungen zu legen ist. Auch sind der Gebrauch und das Verständnis der Instrumente, wie jeder ehemalige Studierende an sich selbst erfahren hat, fast nie oder nur schwer im Hörsaal zu erzielen. Gerade der Aufenthalt und das praktische Arbeiten im Freien erwecken bei dem Schüler ein viel lebhafteres Interesse als alles Dozieren in der Klasse.

Bei diesem Verfahren, das die Schüler unmittelbar in die Praxis einführt, hat es sich nach den Erfahrungen des Verfassers als fühlbarer Mangel herausgestellt, daß weder Prinzip, noch Erläuterungsskizzen, weder Text, noch Tabellen zur Wiederholung für die Prüfung bzw. zum Nachschlagen in der Praxis den Schülern zur Verfügung standen. Diesem Mangel will der vorliegende Leitfaden abhelfen.

C. Hoch- und Tiefbau.

Grundbau

von Ingenieur **M. Benzel**

Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule zu Münster i. W.

Mit 59 Figuren im Text. [51 S.] gr. 8. 1906. steif geh. *M.* —, 90.

Der Leitfaden ist in knapper und bestimmter Fassung dem Verständnis der Schüler mittlerer technischer Lehranstalten und den Anforderungen der Praxis an einen mittleren Techniker angepaßt.

Besonders betont ist der Bauvorgang, die Konstruktion, doch ist auch dem Eindringen in das Wesen der einzelnen Bauweisen durch einen, in dieser Konsequenz wohl zum ersten Male durchgeführten, logischen Aufbau des Ganzen und durch kurze Hinweise auf die statischen Verhältnisse Rechnung getragen. Die beigegebenen Textfiguren veranschaulichen die im Grundbau benutzten Geräte und einfachen Maschinen in ihrer Anwendung oder dienen der Erläuterung eines Bauvorganges.

Den Herren Lehrern steht ein Verzeichnis von Figuren der bekanntesten Werke über Grundbau, die als Tafel- und Heftskizzen zum Text Verwendung finden können, zur Verfügung.

Leitfaden der Baustofflehre

von
und

K. Jessen

Regierungs- und Gewerbeschul-Rat
zu Magdeburg

Professor **M. Girndt**

Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule
zu Magdeburg.

2., vermehrte Auflage. Mit 70 Figuren im Text. [IV u. 112 S.] gr. 8. 1908. steif geh. *M.* 1. 80.

Das Buch will zeigen, wie die Umgrenzung und Anordnung des Lehrstoffes sein soll, der den Schülern bautechnischer Lehranstalten zu übermitteln ist. Er bringt das, was sich im Laufe der Zeit an den meisten Schulen als das Minimum dessen, was der Schüler wissen soll, herausgestellt hat. Er berücksichtigt die neuesten Fortschritte der technischen Wissenschaft und bringt von diesen dasjenige, was sich allgemeine Anerkennung errungen hat, und woran die bautechnischen Mittelschulen, wenn sie mit der Technik fortschreiten sollen, nicht vorbeigehen können. Dementsprechend wird dem Betonbau, dem Feuerschutz des Eisens, dem Gipsmörtel, manchen neueren Baustoffen eingehende Würdigung zuteil.

In der 2. Auflage wurde das Abbildungsmaterial stark und namentlich durch solche Figuren vermehrt, die für die Veranschaulichung des Unterrichtsstoffes sonst schwer oder gar nicht zu beschaffen sind. Eingehender als früher wurde der Betonbau behandelt. Die Herstellung und Entkohlung des Roheisens wurden neu aufgenommen.

Berechnung der Bauverbände

von

Regierungsbaumeister **R. Selle** und

Direktor der Baugewerkschule zu Deutsch-Krone

Dr. **H. Hederich**

Oberlehrer a. D. zu Kassel.

In Vorbereitung.

Der Leitfaden soll kein Lehrbuch zum Selbstunterricht sein und vermeidet es grundsätzlich, Lehrsätze theoretisch zu entwickeln. In ihm sind die Lehrsätze als bewiesen vorausgesetzt und es werden auf Grund der fertigen Formeln und Regeln Musterbeispiele teils durchgeführt, teils angedeutet. Das Werk soll dem Lehrer das Diktieren ersparen, dem Schüler als Wegweiser bei Wiederholungen dienen und dem praktischen Bautechniker ein Ratgeber bei der Aufstellung von statischen Berechnungen sein. Es zerfällt in vier Teile, welche den Klassenpensens der Baugewerkschule nach dem neuen Lehrplans entsprechen.

Die Berechnung von Eisenbetonbauten

von Dr.-Ing. **P. Weiske**

Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule zu Kassel.

I. Teil: Platten, Plattenbalken und Säulen. Mit 29 Figuren im Text. [VI u. 57 S.] gr. 8. 1907. steif geh. *M.* 1. 50.

II. Teil: Eisenbetonplatten mit doppelten Einlagen, Eisenbetonträger auf mehreren Stützen, Treppenkonstruktionen, Betonbalken mit Trägereinlagen, exzentrisch belastete Stützen, Mauern mit Seitenschub-Gewölbe, kreisförmige Röhren. [In Vorbereitung.]

Der Eisenbetonbau hat eine derartige Wichtigkeit erlangt, daß er auch auf den mittleren bautechnischen Fachschulen berücksichtigt werden muß. Der theoretische Stoff muß in engem

Anschluß an die amtlichen Bestimmungen vom 24. Mai 1907 behandelt werden, damit die Absolventen dieser Schulen instand gesetzt werden, die statischen Berechnungen einfacher Eisenbetonbauten in prüfungsfähiger Form und in sachgemäßer Weise selbständig zu erledigen, so daß sie als brauchbare Hilfskräfte auch in Spezialgeschäften und bei Bauausführungen Verwendung finden können.

Der vorliegende Leitfaden ist dementsprechend zunächst für die Bedürfnisse der Baugewerkschüler der I. und II. Klasse bestimmt. Der Stoff ist jedoch in der Weise behandelt, daß der Leitfaden auch in der Praxis als Hilfsmittel bei der Berechnung von Eisenbetonbauten verwendet werden kann. In demselben wird nach Erörterung der theoretischen Grundlagen des Zusammenwirkens von Beton und Eisen im Eisenbeton die Berechnung der Eisenbetonplatte, des Plattenbalkens und der zentrisch belasteten Stützen, einschließlich ihrer Berechnung auf Zerknicken, behandelt. Die beiden Hauptaufgaben: Untersuchung der Spannungen in gegebenen Querschnitten und Ermittlung der Querschnitte unter Annahme zulässiger Spannungen werden getrennt behandelt und durch Musterbeispiele erläutert. Besonderer Wert wurde auf die Besprechung der Hilfsmittel zur Sicherung der Verbundwirkung und ihre Berechnung gelegt. Unter Benutzung früherer Arbeiten des Verfassers wurden mehrere Tabellen zur direkten Dimensionierung von Platten und Plattenbalken berechnet und beigefügt. Alle Bezeichnungen entsprechen den neuesten amtlichen Bestimmungen, die überhaupt für den ganzen Leitfaden maßgebend waren, um ihn praktisch brauchbar zu machen. — Die wichtigsten Sätze dieser amtlichen Bestimmungen sind in einem Anhang zusammengestellt.

Es ist in Aussicht genommen, diesem Heft ein zweites folgen zu lassen, in welchem Spezialkonstruktionen des Eisenbetonbaues berechnet werden.

Konstruktion und Ausführung der Eisenbetonbauten

von Professor Ingenieur **M. Preuß**
Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule zu Breslau.

Erscheint im Mai 1908.

Dem Verfasser schwebte bei Abfassung des Leitfadens als Hauptziel vor, in möglichst schlichter und klarer Sprache dem mathematisch wenig geschulten Verstande des Baugewerkschülers das Zusammenwirken von Eisen und Beton in den Verbundkonstruktionen zu erklären und die Ergebnisse dieser Betrachtung für das Entwerfen und vor allem für die Ausführung der Eisenbetonbauten fruchtbar zu machen. Unumgänglich notwendig ist dabei ein Eingehen auf die einschlägigen Stellen der ministeriellen Bestimmungen. Der Vollständigkeit halber sind anhangsweise in einem Schlußkapitel kurze Bemerkungen über Entwerfen, Veranschlagen und einige besondere Bauführungsarbeiten angefügt. Ebenso ist von der Behandlung des Hauptstoffes auf das Baumaterial und seine Behandlung etwas näher eingegangen.

Der Stoff ist in der Hauptsache so behandelt, daß zunächst an typischen Beispielen die Hauptkonstruktionsmerkmale erläutert und jedesmal gleichzeitig abweichende Bauarten besprochen sind.

Raumlehre für Baugewerkschulen und verwandte gewerbliche Lehranstalten von

Professor **M. Girndt**
Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule zu Magdeburg.

I. Teil: Lehre von den ebenen Figuren. 3. Auflage. Mit 271 Figuren im Text und auf 5 Tafeln und 238 der Baupraxis entnommenen Aufgaben. [X u. 88 S.] gr. 8. 1907. steif geh. *M.* 2.20.

II. Teil: Körperlehre und Dreiecksberechnung. 2., umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 72 Figuren im Text und 121 der Baupraxis entlehnten Aufgaben. [VIII u. 68 S.] gr. 8. 1904. geb. *M.* 1.40.

Die jetzt in dritter bzw. zweiter Auflage vorliegenden Leitfäden tragen einen programmatischen Charakter. Sie haben das Problem lösen helfen, die formalen Bildungswerte des mathematischen Unterrichts in Übereinstimmung zu bringen mit den in erster Linie stehenden materialen Bedürfnissen der Hoch- und Tiefbaupraxis und des technischen Fachunterrichts. Der theoretische Unterrichtsstoff wird daher auf das geringe Maß zusammengedrängt, das sich unschwer durch die Bedürfnisse der Baupraxis und der übrigen Schuldisziplinen sowie durch die Notwendigkeit eines genetischen Zusammenhanges feststellen läßt. Das Hauptgewicht wird auf das Auflösen von wirklich praktischen Originalaufgaben gelegt, die in großer, das Ganze der Hoch- und Tiefbautechnik umspannender Zahl und in engster Anlehnung an die Praxis vorhanden sind.

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin.

Leitfaden der bautechnischen Chemie

von Professor **M. Girndt**

Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule zu Magdeburg.

Mit 34 Figuren im Text. [IV u. 60 S.] gr. 8. 1906. steif geh. *M.* 1.20.

Das vorliegende Werkchen bildet die unentbehrliche Vorstufe für den „Leitfaden der Baustofflehre“.

Neben den die Bauausführung und Bauunterhaltung direkt berührenden chemisch-technischen Fragen ist die Herstellung der Baustoffe so weit herangezogen, als zum chemischen Verständnis ihrer Eigenschaften und ihres Verhaltens bei und nach dem Bau nötig ist.

Daß auch die allerwichtigsten chemischen und, soweit die Bauhygiene in Betracht kommt, die naturgeschichtlichen Kenntnisse des täglichen und menschlichen Lebens berücksichtigt werden müssen, ergibt die Tatsache, daß die Bauten meist zur Benutzung durch Menschen ausgeführt werden. Die Kenntnis irgendwelcher chemischen Theorien als Bildungszweck ist gänzlich ausgeschlossen. Vorherrschend war das Bestreben, das für den Bautechniker Wichtige vom Entbehrlichen scharf zu scheiden und nur das Erstere zu bringen, also den Stoff so zu beschränken, daß keine für den Erbauer und Bewohner von Bauwerken wichtigen chemischen Tatsachen unerklärt blieben. Der Gang des Leitfadens ist im ganzen ein methodischer.

Bautechnische Physik

von Professor **P. Himmel**

Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule zu Stettin.

Mit zahlreichen Figuren im Text. Erscheint im April 1908.

Auf etwaige Vorkenntnisse ist in dem Leitfaden keine Rücksicht genommen worden, da auf solche nicht allgemein gerechnet werden kann. Um den verschiedenen hohen Anforderungen des Hoch- und Tiefbauunterrichts gerecht zu werden, sind einige Abschnitte, die nach Ansicht des Verfassers dem Tiefbauunterricht zufallen müssen, eingehender behandelt und äußerlich von dem übrigen Text durch besonderen Druck unterschieden.

Durch verschiedenartige Lettern hat der Verfasser versucht, den Text in einer solchen Form darzubieten, der erfahrungsgemäß dem Schüler das Lernen erleichtert. Das, was als fester Wissenskern gedächtnismäßig festgehalten werden soll, ist durch großen Druck, in den Gesetzen durch gesperrten und fetten Druck hervorgehoben und von dem weniger Wichtigen, den Versuchen, Vergleichen und Hinweisen auf verwandte Erscheinungen unterschieden. Dem gleichen Zweck dienen zahlreiche erläuternde Figuren, welche die Versuchsanordnungen, das Wesen der Apparate und die an ihnen beobachteten Erscheinungen wiedergeben.

Daß dem Versuche im Naturehreunterricht ein breiter Raum zugewiesen wird, ist nicht allein durch den Lehrplan geboten, sondern auch eine Forderung moderner Unterrichtsweise. Ihr trägt auch der Leitfaden gebührend Rechnung, indem das Experiment überall zum Ausgangspunkt der Betrachtungen gewählt wurde, ohne doch dabei die Freiheit des Lehrenden in der Ausführung des Versuchs noch seine methodische Verwertung zu beschränken.

Rechenbuch für Baugewerkschulen

und verwandte gewerbliche Lehranstalten, insbesondere für Fortbildungs-, Gewerbe- und Handwerkerschulen mit fachgewerblichen Abteilungen von

Fr. Mensing

Kgl. Baugewerkschullehrer an der staatl. Baugewerkschule zu Hamburg.

Teil I: Die Grundlagen des gewerblichen Rechnens. [VII u. 87 S.] gr. 8. 1908. steif geh. *M.* 1.60.

Antwortenheft. [22 S.] geh. *M.* 1.—

Dieses Heft wird nur gegen Voreinsendung des Betrages an beglaubigte Fachlehrer (Dienstseigel des Schulleiters) direkt vom Verlag B. G. Teubner, Leipzig, Poststraße 3, geliefert.

Teil II u. III befinden sich in Vorbereitung.

Zu Beginn des Rechenunterrichts steht naturgemäß das Zahlenrechnen stark im Vordergrund. Es ist deshalb im I. Teile auf Verständnis und Gewandtheit im Gebrauche der Zahlen und darauf hingearbeitet worden, daß der Schüler eine klare Einsicht in den systematischen Aufbau der Zahlen erhalte. Der I. Teil knüpft an das bei den in die Baugewerkschule eintretenden Schülern vorhandene Wissen an und erweitert und vertieft dasselbe; dieser Teil soll besonders der Einübung der Vorteile und Abkürzungen, der Grundlage allen geschäftlichen Rechnens, dienen. Der I. Teil enthält den Stoff für die jetzige Vorklasse (V. Klasse) und für die jetzige IV. Klasse der Baugewerkschule. In der Vorklasse (V. Klasse) ist der ganze gebotene Stoff gründlich zu verarbeiten, in der IV. Klasse repetitorisch zu behandeln. Teil I bietet also den Stoff, dessen Beherrschung etwa für die Aufnahmeprüfung in die unterste Klasse technischer und verwandter Lehranstalten von den Prüflingen zu verlangen ist. Teil II und III enthalten neben

Teil I, falls die Zeit reichen sollte, einen Teil des Stoffes für die V. Klasse und außerdem ausschließlich den Stoff für die IV. (und III.) Klasse der demnächst neu zu organisierenden Baugewerkschule in Preußen. Für Schulen anderer Staaten hat die Stoffverteilung dem jedesmaligen Lehrplan entsprechend zu erfolgen.

Da Teil I anknüpft an das bei den aus den Volks-, Mittel-, Bürger-, Real- und anderen Schulen entlassenen Schülern vorhandene Wissen, so eignet sich derselbe ganz besonders auch für weitergehenden Unterricht in Volksbildungs- und ähnlichen Vereinen. Die Probe auf dies Exempel hat Teil I bereits bestanden.

Für alle drei Teile werden die Antwortenhefte sogleich mitgedruckt.

Leitfaden für Deutsch u. Geschäftskunde

In vier Teilen bearbeitet von

P. Niehus

Kgl. Baugewerkschullehrer
in Magdeburg

K. Bode

Kgl. Baugewerkschullehrer
in Hildesheim

Fr. Mensing

Kgl. Baugewerkschullehrer
in Hamburg.

I. Teil. Bautechnische und geschäftliche Aufsätze bearbeitet von P. Niehus und K. Bode. [Unter der Presse.] steif geh. ca. *M.* 1.80.

Die sprachliche Ausbildung des Baugewerkschülers kann durch Anfertigung von Geschäftsbriefen und Geschäftsaufsätzen allein nicht erreicht werden; dazu ist der Bildungswert der geschäftlichen Schriftsätze zu gering. Der Aufsatz muß vielmehr auch im technischen Unterricht neben der steten Förderung des mündlichen Ausdrucks die Hauptgrundlage für die Schulung im Deutschen sein. Wenn die Verfasser auch die Stoffe aus der Literatur und andere interessante und wertvolle Stoffe nicht ausschließen, so sind sie doch der Meinung, daß der Schüler sich zuerst in seiner Sphäre ausdrücken lernen soll. Darum bieten sie den Baugewerkschulen eine Reihe technischer Aufsätze aus dem Unterrichtsgebiet dieser Schulgattung. Die Mehrzahl der Themen ist aus der Praxis des deutschen Unterrichts hervorgewachsen. Zahlreiche Abbildungen erleichtern dem nicht technisch ausgebildeten Lehrer die Bearbeitung dieser Stoffe.

II. Teil. Geschäftsbriefe, Geschäftskunde und amtliche Eingaben bearbeitet von P. Niehus und K. Bode. [VIII u. 99 S.] gr. 8. 1906. steif geh. *M.* 1.80.

Im Gegensatz zu den meisten Sammlungen von Geschäftsbriefen, Geschäftsaufsätzen und geschäftskundlichen Belehrungen bietet das vorliegende Heft die Stoffe nicht in systematischer Anordnung, sondern in einem methodisch durchgearbeiteten Lehrgange. Die Stoffe sind — entsprechend der Kontorpraxis — in einen Geschäftsgang eingereiht, der Schüler soll sich als Inhaber eines Baugeschäfts denken und von diesem Standpunkte aus und in diesem Rahmen die ganze Korrespondenz führen. Die Verfasser glauben durch solche Anordnung und Behandlung das Interesse der Schüler mehr als bisher zu fesseln und wesentlich an Zeit bei der Besprechung zu ersparen, weil die den Brief oder die Eingabe veranlassende Geschäftslage aus dem Zusammenhang des Ganzen immer schon gegeben ist und nicht künstlich von Fall zu Fall konstruiert zu werden braucht. Zwei zusammenhängende Aufgabenreihen geben hinreichenden Übungsstoff.

III. Teil. Einfache Buchführung und Wechsellehre bearbeitet von P. Niehus und Fr. Mensing. [VI u. 98 S.] gr. 8. 1907. steif geh. *M.* 1.80.

Für die Baugewerkschulen fehlte es bisher an einem kurzen Leitfaden für Buchführung und Wechsellehre, der sowohl im Unterricht als auch für die spätere Praxis brauchbar gewesen wäre. Die Verfasser sind bemüht gewesen, diese Lücke auszufüllen. Die Arbeit schließt sich eng an das Heft über Geschäftsbriefe, Geschäftskunde und amtliche Eingaben an, sie nimmt auch gebührend Rücksicht auf die für Oktober 1907 geplante Lehrplanreform. Dem Leitfaden ist ein ausgeführter Geschäftsgang beigegeben, auch bietet er den Stoff für drei Geschäftsgänge: je einen für den Hochbau- und Tiefbaukursus.

IV. Teil. Doppelte Buchführung bearbeitet von P. Niehus. [In Vorbereitung.]

