

in einem Frieße behufs der Ventilation, und Fig. 5 die Vergitterung eines Fensters an einem Grabdenkmale. Einige Muster zu dergleichen Vergitterungen stellen auch die Fig. 6, 7 und 8 dar. Hinter derartigen Fenstervergitterungen werden zur Ab-

haltung von Vögeln gewöhnlich noch Drathgeflechte oder Zinktafeln, die mit schablonirtem durchbrochenem Muster versehen und in dieser Weise überaus zierlich dargestellt werden können, angebracht.

## Baustein-Verbände bei hohlen Mauern.

### 1. Von hohlen Ziegeln.

Bereits im Alterthume war die Anwendung hohlgeformter Thonkörper zu architektonischen Constructionen verschiedener Art bekannt.

In Pompeji wurden hohle Ziegel in den Fällen angewandt, wo eine trockene Oberfläche zu Freskomalereien gesichert werden sollte.

In England und in den westlichen Provinzen Frankreichs sind Röhrenziegel aus römischer Zeit gefunden worden, die zur Vertheilung warmer Luft aus einem Hypocaustum unter dem Fußboden eines Gebäudes benutzt waren. Es sind hohle, an

Fig. 1.

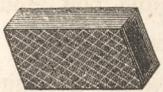
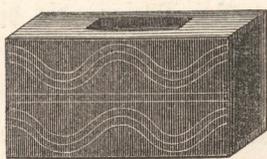


Fig. 2.



Fig. 3.



beiden Seiten offene Parallelepipeden nach Fig. 1, 2 und 3. Fig. 1 ist eine Abbildung von einem in England gefundenen Stück, welches in dem Museum Asmolea in Oxford aufbewahrt wird und 4 Dezimeter lang ist. Fig. 2 fand man zu Caerhun in Caernarvenshire.

Zumeist bestanden jedoch diese hohlen Thonkörper aus Töpfen von verschiedener Gestalt, die insbesondere, wie uns Beispiele in Ruinen römischer Bauwerke belehren, zu Ueberwölbungen selbst von großer Spannweite zur Erleichterung der Widerlager, verwendet wurden.

So ist die große Kuppel der Kirche San Vitale zu Ravenna, erbaut im 6. Jahrhundert unter Theodorich, mit Töpfen

Fig. 4.



Fig. 5.

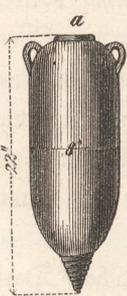
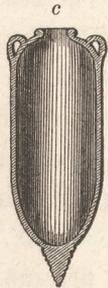


Fig. 5.



nach Fig. 4 überwölbt, und mit Töpfen nach Fig. 5 a. c. hintermauert. Auch das Grabmal der heiligen Helena, Mutter Constantins des Großen, bei Rom, ist mit Töpfen nach Fig. 6 a. b., eben so ist die Kirche San Stephano, früher Tempel

Fig. 6.



Fig. 6.



des Faun in Rom, erbaut vom Kaiser Claudius, mit ähnlichen Töpfen nach Fig. 4 überwölbt worden.

Die bei diesen Ueberresten der Vorzeit in Anwendung gekommenen Töpfe, sind meist in der Form unter einander gleich, nur mehr oder weniger größer, auch wohl äußerlich schraubenartig gefurcht.

Selbst in Rußland war dies Baumaterial längst bekannt.

Bei dem Abtragen des steinernen Fußbodens und Gewölbes im Kreml-Palaste zu Moskau 1839 fand sich, daß das Mauerwerk aus Töpfen hergestellt war.

Die Chinesen fertigen seit langer Zeit hohle Ziegel, glasirte und unglasirte an, und schmücken die äußern Seiten derselben mit verschiedenen farbigen, saubern Zeichnungen bei Verwendung derselben zu Verzierungen von innern und äußern Wandflächen.

Auch in neuerer Zeit sind vielfältige Ausführungen ähnlicher Art, wie die im Alterthume bei den Römern gebräuchlich gewesenen Töpfe, namentlich bei Ueberwölbungen, nur unter andern regelmäßigeren zum Bauen brauchbareren Formen gemacht worden. Die

Fig. 8.

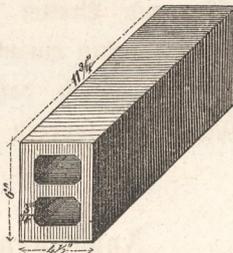
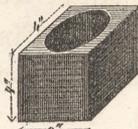


Fig. 7.



jetzigen Töpfe sind entweder cubisch, Fig. 7, oder länglich viereckig, Figur 8, prismatisch sechsseitig, Fig. 9, oder cylinderförmig, Fig. 10 u. 11, entweder auf beiden Enden gerade geschlossen, oder nur auf einem Ende. Als Bindemittel nimmt man Gyps oder Cement.

Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.



Die in fast allen Ländern eingeführte Drainage, wodurch sinnreiche Maschinen zur Fabrication der Drainröhren erfunden wurden, gab jedoch Veranlassung, in neuester Zeit von der Topfform abzugehen und hohle Ziegel darzustellen, welche mit den Vortheilen des gewöhnlichen Formats der Ziegel die Vorzüge und Annehmlichkeit der Töpfe vereinigen, indem man durch dieselben Maschinen nur mittelst anderer vorgelegter Schablonen hohle Ziegel, welche Form sie auch haben mögen, preßt.

Unter den mannigfach construirten Pressen, hauptsächlich zur Erzeugung hohler Ziegeln, zeichnen sich die von Herrn Borie in Paris, \*) sowie die von Herrn Schlickeysen in Berlin, Köpnickstraße Nr. 71, erfundenen durch ihre große Einfachheit und Zweckmäßigkeit aus.

\*) Die Röhren-Ofen, welcher sich Herr Borie in Paris zum Brennen der hohlen Ziegeln bedient, sind von dem Herrn Geh. Ober-Baurath Hartwich beschrieben in Erbkam's Zeitschrift für Bauwesen VI. Jahrgang 1856 p. 119. Hiernach liefert ein solcher Ofen sehr gute Resultate, insbesondere erfordert derselbe weniger Brennmaterial, etwa nur halb so viel, wie andere gewöhnliche Ofen, verursacht gar keinen Bruch und Abgang und liefert ein ganz gleichmäßig gebranntes Material. Jeder Arbeiter kann als Brenner fungiren; die Arbeit wird durch einen gleichmäßigen, ununterbrochenen Betrieb außerordentlich gefördert. Der Ofen nimmt sehr wenig Raum ein und ist mindestens nicht kostspieliger wie andere Ofen-Constructionen. Nach Umständen können in einem solchen Ofen in 24 Stunden 8-10,000 Ziegeln gebrannt werden.

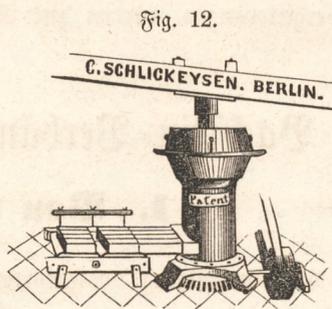
Herr Schlickeysen hat die von ihm erfundene und paten-  
tirte Universal-Ziegelmaschine durch mehrjährige Arbeiten auf  
seiner Maschinen-Ziegelei bei Gremmen, unweit Berlin, so ver-  
vollkommnet, daß sie gegenwärtig mit dem größten Nutzen viel-  
fach im Gebrauch gekommen ist und Jedem als eine dauerhafte,  
brauchbare und vortheilhafte Maschine empfohlen werden kann.

Die so nahe liegende Idee, den Thonschneider direkt als  
Ziegelpresse zu benutzen, ist von Andern bisher ohne günstigen  
Erfolg ausgeführt worden und kamen deshalb komplizierte Con-  
structionen in Anwendung, die mehr Geld und Betriebskraft  
erfordern.

Obige Ziegelmaschine, sehr einfach in der Construction,  
preßt direkt aus dem Thonschneider eine feine, egale Mischung  
verschiedener Thonsorten und liefert in Verbindung mit einer  
Dampfmaschine, bei einem gewöhnlichen mittleren Gange der-  
selben, in der Stunde etwa 45 Kubikfuß Masse einmal durch.  
Derartige Maschinen besitzen die ausgedehnteste Verwendbarkeit,  
arbeiten billiger, besser und schöner, als die Hand und viele  
andere Maschinen, präpariren und verarbeiten rohen und ein-  
gesumpften Thon zu Voll- und Hohlziegeln, Dachsteinen, Drain-  
röhren u. s. w. und erfordern bei neuen Anlagen weniger Raum  
und Anlagekapital, da Gerüste und Bretter gespart und die  
gepreßten Ziegeln sofort hochkantig neben einander gestellt wer-  
den; auch sind diese Maschinen so einfach, daß zu deren Auf-  
stellung und Betrieb keine Mechaniker, sondern nur gewöhnliche

geschickte Arbeiter, und die für jeden Fabrikbetrieb unentbehr-  
liche Regelmäßigkeit und Aufmerksamkeit erforderlich sind.

Herr Schlickeysen liefert seine in Fig. 12 dargestellte Ziegel-  
maschine zur Fabrication von Voll- und Hohlziegeln, Dach-  
steinen, Drainröhren u. s. w. in allen Größen.



Die kleinere kostet 225 Thlr. und liefert, in Verbindung mit  
einem Kofwerk, mit 1 Esel  
und 1 Mann täglich circa  
1000 Ziegeln; mit Dampf-

kraft das Doppelte, Hohl- und Dachsteine, wie Röhren, noch  
mehr. Die größte Ziegelmaschine kostet 1200 Thlr. und lie-  
fert mit 3 Pferden und 4 Mann täglich circa 10,000 Zie-  
geln, mit Dampfkraft über das Doppelte.

Sie ist für kolossale Ziegelproduction ganz besonders zu  
empfehlen.

In neuester Zeit haben die Maschinenfabrikanten Herren  
Gebr. Rudel, Prinzessinnenstraße Nr. 19 in Berlin, eine gleich-  
falls vortreffliche Ziegelmaschine zur Erzeugung von Voll- und  
Hohlziegeln in allen Größen erfunden, die sich durch große  
Leistungsfähigkeit, wie durch einen sinnreichen Mechanismus  
auszeichnet, welcher von dem bisherigen derartiger Maschinen  
abweicht.

### Anwendung, Nutzen und Vortheile hohler Ziegeln.

In Frankreich, wo hohle Ziegeln seit längerer Zeit schon  
im Gebrauch, wie auch in England werden dieselben zu land-  
wirthschaftlichen wie auch zu Wohngebäuden der arbeitenden  
Klasse, zu Schulen, wie überhaupt zu Gebäuden von mäßiger  
Höhe und gewöhnlicher Belastung durch Dächer und der Bö-  
den angewandt.

Bereits in den Jahren 1827—29 wurde von Herrn  
von Bach, Architekten des Metropolitan-Baues in Gran (Un-  
garn), ein Gebäude daselbst von 38' Länge und 23' Tiefe,  
zwei Stockwerke hoch, durchweg von, nach französischen Muster-  
ziegeln geformten, sogenannten Quaderziegeln erbaut, und auch  
größere Räume damit überwölbt.

Zumeist jedoch werden die hohlen Ziegeln zu innern Bau-  
theilen eines Gebäudes angewandt, wie zur Construction von  
Decken und Fußböden in Verbindung von Eisen, zu innern  
Mauern, bei welchen, um den Mörtelputz entbehrlich zu machen,  
die Ziegeln in den Außenflächen auch wohl glasirt werden;  
sodann zu Constructionen weitaufladender Gesimse, zu Schorn-  
steinen, zur Ausführung von Hof-, Garten- und Feldmauern u. s. w.

Zu Konservatorien sind die hohlen Ziegel mit ausgezeich-  
netem Nutzen zu verwenden. In England werden dieselben  
auch vielfach zu Treibhäusern angewandt, wobei die röhren-  
förmigen Ziegeln im Innern der Mauern zur Leitung der  
Wärme benutzt werden für die an den Wänden gezogenen  
Spaliere. In gleicher Weise dienen sie zur Leitung der Wärme  
durch den Fußboden.

In Berlin werden die hohlen Ziegeln in neuester Zeit  
außer zu Ueberwölbungen und zu innern Mauern, wozu man

sich auch bisher der Töpfe und der porösen Steine, die hier  
vortrefflich gefertigt werden, bediente, auch angewandt zu Ver-  
blendungen der Umfassungsmauern von Wohngebäuden, der  
Fensterbrüstungen derselben, sowie insbesondere auch zu Ver-  
blendungen freistehender Giebelmauern, die der Wetterseite aus-  
gesetzt, zur Abhaltung von Kälte und Feuchtigkeit, so wie auch  
zu Ausmauerungen und Verblendungen von Fachwerkwänden  
bei Ausführung oberer Stockwerksmauern, zur Verminderung  
der Belastung auf die unteren. Ingleichen auch zu Anlagen  
von Erkern, welche 3—4' in den Fronten vortreten, 1 oder  
2 Stagen hoch sind und auf Ausragungen von Eisen oder Stein  
ruhen. Zu manchen andern innern Bautheilen eines Gebäudes  
werden hohle Ziegel zur Verminderung der Belastung mit vielem  
Vortheil noch verwendet, wie namentlich zu Feuerherden in  
den oberen Stockwerken, zu Wölbungen der Rauchmäntel, zu  
Defen u. s. w.

Bei der gegenwärtig überaus einfachen Darstellung der  
hohlen Ziegeln, die auf jeder Ziegelei zu ermöglichen ist, und  
bei den großen noch nicht gehörig gewürdigten Vortheilen, wäre  
es zu wünschen, daß die Fabrication und Anwendung derselben  
auch in Deutschland eine mehr allgemeinere würde.

Die Vortheile der Anwendung hohler Ziegeln sind in Bezug  
auf Fabrication und der Verwendung sehr erheblich.

#### In Bezug der Fabrication.

1. Ist zu ihrer Anfertigung nur die Hälfte des Materials  
erforderlich, was, wenn selbst der Werth des Materials als  
unerheblich angesehen werden sollte, doch in Bezug auf das

Graben, Anfahren und Bearbeiten der Erde, sowie auf Beschaffung des nöthigen scharfen Sandes, wesentlich ist.

2. Der geringere Bedarf an Material, so wie das schnellere Trocknen der hohlen Ziegel vermindert nicht nur die Materialien-Aufbewahrungs- und Bearbeitungsräume, sondern auch die Trockenschuppen, sonach den Umfang der Gesamtanlage einer Ziegelei.

3. Das leichtere und vollständigere Austrocknen der hohlen Ziegel macht es möglich, daß Ziegel von viel größerem Formate ohne alle Schwierigkeit angefertigt werden können, was in vielen Fällen der Verwendung z. B. für weit ausladende massive Gesimse erhebliche Vortheile gewährt.

4. Die Masse eines hohlen Ziegels ist durch das Pressen gedrungener und fester, und kann besser und gleichmäßiger durchgebrannt werden, da sie von außen und von innen von der Flamme berührt wird. Bei der geringen Stärke der Wandungen erfordern die hohlen Ziegel viel weniger Brennmaterial, und bei Benutzung eines Köhrenofens bedeutend weniger Zeit zum Durchbrennen, als die vollen Ziegel. Die Größe des Formates hat auf das Durchbrennen der hohlen Ziegel fast gar keinen Einfluß, da deren Wände immer ziemlich gleiche Stärke haben.

5. Die Ziegel sind um  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  mal leichter, als die vollen bei gleicher Größe, mithin werden die Transportkosten bis zu den Baustellen in gleichem Verhältnisse sich verringern, oder die Ziegel können noch mit Vortheil auf viel größere Entfernungen als die vollen Ziegel verfahren werden.

#### In Bezug auf Anwendung.

1. Verminderung der Anfertigungs- und Anfuhrkosten der hohlen Ziegel, zusammen um mindestens 25 pCt.

2. Verminderung des Arbeitslohnes bei Hebung der Ziegel in die verschiedenen Stockwerkshöhen.

3. Verminderung des Arbeitslohnes bei der Verarbeitung der hohlen Ziegeln auf der Baustelle selbst, besonders bei Anwendung größeren Formates, wobei sich auch die Mörtelmassen entsprechend vermindern.

4. Das geringere Gewicht der hohlen Ziegeln ist von erheblichem Vortheil bei Ueberwölbungen zur Erleichterung, und Verminderung der Stärke der Widerlager, sowie bei Auführung von Wänden auf flachen Bögen und auf eisernen Trägern; überhaupt da, wo eine Belastung zu vermeiden ist. Durch Einwölben leichter flacher Kappen mit Hohlziegeln und Cement oder Gyps zwischen eisernen horizontal liegenden Balken lassen sich feuersichere Deckenconstructionen von ausreichender Festigkeit sehr gut ausführen.

5. Die Anwendung hohler Ziegeln gewährt den Vortheil unmerklicher Lüftung in den Zimmern, sei es nun in Verbindung mit Kaminen oder gewöhnlichen Stubenöfen, wo zugeführte frische Luft erwärmt, nach jeder schießlich angebrachten Austrittsöffnung im Zimmer geleitet werden kann. Eben so ist verdorbene Luft durch die Kaminrohre, oder an jeder beliebigen Stelle durch die obere Mauer-schichten zunächst der Decke abzuführen.

6. Hohle Ziegel bilden wegen der geringen Wärmeleitfähigkeit der Luft sehr warmhaltende Zwischenwände, sind im Bauconstructionen. 5. Lieferung.

Sommer kühl, im Winter warm und schützen, bei äußern oder innern Mauern verwendet, gegen Feuchtigkeit und Kälte.

7. Mit hohlen Ziegeln konstruirte Mauern und Gewölbe vermindern die Uebertragung des Geräusches von einem Gemach zu dem andern.

8. Besonders wichtig ist das leichtere Austrocknen der mit hohlen Ziegeln konstruirten Mauern, wodurch ein früheres Beziehen der Räume ohne Nachtheil der Gesundheit ermöglicht wird.

Wie so Vieles jetzt gegen früher rasch betrieben wird, so auch das Bauen. Wenn früher zur Erbauung eines größeren Wohngebäudes drei Jahre, und zwar das erste zur Gründung, das zweite zum Rohbau, und das dritte zum völligen Ausbau bestimmt wurde, so wird jetzt in, oft nur doppelt oder dreifach so vielen Monaten dasselbe Gebäude völlig fertig hergestellt, freilich sehr oft auf Kosten der Gesundheit und der Sachen der Bewohner, wie der Dauer des Gebäudes selbst.

Bei den auf Speculation aufgeführten Gebäuden, bei welchen der Besitzer häufig wechselt, oft noch während des Baues, und bei der Haft nach Gewinn würde, um vom Baukapital möglichst schnell den Gewinn zu ziehen, oftmals in noch kürzerer Zeit als jetzt, ein Gebäude zur Vollendung gebracht werden, wenn die Baupolizei diesem übermäßig raschen Bauen nicht entgegen wäre.

Bei den vortrefflichen Bindemitteln, wie Cemente und Gyps, welche in ersterer Beziehung man früher in solcher Güte nicht kannte, und die selbst schwachen Mauern eine verhältnißmäßig große Stabilität geben; bei der mehr vorgeschrittenen, vielfach vervollkommeneten Ziegelfabrikation in Herstellung gewöhnlicher, hohler, poröser oder geformter Ziegeln; bei der ausgebildeten Bautechnik in Anwendung besserer Constructionen in Holz, Stein und Eisen; bei dem Aufschwunge der Industrie und dem regen Streben der Bauhandwerker nach Tüchtigkeit und Geschicklichkeit; bei alle diesem gleichmäßigen Fortschreiten und Ineinandergreifen ist es möglich, daß man, zumal in einer großen Stadt, wo die Hilfsmittel und Kräfte vielfach sich concentriren, jetzt gegen früher allerdings schneller ohne Nachtheil ein Gebäude vollenden kann.

Bei so schnellem Bauen wird jedoch häufig, theils aus Gewinnsucht, theils aus Unkenntniß in der Wahl des geeigneten Materials und der Constructionen gefehlt, wodurch denn so viele bleibende Nachtheile dem Gebäude zugefügt werden.

Form, Größe, Verband, Gewicht und Kosten der hohlen Ziegel.

Soll ein Material zweckmäßig verwendet werden, ist vor Allem die genaue Kenntniß, sowie die beste Art der Verwendung desselben nothwendig; und da die hohlen Ziegel in Deutschland noch gegenwärtig als ein neues Baumaterial zu betrachten sind, so sind in Folgendem die bemerkenswerthen Formen und Verbände hohler Ziegeln, wie solche zu mannigfachen Ausführungen bisher angewandt, ausführlicher aufgeführt, theils um darnach für bestimmte Fälle die geeignete Wahl zu treffen, theils zur Anregung der weitem Ausbildung und Vervollkommnung dieser oder jener Construction.

Gute hohle Ziegel müssen von gut geschlemmter, reiner und gleichartiger Thonmasse gefertigt und gut gebrannt sein; sie dürfen nach dem Brennen sich nicht verworfen haben oder

windschief geworden, auch nicht rissig, in den Kanten scharf und wohl gestaltet sein, was letzteres häufig nicht der Fall ist, indem bei der Fabrikation das Abschneiden der Ziegeln in bestimmten Längen mittelst Drath, ähnlich wie bei den Drainröhren, nicht immer sorgfältig genug geschieht. Die röhrenförmigen Kanäle der Ziegeln müssen in den Ecken, zur größeren Tragfähigkeit, gebrochen oder abgerundet sein.

In Bezug auf Form und Größe werden hohle Ziegel in verschiedener Weise dargestellt. Das schicklichste, handlichste Format ist das unserer gewöhnlichen Mauerziegel. Dies dem Maurer gewohnte Format reicht überdem für alle Fälle der Construction und Stärke der Wände aus, so daß selbst  $2\frac{1}{2}$  Zoll starke Wände mit Ziegeln auf hoher Kante in Verbindung mit gutem Cement versetzt, freistehend bei nicht großer Höhe, mit eingelegten Bandeisen in einigen Schichten der Höhe, oder anlehnd an eine volle Mauer zur Bildung von Isolirschichten, von ausreichender Festigkeit hergestellt werden können.

Für ein bestimmtes Format der hohlen Ziegeln sind zwei Schablonen nöthig und zwar eine für die Läufer und die andere für die Strecker oder Binder.

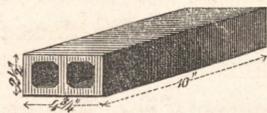


Fig. 13.

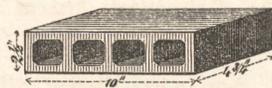


Fig. 14.

Bei ersterer **Fig. 13** sind die Höhlungen in der Richtung der Länge, bei letzterer **Fig. 14** in der Richtung der Breite des Ziegels durchgepreßt.

Anfänglich war im Handel nur eine Sorte zu erhalten, bei der die Höhlungen in der Längsrichtung des Steines durchgepreßt waren. Hierbei traten dann in den Binderschichten die Löcher, wie in **Fig. 5 u. 13 Bl. 28** veranschaulicht, zu Tage, was in der Außenflächen störend war, so daß beim Putzen der Flächen jene zuvor mit Mörtel ausgefüllt werden mußten. Gegenwärtig erhält man in Berlin von einem Formate Strecker und Läufer zugleich, so daß hohle Ziegel ganz wie die vollen, zu jedem regelrechten Verbands, ohne sichtbar bleibende Löcher in den Außenflächen, **Fig. 7 u. 8 Bl. 28**, zu verwenden sind. Wünschenswerth wäre es, wenn die zur Herstellung des Verbandes erforderlichen Bruchtheile eines ganzen Ziegels, als Ein-, Zwei- und Dreiquartierstücke besonders geformt würden; je können jedoch auch leicht aus dem ganzen Ziegel gehauen werden. Beim Rohbau werden die Ecken, sowie die Fenster- und Thürpfeiler, wenn nicht besondere Formziegel mit vertieft durchgepreßten Höhlungen zur Verwendung kommen, aus vollen Ziegeln hergestellt, um keine Löcher im Aeußern sichtbar werden zu lassen.

Die Höhlungen in den Ziegeln sind entweder von länglich viereckigem, quadratischem oder rundem Querschnitt, wobei die äußern Wandungen, je nach dem Zweck der Verwendung,  $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{4}$  Zoll, die Zwischenstege  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  Zoll Stärke erhalten. Die Anzahl der Höhlungen selbst, bei Bindern und bei Läufern, ist verschieden.

Will man Ziegeln zur Ausführung von Mauern eine größere Tragfähigkeit und Festigkeit geben, so würde eine länglich viereckige Anordnung der Höhlungen in der Stärke der Ziegeln mit gebrochenen oder abgerundeten Ecken die zweckmäßigere sein.

Bei Anwendung des mittleren Formates gewöhnlicher Ziegeln von 10 Zoll Länge,  $4\frac{3}{4}$  Zoll Breite und  $2\frac{1}{2}$  Zoll Stärke, könnten hiernach die Läufer **Fig. 15** der Länge nach 3 Löcher,

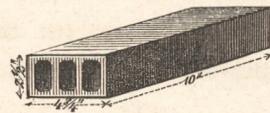


Fig. 15.



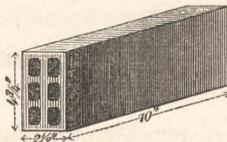
Fig. 16.

die Binder **Fig. 16** der Breite nach 7 Löcher, jedes von  $1\frac{1}{2}$  Zoll Höhe und 1 Zoll Breite erhalten. Die äußern Wandungen erhalten eine Stärke von  $\frac{1}{2}$  Zoll und die Zwischenstege bei den Bindern  $\frac{1}{3}$  Zoll, bei den Läufern  $\frac{3}{8}$  Zoll Stärke. Die Fabrikation der Bindersteine **Fig. 16** bedarf eine größere Sorgfalt, als die der Läufer **Fig. 15**, weil bei ersteren die Dräthe den Ziegel, wenn derselbe der Breite nach aus der Maschine kommt, wegen der größern Länge oft unregelmäßig und ungleich abschneiden.

In Berlin sind zumeist hohle Ziegel von mittlerem und kleinerem Formate im Gebrauch, die sich nur durch die verschiedene Anzahl der Höhlungen, wie durch die Stärke der äußern Wandungen und innern Stege von einander unterscheiden.

Die Ziegelei des Herrn Schlickeisen liefert hohle Ziegel vom mittlern Format nach **Fig. 13** und **14**; sie sind in den äußern Wandungen und Zwischenstegen  $\frac{1}{2}$  Zoll stark. Der Läufer mit zwei Höhlungen in der Längsrichtung des Ziegels wiegt im trockenen Zustande 4 Pfund 21 Loth, der Strecker mit vier Höhlungen in der Richtung der Breite 3 Pfd. 22 Lth. Das 1000 Stück dieser Ziegeln kostet franko Ablage Berlin 14 Thlr.

Fig. 17.



Diese Ziegelei fertigt auch hohle Ziegel von mittlerem Format mit 6 Höhlungen nur in der Richtung der Länge des Ziegels nach **Fig. 17**, in den äußern Wandungen  $\frac{3}{8}$  Zoll und in den Zwischenstegen  $\frac{1}{4}$  Zoll stark, wovon das 1000 Stück franko Ablage Berlin 15 Thlr. kostet.

Die Ziegelei bemüht sich gegenwärtig außer diesen Sorten noch eine besondere Art hohler, hartgebrannter Ziegeln herzustellen, die bei gleicher Haltbarkeit noch um  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$  leichter als andere Hohlziegel sein sollen.

Die rühmlichst bekannte Ziegelei des Herrn Wernecke in Hermsdorf bei Berlin liefert folgende Sorten hohler Ziegeln:

1) von kleinem Format, die gewöhnliche und gangbarste Sorte, ist 9" lang,  $4\frac{1}{4}$ " breit und  $2\frac{1}{4}$ " stark. Ein solcher Hohlziegel wiegt durchschnittlich  $3\frac{1}{2}$  Pfd. und kostet das 1000 Stück franko Baustelle in Berlin 15 Thlr.;

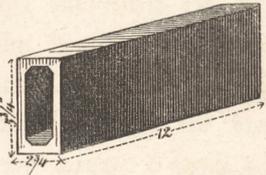
2) von mittlerem Format  $10\frac{1}{4}$ " lang,  $4\frac{7}{8}$ " breit und  $2\frac{3}{8}$ " stark. Ein solcher Ziegel wiegt etwa  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{5}$  eines vollen Ziegels von gleicher Größe;

3) von großem Format 12" lang,  $5\frac{3}{4}$ " breit und  $2\frac{3}{8}$ " stark. Das 1000 Stück kostet franko Baustelle in Berlin 24 Thlr.

Alle Sorten dieser Hohlziegel sind scharf gebrannt, sauber bearbeitet und von bester Qualität; sie haben 6 Höhlungen nur in der Richtung der Länge des Ziegels nach obiger **Fig. 17**.

Von letzterem Formate ist noch eine Sorte hohler Ziegeln mit nur einer Höhlung in der Längenrichtung des Ziegels

Fig. 18.



nach **Fig. 18** im Gebrauch, welche insbesondere zu Wölbungen, sowie, auf hohe Kante gestellt, zur Bildung von Isolirsichten an feuchten Wänden verwendet werden. Ein solcher Ziegel, 12" lang, 5 $\frac{1}{4}$ " breit und 2 $\frac{3}{4}$ " stark, wiegt bei  $\frac{1}{2}$ " starken Wandungen im trocknen Zustande 5 Pfund 24 Lth.

Diese in der Ziegelei zu Lindow gefertigten hohlen Ziegel von guter Qualität erhält man in Berlin in der Cement- und Steinhandlung des Herrn Moewes, Albrechtstraße Nr. 8, und kosten 1000 Stück daselbst 16 $\frac{1}{2}$  Thlr.

Bei der steten Zunahme der Verwendung dieses vortrefflichen Materiales sind denn auch viele der bessern Ziegeleien in der Umgegend von Berlin bemüht, gleich gute hohle Ziegel zu erzeugen, wodurch der Preis derselben gegen früher im Verhältniß des Preises der guten gewöhnlichen vollen Ziegeln sich bereits ermäßigt hat.

Einige Anwendungen hohler Ziegel mit den in Fig. 13, 14 u. 17 auf Seite 6 dargestellten Formaten, veranschaulichen die **Fig. 6, 7 u. 8. Bl. 28.**

Fig. 6 zeigt eine Isolirsicht von hohlen Ziegeln auf hoher Kante gebildet. Vielfach werden derartige Isolirsichten gegenwärtig in Berlin, bei Neubauten von Wohnhäusern, zur Abhaltung der Feuchtigkeit und Kälte durch Verblendung hohler Ziegeln an den Umfassungsmauern nach Innen ausgeführt. Gewöhnlich geschieht dies nur an den innern Mauerflächen im Kellergeschoß, der Fensterbrüstungen, und an den freistehenden Giebelmauern, entweder mit Cement, oder mit Gypskalk. Bei mehreren Wohngebäuden sind jedoch durchweg die inneren Flächen der Umfassungswände und der Fensterbrüstungen in sämtlichen Stockwerken mit derartigen Isolirsichten versehen worden.

Bei Trockenlegung feuchter Wände in alten Gebäuden sind diese Isolirsichten mit vielem Erfolg angewendet.

Da der Raum selbst in mehreren Fällen nicht beschränkt werden konnte, auch vielfach einzelne Backsteine im Mauerwerk durch Salpeterfraß sehr zerstört waren, so wurde in der Stärke der hohlen Ziegeln das feuchte Mauerwerk abgestemmt, und hohle Ziegel auf hoher Kante im Verbaude an die Wände mit Portlandcementmörtel, ein Theil Cement und zwei Theile reinen scharfen Sand, vermauert.

Die so in jeder Schicht sich bildenden kleinen continuirlichen Luftkanäle in horizontaler Richtung mündeten in jeder Ecke in einen vertikal gemauerten kleinen Luftkanal, in der Höhe des Raumes, ein, welche nach einem Korridor und der Straße Austritts-Öffnungen von 2 Zoll in Quadrat-Größe, mit Drathgitter verschlossen, erhielten. In einigen Fällen wurden die Luftkanäle der Isolirsichten mit dem Ofen oder Schornsteinröhren in unmittelbare Verbindung gesetzt.

Vielfache Anwendungen hohler Mauern, mit hohlen und mit gewöhnlichen vollen, Backsteinen wurden auch gemacht bei Erbauung der Geschäftslokale für die Diskonto-Gesellschaft in Berlin, Behrenstraße Nr. 43—44, im Jahre 1857—58; es ist dieser Bau besonders solide ausgeführt, und sind hierbei die besten Constructionen, namentlich in Bezug auf Ventilation, sowie

zur Herstellung feuerficherer und trockner Räume in Anwendung gekommen.

Zur Herstellung trockener Räume im Erdgeschoß wurden die Wände innerhalb mit einer 1 Zoll starken Isolirluftschicht c. **Fig. 1 u. 2 Bl. 30**, zur Sicherung gegen Hitze im Sommer, gegen Kälte im Winter und gegen Mauerfeuchtigkeit, versehen, die von dem reinen Mauerwerk und einer hochkantig vorge-mauerten Schicht von hohlen Ziegeln von dem Formate nach **Fig. 17** Seite 6 eingeschlossen ist. Zur Erreichung des Zweckes würde es genügt haben, die hohle Ziegelschicht unmittelbar an das Mauerwerk nach **Fig. 6 Bl. 28** zu cementiren; da der Bau aber sehr beeilt wurde, die Mauern noch feucht waren, so wurde die hohle Ziegelschicht 1 Zoll von dem Mauerwerk ab, für sich lothrecht aufgeführt, wodurch der Vortheil entstand, daß der Putz auf den hohlen Ziegeln schneller trocknete, als dies möglich gewesen wäre, hätte man die Schicht von hohlen Ziegeln unmittelbar an das Mauerwerk cementirt.

**Fig. 3 Bl. 30** zeigt den Verband der hohlen Ziegelschicht. Die in der Mauerfläche sichtbaren Höhlungen der einzelnen Ziegeln n. sind Binder, wodurch die Schicht mit dem Mauerwerk verbunden ist. Die Luftschicht c. c. **Fig. 1 u. 2** ist oben unter dem Fries mit einer flachen Ziegelschicht im ganzen Geschoß geschlossen, unterhalb communicirt dieselbe mit den im Mauerwerk ausgesparten Kanälen b. b. von 5 Zoll im Quadrat Querschnitt, welche die feuchte und unreine Luft unter den Fußböden, sowie aus den Kellerräumen bei m. **Fig. 1** über dem Dache abführt. Der Fußboden ist zu diesem Behufe hohl gelegt, damit die Luft überall freien Zutritt hat; deshalb sind unmittelbar auf dem Pflaster der Gewölbe 1 $\frac{1}{2}$  Zoll starke Brettstücke gestreckt, auf welchen die Fußbodenunterlagen ruhen. Vermittelst kleiner, in den äußern Mauern ausgesparteter Kanäle von 3 Zoll Querschnitt, hat die Luft Zutritt unter den Fußboden. Diese kleinen Kanäle können ganz oder theilweise in Verschuß gehalten werden.

Zur Ableitung der unreinen Luft in den Zimmern des Erdgeschosses sind in dem Fries Luftkanäle a. a. **Fig. 1 u. 2 Bl. 30** von 9 Zoll Höhe und 1 $\frac{1}{2}$  Zoll Stärke ausgespart, zu welchen die unreine Luft durch die Öffnungen q. im Fries geleitet, und durch die einzeln im Mauerwerk liegenden Kanäle b. über das Dach abgeführt wird. Die Öffnungen q. sind mit zierlichen Rosetten versehen und können je nach Bedürfniß ganz oder zum Theil geschlossen werden.

Die bei diesem Bau ausgeführten hohlen Mauern mit gewöhnlichen vollen Ziegeln zur Anlage von Isolirsichten in den Kellerräumen sind weiterhin, unter Abschnitt 2, beschrieben.

**Fig. 7 Bl. 28** zeigt die Anwendung hohler Ziegel bei Verblendung freistehender Giebelmauern, die namentlich der Wetterseite ausgesetzt sind, zur Abhaltung von Feuchtigkeit und Kälte.

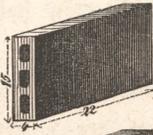
**Fig. 5 Bl. 28** veranschaulicht die Ausmauerung und Verblendung von Fachwerkwänden mit hohlen Ziegeln, wie selbige bei Erhöhung von Gebäuden um ein Stockwerk, zur Verminderung der Belastung der untern Stockwerksmauern, mehrfach in neuester Zeit in Berlin angewendet worden sind.

In Frankreich ist die Form und Größe der hohlen Ziegeln mannigfaltiger als gegenwärtig noch in Deutschland.

In Paris, woselbst das Holz theuer, sind hohle Ziegel

zu innern Mauern, namentlich in Verbindung mit Eisen-Con-  
structionen zur Bildung von Fußböden und Decken schon seit  
langer Zeit vielfach im Gebrauch.

Die bereits genannte Fabrik von Borie in Paris, die  
zuerst die hohlen Ziegel daselbst zahlreich darstellte, und fast  
ausschließlich Paris gegenwärtig damit versorgt, liefert hohle  
Ziegel nach der Form und den Abmessungen der **Fig. 19**  
**bis 24** wie selbige von dem Herrn Hartwich in Erbkam's  
Zeitschrift für Bauwesen 1856 Seite 123 mitgetheilt sind.

Form der Steine und Dimen- sionen in Centimeter.	Gewicht. Kilogramm.	Anzahl auf den Quadrat-Meter		Preis pro Mille. Francs.
		auf der flachen Seite.	auf der hohen Kante.	
 Fig. 19.	1 R. 300	27	78	60
 Fig. 20.	1 R. 310	32	66	60
 Fig. 21.	1 R. 315	32	68	60
 Fig. 22.	2 R. 450	32	32	100
 Fig. 23.	2 R. 500	32	32	100
 Fig. 24.	2 R. 450	28	48	100

1 Centimeter = 4,588 Linien Preussisch.

1 Kilogramm = 2,000 Zollpfund.

1 Quadratmeter = 10,151 preuß. Quadratsuß.

1 Franc = 8 Sgr.

Diese hohlen Ziegel liefert Herr Borie zu den Baustellen  
in Paris um 25 — 30 pro Cent billiger wie die vollen  
Ziegel, und glaubt mittelst des erwähnten Röhrenofens den  
Preis auf 50 pro Cent des Preises für volle Ziegel reduciren  
zu können.

Einige Anwendungen dieser hohlen Ziegel und anderer  
hohl geformten Körper, wie selbige in Paris zu Constructions  
von Mauern verschiedener Stärke gebräuchlich, und in der  
Revue générale de l'architecture et des travaux pu-  
blics 1849. S. 397 mitgetheilt sind, folgen nachstehend.

Die in **Fig. 13 c. d. Bl. 28** dargestellte Mauer ist 22  
Centimeter oder 1 Stein stark von Hohlziegeln nach der Form  
und Größe **Fig. 20** der vorstehenden Tabelle construirt.

Die **Fig. 13 a. b. Bl. 28** zeigt eine Mauer von  
34 Centimeter oder  $1\frac{1}{2}$  Stein Stärke von hohlen Ziegeln  
mit 16 Höhlungen in der Richtung der Länge, deren Zwischen-  
stege 7 — 8 Millimeter\*) Stärke haben, construirt.

Bei der Mauer **Fig. 13 c. d. Bl. 28** wechselt in

jeder Schicht regelmäßig Läufer und Binder, hingegen bei der  
in **Fig. 13 a. u. b. Bl. 28** dargestellten Mauer wechselt eine  
Läuferschicht mit einer Binderschicht regelmäßig ab.

Bei beiden Arten der Verbände tritt der Uebelstand ein,  
daß die Höhlungen der einzelnen Binder, da die Ziegel nur  
in der Längerrichtung diese erhalten haben, in den Außen-  
flächen der Mauer sichtbar werden, was bei den in Berlin  
jetzt üblichen hohlen Ziegeln **Fig. 13 u. 14** Seite 6 dadurch ver-  
mieden worden ist, daß die Läufer in der Richtung der  
Länge, hingegen die Binder in der Richtung der Breite der  
Ziegel, durchpreßte Höhlungen erhalten.

Bevor hohle Ziegel in so allgemeine Anwendung kamen  
als gegenwärtig, benutzte man in Paris die zu Wölbungen  
früher mehr üblichen Töpfe von gebranntem Thon auch zur  
Construction von hohlen Mauern.

**Fig. 12 Bl. 28** zeigt einen Theil einer aus Töpfen  
construirten Mauer von 13 Meter Höhe und 24 Centimeter  
Stärke, ausgeführt in einem Gebäude des Quai d'Orsay in  
Paris, um daran Ramine anzulegen, wozu eine Fachwerkswand  
nicht angänglich, und auch um die Decke des großen Saales im  
Erdgeschosse nicht zu sehr zu belasten.

Die in einer Art Verband mit Gyps vermauerten Töpfe  
bilden Schichten, in welchen abwechselnd die Töpfe runde und  
viereckige Enden zeigen.

Mauern derselben Art sind auch bei dem Bau des Palais  
Royal angewendet; diejenige, welche das Theater des Palais  
von den benachbarten Grundstücken trennt, hat 21 Meter Höhe.

Statt der hohlen Ziegeln (briques tubulaires\*) — briques  
creuses) und der Töpfe (pots creux) bedient man sich in  
Paris zur Construction hohler Mauern (murs creux) auch  
der hohlen aus Gyps und Gypsstücken gegossenen Würfel  
(carreaux de plâtre et plâtras) worauf der Herr M. Voi-  
turet ein Patent erhielt und die bereits seit langer Zeit vor-  
zugsweise zu innern Mauern eines Gebäudes von verschiedener  
Stärke, benutzt werden.

**Fig. 9 Bl. 29** stellt einen Theil einer aus derartigen  
hohlen Gypswürfeln construirten Mauer im Grundrisse b und  
Ansicht a dar; c zeigt den Durchschnitt nach m n. Die  
Würfel werden über einander im Verbande so gestellt, daß  
die Wandungen je zweier solcher Würfel o immer über die  
Höhlung eines unteren und oberen Würfels zu stehen kommen.

In England bedient man sich je nach dem Zwecke der  
Verwendung und der Stärke der Mauern im Allgemeinen hohler  
Ziegeln von ähnlicher Form und Größe, wie die in Frankreich  
üblichen; man erhält sie in Form und Größe gewöhnlicher  
voller Ziegeln, in Quaderform und in mehr complicirten, von  
andern mehr oder weniger abweichenden Formen, jedoch bei  
allen ist theils durch die Anordnung des Verbandes bei Ver-  
wendung derselben, theils durch die Construction der Höhlungen  
in den Ziegeln selbst, der Uebelstand vermieden, daß die Hö-  
lungen bei den Bindern in den Außenflächen der Mauern  
sichtbar werden.

\*) Die Franzosen nennen Ziegel mit mehreren durchpreßten Höhlungen  
durch Zwischenstege von einander getrennt, wie die in vorstehender Tabelle  
**Fig. 19 bis 24** dargestellten, — briques tubulaires — röhrenförmige Ziegel —, hin-  
gegen Ziegel mit nur einer Höhlung ohne Zwischenstege, wie die **Fig. 9 u. 14**  
**Bl. 28** dergleichen zeigt — briques creuses — hohle Ziegel im Gegensatz  
ber briques pleines — vollen Ziegel.

\*) Millimeter = 0,458 preuß. Linien.

Einige Anwendungen mit Darstellung des Verbandes hohler Ziegel, wie selbige in *The Builders practical Director or Buildings for all classes*. London. Vol. 7 p. 21, mitgetheilt sind, folgen nachstehend.

**Fig. 10 a. Bl. 28** zeigt eine Scheidemauer von  $4\frac{1}{4}$  Zoll Stärke in Verbindung mit einer Frontmauer von 9 Zoll Stärke. Bei ersterer sind die hohlen Ziegel als Läufer in quaderartigem Verbaude mit Cement vermauert. Bei letzterer Mauer mit ähnlichem Verbaude wechseln jedoch in jeder Schicht regelmäßig zwei Läufer mit einem Binder in der ganzen Stärke der Mauer ab.

**Fig. 1 Bl. 29** zeigt den Durchschnitt eines Theils einer 1 Hohlziegel starken Hof- oder Gartenmauer mit der oberen Abdeckung. Läufer und Binder wechseln regelmäßig mit einander ab.

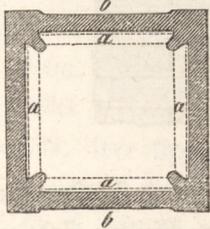
**Fig. 2 Bl. 29** zeigt den Durchschnitt eines Theils einer  $1\frac{1}{2}$  Hohlziegel starken gleichen Mauer mit der Abdeckung. Zwei Binder a a und ein Läufer b wechseln im Verbaude regelmäßig in jeder Schicht mit einander ab.

**Fig. 3 Bl. 29** stellt die Construction eines Theils einer  $1\frac{1}{2}$  Hohlziegel starken Umwährungsmauer mit dem Verbaude und mit Aussparungen im Mauerwerk dar; die quaderähnlichen Hohlziegel werden mit Cementmörtel verbunden.

Derartige in England vielfach ausgeführte Umwährungsmauern mit quaderähnlichen Hohlziegeln und Cement erhalten keinen Putzwurf, sondern nur eine mehr oder weniger saubere Fugung, wodurch die stets sich wiederholenden Reparaturen an Putzflächen vermieden werden. Gegen aufsteigende Feuchtigkeit werden diese Mauern dicht über dem Terrain noch mit Isolirschichten von Asphalt, Glas, Cement, Blei- oder Schiefertafeln gesichert.

**Fig. 14 Bl. 28** zeigt den Durchschnitt einer Mauer von in England üblichen hohlen Ziegeln in Würfelform, deren Seiten 11—15 Centimeter messen.

Fig. 25.



Nebenstehende **Fig. 25** stellt den Querschnitt eines solchen Ziegels dar, wie ihn Rawlinson angiebt, der diesem Gegenstand viel Aufmerksamkeit widmete. Ein derartiger hohler Ziegel bietet manche Vortheile dar und kann eben so leicht wie jeder von anderer Form erzeugt werden. Die Stricken im Innern des hohlen

Ziegels geben demselben mehr Festigkeit und größere Lagerfläche; zwischen denselben können an einer oder mehreren Seiten a a längliche Stücke von Dachziegeln oder von Schiefer eingeschoben werden, wodurch eine ebene Fläche von Innen erzielt wird.

Die äußeren Flächen sind beim Rohbau vollkommen eben mit dicht schließenden Stoß- und Lagerfugen. Zur Verbindung mit Cementmörtel erhalten diese hohlen Ziegel auf zwei Seiten des Würfels eine theilweise geringe Einsenkung (Aushöhlung) b b von 1 bis 2 Millimeter, welche bezwecken soll, daß dieser schwächste Theil vom Ziegel weniger durch die Belastung leide, vielmehr diese sich an die viel stärkeren Ecken vertheile.

Die Ziegel werden im Quaderverbaude versetzt und bilden sonach in jeder Schicht ununterbrochene Höhlungen. (*Revue*

*générale* 1849. S. 404 und Förster's *Allg. Bauzeitung*. 1850. S. 169.)

Zu der Industrieausstellung in London 1851 wurde auf Kosten Sr. Königl. Hoheit des Prinzen Albert an der Südseite des Krystallpallastes ein Musterwohnhaus von 45' Länge und 25' Breite in 2 Stockwerken für 4 Familien der arbeitenden Klasse durch Herrn Roberts, Architekten der Gesellschaft zur Verbesserung der Lage der arbeitenden Klassen, errichtet, dessen Haupteigenthümlichkeit darin bestand, daß zu sämtlichen Mauern mit Ausnahme der Fundamente nur hohle Ziegel, ferner, daß in dem ganzen Gebäude weder zum Dache noch zu den Fußböden Holz verwendet wurde, indem sämtliche Räume ebenfalls mit hohlen Ziegeln überwölbt und mit eisernen Anfern gehalten wurden. Die Gewölbe des Daches sind mit Beton geebnet und abgewässert und dann mit der sogenannten Patent-metallic-lava überzogen. Da diese Gewölbe zugleich die Decke der darunter liegenden Räume bilden, so sind dieselben eben wegen der hohlen Steine nicht dem Temperaturwechsel in dem Maße ausgesetzt, wie dies sonst bei den unmittelbar unter den Dächern liegenden Räumen der Fall ist. Ebenso wird durch die hohlen Mauern und Gewölbe die Uebertragung des Geräusches von einem Gemache zu dem andern mehr vermindert.

Die Fundamente wurden mit gewöhnlichen Ziegeln, die Umfassungsmauer der Stockwerke von 9" Stärke, sowie die Scheidemauer von 6" Stärke von hohlen Ziegeln mit einem Mörtel von 1 Theil Steinfalk und 3 Theilen reinem scharfen Sand aufgeführt.

Unmittelbar unter der Fußbodenhöhe des Erdgeschosses sind durchweg 2 Schichten, nämlich die oberste der gewöhnlichen Ziegel und die erste Schicht der hohlen Ziegel in Cement mit zwei Reihen von starkem Bandeisen dazwischen gesetzt.

Durch das ganze Gebäude, einschließend der 9 zölligen und 6 zölligen innern Mauer, wurden in der Höhe der Gewölbwiderlager des ersten Stockwerks und des Daches je drei Schichten in Cement vermauert und über jede zweite Schicht zwei Reihen von starkem Bandeisen gelegt.

Die 4 zölligen Scheidemauern wurden in Cement mit zwei eingelegten Reihen Bandeisen in bestimmten Schichten aufgeführt.

Die zu den Mauern verwandten hohlen Ziegel sind von eigenthümlicher Form von dem Herrn Architekten H. Roberts erfunden und demselben 1850 patentirt. Nach dessen Werke „Das Musterhaus für Arbeiterfamilien“ u. s. w. aus dem Englischen übersetzt von dem Geh. Ober-Baurath Herrn Busse, (Im gleichen Verlage wie vorliegendes Werk) S. 13 wurde zu diesem Musterhause die verschiedenen in **Fig. 26 bis 34** dargestellten hohlen Ziegel in Anwendung gebracht.

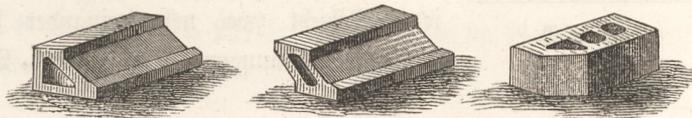
**Fig. 26.** Äußere patentirte Verbandziegel, welche mit den Eckziegeln Fig. 28 und den Pfeilerziegeln Fig. 29, 30 u. 31 zur Construction 9 zölliger Mauern dienen.

Patentirte Verbandziegel.

Fig. 26.

Eckziegel.

Fig. 28.



**Fig. 27.** Innere Patentziegel zur Bildung von Mauerstärken über 9 Zoll erforderlich.

**Fig. 28.** Eckziegel  $10\frac{1}{4}$  Zoll engl. \*) lang mit einer abgekanteten Ecke, zur Bildung äußerer Winkel, Einziehungen und viereckiger oder abgekanteter Thür- und Fensterpfosten.

Innere Pfeiler- und Winkel-Ziegel.

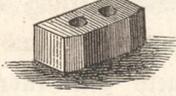
Fig. 29



Fig. 30



Fig. 31



**Fig. 29, 30 u. 31** zu innern Pfeilern und Kaminen (Schornstein); Ziegel  $8\frac{3}{4}$  Zoll lang. Fig. 30 u. 31 zeigen Ziegel mit Abkantung.

Gewölbe- und Scheidemauer-Ziegel.

Fig. 32

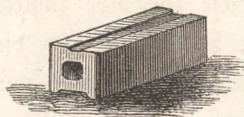


Fig. 33

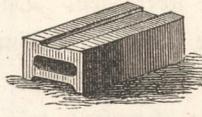
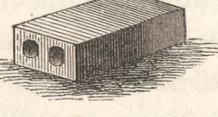


Fig. 34



**Fig. 32.** Zu  $4\frac{1}{4}$  zölligen Scheidemauern; auch zu Gewölben bis zu 7 Fuß Spannweite geeignet.

**Fig. 33.** Zu  $5\frac{3}{4}$  zölligen Scheidemauern und Gewölbeziegeln für die Fußböden und Dachgewölbe von 7 bis 10 Fuß Spannweite.

**Fig. 34.** Desgleichen mit einem Steg im Innern zur Verstärkung, und zur Anwendung als Einfassungen bei Scheidemauern von  $3\frac{3}{4}$  Zoll Stärke.

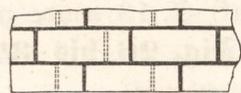
**Fig. 9 Bl. 28** zeigt den Durchschnitt eines Theiles einer Mauer, in welcher die patentirten hohlen Ziegel nach umstehender Fig. 26 zu zweien neben einander liegen, und durch eine Mörtelfuge verbunden, zusammen eine 9 Zoll starke Mauer bilden.

**Fig. 11 Bl. 28** zeigt den Durchschnitt einer Mauer, die stärker als 9 Zoll, und durch zwei der Ziegel nach Fig. 26 und durch Einlage eines Ziegels nach Fig. 27 konstruirt ist.

Jeder solcher Ziegel nach Fig. 26 mit Mörtelfuge bildet eine Schicht von 4 Zoll Höhe, so daß drei solcher Schichten 1 Fuß Höhe haben. Neun hohle Ziegel von dieser Größe geben soviel Mauerwerk, als 16 Ziegel gewöhnlicher Größe. Das Gewicht der erstern übersteigt das der letztern nur um Geringes.

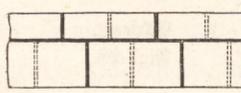
Bei der eigenthümlichen Form dieser patentirten hohlen Ziegel wird ein in der Mauer nach der Länge durchlaufender Verband erlangt. Die Stoßfugen jeder äußeren und inneren

Fig. 35 a.



Ansicht.

Fig. 35 b.



Grundriß.

Schicht treffen lothrecht auf je eine über und unter derselben; **Fig. 35 a u. b.** Binder bei diesem Verbaude fallen fort. Die Stoßfugen sind gebrochen, gehen daher in der ganzen Stärke der Mauer nicht durch, Fig. 35 b., wie dies sonst bei regelrechtem Verbaude gewöhnlicher Mauerziegel eingehalten werden muß. Durch diesen Verband erhält man in jeder Schicht zwei neben einander befindliche Oeffnungen, **Fig. 9 Bl. 28**

und bestehende **Fig. 36.**, was einen doppelten Schutz gegen Feuchtigkeit, Mäße und Kälte gewährt.

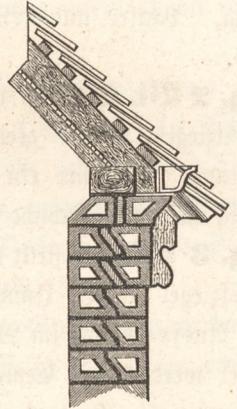
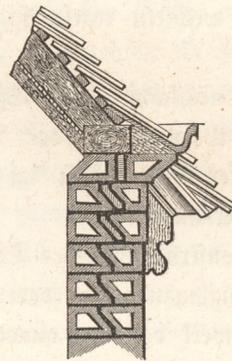
Die Bandschichten, welche auch zu Fensterbänken dienen, können durch bloßes Umwenden der äußern Schichtziegel mit ihren abgekanteten Seiten nach Außen gebildet werden, wie dies der Durchschnitt Fig. 36 mit der Einlage der Mauerlatte zeigt. Bei diesen Bandschichten sind an der innern Seite die Scheidemauerziegel Fig. 34 zu verwenden.

Die abgekanteten Ziegel werden auch benutzt zu den Gesimsen der Dachtraufen, indem sie die Dachrinnen aufnehmen:

Durchschnitte der Traufen und Rinnen.

Fig. 37, patentirte Ziegelrinnen.

Fig. 38, Metallrinnen.

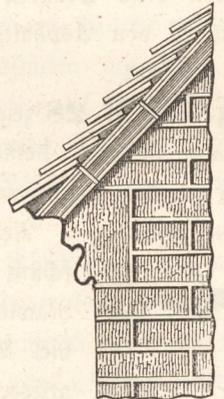
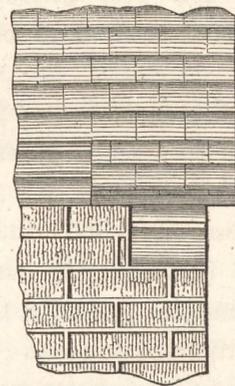


**Fig. 37 und Fig. 38.** Auch können diese Ziegel bei den Giebeln zur Unterstützung der überragenden Dachziegel oder Schieferplatten, **Fig. 39 a.**, wie gleichfalls zu den Abwässer-

Seiten- und Frontansichten der Traufsichten und des Giebels.

Fig. 39.

Fig. 39 a.



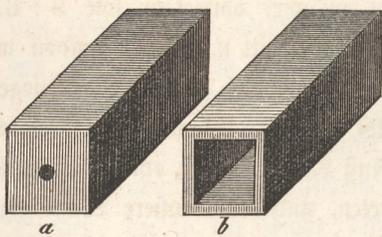
rungen der Plinte, Einfassungen von Thüren und Fenstern verwendet werden. Ziegel zu den Ecken oder Pfeilern sind entweder voll oder mit perpendicularen runden, oder viereckigen Löchern durchbohrt, zu fertigen, in welchem Falle die Eckziegel auch zur Anlage von Ventilationsröhren eingerichtet werden können.

Unter günstigen Verhältnissen beträgt der Verkaufspreis der patentirten hohlen Ziegeln etwa ein Viertel mehr, als der gewöhnlichen Ziegeln, woraus wegen des größern Inhalts eine Ersparniß von beinahe 30 pCt. sich ergibt, oder wenn der Verkaufspreis ein Drittel höher ist als der, der gewöhnlichen Ziegeln, so wird die Ersparniß etwa 25 pCt. betragen, mit einer Verminderung an Mörtelmasse von 25 pCt. und eine ähnliche an Arbeitslohn, wenn geübte Maurer dabei thätig sind; gleichfalls vermindern sich die Transportkosten beträchtlich; der Preis der gewöhnlichen Ziegeln ist in England per mille  $6\frac{1}{2}$ , bis 9 Thlr., während diese patentirten Ziegel  $8\frac{1}{2}$ —12 Thlr. kosten.

\*) 1 Fuß = 12 Zoll engl. = 0,971 Fuß preuß.

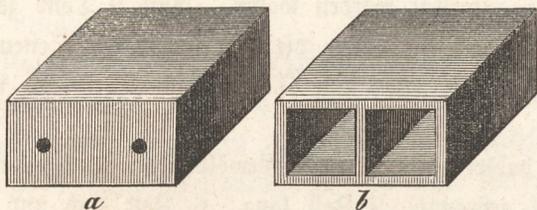
Einer zur Construction von Mauern im Allgemeinen mehr übliche Form hohler Ziegeln bediente man sich bereits seit 1819 beim Hafenanbau in Toulon, die man **Quaderhohlziegel**

Fig. 40.



nannte, und diese eintheilte in **einfache**, Fig. 40, von 28 Centimeter Länge, 14 Centimeter Breite und Höhe, und in **doppelte** Fig. 41, von 28 Centimeter Länge, 14 Centimeter Breite und 22 Centimeter

Fig. 41.



Höhe; beide Arten waren in den Wandungen 18 Millimeter stark. Die Fig. 40 b. und 41 b. zeigen die Ziegel, wenn die Stirnseite weggedacht, oder im Durchschnitte.

Auf Veranlassung Sr. Durchlaucht des Fürsten von Metternich, der im Jahre 1825 auf einer Reise im südlichen Frankreich diese Quaderziegel bei dem Hafenanbau in Toulon angewandt fand, wurden einige Exemplare derselben, so wie Zeichnung und Beschreibung nebst Modell der zur Darstellung dieser Ziegel erforderlichen Maschinen in dem k. k. polytechnischen Institute in Wien ausgestellt, und diese durch den Direktor dieses Instituts, Herrn Prechtl, 1826 im 9. Bande der Jahrbücher dieses Instituts S. 123 zu weiterer Anregung, zu Versuchen und Anwendung dieses Materials bekannt gemacht.

Demnächst wurden diese Quaderhohlziegel von dem dirigirenden Architekten des Metropolitanbaues zu Gran in Ungarn, Herrn von Bach 1827/29 bei diesem Bau in Anwendung gebracht, der die Versuche und Erfahrungen hierüber in seinem Werke „Neue Bauart mit hohlen Quaderziegeln, oder Abhandlung über die vielen und vortrefflichen Eigenschaften dieses Baumaterials, ihre Erzeugung und ihre Anwendung bei allen Bauten überhaupt, sowie über ihre Verbindung zu allerlei Gewölben,“ Pesth 1831, ausführlich veröffentlichte.

Herr von Bach ließ nach dem französischen einfachen und doppelten Original Quaderziegeln zu obigen Bauten dergleichen Ziegel mit einigen versuchten Abänderungen, in Bezug auf Erzielung größerer Tragfähigkeit und zur bessern Anwendbarkeit bei Constructionen von Mauerwerk anfertigen, und zwar die einfachen

Fig. 42.

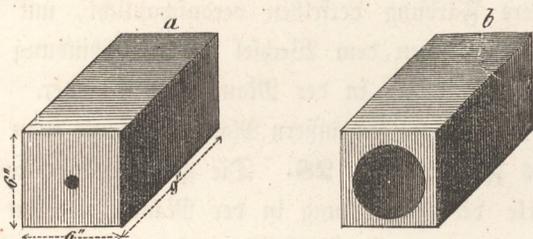
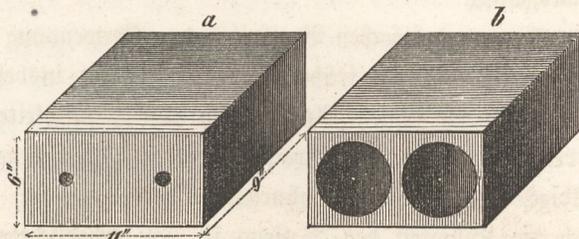


Fig. 42 von 9 Zoll Länge und 6 Zoll Breite und Höhe, die doppelten, Fig. 43 von 11 Zoll Länge, 6 Zoll

Breite und 9 Zoll Höhe; beide Arten in den Wandungen  $\frac{3}{4}$  Zoll stark. \*)

Fig. 43.



Mit diesen Quaderhohlziegeln wurde durchweg ein zwei Stockwerk hohes Gebäude von 38 Fuß Länge und 23 Fuß Tiefe, und zwar die Fundamente, die Haupt- und Scheidemauern, die Feuerherde, Rauchmäntel, Schornsteine, sowie die Gesimse ausgeführt, auch die Decken hiermit sehr flach überwölbt.

Dies Wohnhaus wurde in 7 Wochen von 6 Mauern und 9 Handlangern völlig fertig erbaut und nach einigen Wochen bezogen.

Außerdem wurde mit diesen hohlen Quaderziegeln ein Tonnengewölbe in einem andern Gebäude von 28 Fuß Spannweite und 36 Fuß Tiefe in 6 Tagen von 6 Mauern und 9 Handlangern vollständig hergestellt.

Bei diesen Ausführungen wurde in Bezug auf Verwendung und schnelleres Aufführen von Mauern und Brennen der Quaderhohlziegeln die Abmessungen derselben von 10—12 Zoll Länge, 8—9 Zoll Höhe und  $5\frac{1}{2}$ —6 Zoll Breite als die schicklichste Form befunden, und zur Construction von Mauern die tragfähigeren cylindrisch-hohlen doppelten, Fig. 43, und zu Gewölben und Gurten die quadratisch-hohlen doppelten Quaderziegeln, Fig. 41, jedoch mit innerhalb gebrochenen Ecken, als am vortheilhaftesten erachtet. Die Gewölbeziegel waren nach unten etwas keilförmig gestaltet. Gewölbe und Gurte hatten sich trotz der verhältnißmäßig nur schwachen Widerlager bei Anwendung dieser Ziegel sehr wenig gesetzt.

Die einfachen oder halben Quaderziegel wurden zur Vermittelung des Verbandes für bestimmte Länge und Stärke einer Mauer benutzt, Fig. 8 u. 10, Bl. 29; jedoch wurden zu diesem Behufe auch gewöhnliche Mauerziegel als Aushülfe verwandt.

Durch die verschiedene Lage und Stellung der Quaderhohlziegel, Fig. 43, lassen sich Mauern von verschiedener Stärke ohne Schwierigkeit darstellen, wie dies die Fig. 4, 5 u. 6, Bl. 29 veranschaulichen.

Fig. 7 Bl. 29 zeigt eine in der Stärke aus zwei Quaderziegeln gebildete, oder mit Fuge  $17\frac{1}{2}$  Zoll starke Mauer mit Anwendung gewöhnlicher Backsteine.

Bei einer incl. Fuge  $18\frac{1}{2}$  Zoll starken Mauer läßt sich der Verband am leichtesten und schnellsten ausführen durch zwei Quaderhohlziegel, in der Stellung nach Fig. 5 Bl. 29 nebeneinander gelegt, und darüber drei Quaderhohlziegel in der Stellung nach Fig. 4 Bl. 29.

Fig. 8 u. 10. Bl. 29 zeigt bei Mauern die Verbindung der einfachen und der doppelten Quaderhohlziegel. Die durch

\*) Diese und nachfolgende Angaben der Abmessungen bezeichnen Wiener Maß, 1 Fuß = 1,0072 preuß. Fuß.

den Verband in jeder zweiten Schicht in der Ecke sich bildenden schließförmigen Oeffnungen n werden mit gewöhnlichen Backsteinstücken ausgefüllt.

Unter den mannigfachen Vortheilen der Verwendung hohler Ziegeln, wie diese schon früher angedeutet, hebt insbesondere Herr von Pach die schnelle Ausführung von Baulichkeiten, und wegen des sehr leichten Austrocknens der hohlen Ziegel, das sehr baldige Beziehen von Wohnräumen hervor.

Auch die Billigkeit des Bauens ist von erheblichem Vortheil. Ein doppelter Quaderhohlziegel enthält nach den angegebenen Abmessungen 594 Cubitzoll, und diesem cubischen Inhalt nach  $4\frac{3}{4}$  Stück gewöhnliche Mauersteine von 10 Zoll Länge, 5 Zoll Breite und  $2\frac{1}{2}$  Zoll Stärke.

Bei Verwendung von Quaderhohlziegeln wird demnach im Vergleich mit gewöhnlichen Mauerziegeln namentlich an Steinmaterial, Mörtel und an Transportkosten erspart.

Mit einer nur einfach construirten Handpreßvorrichtung wurden in einem Tage etwa 400 Stück einfache und 300 Stück doppelte Quaderhohlziegel gepreßt und geformt.

Die Darstellung der verschiedenen Formen und Verbände hohler Ziegel bei Anwendung derselben zu Wölbungen, zu Schornsteinöhren, sowie zu Gesimsen mit weiter Ausladung wird bei den Constructionen dieser Gegenstände abgehandelt werden.

#### Ueber die Widerstandsfähigkeit der hohlen Ziegeln.

Nach den angestellten Versuchen ist zwar die Widerstandsfähigkeit hohler Ziegeln gegen das Zerdriicken und Zerbrecben geringer, als die der vollen Ziegeln von gleicher Größe, sie ist jedoch in den gewöhnlichen Fällen der Anwendung guter hohler Ziegeln beim Hochbau völlig ausreichend.

Ein Hohlziegel von 32 Quadrat Zoll Fläche aus der Fabrik des Herrn Borie in Paris zeigte erst bei einer Belastung von 33,000 Zoltpfund Spuren kleiner Risse.

Ein gewöhnlicher Vollziegel von gleicher Größe würde bei einer Belastung von circa 51,000 Zoltpfund zerdriickt werden. Die rückwirkenden Festigkeiten verhalten sich daher zu einander ohngefähr wie 11 : 17.

In der Pariser Industrie-Ausstellung im Jahre 1850 war

ein 3 Fuß freiliegender hohler Ziegel von 3 Zoll Höhe und 4 Zoll Breite, mit 400 Zoltpfund belastet, und würde ein voller Ziegel von gleichen Abmessungen nur mit circa 480 Zoltpfund dauernd belastet werden können. Die relativen Festigkeiten verhalten sich daher zu einander ohngefähr wie 5 : 6.

Bei der von den Herren W. Cubitt u. Co. in London angestellten Prüfung der Festigkeit von 6 guten Patentziegeln von Roberts, **Fig. 9 Bl. 28**, welche so zusammengelegt waren, daß sie einen Pfeiler von 1 Fuß Länge, 1 Fuß oder 3 Schichten Höhe und 9 Zoll Dicke bildeten, und deren äußere Wandungen  $\frac{7}{8}$ , die innern  $\frac{3}{4}$  Zoll dick waren, wurde gefunden, daß ein Gewicht von  $6\frac{1}{2}$  Tons\*) ein feines, nur durch das Gehör wahrnehmbares Spalten verursachte, welches erst zunahm, als  $8\frac{1}{2}$  Tons aufgelegt worden waren. Mit 9 Tons zerbrachen die horizontalen Lagerseiten, die perpendicularen Seiten blieben unzerbrochen, und ohne eine Tendenz zur Trennung von dem Ziegel.

Ein hohler Mauer- oder Gewölbeziegel von guter Masse und wohl gebrannt, 9 Zoll lang, 6 Zoll hoch und 4 Zoll breit, mit Lagern von  $\frac{3}{4}$  Zoll und Seiten von  $\frac{7}{8}$  Zoll Dicke wurde mit 7 Tons Belastung versucht, worauf er in beiden Lagern spaltete, und mit 8 Tons zerbrach.

Ein hohler Mauerziegel von sehr vorzüglicher rother Masse, gut gebrannt, 9 Zoll lang,  $4\frac{1}{4}$  Zoll breit und  $2\frac{1}{2}$  Zoll hoch, die Seiten  $\frac{5}{8}$  Zoll dick, spaltete ein wenig mit 6 Tons, sehr wahrnehmbar mit  $7\frac{1}{2}$  Tons, erforderte aber 17 Tons zum Zerdriicken und Zerbrecben.

Auch die angestellten Versuche über die Festigkeit und das Tragvermögen der beschriebenen Quaderhohlziegel haben für gewöhnliche Fälle der Anwendung völlig ausreichende Resultate ergeben. Herr von Pach ließ einen cylindrisch hohlen, fehlerfreien Quaderziegel auf flacher Seite nach Fig. 43 S. 11 zwischen zwei große starke Marmorplatten legen, und darauf diese nach und nach mit gewöhnlichen Ziegeln bis zu einer Last von circa 250 Wiener Centnern beschweren, unter welcher Belastung der Quaderhohlziegel 6 Monate lang, ohne Spuren von Risse zu zeigen, verblieb.

\*) 1 Ton = 2,031 Zoltpfund.

## Backstein-Verbände bei hohlen Mauern.

### 2. Von gewöhnlichen vollen Ziegeln.

Wo man hohle Ziegel nicht zur Stelle hat, lassen sich auch mit gewöhnlichen vollen Mauerziegeln von verschiedenem Format, hohle Mauern herstellen.

Die in England von der Gesellschaft zur Verbesserung der Wohnungen der Arbeiter errichteten Wohn- und Wirthschaftsgebäude sind von Ziegelmauerwerk, und zur Trockenerhaltung der äußern Mauern diese in verschiedener Weise hohl construirt, (Revue générale u. s. w. 1849. S. 403, und Förster, Allg. Bauzeitung 1850. S. 167.)

Bei 9 Zoll starken, äußern Mauern ist der Ziegelverband **Fig. 1 Bl. 28** häufig angewendet. Die Länge der Ziegeln beträgt 9 Zoll, die Breite  $3\frac{1}{2}$  Zoll und ebensoviel ihre Dicke.

Drei Schichten mit ihren Fugen bilden eine 1 Fuß hohe Mauer. Die äußern und innern Schichten der Mauer sind durch die Binder in regelmäßigen Entfernungen, wie dies in der Figur die dunklere Färbung derselben veranschaulicht, mit einander verbunden. Zwischen dem Wechsel der Durchbindung communiciren die Höhlungen in der Mauer mit einander.

Bei 11 Zoll starken äußern Mauern bediente man sich des Verbandes **Fig. 2 Bl. 28**. Die gleiche Länge der Steine und Stärke der Ausbühlung in der Mauer, wie im vorigen Beispiele, bedingte die Verstärkung jedes Bindersteins um 2 Zoll. Bei einer Stärke der Steine von  $2\frac{1}{2}$  Zoll bilden vier Schichten mit ihren Fugen eine 1 Fuß hohe Mauer.