

3. Kapitel.

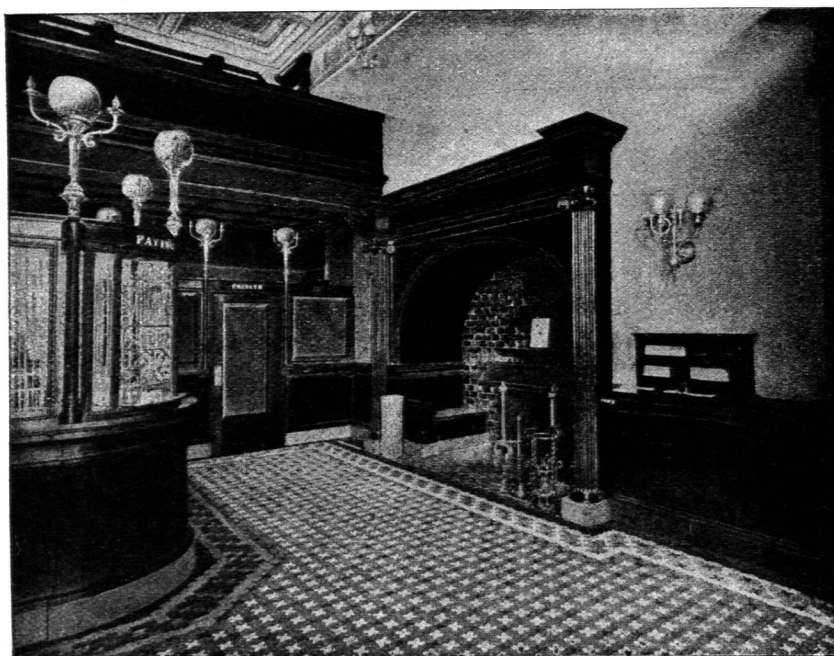
Fußböden aus feinartigen Stoffen.

(Estriche und Mosaikböden.)

45.
Estriche.

Die Estriche bestehen aus einer zusammenhängenden, anfangs weichen, später erhärtenden, steinähnlichen Masse und bilden eine von keiner Fuge unterbrochene Fläche. Die Estriche gewähren deshalb einen feuer sichereren, kühlen Fußboden, der, zumal er infolge seiner Fugenlosigkeit einen gewissen Schutz gegen Ungeziefer bietet, in südlichen Ländern selbst in Wohnräumen sehr beliebt ist, während er im Norden

Fig. 64.



Fußboden aus Mosaik-Gummifließen.

hauptsächlich in öffentlichen Gebäuden, wie Kirchen, Museen, besonders auch in Kliniken, in Hausfluren u. f. w., aber, mit Ausnahme des Asphaltestrichs, selten im Freien benutzt wird.

Die Estriche waren schon bei den Griechen und Römern bekannt. Ueber den griechischen Estrich sagt *Plinius* im 63. Kap. des 36. Buches seiner Naturgeschichte: »Auf einen fest eingestampften Boden bringt man eine Lage Schutt oder die Bruchstücke eines alten Estrichs, dann ein Gemenge von zerkleinerten Kohlen, grobem Sand, Kalk und Flockasche, stampft alles recht fest und prüft mittels der Wage und Schnur, ob die Höhe der Masse einen halben Fuß beträgt, widrigenfalls noch aufgetragen werden muß. Das Ganze hat ein erdiges Ansehen, abgechliffen aber das eines schwarzen Estrichs.« Auch von den römischen Estrichen spricht *Plinius*; doch besonders eingehend behandelt diese *Vitruv* im 1. Kap. des 7. Buches seines Werkes über Architektur. Er betont hierbei besonders, daß der Estrich einen festen Untergrund haben müsse, der nötigenfalls festzustampfen sei. Dann bestand der Estrich hauptsächlich aus 3 Teilen Brocken neuer Ziegel und 1 Teil Kalk oder aus 5 Teilen alter Ziegelbrocken und 2 Teilen Kalk. Die Masse wurde auf drei Viertel ihrer ursprünglichen Dicke zusammengerammt und darauf eine Mischung von 3 Teilen Ziegelmehl und 2 Teilen Kalk gebracht, so daß der ganze Estrich, welcher meist noch mit Steinplatten belegt wurde, etwa 18 cm stark war.

Man unterscheidet gegenwärtig hauptsächlich Lehm-, Gips-, Kalk-, Zement- und Asphaltesfriche, denen sich noch die Terrazzo-, Granito- und Mosaikterrazzo-Fußböden anreihen.

Alle diese Estriche müssen, wie schon *Vitruv* betont, einen festen massiven Untergrund haben, der mindestens in einem flachseitigen Ziegelpflaster, besser in einem mageren Zementbeton von etwa 12 cm Stärke und mehr bestehen muß.

Aber auch über Balkenlagen lassen sich, sobald man nur für Lüftung sorgt, die Estriche verwenden; ja Asphaltesfriche sind sogar da, wo die Gefahr besteht, daß von oben Feuchtigkeit in das Holzwerk eindringt, von großem Nutzen und allen anderen Fußbodenbelägen vorzuziehen. Gips- oder Lehmesfriche als Dachfußböden anzubringen, hat sich, obgleich sie an manchen Orten der Feuerficherheit wegen mit Vorliebe hierzu benutzt werden, nicht bewährt, weil dieselben zu begierig Feuchtigkeit aufnehmen und danach die darunter befindlichen Balken der Fäulnis und Schwammbildung aussetzen. In einem solchen Falle müßte der Zwischenraum zwischen den Balken über der sorgfältig ausgeführten Stakung, für welche sich hier ganz besonders Gips- oder besser noch Zementdielen eignen, mit Kies, grobem Sand oder mit Humus- und von organischen Stoffen freiem Lehm ausgefüllt werden. Ueber Kies, Sand und dergl. wird noch eine dünne, fest zu stampfende und zu glättende Lehmschicht ausgebreitet, worüber dann der Estrich hergestellt werden kann.

Bei Ausführung eines Asphaltesfrichs über Balkenlagen werden die Ausfüllungen zwischen den Balken und letztere selbst mit einer doppelten Dachsteinlage in verlängertem Zementmörtel überpflastert, welche hiernach den Estrich aufnimmt.

Eine andere Herstellungsweise ist die, daß man die in gewöhnlicher Weise ausgestakte und hinterfüllte Balkenlage mit einem 2½ cm starken eingeschobenen oder aufgelegten Blindboden verzieht, letzteren mit einer doppelten Papierlage wie beim Holzzementdach²²⁾ überdeckt oder mit einer einfachen dünnen Dachpappelage oder einem kräftigen Jutestoffe benagelt, darüber 1 bis 2 mm hoch Afche oder feinen Sand siebt, um etwaiges Werfen und Verziehen des Bretterbelages unschädlich zu machen, und hierauf endlich den Asphaltesfrich ausbreitet. Auf derselben Unterlage kann übrigens auch, wie bereits in Art. 44 (S. 27) erwähnt, ein Fliesenpflaster mit Aussicht auf Erfolg verlegt werden.

Wesentlich ist bei solchen Estrichen über Balkenlagen, daß man für Lüftung unterhalb der Stakung Sorge trägt, besonders bei Lehm- und Gipsestrichen in Bodenräumen, weil diese infolge von Undichtigkeit der Dachdeckung gründlich durchnäßt werden können. Wird nicht für Lüftung der Balkenlagen gesorgt, dann bergen die sehr dicht haltenden und die Ausdünstung verhindernden Estriche eine große Gefahr für das Holzwerk in sich.

Bei Wölbungen auf eisernen Trägern darf kein Estrich unmittelbar auf den oberen Gurtungen derselben liegen, weil sich dort wegen der verschiedenartigen Bewegungen des Eisens und der Gewölbeausfüllung sehr leicht Längsriffe bilden. Man muß deshalb erst eine die Eisteile überdeckende Zwischenlage von magerem Kalk- oder Zementbeton einige Centimeter hoch aufbringen, welche jene Bewegungen unschädlich macht.

a) Lehmesfriche.

Der Lehmesfrich wird heute hauptsächlich noch bei landwirtschaftlichen Bauten angewendet und bildet vorzugsweise den Fußboden bei Dreschtennen, bei Getreide-

46.
Estriche über
Balkendecken.

47.
Estriche über
eisernen
Trägern.

48.
Ausführung.

²²⁾ Siehe: Teil III, Bd. 2, Heft 5 (Abt. 3, Abchn. 2, F) dieses »Handbuches«.

und Dachböden, an vielen Orten auch bei Kegelbahnen. Bei Tennen und Kegelbahnen muß die Ausführung eine besonders sorgfältige sein, und als Material darf nur ein während des Winters gut ausgefrorener Lehm benutzt werden, welcher, bis 50 cm hoch aufgeschüttet, von Menschen mit Füßen getreten und dann mit Schlägeln (Pritschbäumen) oder Drehschlegeln tüchtig bearbeitet und gedichtet wird. Je gründlicher und öfter das Schlagen vorgenommen wird, desto haltbarer ist der Estrich. Jedenfalls muß damit so lange mit Zwischenräumen von 24 Stunden fortgefahren werden, bis sich keine Risse mehr in der Masse bemerkbar machen. Hiernach wird der Estrich mit Rinderblut oder Teergalle (einem Erzeugnis der Gasfabrikation) dick überstrichen, mit Hammer Schlag überstret und dann noch öfters mit Drehschlegeln u. f. w. geschlagen, bis alles ganz fest und hart ist. 1 qm 30 cm starker Lehmestrich erfordert reichlich 1 cbm gegrabenen Lehm und 0,01 Tonne Teergalle.

In Schweden wird der Lehmestrich in 3 Lagen von je 8 cm aufgebracht und jede derselben mit frischgebranntem Gips übersiebt und festgeschlagen.

b) Gipsestriche.

49.
Ausführung.

Gipsestrich (*Lastrico*) wird hauptsächlich in Italien, Frankreich und im Harz, überhaupt in der Nähe der Fundstätten von Gips angewendet, weil infolge der hohen Transportkosten in davon entfernteren Gegenden dieser Estrich im Verhältnis zu feiner Güte und Dauerhaftigkeit zu teuer werden würde. Im Freien ist er gar nicht anwendbar. Gipsestrich erfordert, mag es sich um massive oder Holzbalkendecken handeln, eine ebene, nicht zu trockene, 3 cm starke, festgestampfte Unterlage von Sand, Kies oder Kohlenasche, auf welche der häufig mit Leim- oder Dextrinwasser angerührte Gipsbrei in Stärke von 3 bis 5 cm in der Weise aufgetragen wird, daß man die Fläche durch Latten in 1,00 bis 2,50 m breite Felder teilt und diese dann mit der dünnflüssigen Gipsmasse ausgießt. Sobald dieselbe einigermaßen erstarrt ist, wird nach Fortnahme der Latte das anschließende Feld fertig gestellt. Ein guter Estrich soll in den nächsten 12 bis 24 Stunden noch mit Schlägeln geschlagen und gedichtet, dann geglättet und gebügelt werden können, wozu schon eine ziemliche Geschicklichkeit und Übung der Arbeiter nötig ist. Ein zu rasches Austrocknen ist schädlich; deshalb muß auch die Unterlage noch eine gewisse Feuchtigkeit haben und das Anfertigen des Estrichs auf Dachböden nie an heiteren und trockenen Tagen, sondern in feuchter Jahreszeit unternommen werden. Bei zu raschem Trocknen ist er wiederholt anzufeuchten. Nach 8 bis 9 Tagen soll ein regelrecht bereiteter Gipsestrich nochmals durch Ausschwitzen von Wasser feucht werden. Bei sorgfältiger Ausführung folgt das Abschleifen mit Sandstein, wobei die in der Masse sich vorfindenden und unvermeidlichen Luftblasen mit feiner Gipsmasse mehrmals auszufüllen sind. Endlich wird nach völligem Austrocknen die Oberfläche des Estrichs dreimal mit Leinöl angestrichen und schließlich mit Wachs gebohnt, was seine Haltbarkeit wesentlich erhöht.

Durch Einlegen von Latten und Schablonen oder auch durch nachträgliches Ausschneiden und Ausstemmen lassen sich leicht buntgefärbte Gipsstreifen und Musterungen bilden.

50.
Harter Gips.

Bei der Bereitung der Gipsmasse verzögert ein Zusatz von Alaunlösung wohl ein wenig das Abbinden, trägt aber zur besseren Erhärtung wenig bei. Dagegen wird durch Behandlung des Gipses selbst mit Alaun und mehrfaches Brennen des-

selben ein Erzeugnis geliefert, welches langsam und sehr stark erhärtet, aber auch durch das umständliche Verfahren ziemlich teuer wird (fog. weißer Zement).

Die Gipswerke Walkenried und Ellrich a. H. liefern für Estriche einen »geglühten« Gips, welcher weniger rasch als der gewöhnliche Stuckgips, jedenfalls nicht schneller als Zement abbindet. Während nämlich Stuckgips nur auf 120 bis 130 Grad C. beim Brennen erhitzt wird, stets noch Wasser enthält und immer begierig Wasser anfaugt, verliert der bis Rotglühhitze erhitzte Gips das Wasser völlig und nimmt das so entzogene nur langsam wieder auf. Er erhärtet langsam und hat seine größte Härte erst nach vielen Tagen erreicht. Er kann deshalb gut mit Schlägeln bearbeitet werden und treibt gar nicht, so daß bei den von solchem Gips hergestellten Estrichen auf seitliche Ausdehnung keine Rücksicht zu nehmen ist, während dies bei denjenigen durchaus geschehen muß, zu deren Ausführung gewöhnlicher Putzgips verwendet wird.

Die Ausführung dieser für Linoleumbeläge wichtigen Hartgipsestriche geschieht folgendermaßen. Der Gips wird in Mischkasten derart angerührt, daß man dieselben etwa halb mit Wasser füllt und den Gips dann mit der Schaufel unter beständigem Schütteln gleichmäßig einstreut, bis er aus dem Wasser hervorragt. Nachdem er sich mit Wasser vollgefogen hat, wird die Masse mit einer Hacke oder Schaufel durchgearbeitet, bis sie die Dickflüssigkeit gewöhnlichen Kalkmörtels erreicht. Hierbei darf ein guter Estrichgips keine Neigung zur Bildung von Klumpen zeigen, sondern muß sich leicht zu einem gleichmäßigen Brei anrühren lassen. Man hat gewöhnlich 1 Maßteil Wasser auf 3 Maßteile Gips zu rechnen, woraus sich etwa $2\frac{1}{2}$ Teile Mörtelmasse ergeben; doch ist dies bei den verschiedenen Gipsarten nicht ganz gleich. Der fertige Gipsbrei wird nun mit Eimern auf die Unterlage gebracht, in der gewünschten Stärke (3 bis 5 cm) auf der nassen Sand- oder Schlackenschicht (3 cm) ausgebreitet und gut eingeebnet. Um die Arbeit nicht unterbrechen zu müssen, empfiehlt es sich, mit mehreren Mischkasten zu arbeiten. Nach 1 bis 2 Tagen ist der Gips so weit erhärtet, daß ein Fingerdruck nur noch einen geringen Eindruck hinterläßt, worauf er mit dem Klopffholz (Pleuel) gründlich geschlagen wird, so daß die Stärke der aufgetragenen Gipsmasse sich um ein Viertel verringert. Bei dieser Arbeit wird der Estrich mit Brettern belegt, auf welchen die Arbeiter knieend ihre Tätigkeit ausüben. Im Anschluß hieran wird er mit einer Stahlkelle sauber geglättet, wobei es eines Annässens mit Wasser nicht bedarf, weil durch das Klopfen und Glätten immer Feuchtigkeit an die Oberfläche tritt. Sollte der Estrich bei großer Hitze, infolge starker Zugluft oder wegen ungenügender Anfeuchtung der Unterlage, vor dem Klopfen reißen, so sind nach starkem Begießen mit Wasser die Risse in dem noch weichen Gips durch Klopfen zu schließen. Auch nachher ist letzterer in solchen Fällen wiederholt zum Schutz gegen das Reißen durch Besprengen mit einer Gießkanne anzufeuchten. In etwa 8 bis 14 Tagen kann der Estrich betreten werden; doch ist vor dem Belegen desselben mit Linoleum völliges Austrocknen erforderlich.

Die Farbe des Hartgipses ist gelblich- oder rötlichweiß, diejenige des schwachgebrannten aber bläulichweiß. Für einen 3 cm starken Estrich sind 55 kg Gips erforderlich; jeder fremdartige Zusatz verschlechtert denselben. Kleinere Proben zur Prüfung der Güte des Gipses müssen bis zur völligen Erhärtung feucht erhalten werden, am besten dadurch, daß man sie in nassen Sand einbettet; sonst erhält man ein lockeres, manchmal fogar mehliges Erzeugnis.

51.
Gipsestrich auf
Dachböden.

An manchen Orten, z. B. in Wien, wird Gipsestrich der Feuerficherheit wegen auf Dachböden angewendet, während man in Deutschland davon zurückgekommen ist, weil die Ausdünstung des bei Undichtigkeit der Dachdeckung eingedrungenen Wassers durch die dichte Gipsfchicht verhindert wird und deshalb leicht Schwamm-bildungen auftreten.

Ein Zusatz von Kalk, Sand oder Schlackenpulver zum Gipsbrei macht auch den gewöhnlichen Estrich wohl billiger, aber nicht besser. Ein Uebelstand dieses Estrichs ist, daß man nach dem Betreten deselben weisse Fußstapfen weiter trägt. Für feuchte Räume ist Gipsestrich völlig untauglich.

c) Kalkestriche.

52.
Ausführung.

Ueber die Kalkestriche der Griechen und Römer ist bereits in Art. 45 (S. 28) gesprochen worden.

In neuerer Zeit wird auf eine festgestampfte und gut genähte Unterlage von grobem Sande oder Kies eine 16 bis 25 cm starke Schicht von kleinen Steinen, Sand und Wasserkalk in 2 bis 3 Lagen gebracht und jede einzelne so lange festgestampft, bis sich auf der Oberfläche Wasser zeigt. Kann in einem Raume der Estrich in allen 2 bis 3 Lagen an einem Tage völlig fertig gestellt werden, so ist dies äußerst vorteilhaft, weil die Anschlüsse sich sonst leicht später durch Risse kenntlich machen. Mehrere Tage hindurch ist Anfeuchtung des frischen Estrichs notwendig. Soll die Oberfläche des Estrichs feiner ausfallen, so kann die oberste Lage deselben aus einer Mischung von 2 Teilen scharfen, feinen Sandes und 1 Teil frisch gelöschten Kalkpulvers bestehen. Nach dem Abrammen folgt das Glätten mit der Maurerkelle unter fortwährendem Nässen und nach völligem Austrocknen das zweimalige Tränken mit Leinöl.

53.
Russischer
Kalkestrich.

Der russische Kalkestrich wird aus 1 Teil an der Luft zerfallenem Kalk und 2 Teilen Kies zusammengesetzt, welche mit möglichst wenig Rindsblut anzufeuchten sind. Nach tüchtigem Stampfen wird diese Mischung steinhart. Soll die oberste Schicht fein ausfallen, so nimmt man dafür 10 Teile fein gesiebtes Kalkpulver, 1 Teil Roggenmehl und etwas Rindsblut, mischt die Masse zu einem zähen Mörtel und streicht sie mit der Kelle oben auf. Diese dünne Lage kann mehrmals aufgebracht und endlich mit Rindsblut und Oelfarbe überstrichen werden.

Kalkestriche können auf gut isolierter Unterlage allenfalls auch im Freien Verwendung finden.

d) Zement- und Trassestriche.

54.
Zementestrich.

Die Haltbarkeit des Zementestrichs hängt vor allem von einer festen, unbeweglichen Unterbettung ab, die allenfalls aus einem flachseitigen Ziegelpflaster, besser aber aus einem mageren Zementbeton bestehen kann. Von der Ziegelunterlage ist man in neuerer Zeit ganz abgekommen, und statt derselben wird selbst im Inneren der Gebäude fast durchweg jene Betonlage ausgeführt. Enthält nämlich das Ziegelmateriale Salze, wie Natron, Kali, Magnesia u. s. w., welche nicht an die vorhandene Kieselsäure gebunden sind, dann wird nach Aufnahme von Feuchtigkeit aus dem Erdboden durch Auskristallisation der Salze und durch Frost die Mauersteinschicht zerstört werden und das Abheben des Zementestrichs von derselben unvermeidlich sein. Eine Flachschicht wird auch immer eine beweglichere und unsicherere Unter-

lage bilden als eine einheitliche Betonschicht. Endlich haftet auch der Zementestrich an der Oberfläche des Betons viel fester als an einem manchmal unvollkommen gebrannten Ziegelstein.

Der Beton wird aus 1 Teil Zement mit 7 bis 10 Teilen grobem Kies bereitet und 10 bis 13^{cm} stark aufgetragen, geebnet und etwas festgestampft. Bevor der Zement noch abbinden kann, wird darüber eine 1,5 bis 2,5^{cm} starke Zementmörtel- lage, aus 1 Teil Zement und 3 Teilen scharfem Sand bestehend, ausgebreitet, ebenfalls gestampft, bis die Feuchtigkeit an der Oberfläche hervortritt und schliesslich mit dem Reibebrette leicht geglättet. Starkes Glätten verursacht das Abblättern der obersten Schicht des Estrichs, weil der Zement am Abbinden gehindert, »totgerieben« wird.

Sowohl der Beton als auch der für den Estrich bestimmte Zementmörtel sind möglichst trocken, nur erdfeucht unter geringem Wasserzuzatz anzufertigen, weil dünnflüssiger Zement weniger gut erhärtet und auch die Bildung von feinen Haarrissen befördert, welche Wasser aufnehmen, worauf Frost die Zerstörung des Estrichs bewirkt. Häufig wird die Oberfläche deselben mit glatten eisernen Kellen und Reibebrettern geglättet, um derselben einen dunklen Fettglanz zu geben in dem Glauben, dass dadurch eine grössere Dichtigkeit und Haltbarkeit des Estrichs erzielt wird. Dies ist durchaus nicht der Fall, und besonders bei Verwendung des Zementestrichs im Freien ist von diesem Verfahren, welches gleichfalls Abblätternungen verursacht, abzuraten. Soll der Estrich undurchlässig werden, so ist zu empfehlen, die Oberfläche deselben, nachdem sie oberflächlich geglättet wurde, mit reinem, trockenem Zementpulver zu besieben und dieses schnell zu verreiben, wodurch alle Poren des Estrichs verstopft werden.

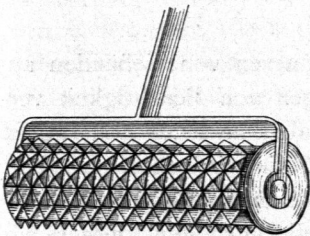
Das Anfertigen des Zementestrichs muss rasch hintereinander vor sich gehen, und besonders ist anzuraten, denjenigen eines abgeschlossenen Raumes ohne Unterbrechung auszuführen. Vor allem ist das abteilungsweise Herstellen dadurch, dass man durch Anlegen eiserner Lineale Teilflächen bildet, zu vermeiden, weil stets an den Anschlussstellen derselben Risse entstehen, die trotz wiederholter Ausbesserungen sich immer von neuem öffnen. Die Oberfläche des Estrichs kann mit Hilfe geriffelter Rollen, mit welchen man darüber hinstreicht (Fig. 65), rau gemacht und auch gemustert werden. Der Untergrund des Estrichs ist vor Beginn der Arbeit tüchtig zu nassen, damit dem Beton nicht die zu seiner Erhärtung nötige Feuchtigkeit entzogen wird; auch ist der Estrich nach seinem Fertigstellen

gegen die Einwirkung der Sonnenstrahlen zu schützen und 3 Wochen lang zu befeuchten. Dies geschieht am einfachsten so, dass man ihn nach dem Abbinden des Zements einige Centimeter hoch mit Sand bestreut und diesen dauernd feucht erhält.

Seines wenig guten Aussehens wegen ist Zementestrich nur im Freien und in untergeordneten Räumen verwendbar.

Eine besondere Art des Zementestrichs wird »Terrast« genannt und besonders auch für Dachböden empfohlen, wo er sich allerdings als zweckentsprechender wie Gipsestrich erweisen mag. Die nicht ausgestakte Balkenlage wird mit einem verzinkten Drahtgewebe überspannt, welches in den Balkenfachen nach Fig. 66 mit

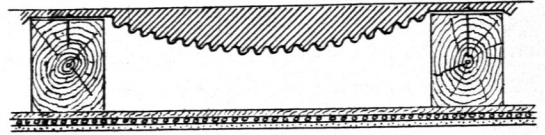
Fig. 65.



Rolle zum Rauhmachen des Estrichs.

$\frac{1}{10}$ der Spannweite zur Pfeilhöhe durchhängt, um das spätere Einfinden, welches bei straff gespanntem Drahtnetz unvermeidlich wäre und das Brechen des Estrichs veranlassen würde, zu verhüten. Dieses Drahtnetz wird zunächst mit Papier bedeckt und dann der Hohlraum mit der Estrichmasse, aus Sand und Zement in gewöhnlichem Mischungsverhältnis bestehend, in Gestalt von feuchtem Pulver gefüllt. Nachdem dieses festgeklopft, zieht man die Masse nach 3 cm starken Lehrleisten, welche quer über den Balken liegen, ab. Im übrigen siehe die unten genannte Zeitschrift ²³⁾.

Fig. 66.

Terraft. — $\frac{1}{50}$ w. Gr.

Statt des Drahtnetzes mit Papierlage werden jetzt auch die in Teil III, Bd. 2, Heft 3, a (2. Aufl., Art. 57, S. 58) dieses »Handbuches« beschriebenen Drahtziegel (System *Stauß*) in derselben Weise benutzt.

56.
Schlacken-
beton.

Für Fußböden von Fabriken, Schlossereien u. f. w. eignet sich ein Schlackenbeton, der aus 1 Teil Zement, $\frac{1}{2}$ Teil gelöschtem Kalk, 3 Teilen scharfem Sand und 7 bis 8 Teilen grober gesiebter Schlacke zusammengesetzt und 25 bis 30 cm stark aufgeschüttet wird. Diese Masse wird in der Stärke von 4 bis 5 cm überdeckt mit einer Schicht von 1 Teil Zement, 2 Teilen Sand und 2 Teilen feiner, gesiebter, afschfreier Schlacke. Alles wird festgestampft und im übrigen wie bei den Kalkestrichen verfahren.

57.
Trafseftrich.

Am Rhein wird ein Trafseftrich benutzt, bei dem 3 Teile Trafs, 8 Teile Kalk und 6 Teile Kohlenafche mit Wasser zu einem dicken Brei angerührt werden. Dieser wird auf dem angeästen und festgestampften Untergrund 25 cm dick aufgetragen und bis zu 15 cm Stärke zusammengestampft. Vor feiner gänzlichen Fertigstellung wird die Oberfläche mit Eisenfeilspänen und Kalkstaub bestreut.

e) Asphaltestriche.

58.
Allgemeines.

Der Asphaltestrich wird fowohl im Freien, wie im Inneren von Gebäuden angewendet, und zwar soll er hier häufig auch das Eindringen von Feuchtigkeit verhindern, also einmal eine wasserdichte Decke bilden, dann aber auch als Ifoliermittel gegen aufsteigende oder feitlich eindringende Nässe dienen. Er wird demnach nicht nur für Durchfahrts- und Flurbeläge, zur Abdeckung von Balkonen, Terrassen, Badezimmer u. f. w. benutzt, sondern auch bei feuchten Kellerfußböden, ferner zur Ifolierung von Mauerflächen u. f. w. angewendet. Ein großer Vorzug ist seine Unempfindlichkeit gegen Säuren, welche ihn für Fußböden in chemischen Laboratorien, Fabriken u. f. w. empfehlenswert macht.

59.
Stampfasphalt-
estrich.

Man unterscheidet Stampf- und Gufsasphaltestrich. Stampfasphalt eignet sich besonders für Durchfahrten, wo Gufsasphalt nur eine geringe Dauer versprechen würde. Hierfür wird pulverisierter, bituminöser Kalkstein hauptsächlich von Val de Travers, einem Quertale des Jura unweit Neuchâtel, von Seyffel im französischen Departement de l'Ain, von Lobfann, einem Dorfe im nördlichen Elfas, von Limmer bei Hannover und Vorwohle in Braunschweig verwendet. Der Kalkstein muß für diesen Zweck einen möglichst gleichmäßigen Prozentatz an Bitumen (8 bis

²³⁾ Deutsche Bauz. 1900, S. 193.

10 Vomhundert) enthalten und eine dunkelbraune Farbe haben. Das bituminöse Gestein kommt allerorts in pulverisiertem Zustande zum Versand und auf einer mageren Zementbetonschicht (etwa 1 Teil Zement auf 7 Teile Kies) von 15 bis 20 cm Stärke (über Gewölben weniger) in der Weise zur Verwendung, daß das bis auf 130 Grad C. erhitzte Pulver in einer Schichtstärke von 7 cm darauf ausgebreitet und durch Walzen, Stampfen und Bügeln mit heißen Eifen bis auf 5 cm Stärke verdichtet wird. Die Masse darf im Sommer nicht weich, im Winter nicht spröde werden. Künstliche Nachbildungen des Stampfasphalts haben sich ebensowenig bewährt, wie der Ersatz durch aus bituminösem Kalkpulver mittels Pressung hergestellte Platten (siehe Art. 42, S. 27).

Reparaturen erstrecken sich durchgängig nur auf die Erneuerung des Asphaltbelages, während der sehr schwer zu entfernende Zementbeton liegen bleiben kann. Das durch die Ausbesserungen gewonnene Material an altem Stampfasphalt kann nach erfolgter Reinigung von Schmutz und anhaftendem Mörtel von neuem sowohl bei Gufs- wie auch Stampfasphaltarbeiten benutzt werden, wenn man es wieder pulverisiert. Da daselbe aber durch jahrelange Einwirkung der Luft etwas an Bitumen verloren hat, muß es mit frischem Pulver von höherem Bitumengehalt sorgfältig vermischt werden.

Die Gufasphaltmasse besteht aus 90 Vomhundert geschmolzenem Asphaltmastix, dem etwa 10 Vomhundert Goudron und feinkörniger Kies von 3 bis 6 mm Korngröße unter fortwährendem Kochen und Umrühren zugemischt werden. Goudron ist möglichst gereinigtes, bei 10 Grad C. völlig erstarrendes, bei 40 bis 50 Grad jedoch flüßiges Bitumen, welches jetzt hauptsächlich auf der Insel Trinidad gewonnen und in Fässern versendet wird. Da diese gereinigte Asphaltmasse »*Trinidad épurée*« immerhin noch etwa 20 Vomhundert Nebenbestandteile enthält und bei gewöhnlicher Temperatur zu spröde ist, um dem pulverisierten Asphaltstein behufs Mastixfabrikation ohne weiteres zugesetzt zu werden, vermischt man mit ihm in den früher genannten Asphaltgruben noch Rückstände der Petroleumdestillation oder der Paraffin- fabrikation, und dies ist dann der eigentliche Goudron, welcher sowohl bei Herstellung von Gufasphalt, als auch von Asphaltmastix als Zusatz dient. Nach *Dietrich*²⁴⁾ ist guter Goudron von schwarzer Farbe und blank; in kaltem Brunnenwasser auf 7 bis 8 Grad abgekühlt, soll er sich unter dem Hammer in Stücke schlagen lassen, nicht zähe zusammenhalten; bei der Wärme der Hand dagegen soll er sich zwischen den Fingern zu langem Faden ausziehen lassen und erst bei 40 bis 50 Grad flüßig sein. Nach dem Erhitzen wieder erkaltet, darf die Härte und Sprödigkeit in kaltem Wasser nicht zugenommen haben. Die Herstellung des Asphaltmastix geschieht in der Weise, daß in halbzyllindrischen, liegenden Kesseln zunächst die erforderliche Menge von Goudron eingeschmolzen und dann der pulverisierte Asphaltstein unter fortgesetztem Rühren zugesetzt wird, so daß die fertige Masse 15 bis 20 Vomhundert Bitumen enthält. Mit der Kelle wird dieselbe in Formen gegossen und in Broten von etwa 30 kg Gewicht versendet.

Je nach den Anforderungen an Dauerhaftigkeit u. s. w. wird die Stärke des Gufasphalts zu 1 bis 2 $\frac{1}{2}$ cm angenommen. Im Inneren der Gebäude kann ein flachseitiges Ziegelpflaster als Unterlage für den Asphaltstein genügen. Im Freien jedoch ist dieselbe schädlich, weil sie zu viel Wasser anfaugt, welches bei Frost an der Oberfläche zwischen Ziegel und Asphalt eine Eisschicht bildet, infolge

60.
Gufasphalt-
estrich.

61.
Ausführung.

24) DIETRICH, E. Die Baumaterialien der Asphaltstraßen. Berlin 1881.

deren sich der Asphalt blasenartig ablöst und zerbricht. Auch die Ziegelschicht zeigt dann meist erhebliche Abblätterungen. Man sollte deshalb im Freien allein die weniger wasseraufnahmefähige Zementbetonunterlage in Stärke von 5 bis 10^{cm} oder besser noch eine Packung aus Asphaltfein, die mit Asphaltfeinpulver abgeglichen ist, verwenden. (Siehe auch das in Art. 45, S. 29 Gefagte.)

Beim Verlegen des Asphalt Estrichs werden auf der Unterbettung eiserne Richtscheite oder Lineale von der Stärke der Asphalt schicht in Abständen von etwa 1^m Weite ausgelegt, worauf man die so abgegrenzte Fläche mit der heißen Asphaltmasse ausgießt. Diese wird durch Reiben mit hölzernem Reibebrett geebnet und geglättet, wobei man das Anhaften der Masse an das Brett durch Bestreuen der Oberfläche des Estrichs mit feinem Sande verhindert. Soll der Asphalt estrich gegen das Eindringen von Feuchtigkeit in die darunterliegenden Räume schützen, so sind mindestens 1 bis 1½^{cm} hohe Wasserkanten rings an den Maueranschlüssen herzustellen und besonders die Türschwelle zu berücksichtigen, unter denen sich das Wasser leicht fortziehen und verbreiten kann.

62.
Doppelte
Asphaltlage.

Da das Anlegen der eisernen Lineale die spätere Fugenbildung begünstigt, ist in allen Fällen, wo es sich um das Abhalten der Feuchtigkeit von den unteren Räumen handelt, die Anfertigung einer doppelten Asphaltlage zu empfehlen. Die untere Schicht von etwa 1^{cm} Stärke bleibt hierbei rau und muß rasch hintereinander ausgeführt werden, während die obere zu glätten ist. Die neue Asphaltmasse ist an die bereits fertige anzuschließen, ehe diese noch erkaltet ist. Ist eine Unterbrechung der Arbeit unvermeidlich, so muß die Anschlussstelle des Estrichs durch Auflegen von heißer Asphaltmasse erst erhitzt werden, bevor mit dem neuen Asphaltguss begonnen wird. Ueber die Verwendung des Asphalt estrichs über Balkenlagen ist bereits in Art. 46 (S. 29) gesprochen worden.

63.
Mängel des
Gussasphalt-
estrichs.

Ein großer Mangel des Asphalt estrichs ist sein leichtes Erweichen unter der Einwirkung der Sonnenstrahlen, so daß Stuhl- und Tischbeine einsinken und Vertiefungen entstehen. Besonders ist deshalb bei Neubauten darauf zu achten, daß auf den fertigen Estrich keine schweren Gegenstände, Türflügel u. s. w. gestellt werden. Durch Vermehrung des Kies- und Verringerung des Goudronzufusses läßt sich allerdings diese üble Eigenschaft verringern; dadurch wird aber andererseits der Asphalt estrich wieder spröde, so daß er bei kalter Witterung reißt.

Die Asphalt estriche haben eine häßliche dunkelgraue Farbe. Musterungen lassen sich nur durch Einlagen und Einfassungen mit Tonplatten u. s. w. erzielen, weil Asphalt keine Färbung annimmt, es sei denn, daß er rein äußerlich einen Oelfarbenanstrich erhalte, der sich zwar als ziemlich haltbar erwiesen hat, aber doch von Zeit zu Zeit erneuert werden müßte. Flecke im Asphalt estrich und unreines Aussehen lassen sich durch Behandlung mit Salzlake entfernen.

64.
Fälschungen
des
Gussasphalts.

Gussasphalt ist leider vielen Fälschungen unterworfen, indem auch andere schwarze Stoffe, besonders Steinkohlenpech und Teer, vielfach zum Einkochen benutzt werden. Man muß demnach beim Vergeben der Arbeiten vorsichtig sein; denn alle unter dem Namen »künstlicher Asphalt« bekannten Massen stehen ausnahmslos dem natürlichen an Güte erheblich nach. Besonders ist auch vor unter den verschiedenartigsten Namen angepriesenen Asphalt estrichen zu warnen. Im besten Falle bekommt man gewöhnlichen Gussasphalt, für den man aber einen wesentlich höheren Preis bezahlen muß; häufig ist der hochtönende Namen aber nur der Deckmantel für eine betrügerische Handlungsweise.

f) Terrazzo- und Granito-Fußböden.

Der Terrazzo-Fußboden, auch venezianischer Estrich oder *Battula* genannt, besteht aus einer 10^{cm} dicken Unterlage, die aus 1 Teil gelöschtem Kalk, 1 bis 2 Teilen Ziegelmehl und 3¹/₂ Teilen grobgestoßenen Dachziegeln oder Ziegelbrocken zusammengesetzt ist. Diese Schicht wird gehörig ausgebreitet und geebnet und bleibt je nach der Jahreszeit ein oder zwei Tage ruhen, worauf sie mit einem knieförmig gebogenen Schlägel sorgfältig gedichtet wird. Bei diesem Dichten muß die Richtung der Schläge wiederholt geändert werden, und es ist so lange fortzusetzen, bis man durch den Rückschlag des Schlägels empfindet, daß die Schicht genügende Festigkeit und Dichtigkeit erlangt hat. Nachdem sie sodann einen Tag lang trocknen konnte, wird darüber eine zweite Schicht von bestem hydraulischem Kalkmörtel mit Zusatz von Ziegelmehl zu gleichen Anteilen etwa 2 bis 4^{cm} stark ausgebreitet und diese, solange sie noch nicht abgebunden hat, mit kleinen gleichartig oder verschieden gefärbten Marmorstückchen von Erbsen- bis Hafelnußgröße beschüttet, welche man mit einer für diesen Zweck besonders konstruierten Steinwalze einwalzt, darauf aber noch mit dem vorher genannten Schlägel einstampft.

Nach völliger Erhärtung der Masse, also nach 10 bis 12 Tagen, kann mit dem Abschleifen der Oberfläche des Estrichs begonnen werden, was in der Weise geschieht, daß ein schweres Sandsteinstück, welches in hölzernem Rahmen ruht, mittels eines hölzernen Stieles oder auch mit Seilen hin und her bewegt wird. Nachdem die größten Unebenheiten entfernt sind, folgt ein weiteres Abschleifen mit feinkörnigerem Stein und schließlich mit Bimsstein, wobei der Estrich genäst und durch häufiges Abwaschen vom anhaftenden Schlamm befreit wird. Stellen, wo die Steinchen etwa unregelmäßig verteilt sind oder wo sich unschöne Farbzusammenstellungen vorfinden, müssen hierbei verbessert, ausgebrochene Steine ergänzt werden.

Nach Vollendung des Abschleifens wird flüssiger, nach Belieben gefärbter Kalk oder besser ebenso gefärbte weiße Tonerde mit einer Art Farbenreiber in die Oberfläche des Estrichs eingerieben, worauf endlich der Fußboden ein oder zwei Anstriche mit heißem Leinöl erhält, welches bis zu einer gewissen Tiefe eindringt und demselben eine solche Dichtigkeit gibt, daß das Polieren wesentlich erleichtert wird. Oft wird dieser Estrich auch noch mit Wachs gebohnt.

Uebrigens sind die von den Arbeitern, früher durchweg Italienern, angewendeten Verfahren verschieden und werden von ihnen häufig als Geheimnis behandelt.

Erforderlich sind für 1^{qm} Terrazzo an:

Ziegelbrocken	Ziegelmehl	Marmorstückchen	gelöschtem Kalk	Erdfarben	Leinöl
0,11 cbm	0,04 cbm	14 kg	0,06 cbm	0,4 bis 0,5 kg	0,2 kg

Die Haltbarkeit des Terrazzo-Fußbodens wird um so größer sein, je mehr man auch hierbei auf gleiche Härte der zu verwendenden Marmorstückchen achtet. Geschieht dies nicht, so ist die Abnutzung derselben eine verschiedenartige, und der Estrich wird unansehnlich. Besonders häßlich wirkt das Ausbrechen einzelner Steinchen, wodurch kleine Löcher entstehen, die dann auch zur Zerstörung benachbarter Teile Veranlassung geben.

66. Verwendung von Zementmörtel. Vielfach wird statt des hydraulischen Kalkes Zement verwendet, was deshalb weniger empfehlenswert ist, weil die weicheren Marmorstückchen mehr der Abnutzung unterliegen, als der sie umgebende härtere Zementmörtel. Infolgedessen bilden sich kleine, zellenartige Vertiefungen, die von dem als Rippen vorstehenden Zementmörtel umgeben sind und nicht zur Verschönerung des Fußbodens dienen.

67. Auffrischen des Terrazzos. Ist der Terrazzo-Fußboden nur durch Abnutzung »stumpf« geworden, so läßt er sich durch Tränken mit Leinöl und Bohnen immer wieder auffrischen. Ist die Abnutzung aber eine stärkere, so muß eine Erneuerung durch Abschleifen stattfinden. Ein Mangel des Terrazzos ist, daß immer schon sehr bald die am meisten belauften Stellen durch ihre mehr und mehr hervortretende Rauheit sich deutlich von den anderen, weniger benutzten Flächen kenntlich machen.

68. Granito-Fußböden. Granito ist ein dem Terrazzo sehr ähnlicher Estrich, dessen Unterschied nur darin besteht, daß hierbei die Marmorstückchen bloß in Sandkorn bis Erbsengröße nicht wie bei Terrazzo auf die zweite Mörtelschicht gestreut und dann eingewalzt, sondern gleich mit ihr, zu einer Art Beton vermischt, aufgebracht werden. Im übrigen bleibt das ganze Verfahren daselbe.

g) Mosaik-Fußböden.

69. Mosaik. Unter Mosaik wird die Herstellung von architektonischen oder figürlichen Mustern mittels Stein-, Ton- oder Glasstückchen verstanden, welche unter sich und mit der Unterbettung oder dem Grunde durch einen Kitt verbunden sind. Beim Mosaik im weiteren Sinne wird das Bild aus verschiedenartig zugeschnittenen, den Erfordernissen der Zeichnung entsprechenden Steinplättchen zusammengesetzt, dem »Plattenmosaik«. Während im ersten Falle das Material in der Regel ein einheitliches ist, eine bestimmte Gattung von natürlichem oder gebranntem Stein u. s. w., werden beim Plattenmosaik verschiedenartige Gesteine nebeneinander benutzt, wie es gerade die Farbe der Zeichnung verlangt.

70. Geschichtliches. Die Kunst, Fußbodenbeläge aus edlem Gestein in vielfacher Form und Farbe herzustellen, hat ein hohes Alter. Man kann ihre Spuren nach Mesopotamien sowohl, als auch nach Aegypten verfolgen. Im Buche *Ester* der Bibel heißt es bei der Beschreibung des Schlosses des Königs *Ahasverus*: »die Bänke waren golden und silbern auf Pflaster von grünen, weißen, gelben und schwarzen Marmeln gemacht.« Die Griechen nannten solche Fußböden *λ:θόστρωτα*, mit Steinen ausgelegte, und *Plinius* berichtet im 36. Buche, 60. Kap. seines Werkes: »Der berühmteste Künstler darin war *Sofus*, welcher zu Pergamus das sog. ungefedgte Haus einrichtete, welches deshalb so hieß, weil er den Fußboden mit kleinen viereckigen Steinchen von verschiedener Farbe ausgelegt hatte, und dies dem Boden das Ansehen gab, als wenn darauf Abfälle vom Essen und sonstige Brocken, welche man auszufegen pflegt, liegen geblieben wären. Hier konnte man eine tränkende und das Wasser mit dem Schatten ihres Kopfes verdunkelnde Taube bewundern; andere Tauben sitzen im Sonnenschein und rupfen sich auf dem Rande einer Schüssel.« Ferner teilt *Plinius* mit, daß *Byfes* auf Naxos 620 vor Chr. Geb. schon Marmorfliesen einführte.

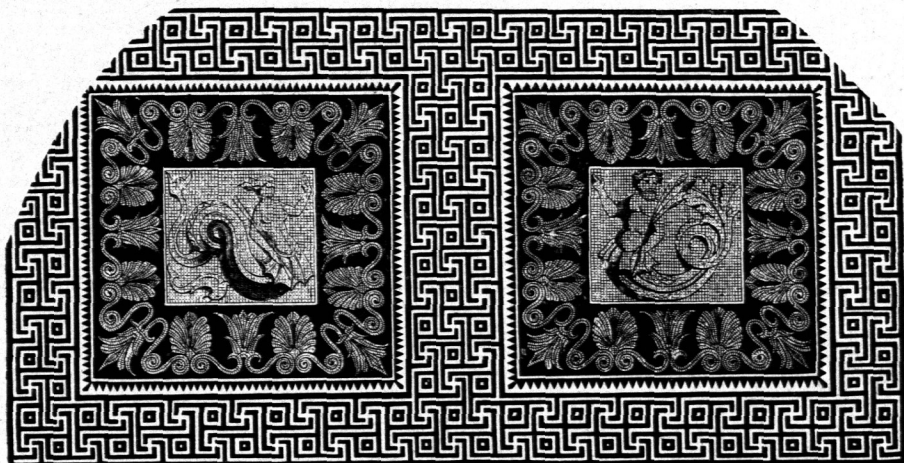
Das älteste uns bekannte Beispiel in Griechenland sind die Ueberreste des Fußbodens vom Pronaos des Zeustempels in Olympia (V. Jahrhundert vor Chr. Geb.). Dieses Mosaik (Fig. 67²⁵) bestand aus Flusksiefeln mit 1 cm Durchmesser; die menschlichen Figuren waren fleischfarben, das Haar rotbraun, die übrigen Farben weiß, schwarz, gelb und grüngrau.

Nach Rom soll erst durch *Sulla* das Mosaik nach 82 vor Chr. Geb. verpflanzt worden sein. *Vitruv* sagt im 7. Buch, 1. Kap., daß die oberste Lage der Fußböden aus verschiedenförmig geschnittenen oder rechteckigen Platten bestand, die, nachdem sie gelegt waren, aufs sorgfältigste nachgeschliffen wurden, »daß, wenn er aus verschiedenförmigen Platten besteht, von den Rauten oder Dreiecken oder Quadraten oder Sechsecken nicht einzelne vorstehen, sondern daß das ganze Feld der zusammengefügt Platten eine

²⁵) Fakt.-Repr. nach: SEMPER, G. Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten. Bd. 1. Frankfurt a. M. 1860. S. 60.

ganz ebene Fläche bilde, und wenn er aus rechteckigen Platten besteht, daß deren Ecken alle in derselben Ebene liegen und nirgends vorstehen; denn solange die Ecken nicht alle gleichmäßig geebnet sind, ist die Abschleifung noch nicht gehörig vollendet«. Die verschiedenen römischen Bezeichnungen für Mosaik-Fußböden sind noch nicht in genügender Weise festgestellt. Unter *Opus tessellatum* oder *quadratarium* versteht man einerseits die Zusammenfassung des Fußbodens aus in geometrischen Figuren geschnittenen Marmorplatten, andererseits diejenige aus Würfeln; unter *Opus vermiculatum* das Mosaik, welches infolge der Kleinheit der bunten Marmorstückchen den Eindruck einer Schlangenhaut hervorrufe, dann wieder die Herstellung aus kleinen wurmförmig gekrümmten Steinchen; endlich aber bezieht man diesen Ausdruck auf vielfach gekrümmte, ineinander verschlungene, wurmförmige Zeichnungen. Das *Opus sectile* und *Opus alexandrinum* wird auf Plattenmosaik bezogen, und zwar die erstere Bezeichnung auf das gewöhnliche, wobei Marmorplatten zerfchnitten waren, so daß dieselbe Figur mehrmals benutzt werden konnte; beim *Opus alexandrinum* aber kamen nur zwei Farben vor: Rot und Grün, Porphyry und lakedämonischer Marmor. Der Name wurde entweder vom Kaiser *Alexander Severus* abgeleitet oder stammt daher, daß die Römer

Fig. 67.

Vom Fußboden im Pronaos des Zeustempels zu Olympia ²⁵⁾.

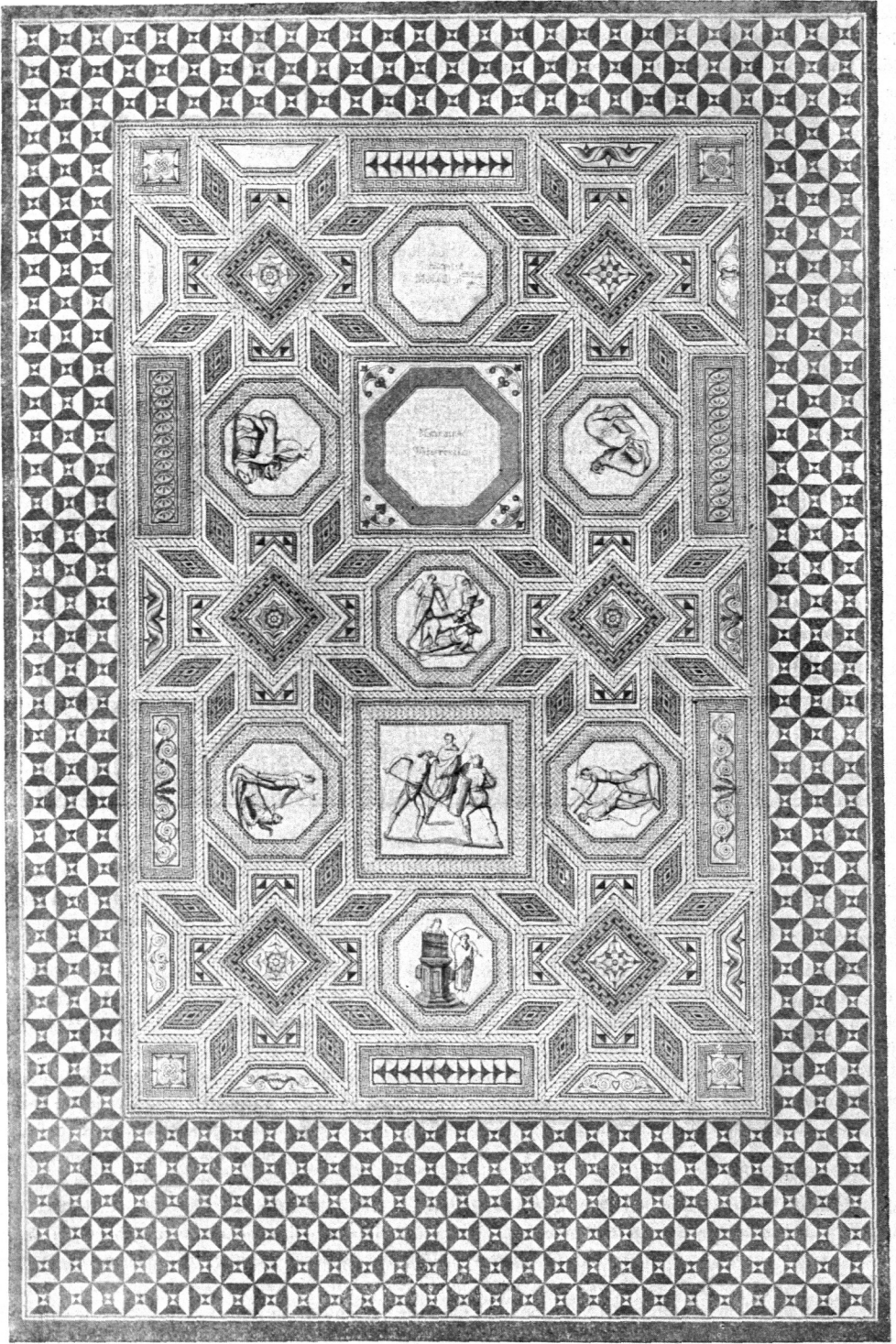
diese Art Mosaik in Alexandrien kennen gelernt hatten. *Opus signium*, nach der Stadt Signium (Segni) so genannt, zeigt geometrische Figuren mittels weißer Steinchen in einen mit Ziegelmehl gefärbten, roten Mörtel eingelegt.

Burckhardt hält die besten der römischen Mosaiken für Nachahmungen griechischer Originale. So ist die Schale mit den Tauben (*Museo Capit.*) sicher eine Kopie des vorher genannten Werkes von *Sofus*. Nicht so die in der *Casa del Fauno* in Pompeji aufgefundenene Alexanderchlacht, welche *Burckhardt* das schönste Mosaik des Altertums nennt, wahrscheinlich den Sieg *Alexander's* über *Darius* bei Iffos darstellend ²⁶⁾; sie dürfte eine Nachahmung eines enkaustischen Gemäldes der unter *Vespasian's* Regierung lebenden Malerin *Helena* gewesen sein. Allenthalben wurden im vorigen Jahrhundert und bis in die neueste Zeit hinein Mosaik-Fußböden aufgedeckt, wo die Römer nur ihre Spuren zurückgelassen hatten, so besonders auch in Deutschland. Hier ist vor allem das schöne Werk in der römischen Villa zu Nennig, einem Dorfe im Kreise Saarburg an der Bahnlinie Trier-Sierck, 40 km von Trier entfernt, zu nennen, das im Jahre 1853 aufgedeckt wurde. Fig. 68 ²⁷⁾ gibt ein Bild davon. Der Fußboden ist 15 m lang und 10 m breit und umfaßt sieben lebensvolle Darstellungen: als Hauptbild einen Gladiatorenkampf umgeben von 6 Medaillons (0,90 bis 1,00 m Durchmesser) mit Gruppen von Kämpfen zwischen Fechtern und Tieren, sowie einem Medaillon mit einem Orgelspieler und einem Hornbläser. Alles ist mit reichen Bandgeflechten, Mäandern und Arabesken umgeben und eingefaßt und gruppiert sich teils um ein Marmorbecken, teils um das quadratische Hauptbild. Die Mosaikwürfel haben eine Größe von 2 bis 12 mm; die Farben sind mit Weiß, Grau, Schwarz, Zinnober- und Purpurrot, Violett, Blau, Grün, Gelb, Orange und Braun in verschiedenen Abstufungen vertreten.

²⁶⁾ BURCKHARDT, J. Der Cicerone. 3. Aufl. Leipzig 1874. S. 788.

²⁷⁾ Fakf.-Repr. nach: v. WILMOWSKY. Die römische Villa zu Nennig etc. Bonn 1865. Taf. 1.

Fig. 68.



Fußboden aus einer römischen Villa zu Nennig ²⁷⁾.

$\frac{2}{175}$ w. Gr.

Fig. 69.



Römischer Fußboden bei Kreuznach²⁸⁾.
 $\frac{1}{100}$ w. Gr.

eckigen und einem mittleren quadratischen Felde. Die seitlichen Felder sind mit einem Ornament (Fig. 70 u. 71²⁸⁾) gemustert, welches an Motive der Frührenaissance erinnert, während das Mittelfeld Medaillons mit Tiergruppen enthält. Im übrigen sei auf die unten genannte Zeitschrift²⁸⁾ verwiesen.

Im Eingang zu den römischen Häusern findet sich häufig, z. B. im Hause des tragischen Dichters zu Pompeji, das Bild eines Kettenhundes mit der Warnung »*Cave canem*«; besonders oft haben aber Vorhallen, Bäder und Gemächer musivischen Fußboden mit geometrischen und Arabeskenmustern. Fig. 72 u. 73²⁹⁾ bringen solche aus der Umgebung von Trier, sowie Fig. 74 bis 76 ähnliche aus der *Villa d'Italica* bei Sevilla³⁰⁾.

Fig. 70.

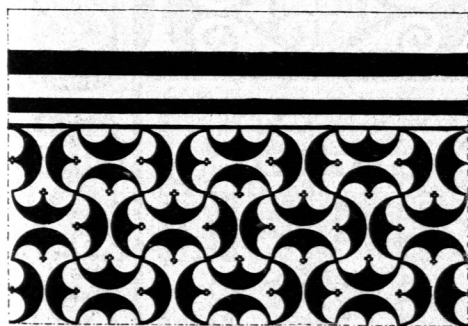
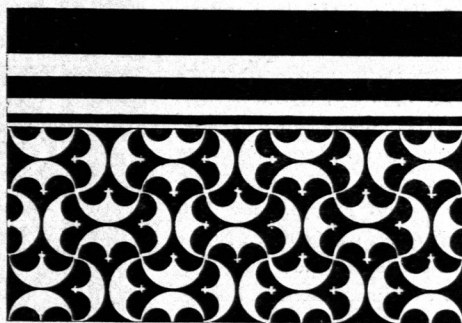


Fig. 71.



Vom Fußboden in Fig. 69²⁸⁾.

$\frac{1}{40}$ w. Gr.

Die frühchristliche Zeit folgte bei ihren Kirchenbauten noch vollständig den römischen Ueberlieferungen; doch bemerkt man bei ihnen schon einige Veränderungen. Die Mosaik-Fußböden treten zusammen mit Fußböden aus Steinplatten auf, in und zwischen welche das Mosaik, aus Würfelchen, drei-, vier- oder sechsseitigen Prismen in Granit, Porphyr, Serpentin u. f. w. bestehend, eingelegt ist. Zur höchsten Blüte entfaltet sich aber die musivische Kunst seit der Gründung des byzantinischen Reiches. Schon

²⁸⁾ Fakf.-Repr. nach: Deutsche Bauz. 1880, S. 250 u. 251.

²⁹⁾ Fakf.-Repr. nach: WILMOWSKY, G. v. Die römischen Mosaikvillen zwischen Trier und Nennig. Trier 1870.

³⁰⁾ Fakf.-Repr. nach: LABORDE, A. L. J. de. *Description d'un pavé en mosaïque découvert dans l'ancienne ville d'Italica etc.* Paris 1802.

Konstantin bemühte sich, dem Aufseren der Residenzstadt des neuen oströmischen Reiches solchen Glanz zu geben, daß sie nicht hinter dem alten Rom zurückstände. Besonders aber folgt ihm darin *Justinian* (527—65); doch sind nur noch geringe Reste eines Fußbodens in der Sophienkirche vorhanden. Dagegen besitzen von den abendländischen Kirchen besonders noch *San Vitale* in Ravenna und *San Marco* in Venedig ihren alten Fußboden byzantinischen Stils aus verschiedenen Marmorarten, Porphyr und Serpentin. Die Zeichnung zeigt aus Vasen aufsteigendes Pflanzenornament oder Blumengewinde, welche Pfauen, Tauben, Löwen, Greife u. f. w. umrahmen.

Aber auch in Deutschland finden wir in verschiedenen Kirchen Reste von Mosaik-Fußböden mit figürlichen Darstellungen, welche dem frühen Mittelalter angehören; so im Dom zu Hildesheim, in *St. Geron* zu Cöln, unter Bischof *Anno* wahrscheinlich durch italienische Künstler ausgeführt; dann in Laach, Werden a. d. Ruhr u. f. w.

Neben dem eigentlichen Mosaik bildete sich im byzantinischen Zeitalter ein sog. Plattenmosaik aus. Die Reste alter zerstörter Bauwerke enthielten mannigfache Bruchstücke verschieden gefärbter Gesteine, die man zerfchnitt und dann teils plattenartig verwendete, teils zu geometrischen Mustern zusammensetzte. Ein solcher Fußboden, von dem Fig. 77 bis 83³¹⁾ Einzelheiten nach den Aufnahmen von *Salzenberg* geben, war z. B. der schon oben genannte in der *Hagia Sophia* in Konstantinopel, ebenso der in der Moschee Imrachor Dschamiß (Fig. 84 bis 87³²⁾, gleichfalls nach der Aufnahme von *Salzenberg*, einer früheren Johanniskirche aus dem V. Jahrhundert.

Aus der späteren Zeit finden sich nur spärliche Nachrichten über die Ausübung des Plattenmosaiks. Die Bodenmosaiken, wo sie überhaupt noch neu hergestellt werden, was nach *Burckhardt* selten vorkommt, wiederholen die bekannten Ornamente der altchristlichen Zeit und des Kosmatenstils, welcher in den Kirchen Roms im XII. Jahrhundert schöne Fußböden schuf, im einzelnen Teppichmustern gleich. Fig. 88 gibt einen derartigen Fußboden aus *San Miniato al Monte* bei Florenz vom Jahre 1207 wieder.

Fig. 72.

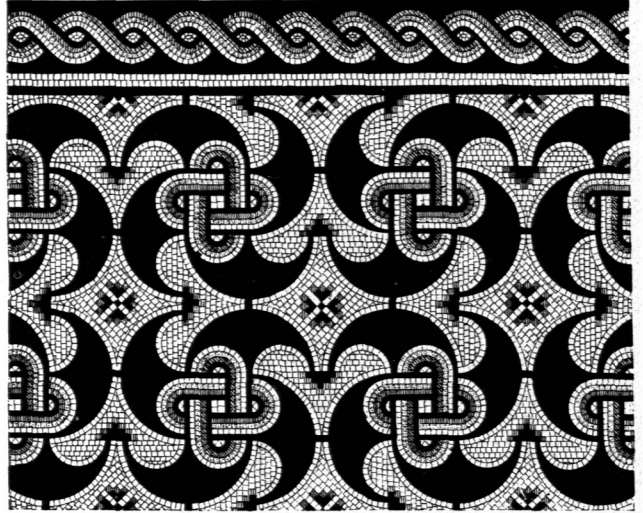
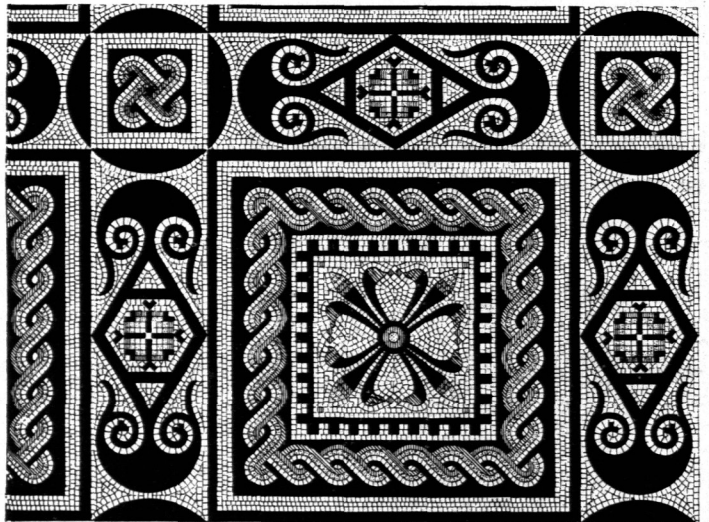
Fußboden aus der Umgebung von Trier²⁹⁾.

Fig. 73.

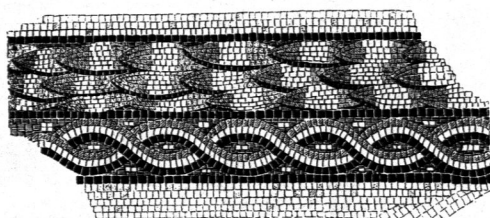
Fußboden aus der Umgebung von Trier²⁹⁾.

³¹⁾ Fakf.-Repr. nach: SALZENBERG, W. Altchristliche Bauwerke in Constantinopel etc. *Agia Sophia*. Berlin 1854—55. Bl. XXII.

³²⁾ Ebendaf. *Agios Johannes*. Berlin 1854. Bl. IV.

Eine befondere Gattung sind die von verschiedenfarbigem Marmor eingelegten figürlichen Bilder in den Domen von Siena und Lucca, vom XIV. bis XVI. Jahrhundert ausgeführt. Die ältesten Platten haben nach Bucher³³⁾ Gravierungen, welche in einen hellfarbigen, meist weissen Stein eingegraben waren,

Fig. 74.



- WEISS
- ▨ GELB
- ▩ ROTGELB
- BRAUN
- ▨ HELLBLAU
- DUNKELBLAU

Fig. 75.

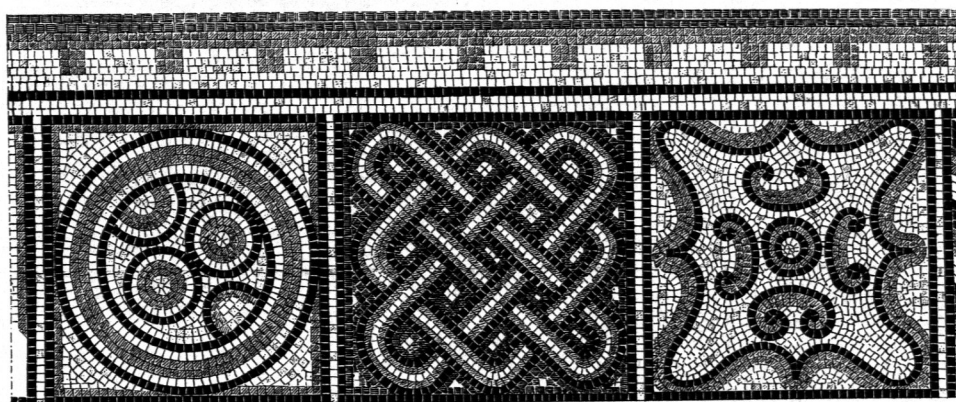
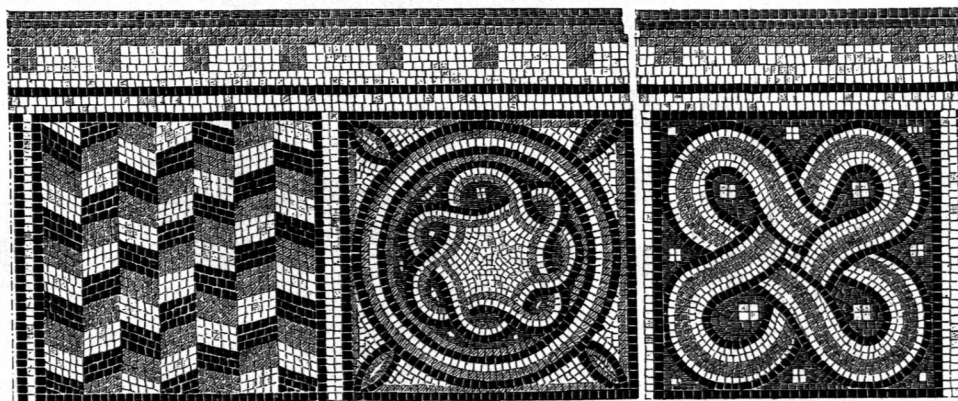


Fig. 76.



Römischer Fußboden aus der *Villa d'Italia* bei Sevilla³⁰⁾.

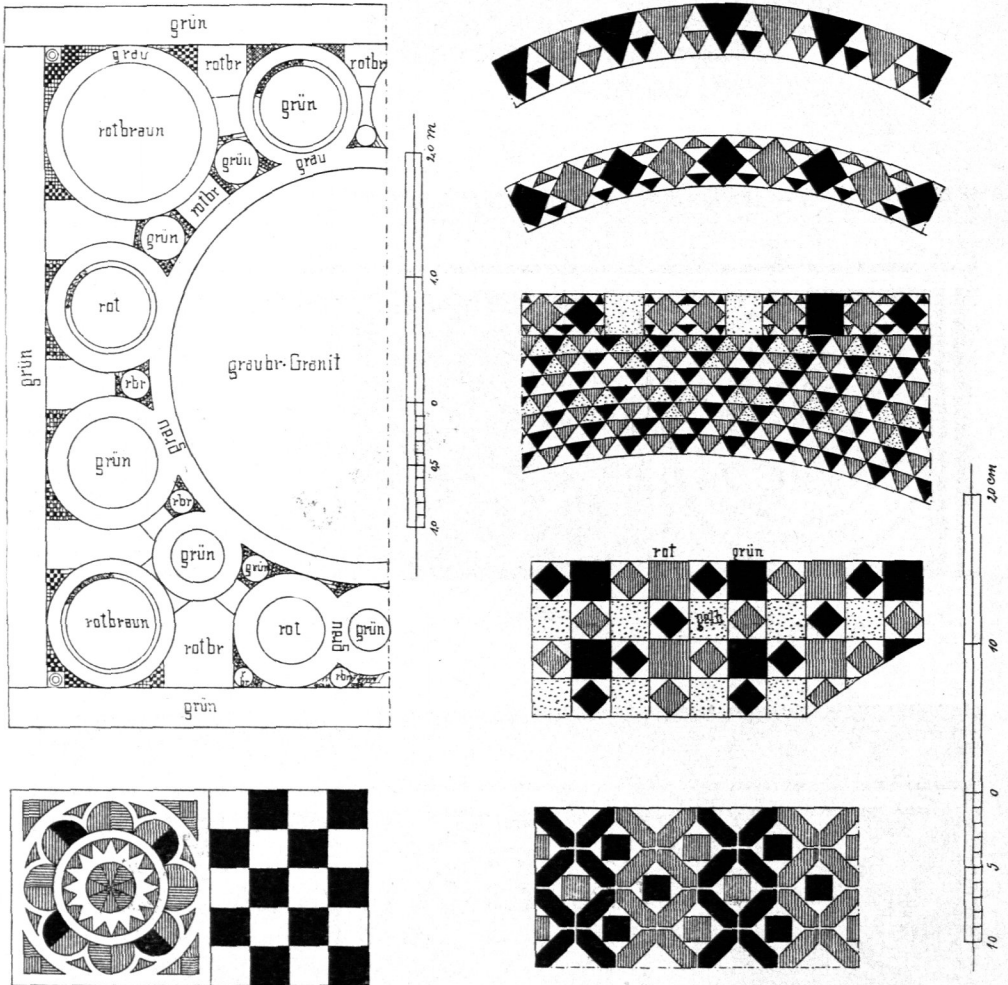
worauf die Vertiefungen mit einer schwarzen oder grauen, harzigen Masse ausgefüllt wurden. Diese Masse bestand aus Pech, dem etwas Wachs und Farbstoffe (meist Bolus) zugesetzt waren. Dieses *Niello* hat noch in den Jahren 1764 und 1821 in *Santa Maria novella* zu Florenz Anwendung gefunden. Spätere Fußböden des Domes von Siena sind mit farbigem Marmor oder mit weissem in schwarzem eingelegt. Eine ganz

³³⁾ BUCHER, B. Geschichte der technischen Künfte. Stuttgart 1875.

neue Technik enthalten aber, sagt *Bucher*, die Fußböden dafelbst aus dem XV. und XVI. Jahrhundert, nämlich Zeichnungen grau in grau mit weißem, grauem und schwarzem Marmor ausgeführt. Als Erfinder dieses Verfahrens wird *Matteo di Giovanni Beccafumi* bezeichnet; später haben verschiedene Künstler in gleicher Weise an den Fußböden gewirkt. Dieselben stellen vollständige Gemälde hauptsächlich biblischen Inhaltes dar, von denen besonders eine figurereiche Komposition *Domenico Beccafumi's, Moses Wasser aus dem Felsen schlagend*, etwa um das Jahr 1531, hochgeschätzt wird.

In Frankreich wurden Mosaiken im Mittelalter nur sehr selten hergestellt und dann von italienischen Künstlern. Dagegen finden sich vielfach Fußböden von harten Kalksteinfiesen, in deren Oberfläche

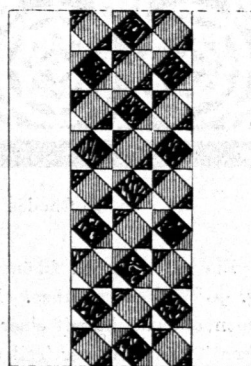
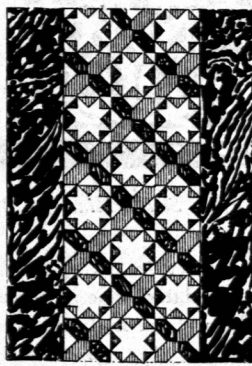
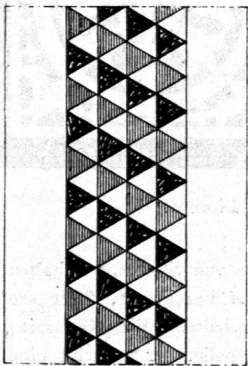
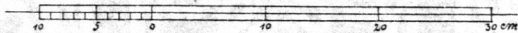
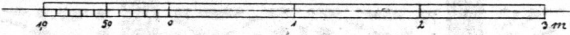
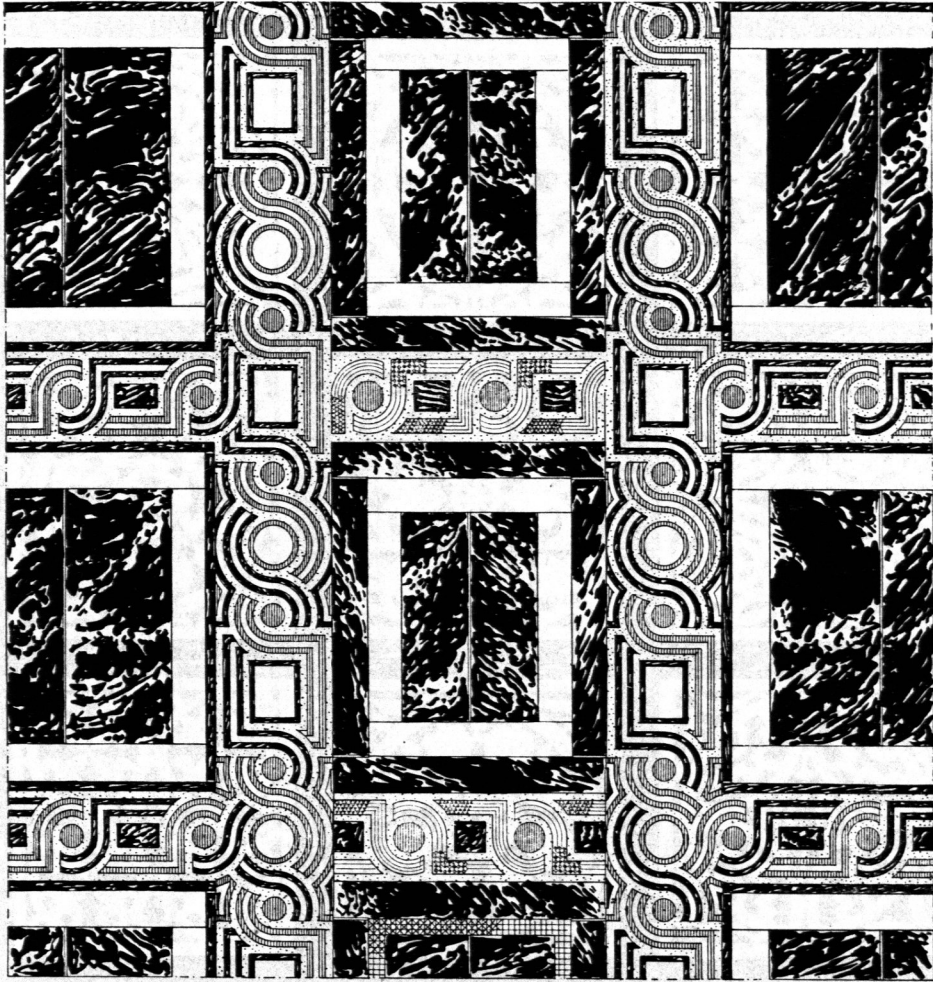
Fig. 77 bis 83.

Byzantinische Plattenmosaik-Fußböden ³¹⁾.

Zeichnungen eingraviert waren; die Vertiefungen wurden mit Blei oder mit einem schwarzen, roten, grünen, braunen oder blauen Kitt ausgefüllt. Der älteste derartige Fußboden, von dem noch Reste vorhanden sind, stammt aus der Kirche von Saint-Menoux bei Moulins und aus dem XII. Jahrhundert. Die in Fig. 89 ³⁴⁾ dargestellte Fläche des Bodens bestand aus einem weißen Kalkstein, dessen Vertiefungen mit einer schwarzen Harzmasse ausgefüllt waren; das Ganze war mit einem Frieze in derselben Ausführung eingefasst. Andere Reste mit figürlichen Darstellungen stammen aus der Kathedrale von St. Omer und der ersten Hälfte des XIII. Jahrhunderts und können wie noch andere in dem in Fußnote 34 genannten Werke nachgesehen werden.

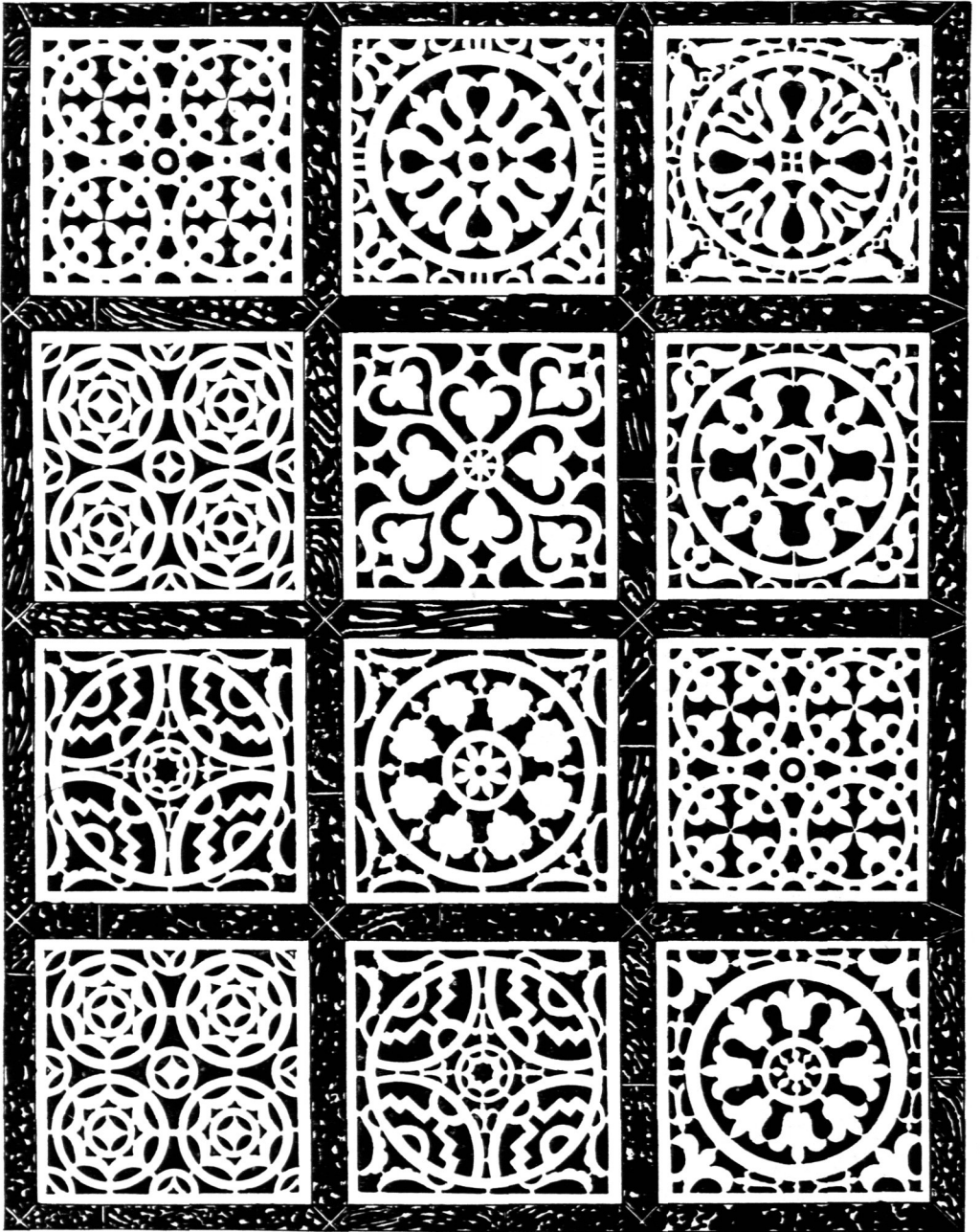
³⁴⁾ Fakf.-Repr. nach: VIOLETT-LE-DUC, a. a. O., Bd. 5, S. 11 u. 15.

Fig. 84 bis 87.



Fußboden in der Moschee Imracher Dschamisi zu Konstantinopel³²⁾.

Fig. 88.

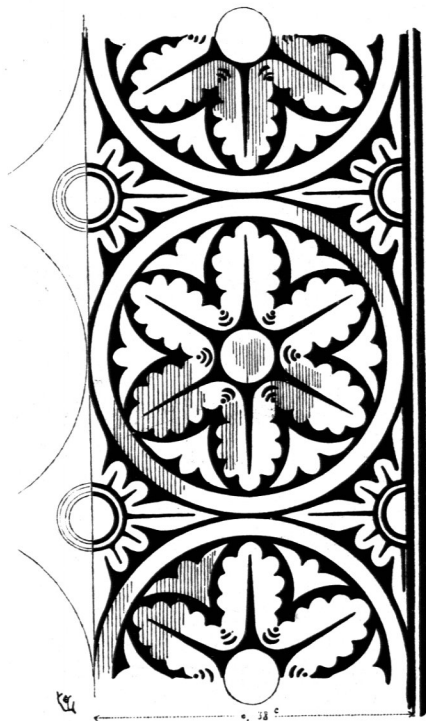
Fußboden in der Kirche *San Miniato al Monte* bei Florenz.

Ein hervorragend schöner Fußboden dieser Art ist in der Abteikirche von St.-Denis erhalten und in Fig. 90³⁴⁾ wiedergegeben. Der Teil in nächster Nähe des Altars, mit *A* bezeichnet, stellt die vier Tugenden dar und ist mit einer feinen, ornamentalen Einfassung umgeben, enthaltend Vierpässe mit phantastischen Tieren. Dieser Teil erhebt sich 14 cm über den Fußboden der Kapelle, der zunächst eine Umrahmung von Medaillons mit figürlichen Darstellungen auf schwarzem Grunde zeigt, an welche sich eine viel einfacher verzierte Fläche mit großen Vierpässen und Rosetten anschließt, zwischen denen symbolische

Tiere, Jagden vermifcht mit Blattwerk untergebracht find; das Ganze ift mit einem feinen Friefe *B* eingefafst. Das Material diefes Bodens ift ein fehr harter, feinkörniger Kalkfein, etwa 5 mm tief graviert und mit verfchiedenfarbigem Kitt ausgefüllt. Der Fußboden ftammt aus der Mitte des XIII. Jahrhunderts.

Eine eigentümliche Erfcheinung find die zu derfelben Zeit, aber auch noch fehr viel früher auftretenden Labyrinth. Diefelben hatten nach *Bucher* eine symbolifche Bedeutung und follten wahrſcheinlich den ſchmalen Weg verfinnbildlichen, welcher den Gläubigen zum himmlifchen Jerufalem oder den Irrenden zum wahren Glauben führt. Sie kommen rund, quadratifch und auch rechteckig vor, und bald ift der Weg durch dunkle, bald durch lichte Steine bezeichnet; oft auch waren figürliche Darftellungen damit verbunden. Meiftens hatten fie eine Gröfse, dafs die Gläubigen auf der durch Linien eingefafsten, ununterbrochenen Gaffe, welche in den mannigfaltigen Windungen zur Mitte führte, auf den Knien hinrutfchen konnten.

Fig. 89.



Vom Fußboden in der Kirche von
St.-Menoux ³⁴⁾.

Das in Fig. 91 ³⁵⁾ veranschaulichte Labyrinth ftammt aus Chartres und hat einen Durchmesser von 12,45 m; in der Mitte foll ehemals *Theſeus* mit dem Minotaurus abgebildet gewefen fein. Befonders in Italien findet man aber Labyrinth mit fo kleinem Durchmesser, dafs fie unmöglich zu dem vorher angedeuteten Zweck angebracht gewefen fein können.

Auch die Mauren pflegten nach dem Beifpiele von Byzanz die Mofaiktechnik und liefsen ſich zu diefem Zweck Arbeiter aus Griechenland, Konftantinopel u. ſ. w. kommen, welche Mofcheen und Paläfte mit muſiſchen Fußböden ſchmückten, die mit den Arbeiten in Ravenna, Venedig und Monte Caffino völlig übereinflimmen. Doch auch aus Bagdad und Damaskus wurden Arbeiter herbeigezogen. In Fig. 92 u. 93 ³⁵⁾ find Beifpiele des arabifchen Steinmofaiks aus Aegypten gegeben, das in Spanien fehr bald durch den Tonfliesenbelag verdrängt wurde.

Gegenwärtig wird der Marmormofaik-Fußboden wie der gewöhnliche Terrazzo, über den in Art. 65 (S. 37) bereits gefprochen wurde, ausgeführt, nur dafs das Aufbringen nach der Farbe und Gröfse fortierter Marmorftückchen zur Herftellung beftimmter Mufter einzeln mit der Hand und mit Hilfe von Pappſchablonen gefchieht. Nachdem die Marmorftückchen dann mit hölzernen Schlägeln in die auf den Untergrund gebrachte Zement- oder Kalkmörtelſchicht eingetrieben find, wird das Ganze feftgewalzt oder felbft gerammt, worauf das

Schleifen und Polieren genau fo wie beim Terrazzo-Fußboden vollführt wird.

Manchmal zieht man die Umriffe der Zeichnung, um ſie hervorzuheben, mit ſcharfer Stahlſpitze nach und füllt die vertieften Linien wie bei den Nielloarbeiten mit einem Kitt aus Kienrufs und Nufsöl aus.

Schon in Art. 27 (S. 17) war auf das Anfertigen von Mofaik-Fußböden aus kleinen Tonplättchen während des XII. Jahrhunderts im nördlichen Frankreich hingewieſen worden. In neuerer Zeit find die Tonmofaiken beim Bau des neuen Museums und dann in ausgehnter Weiſe bei der Halle und der Terraffe in der Umgebung des Kaiſer *Wilhelm*-Denkmales in Berlin angewendet worden, hier nur in drei Tönen, gelb, braun und ſchwarz, beim Museum jedoch in allen Farben. Natürlich läßt ſich bei Tonmofaikböden eine viel reichere Farbenpracht erzielen, als dies

71.
Heutige
Marmormofaik-
Fußböden.

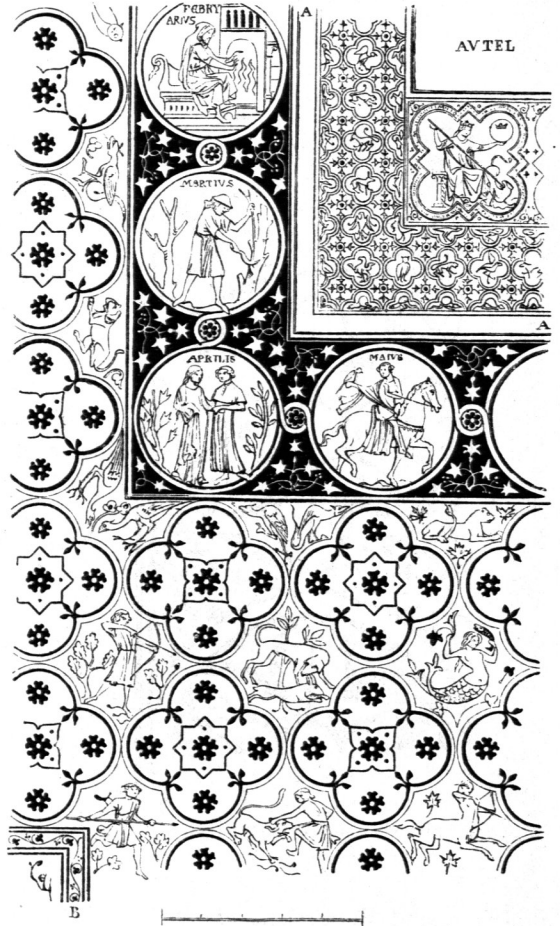
72.
Tonplättchen-
Mofaik.

³⁵⁾ Fakf.-Repr. nach: BUCHER, a. a. O., Bd. 1, S. 154, ſowie S. 142 u. 143.

bei den Marmorfußböden möglich ist; doch wird ihnen stets der dem Marmor eigentümliche durchscheinende Glanz fehlen. Neben würfelförmigen Steinchen von etwa 2 cm Seite wurden im Museum auch flache, drei- bis vielseitige Tonplättchen in Stärke von etwa 6 mm verwendet, beim Kaiser *Wilhelm*-Denkmal nur solche. Die Erfahrungen, die mit diesem im Freien befindlichen Fußboden bis jetzt gemacht sind, sind ziemlich traurige; die Reparaturen, die anfangs mit Eifer bewerkstelligt wurden, sind jetzt gänzlich eingestellt. Immer löst sich von Zeit zu Zeit, hauptsächlich infolge der Einflüsse des Frostes, ein Teil des Mosaikbelages ab, so daß er beim Betreten zerstört wird. Als Grund wird seitens der Fabrik, wie man hört, angeführt, daß sich die Unterbettung ungleichmäßig senke, was insofern viel Wahrscheinlichkeit hat, als sich nicht nur allenthalben im Belage, sondern auch in der Unterbettung, wo jener bereits zerstört ist, Risse zeigen und in der Oberfläche des Fußbodens Unebenheiten nicht zu verkennen sind. Andererseits empfiehlt es sich aber nicht, außerordentlich große Flächen einheitlich mit dem Tonmaterial einzudecken. Es ist durchaus nötig, daß im Freien durch zwischengelegte dünne Walzbleistreifen die große Fläche in kleinere Teile zerlegt wird, damit bei Frostwetter keine Fugenbildungen durch Reissen eintreten. Dies ist bei diesem Mosaikfußboden zwar veräußt worden; doch kann dies zu feinen erheblichen Zerstörungen kaum allein Veranlassung gegeben haben. Der ganze Boden der Terrasse ist ebenso wie derjenige der Hallen von feineren und größeren Rissen durchzogen und soll durch einen Belag von natürlichen Steinfliesen ersetzt werden.

Die für die Tonmosaik-Fußböden bestimmten Tonstückchen werden wie die größeren Tonplatten aus feinem Ton und Kiefelerde, mit dem nötigen Farbenzusatz vermischt, trocken stark gepreßt und dann gebrannt. Für das Innere von Gebäuden kann die Herstellung des Mosaiks folgendermaßen vor sich gehen. Ein mit eingeschobenen Leisten versehenes Reifsbrett erhält ringsum einen 3 bis 4 cm hohen Rand von geölten Holzleisten, so daß ein flacher Kasten entsteht. Ueber der auf feinem Boden befestigten und mit einer Glasplatte geschützten Zeichnung werden

Fig. 90.



Von einem Fußboden in der Abteikirche zu
St.-Denis³⁴⁾.

Die für die Tonmosaik-Fußböden bestimmten Tonstückchen werden wie die größeren Tonplatten aus feinem Ton und Kiefelerde, mit dem nötigen Farbenzusatz vermischt, trocken stark gepreßt und dann gebrannt. Für das Innere von Gebäuden kann die Herstellung des Mosaiks folgendermaßen vor sich gehen. Ein mit eingeschobenen Leisten versehenes Reifsbrett erhält ringsum einen 3 bis 4 cm hohen Rand von geölten Holzleisten, so daß ein flacher Kasten entsteht. Ueber der auf feinem Boden befestigten und mit einer Glasplatte geschützten Zeichnung werden

die Steinchen dem Muster entsprechend verlegt und ihre Fugen mit dünnflüssigem Zement ausgegossen. Der übrig bleibende hohle Raum des Kastens wird mit Dachsteinen, Schieferplatten u. f. w. in Zementmörtel ausgefüllt. Nach feiner Erhärtung sind die Randleisten zu entfernen und die einzelnen Tafeln in Zementmörtel auf einer festen Unterbettung zu verlegen.

Fig. 91.

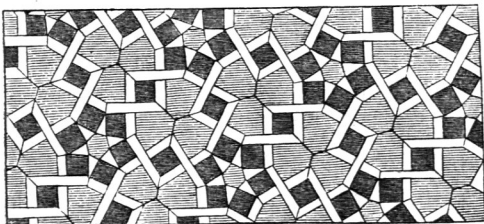
Labyrinth zu Chartres³⁵⁾.

Mailand ausgeführt. *Blümlein* in Passau soll ähnliche Platten anfertigen.

Ueber Fußböden in Holzmosaik wird später (im folgenden Kapitel, unter Holzfußböden) gesprochen werden.

Erwähnenswert sind noch die Fußböden in einigen im Kreife Biedenkopf befindlichen kleinen und schmucklosen Dorfkirchen, deren Grundlegung nach *Cohaussen*³⁷⁾ über das XII., ja bis in das IX. Jahrhundert hinaufreicht. Ihre Fußböden sind mit dem in jener Gegend auftretenden Kiefelschiefer oder Lidit in der Weise gepflastert, daß kleine, etwa 1 cm dicke und lange Plättchen hochkantig in quadratische, rautenförmige und selbst runde Felder geordnet und eingesetzt sind. Obgleich nur ein-

Fig. 92.

Arabische Steinmosaïke aus Aegypten³⁵⁾.

förmig graufschwarz, sehen diese zur Örtlichkeit sehr passenden Fußböden gut aus und sind von unverwüthlicher Dauer.

In ähnlicher Weise ist man in einigen Kirchen des benachbarten nassauischen Kannenbäckerlandes verfahren; nur daß man hier sehr hartgebrannte, völlig verinterte Tonplättchen für die Herstellung der Fußböden verwendete. Beim Brennen werden nämlich dort die Krüge und sonstigen Gefäße durch rechteckige Tonleisten unterstützt und auseinandergehalten, welche nach dem Brande, sonst unbrauchbar, jetzt gewöhnlich zum Beschütten von Wegen benutzt werden. In früherer Zeit dagegen wurden sie, ähnlich wie vorher beschrieben, hochkantig zu einfachen Mustern zusammengefügt und für die Fußböden in Kirchen verbraucht.

³⁶⁾ Siehe darüber: Deutsche Bauz. 1880, S. 481.

³⁷⁾ Siehe: COHAUSEN, A. v. Ueber Dekoration von Fußböden. Zeitchr. f. Baukde. 1879, S. 609.

73.
Mosaik-
Fußböden aus
Zement-, Glas-
und Porzellan-
plättchen.

74.
Alte Fußböden
in Kirchen des
Kreises
Biedenkopf
und im
nassauischen
Kannenbäcker-
lande.

Fig. 93.

