

• Adolf Opderbecke •



DER MAURER



NIKOL
VERLAG

DER MAURER

UMFASSEND:

DIE GEBÄUDEMAUERN, DEN SCHUTZ DER GEBÄUDEMAUERN
UND FUSSBÖDEN GEGEN BODENFEUCHTIGKEIT, DIE DECKEN,
DIE KONSTRUKTION UND DAS VERANKERN DER GESIMSE, DIE
FUSSBÖDEN, DIE PUTZ- UND FUGEARBEITEN, DIE WIEDER-
HERSTELLUNGS- UND UMBAUARBEITEN

FÜR DEN SCHULGEBRAUCH UND DIE BAUPRAXIS

BEARBEITET

VON

PROF. ADOLF OPDERBECKE
DIREKTOR DER KÖNIGL. GEWERBESCHULE IN THORN

MIT 808 TEXTABBILDUNGEN UND 23 TAFELN

VIERTE VERBESSERTE UND VERMEHRTE AUFLAGE



LEIPZIG 1910

VERLAG VON BERNH. FRIEDR. VOIGT.

Vorwort

zur ersten Auflage

Bei Abfassung dieses Bandes leitete mich, ebenso wie bei meinen seitherigen Arbeiten, die Absicht, den Schülern der Baugewerkschulen und denjenigen Bautechnikern und jüngeren Baugewerksmeistern, die ihre theoretische Ausbildung auf einer solchen Lehranstalt erfahren haben, ein Lehr- und Nachschlagebuch an die Hand zu geben, welches über die Konstruktionen, praktischen Erfahrungen und Regeln aus dem Gebiete des Steinbaues in leicht verständlicher Form Aufschluß gibt. Aus diesem Grunde habe ich besonders diejenigen Konstruktionen hervorzuheben gesucht, welche bei Hochbauausführungen alltäglich in Stadt und Land zur Anwendung gelangen, aber auch solchen Konstruktionen Aufmerksamkeit geschenkt, die ihr Dasein den gewaltigen Fortschritten verdanken, welche seit etwa 40 Jahren in der Herstellung künstlicher Baustoffe gemacht worden sind.

Aus den gleichen Gründen, welche bei der Bearbeitung des ersten, die Arbeiten des Zimmermanns behandelnden Bandes dieses Handbuches bestimmend waren, habe ich auch im vorliegenden Falle von statischen Untersuchungen der Konstruktionen, die ja überdies nur bei größeren Gewölbekonstruktionen unentbehrlich sind, Abstand genommen und mich mit der Wiedergabe der durch die Erfahrung gegebenen, empirischen Regeln begnügt.

Der Text wurde so knapp als möglich zusammengestellt und das Hauptgewicht auf klare und zahlreiche Abbildungen gelegt, da diese weit mehr als die ausführlichsten Beschreibungen geeignet sein dürften, das Verständnis für Wesen, Wert und Zweck einer Konstruktion zu wecken.

Möchte die vorliegende Arbeit sich als willkommenes Hilfsmittel bei Lehrenden und Lernenden erweisen!

Cassel, im Februar 1900

Der Verfasser

Vorwort

zur zweiten Auflage

Der Absatz von 3000 Exemplaren der ersten Auflage in dem verhältnismäßig kurzen Zeitabschnitte von 2 $\frac{1}{2}$ Jahren ist mir Beweis, daß die Arbeit in Fachkreisen im allgemeinen günstig beurteilt worden ist, und daß die Grundsätze, welche mich bei der erstmaligen Bearbeitung leiteten, dem Bedürfnis entsprechen. Demgemäß lag kein Grund vor, von den einmal gewählten Richtlinien bei der Umarbeitung abzuweichen.

Sehr begrüßt habe ich das Zugeständnis der Verlagsbuchhandlung, der zweiten Auflage einen nicht unwesentlich erweiterten Raum zuzuweisen, und ich habe dieses benutzt, um als neue Kapitel den Schutz der Gebäudemauern gegen Bodenfeuchtigkeit und das Verankern weit ausladender Gesimse zu bearbeiten, dabei aber auch einige Erweiterungen bei den Abschnitten „Mauern aus Werksteinen“ und „Gewölbe“ vorzunehmen.

Zerbst, im November 1902

Der Verfasser

Vorwort

zur vierten Auflage

Von vielen Fachkollegen ist mir wiederholt der Wunsch kundgegeben worden, bei einer Neuauflage eine Erweiterung dieses Bandes durch Hinzufügung einer kurzen Abhandlung über „Wiederherstellungs- und Umbauarbeiten“ eintreten zu lassen. Dieser Anforderung bin ich durch Angliederung eines besonderen Kapitels am Schlusse des Bandes nachgekommen.

Die übrigen Kapitel haben ebenfalls an vielen Stellen Erweiterungen sowie Abänderungen erfahren und sind sowohl hinsichtlich der Abbildungen wie des Textes einer eingehenden Durchsicht unterzogen worden.

Thorn, im Oktober 1909

Der Verfasser

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	Seite v — vi
-------------------	-----------------

Allgemeines

A. Gebäudemauern	12
1. Mauern aus Ziegelsteinen	13
Läuferverband	14
Binderverband. Blockverband, Endverband	17
Kreuzverband	20
Holländischer, polnischer, Stromverband	21
Verblendmauerwerk	22
Eckverbände	26
Einbindende Mauern	26
Sich kreuzende Mauern	26
Pfeilervorlagen	33
Freistehende Pfeiler	36
Schornsteinverbände	39
Luft- oder Isolierschichten	45
Maueröffnungen	52
Mauerbögen	55
Bogen- und Widerlagerstärke	77
Ueberdeckung der Öffnungen mit Eisenbalken	79
Untere Begrenzung von Maueröffnungen	83
2. Mauern aus natürlichen Steinen	84
Mauern aus unbearbeiteten Bruchsteinen	90
Mauern aus bearbeiteten Werkstücken	93
Ueberdeckung der Öffnungen	102
Fenstersohlbänke	111
3. Mauern aus Stampf- oder Gußmassen	126
Erdstampfbau	126
Kalksand-Stampfbau	132
Betonbau	134
4. Leichte Mauern aus verschiedenen Baustoffen	141
Rabitzwände	141
Brucknersche Gipsplattenwände	143
Stoltes Stegzementdielenwände	147
Monierwände	147
Magnesitwände	150
B. Schutz der Gebäudemauern und Fußböden gegen Bodenfeuchtigkeit	150
a) Der Grundwasserspiegel bleibt dauernd unter der Sohle der Fundamentmauern	150
b) Der Grundwasserspiegel befindet sich über der Kellersohle	158
c) Schutz der Holzfußböden in Kellerräumen gegen Bodenfeuchtigkeit	161

	Seite
C. Decken	164
1. Eiserne Balkendecken mit Ausfüllung der Deckenfelder durch Steine oder Mörtelkörper	165
Kleinesche Decke	165
Schürmannsche Decke	167
Förstersche Decke	170
Horizontaldecke	171
Betondecken	177
Koenensche Voutendecke	181
Terrast	181
Stoltesche Decken	182
2. Gewölbte Decken oder Gewölbe	184
Tonnengewölbe	185
Prenußische Kappengewölbe	198
Klostergewölbe	206
Mulden- oder Kuppelgewölbe	221
Spiegelgewölbe	223
Kuppelgewölbe	225
Hänge- oder Stutzkuppeln	228
Elliptische Gewölbe	233
Böhmische Kappengewölbe	237
Kreuzgewölbe	248
Stern- oder Netzgewölbe	280
Fächer- oder Trichtergewölbe	284
D. Die Konstruktion und das Verankern weit ausladender Gesimse	287
E. Fußböden	296
1. Fußböden aus natürlichen Steinen	296
Pflasterungen	296
Plattenbeläge	299
Mosaik- und Terrazzo-Fußböden	300
2. Fußböden aus künstlichen Steinen	301
Ziegelsteinpflaster	301
Tonplatten	302
Zementfliesen	303
Kunststein- und Terrazzo-Fliesen	303
3. Estrich-Fußböden	303
Lehmestrich	303
Gipsestrich	303
Kalkestrich	304
Zementestrich	304
Asphaltestrich	305
F. Putz- und Fugarbeiten	307
G. Wiederherstellungs- und Umbauarbeiten	321
1. Die Abbrucharbeiten	326
2. Das Anlegen und Vergrößern von Maueröffnungen	328
3. Die Wegnahme und Unterstützung von Tragemauern	331
4. Das Unterfahren alter Fundamente	335
5. Ausbesserungen an Balkendecken	338

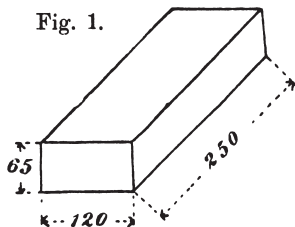
Allgemeines.

Während der Maurer früher fast ausschließlich nur diejenigen Konstruktionen ausführte, zu deren Herstellung als Hauptstoff Steine erforderlich sind, ist in den letzten Jahrzehnten eine gewaltige Ausdehnung seines Wirkungskreises durch die Aufnahme und Anwendung von Konstruktionen erfolgt, die aus Mörtelkörpern, vornehmlich Betonkörpern aus Portlandzement mit Eiseneinlagen (Eisenbeton), bestehen und die bei Hochbauten hauptsächlich Verwendung zur Herstellung von Fundierungsarbeiten, wasserdichten Gruben, Decken und Stützen, in beschränktem Maße auch zur Ausführung von Mauern finden. (Vergl. Haberstroh, Der Eisenbeton im Hochbau, Verlag von Bernh. Friedr. Voigt in Leipzig. Preis 5 M.)

Die Steine können sowohl in ihrem Urzustande, wie sie in der Natur in gebirgigen Gegenden vorkommen, oder als künstliche Steine, welche durch Brennen oder durch die Einwirkung des Wassers, starken Druckes oder der Luft die nötige Härte erlangt haben, Verwendung finden.

Von den natürlichen Steinen werden zumeist die verschiedenen Sand- und Kalksteine, dann aber auch Granit, Syenit, Porphyry, Diorit, Lava, Gneis, Trachyt und viele andere Felsarten verwendet.

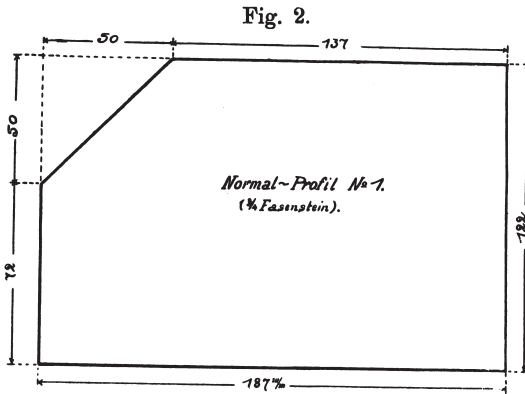
Aus Ton gebrannte Steine, sogenannte Backsteine oder Ziegelsteine, dienen namentlich zur Herstellung von Mauern, massiven Decken (Gewölben und



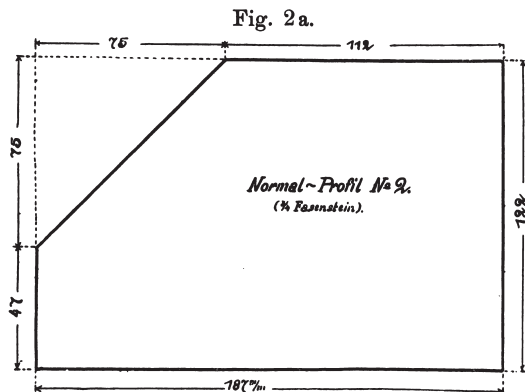
Horizontaldecken mit oder ohne Eiseneinlagen), Fußböden und Gesimsen. Gegenüber den natürlichen Steinen kennzeichnen sie sich durch ihre regelmäßige prismatische Form und ihre geringen Abmessungen, welche in ganz bestimmten Verhältnissen zueinander stehen müssen, um einen regelrechten Mauerverband herstellen zu können. Die meisten deutschen Staaten haben für ihre Bauausführungen das sogen. Normalformat — $250 \times 120 \times 65$ mm — vorgeschrieben

(Fig. 1). Abweichungen von diesen Maßen werden seitens der preußischen Staatsbauverwaltung nur dann gestattet, wenn in der Gegend der beabsichtigten Bauausführung keine Steine dieses Formates zu haben sind. Letzteres trifft namentlich für die Gegenden um Hamburg, Bremen und Oldenburg zu.

Gebrannte Tonplatten werden vielfach zur Ausführung von Fußböden (Fliesen) und zur Verkleidung innerer Wände (Wandplättchen) verwendet, während poröse, durchlochte oder wasserdichte glasierte Tonröhren zur Herstellung von Entwässerungsanlagen dienen.

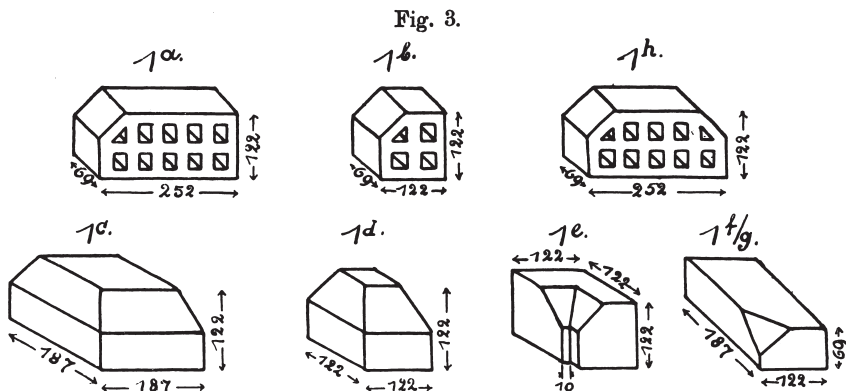


diese in Formkästen mit der Hand gestrichen oder durch Maschinen hergestellt worden sind, spricht man auch von Handsteinen und Maschinensteinen.



Soll Backsteinmauerwerk eine äußere Verblendung mit anderem besseren Material erhalten, so können hierfür natürliche Steine oder Backsteine, welche aus besonders gutem und sorgfältig vorbereitetem Ton hergestellt sind, die sogen. Verblendsteine, Verwendung finden. Die den inneren Kern des Mauerwerkes bildenden Steine bezeichnet man dann als Hintermauerungssteine. Je nachdem

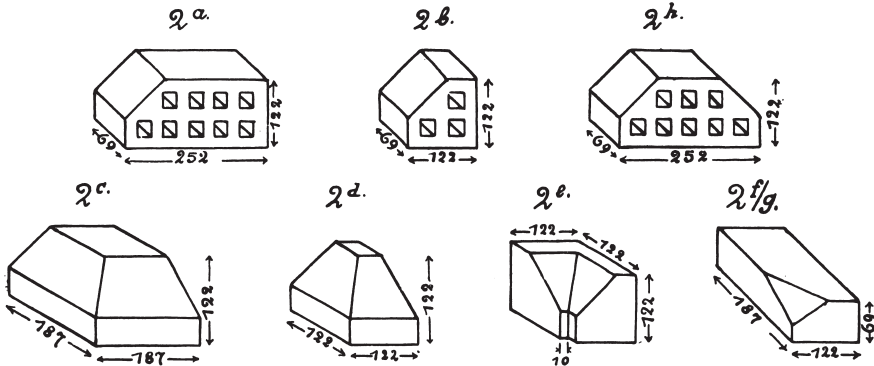
Das Brennen der Ziegelsteine erfolgt entweder in Feldziegelöfen oder in besonders erbauten Brennöfen (Ringöfen) mit ununterbrochenem Betriebe, und man unterscheidet hiernach Feldbrand- und Ofenbrandsteine. Steine der ersteren Art geben nur teilweise brauchbares Material, da die den Feuerzügen zunächst befindlichen Steine meist geschmolzen, zusammengesintert, die den Außenwandungen des Ofens zunächst befind-



lichen Steine dagegen ungar und rissig sind. Auch werden die Steine dadurch, daß sie mit dem Brennstoffe in unmittelbare Berührung kommen, und die Spalten

zwischen den Steinen teilweise durch Kohlengrus verstopft sind, durch anbackende Asche und Schlacken stark verunreinigt, auch entsteht durch Bruch der Steine

Fig. 3a.



viel Verlust, so daß ein Feldofen meist nicht mehr als $\frac{2}{3}$ brauchbare Ware liefert. Die Anfertigung von Feldbrandsteinen kann deshalb nur dann in Frage kommen, wenn brauchbare Ziegel-erde sich auf dem Bauplatze vorfindet, gute und preiswerte Ofenbrandsteine aber in der Nähe der Baustelle nicht zu haben sind.

Die Frage, ob Hand- oder Maschinensteine den Vorzug verdienen, bedarf in jedem einzelnen Falle der Prüfung; die Antwort wird sich nach der Art des auszuführenden Baues (ob Putz- oder Verblendbau), nach der Herstellungsweise der Handsteine und nach der Beschaffenheit der Maschinensteine richten müssen. Im allgemeinen lassen sich die Handsteine besser zuhauen und gehen auch eine innigere Verbindung mit dem Mörtel ein, als die Maschinensteine. Da ihre Herstellung aber nur noch in kleineren Betrieben erfolgt, so kommen sie für größere Bauausführungen kaum noch in Frage.

Fig. 4.

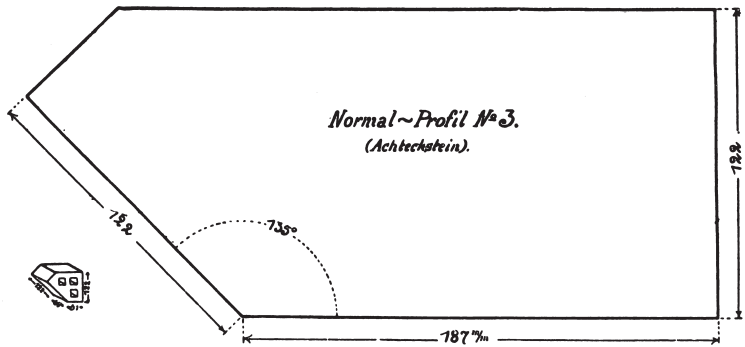
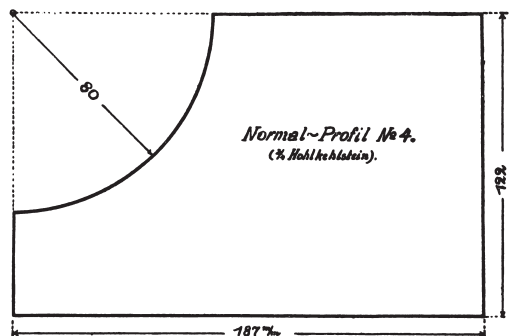


Fig. 5.



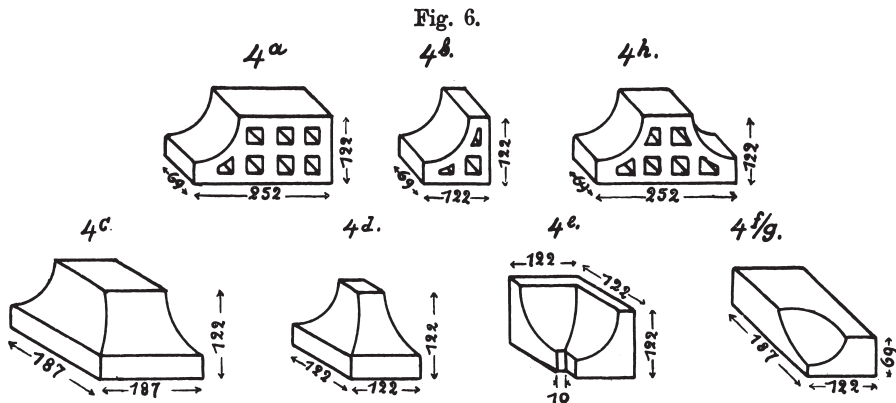
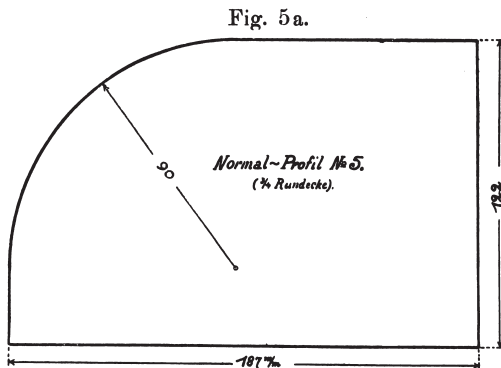
Sollen Steine mit möglichst geringem Gewicht Verwendung finden (zur Ausmauerung nicht unterstützter Wände, für die Ausführung unbelasteter Ge-

wölbe mit großen Spannweiten usw.), so mischt man der Tonmasse solche Gegenstände (Sägespäne, Braunkohlengrus) bei, die beim Brennen vernichtet werden.

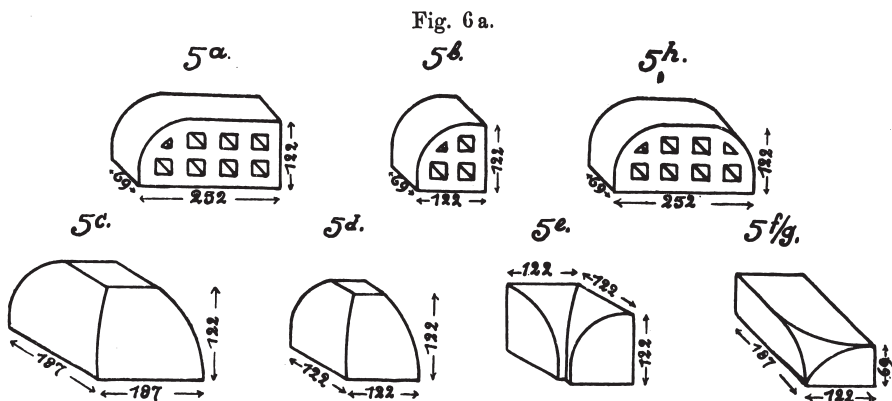
Im Handel bezeichnet man diese Steine als „poröse Mauersteine“. Gleichen Zwecken dienen auch die „Lochsteine“, welche mit senkrechten oder waagrechten, viereckigen oder runden Öffnungen versehen sind.

Um den Verblendsteinen eine bestimmte und gleichmäßige Färbung zu geben, kann man verschiedene Tonarten mischen, welche sich heller oder dunkler brennen, oder dem Tone gewisse Mineralien beimengen. Diese

Herstellungsweisen ergeben Steine, welche außen und innen, also durch und durch, eine gleichmäßige Färbung zeigen. Ein anderes Verfahren besteht darin,

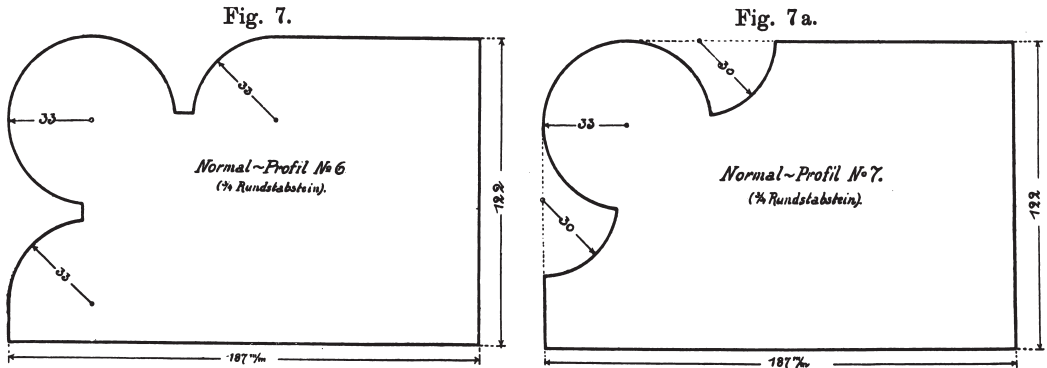


daß man die lufttrockenen Verblender mit den Sichtflächen in dünnflüssigen, durch chemische Beimengungen gefärbten Tonbrei eintaucht und sie dann brennt.



Auf diese Art gefärbte Steine bezeichnet man als „engobierte Verblendsteine“ (vom franz. engober = angießen, mit Farberde angießen).

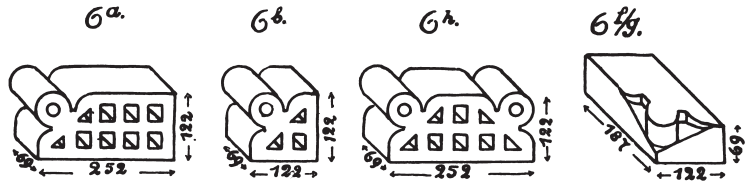
Glasursteine werden auf ähnliche Weise gewonnen, indem man die bereits gebrannten Steine mit einer Glasurmasse, welche in jeder beliebigen Färbung hergestellt werden kann, überzieht und sie dann nochmals brennt.



Eine gelbliche oder bräunliche Glasur kann man den Steinen auch dadurch geben, daß man in die in Weißglut stehenden Kammern des Brennofens Kochsalz streut.

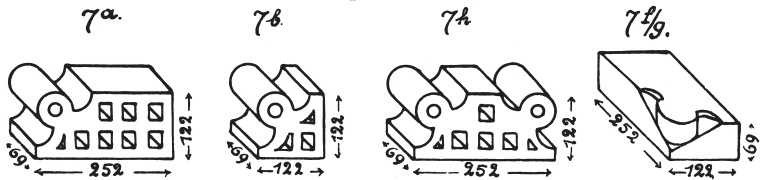
Das Format der Verblendsteine ist meist ein etwas größeres ($252 \times 122 \times 69$ mm), als das der gewöhnlichen Mauersteine, damit, des besseren Aussehens wegen, die Fugen schwächer als die der Hintermauerung werden.

Fig. 8.



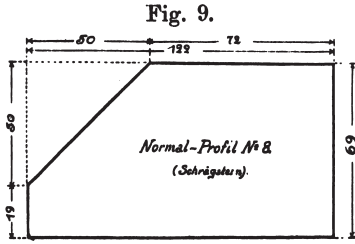
Zur Herstellung profilierter senkrechter, wagerechter oder bogenförmiger Gliederungen dienen besonders gestaltete Steine, welche von den meisten größeren Ziegeleien hergestellt werden und von denen gewisse Formen unter der Bezeichnung „Normalformsteine“ von den Werken und größeren Baumaterialienhändlern auf Lager gehalten werden. Die Abmessungen und Formen derselben sind von dem Architekten-Verein zu Berlin und dem Deutschen Vereine für Fabrikation von Ziegeln, Tonwaren, Kalk und Zement festgelegt worden.

Fig. 8a.



Als Fasensteine dienen die Steine Nr. 1 und 2 (Fig. 2 und 2 a), welche sowohl zur Herstellung von Flachsichten als auch von Rollschichten Verwendung finden können, je nachdem sie eine Höhe von 69 oder von 122 mm haben. Zu Flachsichten werden halbe, dreiviertel und ganze Steine mit einseitiger oder zweiseitiger Abfasung, sowie in der Form von Anfängersteinen (vgl. 1 f/g und

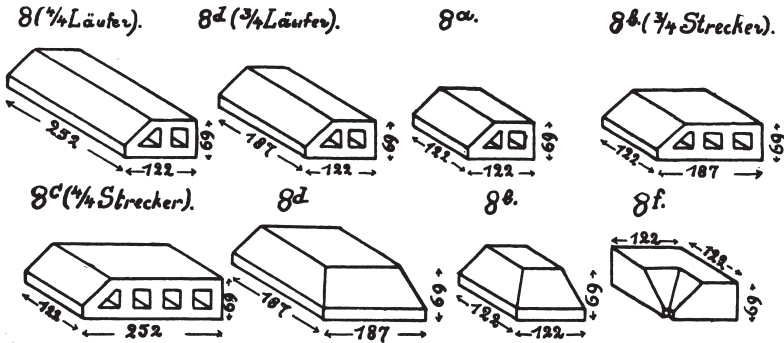
2 f/g, Fig. 3 und 3a) verwendet, während für Rollschichten besondere Ecksteine (vgl. 1c, 1d, 1e und 2c, 2d, 2e, Fig. 3 und 3a), im übrigen aber die Formen 1b und 2b in hochkantiger Lage Verwendung finden.



Zur Ausführung von Mauerecken, die im Grundriß einen Winkel von 135° einschließen, dient der Stein Nr. 3 (Fig. 4), der die Bezeichnung „Achteckstein“ führt. Der Verband wird dadurch erzielt, daß der Stein in den aufeinanderfolgenden Schichten abwechselnd auf die untere und obere Auflagerseite gelegt wird.

Die Hohlkehhlsteine (Fig. 5) und Rund-eck- oder Wulststeine (Fig. 5a) werden ebenso wie die Fassensteine für die Vermauerung in Flach- und Rollschichten hergestellt (vgl. die Fig. 6 und 6a), während die Rundstabsteine (Fig. 7 bis 8a) ausschließlich für Flachsicht-Mauerung Verwendung finden.

Fig. 9a.



Zur Herstellung der Wasserschlägel bei Fensterbrüstungen und Gesimsen dienen die Schrägsteine, welche entweder mit vorderer gerader Abkantung (vergl.

Fig. 9 und 9a), mit Abrundung (Fig. 10 bis 11a) oder mit nach unten vortretender Nase (Fig. 12 bis 13a) versehen sind und deren schräge Fläche eine solche

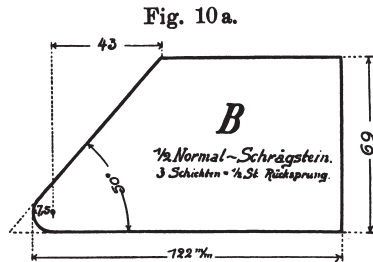
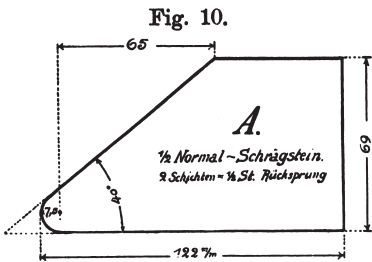


Fig. 11.

