Die praktische Verwendung der Marmore im Hochbau, deren Bearbeitung und Verkaufswert nebst Aufzählung der bekanntesten Marmorsorten

Steinlein, Gustav

München, 1900

Die praktische Verwendung

der

Marmore im Hochbau,

deren Bearbeitung und Verkaufswert
nebst Aufzählung der bekanntesten Marmorsorten,
mit erläuternden Zeichnungen

von

Gustav Steinlein,
Architekt.

MÜNCHEN.
Verlag von Eduard Pohl.
1900.

Vorwort.

Der Aufschwung, den der deutsche Handel und die deutsche Industrie in den letzten Jahrzehnten genommen haben, musste naturgemäss eine Besserung des nationalen Wohlstandes zur Folge haben. Sein Einfluss machte sich auch im Bauwesen bemerkbar, und besonders beachtenswerth ist das Bestreben, möglichst mit echten Materialien zu arbeiten. So z. B. ist die mehr und mehr zunehmende Verwendung von Marmor an vielen öffentlichen und privaten Gebäuden zu konstatieren.

Bisher ist nun nichts veröffentlicht, das den ausübenden Architekten rasch darüber orientieren könnte, wie man in Marmor, besonders in Marmorplatten, am rationellsten arbeitet, und es ist schon manches Projekt zu Wasser geworden, weil es, wie es gezeichnet war, in der Ausführung zu theuer geworden wäre. Dem soll nun dieses Büchlein abhelfen, indem es einige der öfters vorkommenden Konstruktionen in Bild und Wort vorführt. Die weiteren Kapitel bieten in gedrängter Kürze eine Uebersicht über die Eigenschaften, Bearbeitung, Verkaufswerthe der Marmore etc. etc., so dass das Büchlein ein Nachschlagebehelf nicht nur für den Architekten, sondern auch für den Marmorindustriellen werden wird.

Zum Schluss sei es mir gestattet, Herrn Kgl. Kommerzienrat J. Zwisler in München für manchen guten Rath und für manche Belehrung, die er mir während der Verfassung dieses Werkchens zu theil werden liess, meinen Dank an dieser Stelle auszusprechen.

München, 1900.

Der Verfasser.

Inhalts-Verzeichnis.

Acht Tafeln mit Zeichnungen.

I. Verwendung der Marmore mit einigen praktischen Beispielen.

a) Allgemeines.

Der Marmor wurde in allen Zeiten bedeutender Kulturentwicklung zu Skulpturen, zu Bau- und Dekorationszwecken verwendet. Bei den Griechen und Römern waren viele Marmorbrüche in Betrieb, wovon sich einige bis heute erhalten haben, die meisten aber verfallen und ausser Betrieb, resp. deren Fundstellen heute ganz unbekannt sind; solche Marmore nennt man antike Marmore.

Neuerdings wird die Verwendung der Marmore immer ausgedehnter und zwar nicht allein mehr zu Dekorations- und Luxuszwecken, sondern auch in hygienischer Beziehung hat man die dichten Marmore sehr schätzen gelernt; polierte Marmorwände, Tische und Fussböden, Badewannen, Brunnen, Schüsseln etc. verhindern durch ihre glatte Oberfläche das Ansetzen von Staub und gesundheitsschädlichen Stoffen und können zudem leicht abgewaschen und desinfiziert werden; in Krankenhäusern, in Brausebädern und in Baderäumen überhaupt, in Pissoiren und Aborten, in Fleischwaaren-, Blumen- und Zuckerwaarenläden, in Ställen, in Brauereien und Molkereien, ferner zu Schaltbrettern für elektrotechnische Zwecke, zu Fensterbrettern, Billardplatten, Zahltischplatten und Heizkörperabdeckplatten etc. etc. findet deshalb Marmor immer mehr und mehr Verwendung; er wird dabei oft den kleinen, künstlich hergestellten Wandplättchen vorgezogen, da er einestheils infolge der sehr entwickelten Bearbeitungsweise mit Maschinen nicht viel teurer kommt als letztere, andererseits diesen gegenüber den grossen Vortheil bietet, dass die Fugen, der misslichste Punkt einer Wandbekleidung, auf ein Minimum beschränkt sind. Die Fugen eines Belages mit Wandplättchen aus Steinzeug etc. sehen nach Verlauf einiger Jahre hässlich aus, da sie immer dunkler werden, und es ist klar, dass eine Verkleidung mit möglichst wenig Fugen solider und konstruktiver ist, als eine solche mit vielen Fugen; abgesehen davon, kann man auch die Fugen bei Marmor viel feiner und dichter herstellen als z. B. solche bei Thonplättchen.

Es seien in folgendem nur solche Verwendungsarten zur Darstellung gebracht, die infolge ihrer Eigenart von der sonst üblichen Steinkonstruktion ziemlich abweichen. In erster Linie gilt dies für die Verwendung des Marmors in Platten; für dieselbe sind zweierlei Gründe maassgebend: erstens um an kostbarem Material zu sparen, zweitens sind es vor Allem praktische Gründe, die dazu drängen, Marmor zu verwenden, wo er infolge seiner Eigenschaften nicht gut durch ein anderes Material ersetzt werden kann.

Bevor ich auf diese zweierlei Arten der Verwendung näher eingehe, sei erwähnt, dass die gewöhnliche Stärke, in der Marmorplatten in den Handel gebracht werden, 20 mm beträgt, seltener 17 mm, mindestens aber 15 mm. Nur gangbare Waare (Carrara blanc clair, Belgischer Granit, St. Anna, Untersberger etc.) ist auch in grösserer Stärke geschnitten vorrätig, bunte Marmore jedoch fast nie; auf die Plattenstärke von 2 cm ist deshalb bei Bestellungen oder bei Anfertigung von Zeichnungen besonders Rücksicht zu nehmen, da das Schneiden aussergewöhnlicher Stärken nicht nur Zeitverlust, sondern auch besondere Mehrkosten verursacht.

b) Hauseingangstreppen.

Häufig findet jetzt Marmor zur Verkleidung von Treppenstufen bei Hauseingangstreppen in besseren Wohngebäuden Verwendung (Tafel 1, Fig. I). Trotz der komplizierten Untermauerung wird bei jedem Marmor die Verkleidung der Stufen billiger kommen als massive Stufen. Die Trittbretter sollen mindestens 4 cm, die Sitzbretter 2 cm stark gemacht werden. Die Befestigung der Stufenplatten, wie überhaupt aller Marmorplatten, soll womöglich nicht mit Cementmörtel geschehen, sondern nur mit Gipsmörtel (Gips mit ziemlich viel Sand); Cement frisst durch die Platten durch und verursacht hässliche Flecken, die nicht oder nur sehr schwer zu entfernen sind. Auch Kalkmörtel ist nicht rathsam, da derselbe treibt. Ferner sollen die Marmorplatten nie direkt mit dem Mauerwerk in Berührung kommen, da sich die Feuchtigkeit desselben dem Marmor mittheilt und die Politur zerstört. Die Befestigung geschieht deshalb nur an einigen Punkten mit Gipsmörtel und zudem an den Kanten mit Eisenhaken. Es ist zu empfehlen, den Wandsockel der Treppen ebenfalls aus Marmor vorzusehen, da derselbe am wenigsten von allen anderen Materialien durch Nässe leidet (beim Aufwaschen etc.), eventuell kann man auch Wangen mit Marmorplattenverkleidung anbringen; sehr häufig verkleidet man aber die Wandfläche mit Marmor, oben und unten mit einfachem Band als Abschluss. Reiche Profile kommen besonders bei sehr bunten und stark geaderten Marmoren nicht zu besonderer Geltung. Vor dem Antritt und nach dem Austritt bringt man am besten Marmorpflaster zur Verwendung; bei kompakten Marmoren genügt eine Stärke von 2 cm, bei weniger geschlossenen eine solche von 3 und

4 cm; jedoch ist bei Marmorpflaster immer die Hauptsache, dass die Platten satt in Mörtel verlegt werden, und dass zu letzterem nur feiner Sand mit ganz gleichmässigem Korn verwendet wird; dasselbe gilt für die Trittbretter von Treppen.

c) Stockwerkstreppen.

Will man Stockwerkstreppen mit Platten verkleiden, so ist es am einfachsten, die Stufenkörper zwischen I-Trägern zu betoniren (Tafel 2, Fig. II). Im Uebrigen gilt das Vorhergesagte. Es sind die Träger durch Schlaudern zu verbinden und ist auch sonst jede Biegung oder Setzung zu vermeiden, da Marmor ziemlich spröde ist und bei der geringsten Kantenpressung springt. Es ist immer empfehlenswert, Marmortreppen mit Läufern zu belegen, da die Stufen für konstanten Verkehr zu glatt und also zu unsicher zu begehen sind; auch würde die Politur der Stufen zu sehr darunter leiden. Will man keine Läufer anbringen, so ist es das Beste, die Auftritte der Stufen nur zu stocken oder Einlagen mit Linoleum anzubringen. Endlich ist bei Verwendung von geaderten Marmoren darauf zu achten, dass bei einer und derselben Stufe die Adern in den beiden Platten die gleiche Richtung haben.

d) Kamine.

Kamine, Cheminées, werden schon deswegen gerne nur in Verkleidung mit Hintermauerung ausgeführt, da direkte Hitze dem Marmor schaden würde, und eine Isolirung also doch geschaffen werden müsste; am einfachsten erzielt man dieselbe dadurch, dass man die Marmortheile auf irgend einem Stück gewöhnlichen Haustein (sehr praktisch Savonnières) aufkittet oder die Marmortheile hintermauert (Tafel 3, Fig. III). Noch besser sind speziell zu diesem Zweck gebrannte Thonkörper, welche sehr gut isolieren und an welchen sich die Marmortheile sehr gut befestigen lassen (nur in Frankreich und Belgien üblich).

e) Heizkörperverkleidungen.

Neu ist die Verwendung von Marmorplatten zu Einlagen für Heizkörperverkleidungen (Tafel 3, Fig. IV); dieselben, meistens aus Eisen hergestellt, werden gewöhnlich unten mit Rollen versehen, um das ganze Gestell, wenn nothwendig, leicht entfernen zu können, das Ganze muss also leicht gebaut sein; die Flächen, die durch das Eisengerippe gebildet werden, füllt man mit 15 oder 20 mm starken hübschen Marmorplatten aus, das Gerippe selbst wird vergoldet oder zum Marmor passend im Ton gestrichen, und man kann hierdurch mit wenig Mitteln eine gute Wirkung erzielen. Die Platten sind zu isolieren (am besten mit Kieselguhrplatten) oder zu doublieren, d. h. auf der Rückwand ist eine zweite Platte aus einem kompakten und dabei billigen Marmor aufzukitten.

f) Thürumrahmung.

Das Beispiel einer einfachen Thürverkleidung zeigt Fig. V, Tafel 1. Sofort ist die Aehnlichkeit dieser Konstruktion mit der einer Thürumrahmung aus Holz bemerkbar, wie überhaupt die Konstruktionen in Marmorverkleidungen viel Aehnlichkeit mit den entsprechenden Holzkonstruktionen haben, so z. B. die Zusammensetzung der Gesimse auf Gährung, die sonst bei Steinkonstruktionen nie üblich ist. Dann das schon vorhin erwähnte Doublieren oder auch Fournieren genannt, welche Konstruktion nicht allein zur Isolierung oder zur Verstärkung einer kostbaren Marmorplatte dient, sondern auch zu Unterlagen bei Herstellung von Einlagen.

Nicht eindringlich genug kann jedoch davor gewarnt werden, auch in Beziehung auf Profilierung Holzarchitektur in Marmor nachzuahmen. Nicht nur, dass manches Projekt wegen der dadurch entstehenden allzuhohen Kosten scheiterte, sondern auch die Wirkung würde besonders bei schön geaderten Steinen nicht die erwartete sein, da reiche Profilierung die Aderung nur unklar und verwirrend macht.

Die Zusammensetzung der Gesimse auf Gährung ist durchaus nicht konstruktionswidrig und kommt schon bei den Griechen vor, wie Professor H. Schmid im „Deutschen Steinbildhauer" nachgewiesen hat; naturgemäss kann aber ihre Anwendung nur auf vereinzelte Fälle beschränkt bleiben.

g) Altartisch.

Als Beispiel einer reicheren Marmorarbeit, bei der an edlem Material gespart werden soll, sei ein Altartisch angeführt (Tafel 4, Fig. VI). Die Tischwände mit ihren Füllungen sind nur aus dünnen Platten zusammengesetzt, welche auf kompakten Marmorplatten aufgekittet sind; der Vortheil ist, ausser dem auf's Minimum beschränkten Materialverbrauch, ein doppelter: erstens kann die ganze Arbeit in der Werkstätte auf dem Richttisch zusammengepasst und zusammengeschlossen werden; zweitens ist die Aufstellung des Tisches sehr einfach und geht rasch vor sich, da die einzelnen Stücke schon zusammengefügt auf den Bau kommen, und die ganze Wand nur an der Hintermauerung befestigt zu werden braucht.

Die Stufen sind ebenfalls nur verkleidet angenommen: die Podeste vor dem Altar werden gewöhnlich statt der kalten Marmorplatten mit Holz eingelegt.

Zu vorstehenden Arbeiten ist natürlich die Wahl des Materials eine unbeschränkte und wird vor Allem die Farbe desselben maassgebend sein; nur bezüglich der Stufenverkleidungen sei darauf hingewiesen, dass bei voraussichtlich stark benützten Treppen von einem als brüchig bekannten Marmor Umgang genommen werden sollte und nur kompakte Steine in Betracht kommen können, z. B. Carrara II, Treuchtlinger Marmor, Belgischer Granit, Unters-

berger Marmor etc. Auch zu nachfolgenden Verwendungsarten sollen keine anderen Marmorsorten zur Verarbeitung kommen als die oben genannten, da sie in diesen Fällen nicht nur starke Benützung auszuhalten haben, sondern auch der Feuchtigkeit ausgesetzt sind.

h) Wandverkleidungen, Pissoirs und Aborte.

Zu Pissoirverkleidungen nimmt man meistens nur blanc clair oder belgischen Granit; auch Schieferplatten werden zu solchen Zwecken verwendet, doch verdient Marmor deswegen den Vorzug, weil er leichter in grossen Platten zu bekommen ist als Schiefer und dabei nicht theurer ist. Pissoirplatten sind am besten ganz freistehend zu machen, besonders bei Pissoirs mit Wasserrinnen, damit sich bei etwaigen Undichtigkeiten nicht die Feuchtigkeit dem Mauerwerk mittheilt; auch empfiehlt es sich, zur grösseren Vorsicht die Wand hinter den Platten noch mit einem Asphalt- oder Cementüberzug zu versehen; Verbindung der Platten mit der Wand durch Mörtel ist auch deswegen nicht rathsam, da bei eventuellen Reparaturen die Platten schwer wegzunehmen wären und meistens in Trümmer gehen würden.

Die Platten werden nicht mit ihrer vollen Breite auf dem Boden aufgestellt, sondern man schneidet sie an der unteren Kante aus, so dass sie auf Füssen stehen; dies hat den Zweck, Wasser, das sich infolge von Undichtigkeiten oder infolge von Niederschlägen hinter den Platten sammelt, wieder nach vorne in die Rinne abzuleiten.

Die einfachste Art der Befestigung ist die durch verzinkte oder vernickelte Eisenhaken (Tafel 5, Fig. VII, C und D). Der Haken ist einerseits in der Wand gut eincementiert, andererseits in die Platte versenkt; die Platte würde nun schon durch ihr eigenes Gewicht stabil genug sein, jedoch ist es immer gut, die Füsse derselben beim Glätten des Cementüberzuges mit einzuputzen; es genügt das auf alle Fälle, um sie unverrückbar zu machen, und ist es vollständig überflüssig, die Füsse unter den Boden gehen zu lassen und mit einzubetonieren (Tafel 5, Fig IX, A); es ist dies sogar bei Pissoirs mit Wasserspülung fehlerhaft, da sich zwischen Marmor und dem Beton oder Asphalt immer, wenn auch noch so feine, Risse bilden werden, durch welche das Wasser leicht in den Boden eindringen kann. Je nach der Art der Räume, die sich unter solchen Pissoirs befinden, kann eine solche Konstruktion oft sehr verhängnissvoll werden und bedeutende Reparaturarbeiten zur Folge haben.

Das Bestreben, Pissoirplatten jederzeit leicht entfernen zu können, hat zu verschiedenen Konstruktionen geführt, wie z. B. Fig. VII, A und B (Tafel 5), zeigt. In Fig. A sind die Platten auf ein kurzes Eisenband, das an beiden Enden umgebogen wird und in der Mauer befestigt ist, aufgeschraubt, alle Eisentheile natürlich verzinkt; in Figur B sind die Platten mit Eichenholzklötzchen,

welche eingemauert sind, mit Messingschrauben befestigt; in beiden Fällen wird man die Schraubenköpfe mit hübschen Bronzerosetten verzieren. Die einfachste Art der Befestigung ist, wie schon oben angegeben, die mit Eisenhaken, und ist es auch bei dieser Konstruktion möglich, die Platten leicht zu entfernen, indem man die Haken umbiegt; zudem ist dies die billigste Art der Befestigung, da die bei den anderen Konstruktionen nothwendig werdenden Verzierungen wegfallen und besonders die erschwerten Versetzkosten gespart werden.

In Fig. VII, C und D, sind einige als brauchbar sich bewährte Rinnendetails für Pissoirs mit Wasserspülung angegeben; die Platten werden mit den Rinnen verfalzt, um den Abfluss des Wassers nach der Rückseite der Platten unmöglich zu machen; die Rinnen sind gehörig tief zu machen, sie sind besonders sorgfältig zu bearbeiten, um ein gleichmässiges Uebertreten des Wassers zu erzielen.

Die Stärke der Pissoirwandverkleidungen ist immer 2 cm; in feineren Pissoirs bringt man Urinale mit Scheidewänden an; Stärke der letzteren mindestens 3 cm; öfters lässt man die einen oder die anderen weg und bringt dann zur Abspülung der Platten Rinnen an (Tafel 6, Fig. VIII, A und B).

Pissoirs ohne Urinale haben aber den grossen Nachtheil, dass die Kleider sehr bespritzt und ruiniert werden, was insbesonders bei dunklen Stoffen der Fall ist. Oft sind Urinale auch wegen der komplizierten Installation nicht gut anzubringen. Es sei darum hier auf ein System aufmerksam gemacht, das von dem Architekten J. Palme — München in Vorschlag gebracht wird, und das wohl einer Beachtung werth erscheint.

Diesem Systeme dienen als Vorbild die alten Holz- oder Blechrinnen, wie man sie allerorts auch heute noch sehr häufig finden kann. Die Ausführung solcher Rinnen kann natürlich eine verschiedene sein und lässt einfachere wie reichere Formen zu. Die Figuren VIII A bis C veranschaulichen den Grundgedanken. Die Rinne aus Marmor ruht bei Figur A auf Tragstücken, letztere sind aus 8 bis 10 cm starken Platten ausgearbeitet. Die Rinne, die gegen die metallene Abflussröhre a zu Gefälle haben müsste, wäre der Reinlichkeit halber immer mindestens fein zu schleifen, besser und schöner aber ganz zu polieren. Die Mauer selbst bliebe bei dieser Ausführung intakt.

Bei einer Konstruktion nach B wird die Rinne lediglich durch Einmauerung in die Wand ihren Halt bekommen.

C zeigt eine etwas reichere Ausführungsform, ebenfalls mit Tragsteinen. Hier sind die letzteren stärker gedacht, und angenommen ist, dass bei einer Pissoirlänge von etwa 3 m, wobei die Rinne aus einem Stück gefertigt ist, nur zwei solche Tragsteine zu verwenden wären, die links und rechts an die Wand anzulegen wären. Die Tragstücke müssten der Egalität wegen auch aus Marmor hergestellt sein.

Besonders in grösseren und besseren Etablissements böte eine Anlage solcher Art gegenüber den Urinals gewiss verschiedene Vortheile in Bezug auf Benützung und Reinigung. Auch die Installation wäre im Vergleich zu jener bei den Urinalen eine einfachere, und wahrscheinlich würden sich auch die Kosten nicht höher stellen als bei den letzteren. Als Material wäre wegen des beträchtlichen Querschnittes (von circa 40 bis 50 cm Breite incl. Einmauerung) ein billiger, jedoch haltbarer Stein zu verwenden, wie z. B. Treuchtlinger oder Untersberger Marmor; aber auch in Carrara Marmor II. Qualität ausgeführt, — was sich besonders dann vortheilhaft repräsentieren würde, wenn auch die Wandplatten in solchem Material hergestellt wären — wären die Kosten verhältnissmässig keine allzuhohen.

Die Herstellung einer solche Anlage ist aus Platten ebenfalls gut möglich, allerdings würden Schönheit und Solidität bei einer solchen Ausführungsweise sehr beeinträchtigt werden.

Weil solche Pissoirs ebenfalls Wasserspülung erhalten müssten, wären in dieser Beziehung dieselben Vorschriften zu beachten wie bei den anderen Pissoiren.

i) Versenkte Bäder.

Für Bäder benutzt man schon aus Reinlichkeitsgründen nur blanc clair oder einen anderen hellen Marmor; auch für Krankenhäuser, Badeanstalten etc., wo die Bäder häufig benutzt werden, ist dieses Material am meisten zu empfehlen. In besseren Wohngebäuden und in vorgenannten Fällen sind versenkbare Bassins vorzusehen (Tafel 8, Fig. X). Die Bodenplatte ist in mindestens 3 cm Stärke auszuführen, für die Wandverkleidungen, Stufen (auch für die Trittbretter und für die Abdeckung) genügt eine solche von 2 cm. Gut wird es sein, oberhalb des Bassins, der Wand entlang, einen Marmorsockel anzubringen, oder noch besser, wegen des Spritzwassers und wegen der Douche, eine Wandverkleidung. Stufen wie Abdeckung sind nach dem Bassin hin ins Gefäll zu legen, damit das Spritzwasser wieder in das Bassin zurückläuft. Die Bodenplatte ist nach dem Ablauf hin in das Gefälle zu legen. Wegen eventuell sich bildenden Tropfwassers oder wenn die Marmorverkleidung undicht werden sollte, wird das Betonbassin mit einem eigenen Ablauf a versehen; es müssen deshalb auch die Betonstufen und der Betonboden in's Gefälle gelegt werden. Bei Bädern ist es unbedingt nothwendig, die Platten zu isolieren, da sonst das Bodenwasser sich zu rasch abkühlen würde. Mit Marmor verkleidete Badewannen haben gegen solche mit Majolikaplättchen verkleidete folgende Vorzüge: 1. die leichte Herstellung einer Isolierung zwischen Wandung und Verkleidung; ist dieselbe nicht vorhanden, so würde eine vollständige Durchwärmung der Wandung nur schwer stattfinden können, und dadurch beim Badenden, wo er mit der Wanne in Berührung kommt, noch im warmen Wasser ein Gefühl der Kälte erzeugt

werden. 2. Die Fugen werden bei Marmor auf ein Minimum beschränkt, die Dauerhaftigkeit ist also eine grössere. (Die Fugen werden nach Verlauf weniger Jahre durch das Schmutzwasser schwarz und sehen dann unschön aus.) 3. Bei Marmorbädern ist es leichter möglich, dem Boden ein Gefälle zu geben, was bei der Reinigung eine grosse Rolle spielt. Die Befestigung der Platten geschieht am besten nur mit Messinghaken und die Dichtung der Fugen mit hellem Cementmörtel oder Steinkitt. In die Trittbretter der Stufen werden Rillen eingehobelt, damit der Badende beim Betreten derselben nicht so leicht ausgleitet.

Um solche Verkleidungen wasserdicht zu machen, ist es nothwendig, alle Platten miteinander zu verfalzen und die Fälze gut auf Steinkitt oder Cement zu dichten. Bei Marmorböden kann natürlich Gipsmörtel zur Dichtung nicht verwendet werden; bei solchen wird ausnahmsweise Cement verwendet, jedoch nur bester Portlandcement, das Risiko der Fleckenbildung ist dann ein geringeres.

k) Badewannen.

Nicht immer ist es möglich, versenkte Bassins machen zu können; und doch werden oft Marmorbäder anstatt der gewöhnlichen Blechwannen gewünscht. Am einfachsten sind dieselben dadurch herzustellen, dass man einen wasserdicht genieteten Eisenblechkessel aussen und innen mit Marmorplatten verkleidet; noch besser würde ein Kessel nach System Monier hergestellt sein (Tafel 9, Fig. XI). Die Verkleidung, vom Kessel gut isoliert, wird im Uebrigen genau so hergestellt, wie oben angegeben. Zur bequemeren Benutzung kann man aussen eine ebenfalls verkleidete Marmorstufe anbringen. Besonders zu empfehlen ist in diesem Fall eine Verkleidung der Wände, an welchen die Wanne steht.

l) Verschiedene Bäder.

In Fig. XII (Tafel 9) sind verschiedene Arten von Bädern dargestellt, die von einander nur durch 4 cm starke Marmorwände getrennt sind; oben sind dieselben in einem Falz- oder Eisenrahmen befestigt; diese Art der Herstellung von Scheidewänden wendet man jetzt besonders häufig bei Brausebädern an; abgesehen von der Einfachheit der Konstruktion ist sie auch in hygienischer Beziehung die vortheilhafteste. Die Verkleidung der Wände stellt man aus gewöhnlichen 2 cm starken Platten her. Da bei solchen vielbenutzten Bädern der Wechsel von Feuchtigkeit, Wärme und Kälte ein ziemlich bedeutender ist, eignen sich weniger dichte Marmore, wie auch die Praxis gezeigt hat, hiefür nicht, indem schon nach kurzer Zeit die weniger dichten Stellen ausbröckeln und dann wieder ausgekittet werden müssen. Besonders bei Bädern dürfte es sich empfehlen, die Marmorplatten von Zeit zu Zeit reinigen oder abschleifen zu lassen, da sich, wenn sich die Poren des Marmors öffnen, leicht Schmutz ansetzt.

m) Das Versetzen im Bau und der Schutz der Marmortheile.

Es erübrigt noch darauf hinzuweisen, wie schädlich es für fertige Marmorwaaren ist, wenn sie zu früh auf den Bau gebracht werden, ein Fehler, der häufig gemacht wird. Marmorarbeiten sind in einem Neubau erst dann anzubringen, wenn alle anderen Handwerksleute den Bau verlassen haben, denn der in jedem Bau herrschende Staub während der Arbeit wird die Politur des Marmors bald blind machen; einzeln verstreute Sandkörnchen (z. B. auf Stufen) verkratzen die ganze Oberfläche und können nur durch kostspieliges Nachschleifen und Nachpolieren wieder entfernt werden.

Ist es nun aus konstruktiven Gründen unbedingt nothwendig, einzelne Marmortheile mit dem aufgehenden Mauerwerk zu versetzen, so schütze man dieselben besonders sorgfältig durch Umhüllen mit Tüchern, Sackstoff, Stroh oder Holzwolle; bei Stufen bringe man überdies eine Bretterverschalung an; dann versäume man aber nie, den Fabrikanten zu veranlassen, solche Marmorstücke oder Platten schon in der Werkstätte mit einem Ueberzug von Wachs, mit Terpentinöl angemacht, zu versehen; dieser Ueberzug schützt vor Staub und ist, wenn der Bau fix und fertig ist, durch Terpentinöl leicht wieder zu entfernen; nach einigem Abreiben wird die Politur, ohne Schaden gelitten zu haben, wieder zum Vorschein kommen.

Auch bei Versandt von Marmorwaaren ist ein Ueberzug der polierten Flächen mit Wachs zu empfehlen; im Uebrigen müssen dieselben gut in Heu, Holzwolle, Werg, Filzabfällen etc. verpackt werden. Platten dürfen beim Transport nie gelegt, sondern müssen immer gestellt werden.

Die Verwendung des Marmors zu Möbelplatten und anderen Arbeiten.

Zu Tischplatten eignet sich natürlich jeder Marmor, vorausgesetzt, dass seine Farbe zu dem des Möbels stimmt; nur wird man bei Luxusmöbeln oder bei solchen, die nicht dem allgemeinen Gebrauch dienen, auf die Güte des Gesteins weniger Rücksicht zu nehmen brauchen, als für viel benutzte Platten, z. B. bei Wirthshaus- und Cafétischen; zu diesen wählt man fast nur blanc clair, Untersberger, Belgischen Granit oder St. Anna; Stärke der Platten gewöhnlich 2 cm, die Kanten abgerundet. Die Platten werden auf Holzrahmen oder Holzkreuze aufgeleimt und letztere mit den (eisernen) Tischfüssen verbunden.

Allgemein im Gebrauch sind jetzt die marmornen Waschtischaufsätze, welche in bekannten Formen von vielen grösseren Betrieben fabrikmässig hergestellt werden. Die Farbe derselben ist je nach Wunsch verschieden, vorherrschend werden aber auch nur blanc clair oder St. Anna verwendet. Stärke der Platten für gewöhnliche Aufsätze 2 cm, die Kanten abgerundet. Die Verbin-

dung der Platten geschieht durch kleine Messingschrauben. Bei besonders stichigen Marmoren ist es nothwendig, die Tischplatte unten mit einer Doublette zu versehen, worauf der Schreiner bei Anfertigung des Kastens Rücksicht nehmen muss. Oft wird die Oberfläche der Tischplatte mit einer Vertiefung versehen, um das Ablaufen des Spritzwassers über den Kasten zu verhindern; die Platte muss dann mindestens 3 cm stark werden.

Auch Fensterbretter werden häufig aus Marmor hergestellt, da sie gegen Holz den Vortheil haben, dass sie sich nicht werfen; dieselben sind sorgfältig in gleichmässigem Mörtel zu verlegen.

Zu vorstehenden Arbeiten eignet sich Marmor deswegen besonders gut, weil er leicht rein zu halten ist, ein grosser Vortheil gegen andere Materialien. Doch sind auch die Nachtheile nicht zu vergessen, die Marmor gegen Holz hat; Marmor fühlt sich kalt an, Oel- und Fettflecken sind aus Marmor nicht mehr oder sehr schwer zu entfernen, da sie tief in den Stein eindringen.

Zu Zahltischplatten nimmt man ausser Schieferplatten gerne blanc clair, Solnhofer, Belgischen Granit etc.; dieselben werden in Holz eingelassen und wird die Oberfläche gewöhnlich nur geschliffen.

Zu Schaltbrettern für elektrische Zwecke sind Carrara-Marmor, Schiefer, Serpentin und belgischer Granit ihrer geringen Leitungsfähigkeit wegen als gut befunden worden; solche Platten dürfen nicht eisenhaltig sein, also sind bunte Marmore mit Vorsicht zu benutzen. Stärke gewöhnlich 2 bis 3 cm.

Auch zu Zeichenbrettern für geodätische Arbeiten sind schon Marmorplatten verwendet worden; erstens lässt sich durch Schleifen eine vollkommene Ebene herstellen, dann haben die Marmorbretter den Vortheil gegen Holz, dass sie sich nicht werfen oder verziehen.

Endlich sei die Verwendung des Belgischen Granits, des Carrara-Marmors und des Schiefers zu Billardplatten erwähnt, gewöhnlich in einer Stärke von 3 oder 4 cm.

II. Allgemein Wissenswerthes über die Marmore.

In Folgendem sei zur Vervollständigung des Vorhergehenden allgemein Wissenswerthes über die Marmore angeführt, das Manchem zwar nicht neu sein dürfte, Anderen dagegen als Ergänzung dieses Schriftchens willkommen sein wird.

a) Erklärung des Begriffes Marmor.

Zu Marmor rechnet man alle polierfähigen Kalksteine, d. h. solche, deren Dichtigkeit genügend gross ist, um durch mechanische Einwirkung eine glänzende Oberfläche anzunehmen. Infolge ungleicher Dichtigkeit der Steine oder auch infolge von Beimengungen

geringerer Dichtigkeit wird deshalb öfters die Politur eine ungleichmässige oder verschiedene sein; es gibt Marmore, die nur eine matte Politur annehmen, und solche mit Glanzpolitur; ferner Steine, die neben stark glänzenden Stellen ganz matte Flecken oder Streifen aufweisen.

In neuerer Zeit hat man auch versucht, weniger dichte Kalksteine, einige französische und unsere Donau-Kalksteine, durch Fluatirung dichter und also schleif- und polierfähig zu machen; wie sich aber diese Politur bewähren wird, ist noch abzuwarten.

b) Zusammensetzung und Bestandtheile.

Die eigentlichen Marmore bestehen hauptsächlich aus kohlensaurem Kalk (Calcit) von ursprünglich weisser Farbe; durch Beimengungen von Metallverbindungen, Eisen- und Mangancarbonaten, Glimmer, Eisenoxyd, Magnesia etc., durch Serpentin, Chlorit oder durch kohlige Substanzen werden die Steine bunt oder grau bis schwarz gefärbt; durch diese Beimengungen wird auch die Härte des Steines beeinflusst. Je bunter die Steine sind, desto mannigfaltiger ist deren Zusammensetzung, und daher kommt es vor, dass die Steine an verschiedenen Stellen auch verschiedene Härten besitzen, wodurch die Bearbeitung derselben, sei es mit der Hand oder sei es mit der Maschine, wesentlich erschwert wird.

c) Härte, specifisches Gewicht, Druckfestigkeit.

Marmor steht an Härte hinter Granit, Syenit, Porphyr etc. weit zurück und lässt sich viel leichter bearbeiten als diese; beispielsweise sei erwähnt, dass Marmor ungefähr fünf Mal leichter zu schneiden ist als Granit oder Syenit.

Das specifische Gewicht des Marmors ist circa 2,6—2,8; (d. h. ein Cubikmeter wiegt ca. 2600—2800 kg); die mittlere Druckfestigkeit wechselt ganz bedeutend, nämlich von 400 —1900 kg pro qcm. Bei Belastung der Marmore muss man daher sehr vorsichtig sein; im Allgemeinen kann man annehmen, je bunter die Marmore sind, je verschiedener die Zusammensetzung, desto zerklüfteter sind sie, d. h. desto weniger dürfen sie belastet werden und ist Entlastung stark geaderter Steine, wenn sie freistehend verwendet werden, immer zu empfehlen.

Geschlossene Steine mit einheitlicher Zusammensetzung, welche infolgedessen leichter stichfrei zu bekommen sind (wie z. B. Carrara, Belgischer Granit, Untersberger, Treuchtlinger und Sterzinger Marmor etc.) können der Belastung, auf welche sie geprüft sind, ruhig ausgesetzt werden.

d) Struktur.

Die Struktur der Marmore ist krystallinisch oder dicht, oder, bestehen sie aus Trümmern und Kieseln durch einen natür-

lichen Cement verbunden, breccien- oder brokatellartig. Die krystallinischen Marmore mit glänzendem Bruch gehören zu den widerstandfähigsten, die breccienartigen dagegen zu den zerbrechlichsten; der Bruch der dichten Marmore ist matt, muschlig oder splittrig.

e) Verwandte Gesteine.

Die Dolomite, bestehend aus kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia, sind keine eigentlichen Marmore, finden aber, soweit sie polierfähig sind, als solche Verwendung. Die Struktur ist verschieden, krystallinisch und dicht, die Farbe meist weiss, gelblichgrau oder schwarzgrau.

Aehnlich wie Marmor wird Alabaster und Onyxmarmor (im Handel kurzweg „Onyx" genannt, ist nicht zu verwechseln mit der Chalcedon-Varietät) verwendet und bearbeitet, jedoch sind sie wegen ihrer Kostbarkeit und weil in grossen Stücken schwer erhältlich, nur zu kleineren Objekten oder zu Einlagen in Füllungen, möglichst dünn geschnitten, verwendbar. Alabaster ist ein feinkörniger, krystallinischer, politurfähiger Gips, d. i. wasserhaltiger, schwefelsaurer Kalk von weisser bis bunter Färbung; sein specifisches Gewicht und seine Härte sind bedeutend geringer als bei Marmor, deshalb ist er sehr leicht zu bearbeiten.

Onyxmarmor gehört zu den Kalksintern; dieser, sowie Alabaster sind sehr politurfähige, lichtdurchlässige Gesteine; beide sind nicht witterungsbeständig und daher nie im Freien zu verwenden.

f) Vorkommen und Gewinnung.

In geologischer Beziehung ist zu erwähnen, dass die Marmore fast in allen Formationen, in den ältesten wie in den jüngeren, vertreten sind. Meistens erscheint der Marmor in deutlichen Schichten oder Bänken gelagert, was für die Gewinnung sehr wichtig ist. Die Mächtigkeit der Bänke ist aber sehr verschieden, so dass manche Marmore nur in Platten, andere dagegen in mächtigen Quadern gewonnen werden können; auch in ein und demselben Bruch wechseln die Schichthöhen oft ganz bedeutend, so dass es häufig mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist, grössere Blöcke von ganz bestimmten Dimensionen zu gewinnen. Die einzelnen Schichten lagern nicht immer horizontal, bei der Bildung der Gebirge wurden dieselben auch oft steil aufgerichtet, gekrümmt oder gefaltet. Am ungünstigsten für die Gewinnung sind die Schichten, welche nach innen hängen und der abgelöste Stein immer über die darunter liegende Bank hinweggehoben werden muss.

Neben diesen deutlich sichtbaren Lagern entstanden, wahrscheinlich durch Zusammenziehung beim Erstarren oder bei der Abkühlung der aus dem Wasser sedimentierten Kalksteinmassen, zahlreiche sehr feine, oft mit blossem Auge kaum bemerkbare Risse

und Sprünge, welche, wenn sie unausgefüllt blieben, den Stein unganz oder, wie der Steinmetz sagt, stichig machen.

In vielen Marmoren kommen Versteinerungen oder Petrefakten vor, organische Reste aus dem Thier- oder Pflanzenleben, welche bei der seinerzeitigen Bildung des Kalkes von diesem eingeschlossen und vernichtet wurden, so z. B. Muscheln, Ammoniten, Korallen, Stachelhäuter, Algen etc.

Nach ihrer Formation unterscheidet man Grauwacken-, Kohlen-, Zechstein-, Trias-, Jura-, Kreide-, Tertiär- und Quartärkalke.

g) Entstehung.

Wie schon oben angedeutet, sind die Kalksteine, also auch alle Marmore, als Sedimentgesteine zu betrachten, d. h. als Absätze aus dem Meer- oder Süsswasser. Die Abscheidung erfolgte auf dreierlei Art: auf mechanischem Wege durch Niederschlag der vom Wasser mitgeführten Geschiebe, durch thierische oder pflanzliche Thätigkeit und schliesslich durch Auskrystallisierung aus gesättigten Lösungen.

Breccien und Brokatellen, klastische oder Trümmergesteine, bestehen aus Fragmenten zerstörter Silikat- oder Carbonatgesteine, welche durch ein kalkiges Bindemittel zu festem Felsen verkittet wurden. Die breccienartigen Gesteine gehören zu den unzusammenhängendsten, da viele Hohlräume vom Bindemittel unausgefüllt blieben, welche, wenn solche Steine überhaupt Verwendung finden sollen, erst künstlich mit Kitt geschlossen werden müssen.

Aber auch die anderen Marmorarten zeigen Spalten, Risse und Lassen, welche theils offen geblieben sind, theils durch eine neue Gesteinsmasse, die sich aus einer wässerigen Lösung auschied, gefüllt wurden; auf solche Art sind die verschiedenartigen Adern der bunten Marmore entstanden. Blieben diese Adern unausgegefüllt, so entstanden im Marmor offene Risse, sogenannte Stiche, welche zu den grössten Fehlern dieser Steine zu zählen sind. Es ist nun klar, dass je zerklüfteter ein Gestein war, desto leichter die färbenden Mineralsubstanzen eindringen und sich absetzen konnten; deshalb erklärt es sich, dass gerade die zerklüftetsten Kalksteine die schönste und bunteste Färbung zeigen; dies ist aber auch die Ursache, warum gerade die schönsten Marmore das loseste Gefüge haben und, was die Festigkeit der Struktur anbelangt, hinter dem einfärbigen Marmor weit zurückstehen.

h) Gute und schlechte Eigenschaften.

Grosse Festigkeit darf man also bei bunten Mamoren nicht beanspruchen; es wird aber dieser ihm von Natur anhaftende Fehler seiner Verwendung keinen Eintrag thun, da derselbe durch Schönheit und Reinheit der Farben, durch Bildsamkeit, durch das wechselnde Farbenspiel und durch die Politurfähigkeit reichlich er-

setzt wird. So sagt Heinrich Schmid in seinem Werkchen: „Die modernen Marmore und Alabaster etc.“: „Bei den bunten Marmoren, welche in der Architektur und im Kunstgewerbe dekorativ verwendet werden, spielen Schönheit und Harmonie der Farben, Lebhaftigkeit der Zeichnung, glänzende Politur und — falls der Marmor als Werkstück verwendet werden soll, welches namhaften Druck zu erleiden hat — ausreichende Festigkeit die Hauptrollen. Auf Stichfreiheit muss man bei den bunten Marmorarten meist verzichten, denn es gibt nur äusserst wenige Sorten, welche durchwegs „ganze“, kompakte Blöcke liefern, daher selbst bei fertigen Arbeiten ausgebrochene Kanten und offene Stellen vorkommen, welche indess durch kunstgemäss vorgenommene Verkittungen fast unbemerkbar gemacht werden können. Häufig ist es nöthig, ganze „Vierungen“ einzukitten, schwache brüchige Platten werden durch Ansetzen von Doublierungen verstärkt.

Die erwähnten Mängel des bunten Marmors sind in der Art und Weise der Bildung dieses Gesteines begründet und es ist daher schlechterdings unmöglich, dass ein Lieferant von Buntmarmor für Stichfreiheit und völlige Kompaktheit seines Rohmaterials Garantie bieten könne. In Frankreich, welches heute in Bezug auf die Buntmarmorproduktion gewiss den ersten Rang einnimmt, fällt es auch in der That keinem Käufer ein, eine solche Garantie zu verlangen oder die Annahme eines bestellten Marmorblockes obenerwähnter Mängel halber zu verweigern.“

Wie gesagt ist das Kitten nur bei bunten Marmoren statthaft; bei hellfarbigen oder weissen Marmoren ist es schon dadurch sehr erschwert, ja beinahe ausgeschlossen, dass es keine hellen Kitte gibt, die ihre lichte Farbe auf die Dauer behalten oder sich dem krystallinischen Charakter mancher Marmore anpassen. Bei bunten Marmoren jedoch kann ein geschickter Arbeiter die passende Farbe so genau errathen, dass selbst ein Fachmann oft im Zweifel ist, welche Stellen gekittet sind und welche nicht.

Im Allgemeinen ist ein Marmor desto kostbarer, je mannigfaltiger seine Aderung und Farbe ist; nur der weisse Marmor macht hier eine Ausnahme; der ganz rein weisse Stein (statuario), welcher sehr selten ist, ist der theuerste und wird nur zu Bildhauersteinen verwendet; die geringeren Sorten, beim carrarischen z. B. blanc clair und blanc P, sind mehr oder weniger geadert.

Buntfarbige Marmore sollen nur in Innenräumen verwendet werden, wobei sie den Glanz, wenn mit echter Politur versehen, gut behalten, im Freien dagegen, besonders in Grossstädten unter der schädlichen Einwirkung der Schornsteingase, bleichen sie bald und werden grau und blind.

Einige wenige helle Marmore und einige dunkle belgische mit festem Gefüge können als witterungsbeständig bezeichnet werden und behalten einigermassen ihre Farbe im Freien; aber auch diese Steine verlieren nach etlichen Jahren ihre Politur.

Die hohe Politurfähigkeit ist ein Hauptvorzug des Marmors; je gleichmässiger die Zusammensetzung, eine desto tadellosere Politur lässt sich erzeugen; thonige und eisenschüssige, talkige und chloritische Beimengungen stören die Gleichmässigkeit der Politur und entstehen hierdurch blinde Stellen, was den Wert des betreffenden Marmors sehr vermindert; sind solche Beimengungen überwiegend, so nimmt der Stein überhaupt nur eine sehr matte Politur an.

i) Witterungsbeständigkeit.

Die krystallinischen Marmore können als die witterungsbeständigsten betrachtet werden, wie neben antiken Bauwerken auch ihre Verwendung zu zahlreichen Monumenten neuerer Zeit in unserem Lande zeigt. Der Beweis der Beständigkeit der Denkmäler antiker Kunst in den südlichen Ländern kann allein als vollgiltig nicht betrachtet werden, da dadurch nicht bewiesen ist, wie sich diese Bauten in unseren Ländern bei häufigem Nebel, Schnee und Frost und dazu in den Grossstädten bei der durch Rauchgase verunreinigten Luft bewährt hätten.

Die Verwitterung eines Gesteines entsteht durch den fortwährenden Wechsel von Frost und Hitze, Regen und Sonnenschein, dann durch Ansetzen von Pilzen und Flechten in den feinen Poren und Haarrissen des Marmors. Haben sich nun solche Poren auf die eine oder andere Weise einmal gebildet, in unseren Grossstädten besonders rasch durch Einwirkung der schwefligen Säure der Luft, so schreitet die Verwitterung unaufhaltsam vorwärts, indem kleine und kleinste Gesteinstheilchen, oft kaum mit blossem Auge bemerkbar, abgesprengt werden; ist der Stein nicht aus dem Kernfelsen gebrochen oder bilden sich aus irgend einer Ursache grössere Risse, so sprengt der Frost auch bedeutendere Stücke ab und zerstört den betreffenden Stein in kurzer Zeit vollständig.

Es ist also bei der Verwendung der Marmore im Freien die grösste Vorsicht anzuwenden; bunte Marmore sollten im Freien unter keinen Umständen verwendet werden, die hellfarbigen und kompakten Steine nur in geschliffenem Zustande, um den Witterungseinflüssen möglichst lange Widerstand entgegenzusetzen, und ferner nur dann, wenn man die Gewissheit hat, einen genügend ausgetrockneten, nicht mehr bruchfeuchten Block erhalten zu haben, wofür allerdings nur der gute Ruf der mit der Lieferung betrauten Firma bürgen kann, denn von aussen ist nicht erkenntlich, ob der Stein aus dem Kernfelsen gewonnen wurde oder ob er genügend gelagert hat, um austrocknen zu können. Bruchfeuchter Stein lässt sich zwar leichter bearbeiten, er wird aber, dem Frost ausgesetzt, unfehlbar zerfrieren.

Ein vorsichtiger Architekt wird ferner nicht versäumen anzuordnen, dass im Freien befindliche Objekte alljährlich oder alle zwei Jahre gründlich gereinigt und von einem Fachmann nach-

gesehen und geprüft werden, um eventuell kleine Schäden, die noch im Entstehen begriffen sind, mühelos und noch mit geringen Kosten zu reparieren.

Besonders sollte auch nicht vergessen werden, die Flächen und Gesimse, welche direkt dem Wetter ausgesetzt sind, in gewissen Zeiträumen nachschleifen zu lassen.

Bei nur geschliffenen Steinen empfiehlt sich auch Einlassen mit Wachs oder Paraffin, das ebenfalls von Zeit zu Zeit wiederholt werden sollte. Dieser Ueberzug, der einige Millimeter in das Gestein eindringt, hat zugleich den Vortheil, dass die Farbe des nur geschliffenen Steins besser zur Geltung gebracht wird.

Als witterungsbeständige, im Freien verwendbare Marmore können erfahrungsgemäss folgende gelten: St. Anna, Belgischer Granit, Treuchtlinger Marmor, die Donau-Kalksteine, Untersberger Marmor, Laaser und Sterzinger Marmor, schlesischer Marmor, Karst Marmore, Comblanchien, Echaillon und Carrara (blanc clair).

Alle diese Steine sind auch ziemlich hart, einzelne sogar sehr hart und kompakt, und können ihrem Druckfestigkeitscoëffizienten entsprechend belastet werden.

III. Bearbeitung der Marmore.

a) Bearbeitung mit Maschinen.

Die Bearbeitung der Marmore ist ohne maschinelle Einrichtung nicht gut denkbar; in erster Linie ist die Vollgattersäge nothwendig, um die Blöcke in Platten zu zerschneiden (Minimalstärke 15 oder 20 mm). Das Schneiden geschieht durch Sägeblätter ohne Zähne mit Zuhilfenahme von scharfkantigem Quarzsand und Wasser. Das Theilen eines grösseren Blocks in kleinere Stücke geschieht mit Trennsägen. In neuerer Zeit machte man häufig den Versuch, mit Stahlsand (auch Stahlmasse, globules metalliques genannt) zu schneiden. Der Effekt war natürlich ein viel bedeutenderer als mit Quarzsand, jedoch wurden hiebei die Platten durch die bedeutend härteren Stahlkügelchen derartig verkratzt, dass durch das Ausschleifen dieser Kratzer der durch das Schneiden erzielte Nutzen wieder aufgehoben wurde. Stahlsand lässt sich nur mit Vortheil zum Schneiden von Hartgesteinen wie Granit, Syenit, Diorit und ähnlichen Gesteinen verwenden.

Zu erwähnen sind auch noch die Diamantsägen mit in Stahl gefassten Diamanten, welche zwar sehr rasch arbeiten, jedoch wegen ihrer Kostspieligkeit und wegen der noch unvollkommenen Art der Fassung der Diamanten bisher sich nicht allgemein Eingang verschaffen konnten.

Gesimse ohne Verkröpfungen, Stufen, Rinnen etc. werden von Maschinen gehobelt; Baluster, Säulen, Vasen, Kugeln etc. auf

Drehbänken gearbeitet und geschliffen und poliert. Das Schleifen und Polieren ebener Flächen, besonders also der Platten, geschieht ebenfalls auf Maschinen, ebenso das Schleifen gerader Kanten und Fugen.

Alle anderen Arbeiten müssen auf der Bank von Hand gemacht werden und erfordern besonders geübte und exakte Arbeiter; mit dem Meissel zu bearbeitende kleinere Stücke, wie Platten etc. werden, um einen Halt zu bekommen, auf einer grossen Marmortischplatte aufgegipst; das Abrunden der Kanten an Möbelplatten geschieht nicht mit dem Meissel, sondern mit einer gewöhnlichen grossen Feile.

Der Vollständigkeit halber sei hier die Art des Schleifens und Polierens etwas näher beschrieben:

b) Das Schleifen und Polieren.

Eine dauerhafte Politur — so weit dies vom Marmor überhaupt verlangt werden darf — kann nur auf natürlichem Wege, d. h. durch Reiben mit geeigneten Poliermitteln, erzielt werden. Nur eine natürliche Politur ist haltbar, jede künstliche dagegen nicht.

Die Arbeit des Schleifens, welche dem Polieren vorangeht, besteht im Prinzipe darin, mittelst Anwendung immer feiner werdender Schleifmittel den Stein so eben und glatt zu machen, dass er bei genügender Dichtigkeit bezw. genügend geschlossenem Korn eine blanke, oft schon matt glänzende Oberfläche annimmt. Die Fläche des Steines — vom Steinmetz schleifrecht (fein) gestockt oder von der Säge geschnitten — wird zuerst mit einem scharfen Sandstein und Wasser abgerieben. In Ermangelung des Sandsteines wird hierzu auch ein scharfer, gesiebter, von erdigen Bestandtheilen möglichst befreiter Quarzsand und Wasser verwendet. Sehr geeignet pflegt hiezu der Meersand zu sein*). Bei der Verwendung von Sand werden gewöhnlich auch Schleifeisen (sog. Handschleifmaschinen) gebraucht, die eine verschiedene Form haben können, zumeist jedoch aus mehreren starken Eisenstäben (Schienen) bestehen, die an beiden Enden in Spitzen verlaufen und, parallell zu einander liegend, aber durch Zwischenräume von 1 bis 2 cm getrennt, auf einem Holzklotz oder auf einem Rahmen aus Eisen befestigt sind. Länge und Stärke dieser Eisenschienen können verschieden sein und richtet sich dies nach der Gewohnheit des Arbeiters. Gewöhnlich werden zum Grobschleifen grössere, zum Feinschleifen oder Schmirgeln kleinere Schleifeisen genommen, letzteres aus dem Grunde, weil die Arbeit des Schmirgelns heikliger ist, und die kleineren Schleifeisen eine bequemere Behandlung zulassen. Um den Effekt der Arbeit zu erhöhen, werden die Schleifeisen noch mit Steinen oder Eisenstücken beschwert. In den Klotz oder Rahmen ist ein Stiel befestigt, mit dem der Arbeiter das Schleifeisen in

*) Der Sand vom Lido in Venedig wird für diese Zwecke ausgeführt.

Thätigkeit setzt. Bei dieser Arbeit muss darauf geachtet werden, dass der Sand gleichmässig auf die Fläche gestreut und die Bewegung der Schleifmaschine nach allen Richtungen — kreuz und quer — ebenso gleichmässig sei, damit die Fläche des Steines nicht uneben werde, d. h. nicht Aushöhlungen bekomme, die an jenen Stellen entstehen können, wo zu viel Sand aufgestreut wird. Für den Schleifer ist es daher angezeigt, im Laufe des ganzen Schleifverfahrens die Fläche wiederholt abzusehen bezw. das Richtscheit oder den Winkel anzulegen.

Oft kann das Schleifeisen dadurch entbehrlich werden, dass man an Stelle desselben ein zweites, leichteres Marmorstück (eine Pflasterplatte, einen leichten Sockel etc.) benützt, und auf diese Weise zwei Flächen, nämlich die des aufgebänkten, festliegenden Stückes und die des beweglichen Stückes gleichzeitig abschleift, so dass der Sand gleichzeitig zwischen beiden das Schleifen bewirkt.

Diese erste Procedur dauert so lange bis alle Hiebe vom Stockhammer (Stocker, Preller) oder alle Rillen und Kratzer von der Säge verschwunden sind. Dann wird die Fläche abgewaschen und dieselbe Manipulation mit einem feineren Sandsteine bezw. mit einem feineren Sande wiederholt, bis alle Spuren, die durch das Schleifen mit dem groben Sandstein entstanden sind, verschwinden.

Bei harten Marmorgattungen empfiehlt es sich, statt des Sandsteines oder Sandes härtere Schleifmittel zu nehmen; das sind z. B. Stahlmasse (granulierter Stahl), grober Schmirgel, Carborundum, Lamprogen etc. Gewöhnlich wird, weil am billigsten, Stahlmasse angenommen. Die Arbeit mit diesem Schleifmittel geht ungleich rascher von statten und ist bei harten Marmorgattungen immer rationeller. Bei Verwendung von Stahlmasse ist jedoch das Abwaschen von besonderer Wichtigkeit, denn es können sich z. B. bei stichigem oder lassigem, d. i. nicht kompakten Marmorgattungen leicht einzelne Stahlkörner so tief in die Lassen einreiben, dass sie auch durch das nachfolgende Schmirgeln nicht mehr herausgebracht, ja oft noch tiefer eingedrückt werden. Im Freien aber oder in feuchten Räumen setzen solche Stahlkörnchen Rost an und verursachen Flecken, die mit der Zeit immer grösser werden.

Hierauf folgen als weitere Schleifmittel — immer nach vorherigem sauberen Abwaschen der Fläche — Bimsstein (natürlicher oder künstlicher) oder feinster Sandstein (Gotlandstein, auch Grünstein oder Blaustein genannt, Blosdorferstein etc.) oder halbfeiner Schmirgelstein. Der Gebrauch dieser Schleifmittel ist in den verschiedenen Werstätten ein verschiedener und spielt keine so wichtige Rolle wie das nun folgende Schmirgeln.

Das Schmirgeln ist die wichtigste Arbeit beim Steinschleifen überhaupt, es muss mit der grössten Sorgfalt geschehen, weil es die darauf folgende letzte Procedur — das Polieren — erleichtert,

beschleunigt, in vielen Fällen sogar die Erzielung einer Politur überhaupt erst ermöglicht. Zu diesem Behufe wird zuerst feiner, dann allerfeinster geschlämmter Schmirgel verwendet; je feiner der Schmirgel ist, desto schöner wird später die Politur. Das aufgestreute Schmirgelquantum soll nicht durch nachträglichen Zusatz von neuem Schmirgel vermischt werden, denn je länger mit ein und demselben Quantum Schmirgel gearbeitet wird, desto feiner und besser wird derselbe. Dieser Umstand ist auch deshalb besonders zu beachten, weil oft erst durch ein solches Arbeiten das Gefüge des Steines vollkommen geschlossen, d. h. eben wird, eine Vorbedingung zur Erzielung einer hellen Spiegelpolitur.

Für heikle, schwer polierbare Steine (z. B. Serpentin) genügt oft der Feinheitsgrad der im Handel vorkommenden geschlämmten Schmirgelsorten nicht. Will man sich nun ein besonders feines Schmirgelpräparat selber herstellen, so nimmt man den feinsten im Handel erhältlichen Schmirgel und schlämmt ihn nochmals u. zw. durch ein Rehhäutchen. Dieses Verfahren ist allerdings ein langwieriges, doch lohnt der Erfolg die Mühe.

Nach dem Schmirgeln muss der Stein schon eine matte Politur zeigen; diese ist das sicherste Kennzeichen eines gut geschmirgelten Steines.

Zum Feinschmirgeln wie auch zu dem nun folgenden Polieren werden Polierballen oder Polierplatten verwendet, doch kann die Arbeit des Feinschmirgelns, wie bereits vorhin erwähnt, auch noch mit feinen Schleifeisen erfolgen. Oft werden statt der Schleifeisen auch Bleiklötze oder dicke Bleiplatten verwendet. Die Vortheile, welche derlei Bleiplatten den Schleifmaschinen gegenüber aufweisen, werden aber andererseits wieder durch deren Nachtheile aufgewogen.

Die Polierballen bezw. -Platten bestehen aus Leinwand oder Filz (sogenanntem Seidenfilz), auch Kork, welche Stoffe um oder an einem festen Kern befestigt werden. Natürlich darf stets nur ein Ballen für ein und dasselbe Material verwendet werden, und ist peinlichste Reinhaltung dieser Ballen zu beobachten. Ein einziges Sand- oder Stahlmasse-Korn, das sich an den Ballen festgesetzt, ist im Stande eine mehrstündige Arbeit wieder zu verderben.

Zum Polieren können verschiedene Ingredienzen genommen werden, z. B. Tripel, Wiener Kalk, Infusorienerde, Polierroth, Zinnasche etc. Noch vor dreissig Jahren war wohl das erstgenannte Material das am meisten angewendete Poliermittel; heute werden in der Steinindustrie jedoch ausschliesslich Polierroth und Zinnasche verwendet. Das Polierroth — die verschiedenen Sorten sind: Crocus, Rouge, Caput mortuum (Kolkothar), Goldroth, Bolus — wird von Vielen für dunkle oder bunte Marmore verwendet, für helle oder weisse Steine ist es seiner Farbe wegen nicht brauchbar; die Zinnasche (Zinnoxyd) hingegen kann bei allen Steinen Verwendung finden, sie ist heute in der Steinindustrie das verbreitetste und beliebteste Poliermittel.

Bei Steinen, deren Polierweise noch unbekannt ist, empfiehlt es sich aber doch, Versuche mit beiden Poliermitteln (dem Polierroth und der Zinnasche) anzustellen, weil die Wirkung der verschiedenen Poliermittel auf die verschiedenen Steinsorten nicht die gleiche ist, es sonach erst ausprobiert werden muss, welches Poliermittel für das noch unbekannte Material mit grösserem Vortheil resp. Erfolg zu gebrauchen ist.

Oft wird der Zinnasche ein wenig Schwefelblüthe (raffinierter Schwefel) zugesetzt, wodurch eine Beschleunigung des Polierens bewirkt wird; es empfiehlt sich aber, mit diesem Zusatz sehr sparsam umzugehen oder ihn lieber ganz zu vermeiden, denn Schwefelblüthe enthält stets schweflige Säure, auch wohl Schwefelsäure, und die ungünstige Nachwirkung auf den Marmor kann nicht als ausgeschlossen betrachtet werden.

In anderen Fällen setzt man zum Zwecke der Arbeitsbeschleunigung der Zinnasche auch Alaun oder andere Salze (sog. Bruniersalze) zu. Auch diese Zuthaten sind nicht zu empfehlen, weil alle auf solche Weise hergestellten Marmorarbeiten ihre Politur insbesonders im Freien früher verlieren als solche, deren Politur mit reiner Zinnasche bewerkstelligt wurde.

Wieder in anderen Fällen und zu anderem Zwecke setzt man der Zinnasche auch Polierroth zu. Die Zinnasche, die von weisser oder gelber Farbe ist, wird beim Polieren in die Äderchen, Lassen etc. des Steines gewöhnlich so fest eingerieben, dass sie nicht herauszuwaschen ist und sichtbar bleibt, was besonders bei dunklen oder schwarzen Steinen sehr störend wirkt. Durch den Zusatz von Polierroth erfolgt nun eine Färbung der Zinnasche und die eingeriebenen Partikelchen werden weniger sichtbar. Um diesen geschilderten Nachtheil zu beheben, werden die Steine (insbesonders schwarze) nach dem Polieren oft auch mit einem Farbstoff eingelassen, z. B. Kienruss in Knochenöl gelöst, schwarzem Wachs etc. Das Einlassen geschieht mit heissem Farbstoff auf den gut erwärmten Stein, der dann einige Tage liegen bleibt, ehe die eingetrocknete Farbe abgeputzt und abgerieben wird. Als Nebenvortheil bei diesem Verfahren ergiebt sich dann oft auch noch eine hellere Politur und eine erhöhte Intensität, eine gesteigerte Leuchtkraft der Farben des Marmors.

Beim Polieren mittelst Hand ist ferner noch zu beachten, dass der vorerwähnte Ballen nicht zu sehr mit Wasser getränkt sei, weil das die Arbeit verzögert; der Polierballen darf nur feucht sein. Es giebt Marmorarten, die nur auf mehr trockenem Wege Politur annehmen oder rascher annehmen, und es genügt daher, wenn von Zeit zu Zeit einige Tropfen Wasser auf den Ballen nachgespritzt werden. Ein zu trockener Ballen ist jedoch nicht verwendbar, den Grad der erforderlichen Feuchtigkeit weiss der aufmerksame Arbeiter nach einiger Praxis selber zu bestimmen. Bei raschem Polieren mittelst Hand und in kühlen Räumen kann der

aufmerksame Arbeiter die Verdunstung des Wassers am Steine wie etwa einen leisen Hauch beobachten und darnach sowohl wie auch nach dem stets zunehmenden und sich vernehmbar machenden Widerstande, den ein trockener Ballen am Steine hervorbringt, den Feuchtigkeitsgrad bestimmen.

Beim Polieren mittelst Maschinen hingegen, das sich im Grossen und Ganzen dem Handverfahren anschliesst, müssen die Polierscheiben (hier aus Leinwand, Filz, Kork oder umeinander gerollten Quadratseilen bestehend) grössere Feuchtigkeit enthalten, weil die Maschine eine grosse Reibung hervorbringt, daher auch eine grosse Hitze entwickelt wird, bei welcher das Wasser rasch verdunstet.

Alles Vorstehende, das sich auf das Schleifen und Polieren von glatten Flächen bezog, ist auch maassgebend beim Schleifen und Polieren von Gesimsen. Hier besteht ein Unterschied nur in der Form der Schleifeisen, der Schmirgelsteine etc., die sich dem jeweiligen Profile anpassen müssen. Dasselbe gilt auch für sehr kleine oder schmale Flächen. Die Schleifeisen-Profile können entweder in Eisen gegossen sein, oder aber — was vortheilhafter ist — sie werden aus starken Eisenblechen vom Schlosser hergestellt und der besseren Handlichkeit wegen auf Holzklötzen oder Bleistücken befestigt. Natürlich sind auch bei der Anfertigung dieser Schleifeisen verschiedene Umstände zu berücksichtigen, die ich aber, weil zu weit führend, hier nicht erst ausführlicher auseinander setzen will.

Um billiger zu produzieren werden Marmorarbeiten von unsoliden Firmen auch mit einer sogenannten falschen Politur versehen, d. h. die Gegenstände werden nach Tischlerart politirt, auf welche Weise man z. B. auch sehr leicht aus Schiefer einen schönen schwarzen Marmor herstellen kann. Bei derlei Manipulationen wird selbstredend das langwierige Verfahren des natürlichen Polierens umgangen und der Marmor erhält in raschester Weise eine glänzende Oberfläche; dieselbe ist aber nur von kürzester Dauer und kann im Freien in einigen Tagen verschwunden sein. Man erkennt eine falsche Politur daran, dass durch Kratzen mit den Fingernägeln deutlich sichtbare Spuren an der Fläche entstehen, was bei natürlicher Politur nicht vorkommt. Eine andere Erkennungsart ist das Abwaschen mit Weingeist oder Terpentin, wodurch die falsche Politur — zumeist aus Wachskompositionen bestehend — sofort verschwindet.

c. Das Kitten.

Von nicht geringer Bedeutung für die Marmorbearbeitung ist die Kunst des Kittens. Bei nicht kompakten Gesteinen, wie es die bunten Marmore meistens sind, löst sich oft während der Arbeit, ohne dass man es vorher erkennen konnte, ein Stück los, oder es zeigen sich im Gestein plötzlich offene Stellen, oder das Material ist an und für sich brüchig und stichig, in solchen Fällen muss dann mit Kitt nachgeholfen werden. Die Hauptsache ist nun, den

Kitt in der Farbe so zu erraten oder den Kitt mit den natürlichen Bestandtheilen des Gesteins so zusammen zu passen, dass das Stück nach dem Kitten wie ein Ganzes aussieht. Der Kitt (Harzkitt) besteht meistens aus Schellack mit entsprechendem Farbenzusatz von Marmorstaub. Der Stein muss vorher mit Holzkohlenfeuer erhitzt werden, bei Bruchstücken beide Theile; das Kitten selbst geschieht mit dem Lötkolben, ähnlich wie sie der Spängler benützt, und ist auch die Art des Kittens der des Lötens entsprechend. Die Verkittungen werden an dem fertig geschliffenem Steine vorgenommen; hierauf wird der Stein nochmals mit Bimsstein abgerieben und dann poliert; richtig zubereiteter Kitt nimmt beim Polieren einen matten Glanz an. Ausserdem kittet man den Marmor auch kalt mit gewöhnlichem Steinkitt (Magnesiakitt), besonders an Theilen, die einer starken Hitze ausgesetzt sind und an denen Schellackkitt weich werden würde.

d. Das Färben.

Eine andere Eigenschaft des Marmors: sich färben zu lassen, sei hier kurz erwähnt. Es sollen nur ganz besondere Umstände dazu Anlass geben, Naturstein zu färben; schon die Griechen bemalten Statuen etc., aber es geschah dies nur in der Verfallzeit ihrer Kunst.

Zu entschuldigen ist das Färben des Marmors nur dann, wenn z. B. Statuen, Büsten etc. hässliche Adern zeigen; solche Adern werden gewöhnlich weniger sichtbar, wenn man das betreffende Werk mit einer passenden Farbe beizt. Oder man will eine Büste etc. etwas abtönen, wenn auch nur deswegen, um an ihr nach der Bearbeitung den grellen Ton etwas zu mildern.

Solche Beizen werden meistens mit Weingeist oder Oelen bereitet unter Zusatz von Pflanzenepigmenten (auch Kaffee- oder Tabakabsud) oder auch von Metallsalzen, selbstverständlich nur in sehr verdünntem Zustand. Je heisser das Oel ist, desto leichter und tiefer dringt es in den Stein ein, welcher aber dann nicht mehr bearbeitet oder poliert werden kann, weil die Oberfläche zu glatt und schlüpfrig wird. Im Uebrigen verweisen wir hiefür auf das Werkchen von M. Weber: „Das Schleifen, Polieren, Härten und künstlerische Verzieren des Marmors“ (Verlag von Berhard Friedr. Voigt in Weimar) oder Soxhlet: „Kunst des Färbens und Beizens von Marmor etc.“ (Verlag von A. Hartleben in Leipzig 1899). Durch Aetzen oder vortheilhafter mittelst Sandstrahlgebläses ist man im Stande, vertiefte Verzierungen oder Schriften auf der polierten Oberfläche des Marmors herzustellen. Den vertieften Grund dieser Verzierungen oder besonders der Schriften, pflegt man zur Erhöhung des Effektes oder um die Schrift leserlicher zu machen, auch häufig zu vergolden, indem man diese Stellen vorher mit Schellack und dann mit Goldgrund anlegt.

IV. Uebersicht der wichtigsten modernen Marmorsorten.

Es wäre sehr schwierig, in diesem Kapitel ein kompletes Verzeichnis sämmtlicher Marmorarten anführen zu wollen, da der Wechsel in den verschiedenen Sorten ein zu bedeutender ist; immerwährend werden wieder neue Brüche eröffnet, andere dagegen, weil ausgebeutet oder weil nicht rentabel, wieder geschlossen.

Aehnlich verhält es sich mit der Aufzählung der Bezugsquellen; es ist durchaus nicht beabsichtigt, dieselben hier erschöpfend zu behandeln, und sollte die eine oder die andere leistungsfähige Firma nicht angeführt erscheinen, so bitte ich um Nachsicht. Die mit Stern ausgezeichneten Firmen übernehmen auch die Lieferung fertiger, polierter Arbeiten.

Ich folge im Weiteren Professor Heinrich Schmid's Werke: „Die modernen Marmore und Alabaster" (Leipzig und Wien, 1897. Verlag von Franz Deuticke. Preis 1.80 M.) und will nicht unterlassen, dieses Werk allen Interessenten auf das beste zu empfehlen. Dasselbe umfasst ausser einer allgemeinen Abhandlung über Marmor die nähere Beschreibung von etwa 500 europäischen und aussereuropäischen Marmorgattungen mit Angabe der Bruchstellen.

1. Deutschland.

a. Bayern.

1. Tegernseer Marmor.

Feiner, dichter Marmor, rothbraun bis grau mit prächtigem Farbenwechsel und schöner Zeichnung, mattweisser und brauner Aderung.

Der Bruch ist im Besitz der herzoglichen bayerischen Domäne und ist das gebrochene Material nur noch zu Strassenschotter verwendbar, da der Bruch durch Schiessen total ruinirt wurde.

2. Treuchtlinger Marmor.

Sehr fein und kompakt, gelb- oder blaugrau, gleichmässig in der Farbe und ohne Aderung. Wird auch in gestocktem Zustand für Bauarbeiten verwendet.

Bezugsquellen: Christian Glossner in Treuchtlingen, Karl Häckel in Weissenburg a. S., A. Wilhelm in Pappenheim.

3. Sandharlander Kalkstein.

Harter, halbkrystallinischer, wasserbeständiger Kalkstein von gelblicher Färbung. Verwendung zu Bauzwecken, insbesonders zu Stiegenstufen. Jurakalk.

Direkte Bezugsquelle: Steingewerkschaft Kapfelberg in Kapfelberg.

4. Rosenheimer Granitmarmor.

Hellgrauer, feiner, ziemlich kompakter Marmor mit weissen Einsprengungen; wurde vor Jahrzehnten häufig zu Grabmonumenten verwendet, welche aber, wenn ungeschützt, alle verwittern.

Direkte Bezugsquelle: A. Thaller, Rohrdorf bei Rosenheim.

5. Enzenauer Marmor.

Prächtiger, sehr kompakter und wetterfester Marmor; rotbraun mit Einsprengungen von Numuliten und mit weissen Adern; einer der wenigen Marmore mit heller Farbe, die der Witterung ausgesetzt werden dürfen; er wird viel zu Aussenarchitekturen und zu Monumenten verwendet, auch in gestocktem Zustand.

Direkte Bezugsquelle: Zwisler & Baumeister in München.*

6. Ruhpoldinger Marmor.

Kompakt und hart, von schöner rotbrauner Farbe mit weissen Adern und auch mit graugrünen Flecken; die Farbe geht auch in's hellbraune über. Der Bruch (bei Traunstein) war auch in früheren Jahrhunderten schon im Betrieb.

Direkte Bezugsquelle: P. Wichera in München.

b. Nassau.

Alle Steine mit lebhafter Farbe, infolge zahlreicher Versteinerungen mit schöner Zeichnung. Von feinem, kompaktem Gefüge, mittlerer Härte und doch schöner, glänzender Politur.

Man unterscheidet folgende Hauptarten:

7. Arfurt.

Dunkelgrau mit Weiss.

8. Bongard.

Lichtrot mit weissen und grauen Flecken und lichtroten Adern.

9. Borngrund.

Hellrot und grau mit weissen Muscheln und mit feinen gelben Adern.

10. Famosa.

Graurot mit wenig Gelb, schön marmoriert.

11. Grethenstein.

Graurot oder violett mit roten und weissen Flecken.

12. Schubpach.

Schwarz mit weissen Adern.

13. Unica.

Violett, grau und dunkelrot gemischt mit grauweissen Adern.

Direkte Bezugsquelle für No. 9—15: Dyckerhoff und Neumann in Wetzlar in Verbindung mit Nassauische Marmorwerke, Villmar a. d. Lahn.*

14. Brunhildenstein.

Feurigrote Partien mit weissen Adern.

15. Zephir.

Blutroter Grund mit weissen und grauen Flecken.

16. Edelfels.

Entspricht dem Borngrund.

17. Adlerstein.

Schwarz mit grauen Flecken und gelblichweissen Adern.

18. Höllenwand.

Schwarz mit weissen Adern.

Direkte Bezugsquelle für No. 16—20: Guido Krebs, Marmorwerke Balduinstein in Balduinstein a. d. Lahn.

c. Schlesien.

19. Gross-Kunzendorfer Marmor.

Weisser oder bläulichgrauer, bräunlich geaderter Marmor; krystallinische Struktur; sehr hart und wetterbeständig und wird auch viel im Freien verwendet.

20. Kauffunger Marmor.

Weissrötlich oder bläulichgrau; krystallinisch; witterungsbeständig.

21. Seitenberger Marmor.

Weissrötlich mit feiner Zeichnung; sehr kompakt; krystallinisch.

22. Wolmsdorfer Marmor.

Weiss, rötlich bis blaugrau; krystallinisch.

Bezugsquellen für No. 21—24: W. Thust, Gnadenfrei, Schlesien;* J. C. W. Hähnel, Ober-Peilau bei Gnadenfrei;* Arrenberg'sche Marmorwerke in Gross-Kunzendorf.*

d. Westfalen.

23. Röllecker Marmor.

Ziemlich kompaktes Material von angenehm grauer Farbe mit feinen roten Aederchen durchzogen.

24. Schwarz Milstenau.

Sehr kompakter Marmor, fast schwarz in der Grundfarbe mit weissen Pünktchen und weissen Adern.

25. Deutmecker Marmor.

Grün, mit grünen Aederchen und Wolken durchzogen, ähnlich dem französischen Campan vert.

26. Mecklinghauser Marmor.

Sehr schön rotbraun, von dunklen braunen Streifen durchzogen, mit vereinzelt eingestreuten grauen Pünktchen.

Direkte Bezugsquelle: Westfälische Marmor- und Granitwerke G. Dassel in Allagen.

e. Reuss.

27. Saalburger Marmore.

Sehr feine Marmore; sehr politurfähig. Besonders hervorzuheben ist der grüne Saalburger Marmor, da grüne Marmore sehr selten sind; ausserdem gibt es verschiedene Farben, theils geflammt, theils wolkig.

Direkte Bezugsquelle: Saalburger Marmorwerke (Rödel & Co.) in Saalburg (Reuss).*

2. Belgien.

1. Noir coquillé (Lumachelle)-

Tiefschwarz mit weisser Zeichnung und mit vielen Versteinerungen; sehr dicht und sehr polierfähig.

2. Rouge royal.

Sehr schön rot mit breiten grauen Flammen, auch mit weissen Adern. Abarten: rouge griotte, rouge fleuri und rouge imperial (mit dunklerer, rotbrauner Grundfarbe); sehr ausgedehnte Verwendung für Innendekorationen und Möbelplatten.

3. Saint Anne.

Schwarzgrau mit hellen grauen Flecken, und mit weissen krystallinischen Adern; sehr kompakt, sehr polierfähig, wird hauptsächlich zu Möbelplatten verwendet, ist aber auch im Freien verwendbar.

4. Noir belge.

Tiefschwarz, sehr dicht, nimmt glänzende Politur an, welche aber sehr empfindlich ist. Man unterscheidet je nach Qualität folgende Sorten: Noir fin (die feinste, ganz gleichmässig schwarze

Qualität), Noir demifin und Noir commun. Kommt gewöhnlich nur in dünnen Schichten vor.

5. Granit Belge (Belgischer Granit).

Schwarzgrauer Marmor mit kleinen grauen Versteinerungen. Sehr hart, kompakt und witterungsbeständig; nimmt eine dauerhafte Politur an. Da der Preis des Rohmaterials ein verhältnismässig geringer ist, findet er vielfach Verwendung und zumal da, wo Dauerhaftigkeit die Hauptrolle spielt.

6. Bleu belge.

Sehr schöner Marmor mit blauschwarzem Grund und wechselnder weisser Aderung. Nimmt glänzende Politur an und ist ein vorzügliches Dekorationsmaterial.

Bezugsquellen für No. 1—6: Uth. van Grönendal, Aywaille, Belgien.* Société Anonyme de Merbes-le-Château in Düsseldorf-Oberbilk.* Westfälische Marmor- und Granitwerke G. Dassel in Allagen i. W.*

3. Frankreich.

1. Comblanchien.

Feines Gefüge, sehr kompakt, graugelb, stellenweise rosafarbig; ähnelt sehr unserem Treuchtlinger Marmor und ist auch sehr witterungsbeständig.

2. Gorgolain.

Wie der vorige, jedoch mehr rosenfarbig; wie der vorhergehende ohne Aderung, jedoch mit einzelnen Versteinerungen.

3. Hauteville.

Sehr kompakt und tragfähig, gelbweisse Farbe. Wird auch zu Façadensteinen in ungeschliffenem Zustande verwendet.

4. Echaillon.

Sehr kompakt, feines Gefüge, witterungsbeständig. Farbe: weiss, gelb und rötlich variirend; wird auch zu Aussenarchitektur verwendet.

Direkte Bezugsquellen für No. 1—4: Armand van Wylick, Brüssel. E. F. Meyer, Freiburg i. B.

5. Griotte de Caunes.

Sehr kostbarer Marmor von herrlicher Farbe, nimmt hochglänzende Politur an, ist jedoch in grossen Stücken selten zu bekommen. Farbe lebhaft rot bis dunkelrot mit weisen Versteinerungen.

6. Rouge antique de Caunes.

Tiefrot in der Farbe, mit feinen weissen Adern. Grosse Stücke selten.

7. Rosé vif de Caunes.

Rosenfarben mit grünem Kitt und einzelnen weissen Adern.

8. Grand Jaspé de Caunes.

Rot und grünlich, abwechselnd mit rosenfarbigen Stellen.

9. Languedoc. (Rouge de France.)

Scharlochrot mit weissgrauen Flecken, sehr kompakt und auch in grösseren Maassen erhältlich.

10. Bleu d'Aspin.

Graublau mit weissen Muscheln, sehr fest mit krystallinischer Struktur.

11. Lumachelle de Pyrenées.

Rötlichgrau mit zahlreichen schwarzen Muscheln mit gelbgrauer Einfassung. Wird in grossen Blöcken gewonnen, auch zu Hochbauten.

12. Marbres de Bize.

In verschiedenen Abarten mit gelber, lichtgrauer, rötlichgelber und violetter Farbe mit verschiedenfarbigen Flecken.

13. Sarrancolin.

Ein Gemenge von grau, gelb, grünlich und rot mit gelben Adern und weissen Flecken; sehr wirksam; wird auch in grossen Dimensionen gewonnen.

14. Campan rouge.

Braunrot bis violett, mit dunkelroten und grünlichen Adern und weissen Flecken.

15. Campan vert.

Grün mit grauweissen Adern.

16. Campan mélangé.

Grün und rot mit weissen Adern; sehr prächtige Wirkung; diese letzteren drei Marmore in grossen Dimensionen erhältlich.

17. Campan Isabelle.

Rosenfarbig und dunkelrot abwechselnd; Kitt grün. Schichtenstärke nur 50—60 cm.

18. Rosé vif de Sost.

Rosenfarben mit weissen Adern; wird in grossen Stücken gewonnen.

19. Griotte de Sost.

Aehnlich dem Griotte de Caunes; Farbe tiefrot mit weissen Stellen; wird in grossen Stücken gewonnen.

20. Rouge Moulins de Sost.

Feurigrot mit grünen Adern.

21. Brèche dorée.

Breccienartiger Marmor mit roten und weissen Partien und dunkelroten Adern; sehr schönes Material.

Direkte Bezugsquellen für No. 5—21: Société Anonyme Grande Marbrerie de Bagnères de Bigorre, Bordeaux.*

22. Lumachelle jaune et rosé.

Roter und gelber Marmor, sehr dicht, mit vielen versteinerten Muscheln; wird auch für belastete Quader verwendet.

23. Jaune fleuri.

Gelb mit feinen rötlichen Adern.

24. Jaune Lamartine.

Mit kräftig gelber Farbe; sehr beliebt.

25. Jaune du Var:

Feines Gefüge; von schöner gelber Grundfarbe mit vielen kleinen braunen Adern.

26. Rouge Jaspé.

Grundfarbe rot mit breiten gelben und rötlichen Partien.

27. Vert des Alpes.

Von dunkelgrüner Grundfarbe mit weissen und weissgrünen Adern (ähnlich dem Levante verde Italiens).

28. Brèche Saint Antonin.

Gelber Grund mit verschiedenartigsten eckigen und runden Trümmern von sehr festen, politurfähigen Kalksteinen.

4. Griechenland.

Pentelischer Marmor.

Erst in neuester Zeit hat man die Marmorbrüche der alten Griechen wieder in Betrieb gesetzt, um die Gewinnung des wirklich

schönen Gesteins im Grossen zu betreiben. Der griechische weisse Marmor wäre wegen seiner reineren, wärmeren Farbe sehr geeignet, dem Carrara-Marmor bedeutende Konkurrenz zu machen, wenn nicht wegen der bedeutend höheren Transportkosten sein Preis ein viel höherer wäre. Wie er sich den Witterungseinflüssen unseres Landes gegenüber verhält, ist noch abzuwarten, da hierin noch gar keine Erfahrungen gemacht wurden. Farbe rein weiss mit einem Stich in Gelbliche (anstatt wie beim Carrara-Marmor in's Bläuliche); Bruch krystallinisch. Sehr feinkörnig. Im Laufe der Zeit setzt sich infolge des bedeutenden Gehaltes an Eisenoxydul und Eisenoxyd eine schöne goldbraune Patina an, welche an den alten Kunstwerken so sehr bewundert wird. Glimmerbeimengungen verursachen oft Streifen und Adern, ähnlich dem Schweizer Cipolin. Er lagert in mächtigen Bänken und ist in grossen Dimensionen zu gewinnen.

Ausser genanntem Marmor werden auf dem Festlande, sowie auf den Inseln Griechenlands in neuerer Zeit wieder die verschiedensten, sehr schönfarbigen Marmore gewonnen und verdienen dieselben wegen ihrer Schönheit allgemein bekannt und verwendet zu werden.

Direkte Bezugsquelle: Marmor Limited Hauptsitz London; Vertretung für Deutschland: Perino & Co., Berlin.

5. Italien.

1. Rosso di Verona (Nembro rosso).

Juramarmor (wie alle Veroneser Marmore) mit Ammoniten; sehr dicht, und noch tragfähig, verliert aber im Freien Glanz und Farbe, ist also nur im Innern zu verwenden. Farbe: lebhaft rot mit helleren Flecken. Abart: Rosso commune mit blassroter Farbe.

2. Giallo di Verona (Nembro giallo).

Wie vor, jedoch mit gelber Grundfarbe.

3. Giallognolo.

Gelb mit helleren und theilweise mit rötlichen Flecken.

4. Pomarolo.

Kräftigeres Gelb, wenn auch nicht von leuchtender Farbe, mit rötlichen Adern.

5. Mandolato.

Fleischrot und gelb, theilweise mit braunen rostähnlichen Flecken.

6. Meselta rossa.

Bricht im Gegensatz zu den vorstehenden, welche alle in grossen Blöcken gebrochen werden können, nur in dünnen höchstens 15 cm

starken Platten. Farbe fleischrot und rosa mit schwacher Marmorierung.

7. Meselta bianca.

Wie der vorhergehende, jedoch von ziemlich lichter oder weisser Farbe.

8. Biancone.

Wie der vorhergehende, jedoch auch in grossen Blöcken erhältlich.

9. Giallo di Torre,

auch Marmo Domigliara genannt, von kräftiger gelber Farbe, mit schöner blassgelber oder auch braungelber Marmorierung; nicht sehr kompakt.

10. Botticino.

Sehr feiner und kompakter Marmor, gelbweiss mit Flecken in lichterer Farbe; kann als wetterfest bezeichnet werden und ist wegen seiner Härte und weil in allen Dimensionen erhältlich, allgemein verwendet.

11. Verde val Raja.

Seltener grünlicher Marmor mit hübscher Zeichnung.

12. Portoro (di Portovenere).

Sehr kostbares Dekorationsmaterial. Farbe: tiefschwarz mit goldgelben Adern. II. Qualität mit grauen Flecken und weniger rein gelben Adern; nimmt schöne Politur an.

13. Levante verde (verde di mare) oder Verde Polceverra.

Dunkelgrüner Grund mit weissen und hellgrünen Adern und Flecken; prachtvolle Farben und daher der schönste und beliebteste grüne Marmor; wird in grossen Blöcken gewonnen.

14. Levante rosso.

In der Struktur wie der vorige, jedoch mit schwarzroter Grundfarbe und kräftiger weisser Aderung, dabei mit grünen Flecken.

15. Carrara Marmor.

Krystallinischer Kalkstein. Die Krystallisation erfolgte unter hohem Druck und unter Einfluss einer hohen Temperatur. Der carrarische Marmor wird in der Nähe von Carrara, Massa und Seravezza gewonnen, also in den Provinzen Massa und Lucca. Er bildet mächtige Lager von bläulich weisser Farbe und wird von Schichten aus Talkschiefer eingeschlossen. Die feinste Qualität, der Statuar-Marmor (statuario) erscheint nur vereinzelt in unregel-

mässigen, linsen- oder eiförmigen Massen, innerhalb geringerer Marmorarten, von denen er durch eine unreine talkige und eisenhaltige Masse getrennt wird.

Der gewöhnliche weisse Marmor ist schwach bläulich gefärbt mit mehr oder weniger zahlreichen graublauen Adern; je nach der Aderung unterscheidet man wieder verschiedene Sorten: Blanc P (wird auch noch zu Bildhauerarbeiten verwendet), mit wenig Adern und Blanc clair (Marmo bianco chiaro), wohl der bekannteste Marmor und zu Architekturen und Grabmonumenten häufig verwendet. Blanc clair ist am meisten gezeichnet, d. h. er weist die meisten Flecken und Adern auf; diese Sorte ist aber auch für unser Klima am geeignetsten, da sie sich im Verlauf mehrerer Jahrzehnte als vollständig wetterfest erprobt hat. Am wenigsten witterungsbeständig ist der Statuario, dessen Farbe einen Stich in's Gelbliche hat und der im Freien nicht ungeschützt verwendet werden soll. Dieser Marmor war auch schon den Römern unter dem Namen „lunensischer" Marmor bekannt und wurde zu verschiedenen berühmten Bildwerken verwendet. Statuario ist leichter zu bearbeiten als blanc clair, beide nehmen eine glänzende Politur an.

Der Preis des Marmors muss als ein sehr mässiger bezeichnet werden, und rührt dies wohl davon her, dass sich die Brüche, circa 1000 an der Zahl, gegenseitig Konkurrenz machen; der Export nach allen Ländern, sogar nach Amerika, ist ein ganz bedeutender.

Bezugsquellen: (auch für No. 12—14), G. Seger, Carrara. G. L. Tillmanns, Carrara. Hofmann und Figlio, Carrara und alle Marmorsägewerke im Inlande.

16. Bardiglio turquino.

Aehnlich dem Carrara blanc clair, nur mit ausgesprochener graublauer Grundfarbe; wenig geadert und ziemlich gleichmässig; treten feine zahlreiche Adern auf mit dunkelblauer Farbe in schöner Zeichnung, so nennt man diesen Marmor: Bardiglio fiorito.

17. Pavonazzo (oder auch Paonazzo).

Prächtiger Marmor mit weissem krystallinischem Grund und violetten bis schwarzen Adern; dazwischen gelbe und violette Flecken oder Flammen; sehr lebendige Zeichnung.

18. Pavonazetto.

Abart des vorigen, jedoch nicht so abwechslungsreich in der Farbe und mit grünen bis violetten Adern.

19. Breccia di Seravezza.

Weisser Grund mit verschiedenfarbigen und verschiedengrossen Fragmenten in violettem Kitt.

20. Rosso antico (von Castellpoggio).

Dunkelrot mit einem Stich in's Violette (im Gegensatz zum Rouge antique Frankreichs, welcher einen Stich in's Ziegelrote hat), mit weissen Adern.

21. Giallo di Siena.

Die I. Qualität zählt zu den kostbarsten existirenden Marmoren; er wird auch nicht in bossierten Blöcken nach Ausmaass verkauft, sondern in unregelmässiger Form (wie er im Bruch anfällt) nach dem Gewicht.

Prächtiger gelber Grund, im Ton abwechselnd, mit schönen violetten bis schwarzen Adern und mit braunen Flecken; sehr polirfähig.

Die II. Qualität besitzt wohl den schönen gelben Grund, ist aber wenig geadert.

Die Bezugsquellen für No. 16—21 sind fast dieselben, wie für Carrara-Marmor.

22. Breccia di Renno.

Graugrüner Marmor mit verschiedenfarbigen Fragmenten, weiss geadert, mit viel Versteinerungen.

23. Rosso di Candino.

Gelbrote Farbe mit weissen Adern.

24. Marmo brecciato di Ornaro.

Roter Marmor mit gelben Partien und weissen Flecken; kann in grossen Blöcken geliefert werden.

25. Marmo Cotanello.

Roter Marmor mit weissen Adern und dunklen Fäden; schon den Römern bekannt gewesen.

26. Lumachello di Lanzara.

Graugelber Grund mit zahlreichen weissen Muscheln; er bildet mächtige Lager und wird in Neapel auch zu Quadern in ungeschliffenem Zustande verwendet.

6. Oesterreich-Ungarn.

1. Mannersdorfer Marmor,

nicht sehr dicht, graugelb, nimmt nur matte Politur an.

Bezugsquelle: Union-Baugesellschaft in Wien. M. Sonnenschein in Wien.

2. Wöllersdorfer Marmor,

wie der vorige, nur etwas feinkörniger.
Bezugsquelle: Dehm & Olbrich in Wien.

3. Mölker Marmor.

Dunkelblaugrau oder hellgrau, krystallinisch; grobkörnig: sehr hart.

4. Engelsberger Marmor.

Sehr schön roter, weissgeblumter Marmor.

5. Untersberger Marmor.

Hellrot bis gelblich im Grundton, mit zahlreichen feinen roten Pünktchen; sehr hart und kompakt; sehr wetterbeständig und kann in kolossalen Blöcken geliefert werden. Die in den Brüchen ausgegrabenen Werkzeuge und Münzen, sowie die aus diesem Material verfertigten Denkmäler und Meilensteine berechtigen zu der Annahme, dass bereits die Römer in diesen Brüchen gearbeitet haben. Noch gut erhaltene Bauten aus dem Mittelalter geben beredtes Zeugnis für die vorzüglichen Eigenschaften dieses Gesteins, und fand es deshalb bis in die jüngsten Zeiten Verwendung zu den verschiedensten Zwecken. Dieser Marmor ist deshalb sehr beliebt und verbreitet, weil er neben seiner Beständigkeit auch eine warme Farbe hat; er wird deshalb gern als Ersatz für blanc clair genommen, da letzterer durch seine bläuliche Färbung für viele Objekte von zu kalter Wirkung ist. Der Untersberger Marmor wird in vier Brüchen, die alle betriebsfähig sind, gewonnen, nämlich 1. im Hofbruch, 2. Neubruch, 3. Mittelbruch und 4. im Veitlbruch. Zu betonen ist noch die aussergewöhnliche Druckfestigkeit dieses Marmors, welche diejenige eines mittelharten Granits erreicht. Geschnittene Platten sind bis zu einer Minimalstärke von 10 mm herzustellen.

Adneter Marmore.

Sämmtliche Steine mit lebhafter Färbung und zahlreichen Adern; gesunde Blöcke sind auch im Freien verwendbar, jedoch empfiehlt es sich in solchen Fällen, die Werkstücke blos zu stocken.
Es gibt folgende Sorten:

6. Tropfmarmor.

Mit roter oder grüner oder brauner Grundfarbe mit zahlreichen weissen runden Flecken (Querschnitte von Korallenästen); in jeder beliebigen Dimension lieferbar.

7. Lichter Urbano.

Weissgelb mit rosa Flecken und Einsprengungen.

8. Rot-Urbano.

Gelb rosa mit dunkelroten Adern und weissen Versteinerungen von Korallen.

9. Göll-Marmor.

Sehr kompakt, grau mit weissen Flecken und Adern.

10 Rot-Scheck.

Lebhaft braunrot mit weisser kreisförmiger Zeichnung; schon früher häufig verwendet; kommt oft mit grauen Stellen vor, ebenfalls mit weissen Ringen; sind die grauen Stellen vorwiegend, so nennt man diesen Marmor Blau-Scheck; die Grundfarbe ist dann blaugrau oder grünlichgrau.

11. Rot-Schnöll.

Rot mit grauen und weissen Flecken in prächtiger Abwechslung; kann in kolossalen Dimensionen gewonnen werden, deshalb zu Monolithsäulen gern verwendet. Herrschen die grauen Stellen vor, so geht der Marmor, ähnlich dem vorhergehenden, in den Blau-Schnöll über.

12. Lienbacher.

Von schöner rotbrauner (hellbrauner bis feurigroter) Farbe mit kleinen schwarzen Ringen und weissen Adern.

13. Langmoos.

Feurigrot mit verschiedenfarbiger Zeichnung.

14. Braun-Motzau.

Dunkelbraun mit weissen Adern und kleinen Versteinerungen, sowie graublauen Einsprengungen.

15. Gelb-Motzau.

Gelb mit weissen Adern.

Direkte Bezugsquelle für Untersberger und für Adneter Marmore No. 3—13: Marmor-Industrie Kiefer in Kiefersfelden* (Bayern) mit Zweiggeschäft in Oberalm bei Hallein (Salzburg).*

16. Laaser Marmor.

Krystallinischer Urkalk, mittelfeines Korn, weiss mit einem Stich in's Gelbliche; er ist etwas schwerer zu bearbeiten, als der italienische Staturio, dagegen ist er wetterbeständiger als dieser, und kann man Statuen aus diesem Stein ohne besondere Schutzmaassregeln überwintern lassen. Er nimmt im Laufe der Jahre eine schöne Patina an und kann in kolossalen Blöcken gewonnen werden, erfüllt also alle Bedingungen für Verwendung als Bildhauerstein und wird auch

hauptsächlich für solche Arbeiten verwendet, seltener für Architekturtheile; es hat dies auch darin seinen Grund, dass er für Bildhauersteine billiger zu stehen kommt als Statuario, infolge des seltenen Vorkommens des letzteren, dagegen stellt sich Laaser Marmor, zu Architekturen verwendet, wieder theurer als blanc clair, infolge der kolossalen Ausbeute, die die Steinbrüche in Carrara erfahren.

17. Sterzinger Marmor.

Krystallinischer Urkalk mit grobem Korn, fest und wetterbeständig; Farbe weiss oder bläulich, ähnlich dem Laaser Marmor. Ist ebenfalls in kolossalen Blöcken gewinnbar.

Direkte Bezugsquelle für Laaser und Sterzinger Marmor No. 16 und 17: Tiroler Marmor- und Porphyr-Werke Fritz Zeller & Co. in Wien, Laas und Sterzing (Tirol).*

18. Mori-Marmor.

Farbe und Zeichnung verschieden; man unterscheidet 4 Sorten: 1. Giallo di Mori, gelb mit feiner Aderung. 2. Rosso giallo, gelb mit rosafarbigen Partien und verschiedenfarbigen Adern. 3. Mori brocatello, rot und gelb mit kleinen weissen Stellen. 4. Rosso sanguino, tiefrot mit runden gelbroten Flecken.

19. Trientiner Marmor.

Aehnlich den Veroneser Marmoren, nur nicht so lebhaft in der Farbe; man unterscheidet weissen und roten Trientiner Marmor. Er ist ebenfalls in grossen Blöcken erhältlich.

Direkte Bezugsquelle: Lisimberti & Bellante in Trient.

20. Bunt antik (von Fliersch).

Schöne Breccie mit grauer Grundfarbe und mit reicher Abwechslung von roten bis violetten Trümmern in den verschiedensten Grössen; schön weiss geadert; wird in grossen Stücken gewonnen.

Direkte Bezugsquelle: Zwisler und Baumeister in München.*

21. Karst Marmor.

Hellgrau mit schwarzen Punkten; sehr hart und dicht, sehr tragfähig; wird in grossen Blöcken gewonnen.

22. Grisignana Marmor.

Hellgrau bis rötlich; hart und dicht; wetterfest, wird auch zu unpolierten Bauarbeiten verwendet; ähnlich der Pisino-Marmor.

23. Böhmische Marmore.

Roter Marmor von Slivenec; rot und weiss gefleckt mit feinen dunklen Adern. Schwarzer Marmor von Kosor und

Slivenec; tiefschwarz oder auch dunkelschwarzgrau. Marmor von Kalkpodol: bläulichgrau.

Ungarische Marmore.

1. Siklos Marmor.

a) Dunkelrot mit hellroten Partien, weissen und gelben Adern.
b) Gelblich mit feinen roten und weissen Adern.

2. Roter Piszke-Marmor.

Dunkelbraunrot mit hellen und dunklen Flecken; sehr kompakt, hart und schöne Politur annehmend.

3. Ruskicza-Marmor.

Weiss, mittleres Korn, mit bläulichen Adern; wird in grossen Blöcken gewonnen und statt des Carrara blanc clair verwendet. Bezugsquelle: J. Bibel in Oravicza.

4. Predett-Marmore.

Graue Grundfarbe mit dunkleren Flecken, dicht, sehr fest und gut polierbar; wird in grossen Blöcken gewonnen, da Schichten in der Stärke von 1,2—1,5 m vorkommen.

5. Svinicza-Marmor.

Hellbraun bis dunkelrotbraun mit dunklen Flecken; sehr hart. Wird auch sehr viel zu unpolierten Werkstücken verwendet.

7. Schweiz.

1. Gris de Saint Anne.

Dunkelblaugrau, weiss gewölkt, sehr kompakt, wird in grossen Blöcken gewonnen.

2. Noir de Saint Triphon.

Schwarz mit feinen weissen Adern.

3. Brèche noir de Saint-Triphon.

Schwarz, grau gefleckte Breccie, in grossen Blöcken gewinnbar.

4. Portor Suisse.

Schwarz mit gelben und weissen Adern. Sehr kompakt.

5. Marmore von Saillon.

Sämmtliche mit schaliger Struktur (daher der Name Zwiebelmarmor!), sehr krystallinisch, etwas kalkhaltig; prachtvolles

Dekorationsmaterial, schon den Römern bekannt gewesen. Die ungleich harten Beimengungen polieren sich auch ungleichmässig; alle Sorten sind sehr schwierig zu bearbeiten.

Die wichtigsten Sorten sind folgende:

a) Cipolin grand antique. Weissgelblicher bis elfenbeinfarbiger Grund mit grünen bis violetten Streifen mit wellenförmigen Bändern; ist in grossen Dimensionen erhältlich, wenn auch nicht immer stichfrei; ist ein prächtiges Material für Säulenschäfte.

b) Cipolin rubané. Etwas dunkler wie der vorige, auch die Adern, jedoch Aderung nicht so lebhaft, mehr gefleckt.

Direkte Bezugsquelle für No. 1—5: Société Anonyme des Carrières de Marbres Antiques de Saillon in Saxon (Wallis) Schweiz.*

8. Spanien.

Brocatello di Spagna.

Herrliches Dekorationsmaterial; rotgelb bis goldgelb, in's Violette übergehend mit zahlreichen weissen krystallinischen Kalkspatheinsprengungen. War schon in der Antike bekannt.

9. Afrikanische Marmore.

Numidische Marmore.

Prachtvolle Marmore, nicht stichfrei und mit offenen Stellen; schon im Altertum bei den Römern bekannt und zu Säulenschäften verwendet. Die bekanntesten Sorten sind:

a) Jaune antique, gelb mit feinen roten und violetten Adern.

b) Rouge Numidié, dunkelrot mit braungelben kleinen eingesprengten Theilchen und zahlreicher dichter Aderung.

c) Pavonazzo africain, dunkelgelber Grund mit violettem Kitt und braunen Flecken.

d) Boisé romain, gelber Grund mit einzelnen roten und weissen Flecken, mit grauen und braunen holzähnlichen Adern.

e) Noir jaspé, Breccie mit schwarzen Fragmenten in weissem und grauem Kitt.

Alle diese Marmore werden aus den antiken Brüchen von Schemton in Tunis gewonnen. Günstigste Bezugsquelle für Deutschland: W. Stöltzner in Hamburg.

10. Asiatische Marmore.

In neuerer Zeit wurden die antiken Brüche von Eski Kara Hissar wieder in Betrieb gesetzt und ergeben dieselben eine Reihe

prächtiger, den italienischen Marmoren ebenbürtige Marmore, welche auf europäischen Plätzen in den Handel gebracht werden, jedoch wegen der ganz bedeutenden Frachtspesen einen schwierigen Standpunkt haben werden.

Die Hauptsorten sind folgende:

a) Statuario, fein krystallinisch, weiss mit leichtem Stich in's Gelbliche; für Figuren sehr geeignet; fast der gleiche Stein, wie der italienische Statuario.

c) Bardiglio, dunkelgraublau, dem italienischen Bardiglio entsprechend.

c) Giallo unito, gelb, sehr dicht, dem italienischen Siena entsprechend.

d) Pavonazzo, weisser krystallinischer Grund mit hellen und dunklen violetten Adern, ähnlich dem italienischen Marmor gleichen Namens.

Schliesslich müssen auch noch die Marmore **Norwegens** erwähnt werden, welche Brüche ganz neu eröffnet sind und anscheinend schönes und brauchbares Material zu liefern versprechen. Sie werden theils im Norden, theils im Süden Norwegens gewonnen, und es liegen unerschöpfliche Mengen zur Ausbeute bereit. Es gibt bis jetzt folgende Sorten:

a) Blanc statuaire Furuli; schneeweisser krystallinischer Statuenmarmor, mit ziemlich grobem Korn; kann allem Anscheine nach ohne Gefahr im Freien verwandet werden. Es gibt noch die Unterarten: Blanc Furuli O und Blanc Furuli OO, welche den italienischen Arten blanc P und blanc clair entsprechen; diese Steine sind ebenfalls blaugrau geadert.

Die letztgenannten Arten enthalten theilweise Glimmer und nehmen dann nur schwer Politur an; sie stehen also in dieser Beziehung den italienischen Marmoren nach, und werden die stark glimmerhaltigen Gesteine besser nur in unpoliertem Zustande verwendet, in welchem Falle sie ein sehr gutes Aussehen haben.

Es können Blöcke mit riesigen Dimensionen gewonnen werden, nur der Statuaire ist ziemlich selten und soll nicht kompakt sein.

b) Blanc Selfjord; die Brüche wurden erst versuchsweise eröffnet und ergaben bis jetzt ein sehr schönes reinweisses Material, das äusserst leicht zu bearbeiten ist; der Stein wird voraussichtlich zu feinen Skulpturen gerne verwendet werden.

c) Bréche rosé Furuli; grosskrystallinisch mit herrlichen rosenroten Partien und schneeweissen Fragmenten; je nach dem Vorherrschen dieser Theile ändert sich auch der Name.

d) Antique Furuli; krystallinisch, cipolinartig mit grüner Grundfarbe und grauen bänderartigen Adern; es gibt Abarten dieses Marmors mit weissem Grund und mit blauschwarzen Adern, ferner mit dunkelblauem Grund, weiss geflammt.

e) Citrone Furuli; weiss mit Stich in's Gelbliche, krystallinisch, theilweise mit farbigen Adern (rötlich, violett, grünlich, braun); kommt nur in kleinen Dimensionen vor.

f) Gris; perlgrau, grob krystallinisch.

g) Noir Brevig; schwarzer Grund mit kleinen weissen, grauen oder gelblichen Versteinerungen.

Direkte Bezugsquelle: Den Ankerske Marmorforretning Fredrikshald*; Filiale in Copenhagen (Max Levig & Co.).

V. Verkaufs-Werthe einiger Marmore.

Nur um ein annäherndes Bild zu geben, wie sich die Preise der Marmore zu einander verhalten, seien in Folgendem die Verkaufswerte verschiedener Marmorsorten (in Rohmaterial) angeführt und zwar sind sämmtliche Preise ab Versandstation notiert; es muss also die Fracht, die je nach Umständen einen bedeutenden Betrag ausmacht, noch hinzugerechnet werden. Die Preise sind sehr variabel und wechseln je nach den Dimensionen, je nach Schönheit der Farbe und Aderung und besonders auch nach den jeweils herrschenden Bruchverhältnissen; ist die Produktion eine bedeutende, so sinken die Preise entsprechend, oder umgekehrt.

Gewöhnlich werden die Marmore als sogenannte Unmaasssteine geliefert, d. h. als solche, bei deren Bestellung bestimmte Maasse nicht vorgeschrieben werden. Für Masssteine ist entsprechender Aufschlag zu bezahlen. Die Stücke werden meist roh zubossiert und dabei in möglichst rechteckige Form gebracht. Die Verrechnung geschieht gewöhnlich nach Cubikmeter, manche Sorten oder einzelne Quadern jedoch werden nach dem Stück verkauft, so z. B. Statuario; andere wieder nach dem Gewicht; dies sind meistens kostbarere Sorten, die gar nicht oder nur wenig zubossiert werden und so, wie sie im Bruch anfallen, in den Handel kommen. Der besseren Uebersicht halber ist in nachstehendem Verzeichnis auch für solche Steine der ungefähre Verkaufswerth nicht nach dem Gewicht, sondern pro cbm angegeben.

Die Versandstation wechselt je nach dem Sitz der liefernden Firma.

Marmorart	Versandstation	Preis pro cbm in Mark
Treuchtlinger Marmor	Treuchtlingen	50—70
Offenstettner Kalkstein	Abensberg	65—90
Rosenheimer Granit	Rosenheim	100—180
Enzenauer Marmor	Heilbrunn	80—180
Ruhpoldinger Marmor	Ruhpolding	90—120
Borngrund	Villmar a. d. Lahn	250—300
Unica	,, ,,	300
Bongard	,, ,,	280
Schupbach	,, ,,	230—280
Jaune Jaspé	Brignoles	280—300
Jaspé Orientale	,,	300—350
Rouge Jaspé	,,	250—300
Rouge Antique	,,	480—520
Comblanchien	Lagny	60—100
Brèche africain	Marseille	700—800
Rouge agaté	,,	800—900
Lumachelle	Lourdes	80—100
Izeste	d'Adrudy	90—120
Brèche de Bize	St. Laurent	160—200
Rosé vif de Sost	Montrejeau	200—250
Lanquedoc	Caunes	220—250
Sarrancolin	Laune mezay	400—560
Campan Vert	Baquères	520—560
Pentelischer Marmor	Hamburg	220—320
Nembro rosso	St. Ambrogio b. Verona	140
Pomarolo	,, ,,	140
Giallo Torre	,, ,,	150
Biancone	,, ,,	120
Nembro giallo	,, ,,	135
Rosso commune	,, ,,	70—80
Giallo gnuolo	,, ,,	70—80
Botticino	Brescia	180—200
Blanc clair	Carrara	100—150
Blanc P.	,,	200—400
Levante verde	,,	370—450
Pavonazzo	,,	400—600
Siena I	,,	600—700
Siena II	,,	350—450
Bardiglio unito	,,	100—150
Bardiglio fiorito	,,	200—300
Portoro I	,,	500—600
Portoro II	,,	320—350
Levante rosso	,,	350—380

Marmorart	Versandstation	Preis pro cbm in Mark
Untersberger Marmor	Salzburg	132—300
Adneter Lienbach	,,	180—250
Grau Schnöll	,,	200—250
Scheck	,,	200—250
Laaser Marmor	Sterzing	220—400
Bunt antik	Fliersch	200—300
Cipolin	Saxon	500—700
Belgischer Granit	Düsseldorf	80—120
St. Anna	,,	150—250
Noir fin	,,	150—300
Bleu belge	,,	180—250
Rouge Royal	,,	150—180
Rouge Griotte	,,	160—190
Citron furuli	Copenhagen	500
Brèche rosée furuli	,,	155
Blanc P furuli	,,	155
Blanc clair furuli	,,	145
Noir veiné	,,	215

VI. Druckfestigkeits-Coëfficienten einiger Marmorsorten.

Von Wichtigkeit für die Praxis können nur diejenigen Coëfficienten sein, die für kompakte und homogene Materialien ermittelt wurden; nur diese Proben können als wirklich zuverlässig gelten, aber nicht solche für Marmore, welche aus den verschiedensten Bestandtheilen zusammengesetzt sind. Diese Marmore sind, wie wir wissen, meist stichig und ungleichmässig in der Zusammensetzung; werden nun zufälligerweise von einem solchen Material Würfel geprüft, welche von einem besonders homogenen Theil des Gesteins entnommen sind, so erhält man anscheinend sehr hohe Druckfestigkeiten, während der Marmor im Stück, wenn stichig, oft nicht die geringste Belastung ertragen kann. Also muss man bei farbigen Marmoren, je bunter sie sind, um so vorsichtiger sein, und, wenn möglich, immer das Stück selbst prüfen, das einer besonderen Belastung ausgesetzt werden soll. Ferner muss der Umstand berücksichtigt werden, dass der Marmor selten in regelmässigen Schichten, also lagerhaft, zur Verwendung kommt, sondern meist gestellt zu Säulen oder Pfeilern, der Druck erfolgt also nicht senkrecht, sondern parallel zum Lager. Diese abnormen Fälle der Belastung sind bei jedem Gestein bedenklich, umsomehr bei Marmoren, die oft von Natur aus an Ungleichmässigkeit der Zusammensetzung leiden.

Marmorart	Land	Mittlere Druckfestigkeit in kg pro qcm	Nach
Granit belge	Belgien	619 (?)	Böhme
Noir belge	,,	709	Roudelet
Kelheimer Marmor	Deutschland	608—790	Bauschinger
Nassauischer Marmor	,,	600—1590	Böhme
Sandharlander Marmor	,,	992	?
Enzenauer Marmor	,,	1250	Bauschinger
Comblanchien	Frankreich	1015	Debray
Echaillon	,,	467—834	,,
Jaune fleuri	,,	1287	,,
Jaune Lamartine	,,	1082	,,
Joinville	,,	957	,,
Sampans	,,	812—920	,,
Botticino	Italien	572 (?)	Clericetti
Carrara	,,	921	Hanisch
Giallo di Torre	,,	874	?
Brocatello di Verona	,,	866	?
Mandorlato	,,	805	?
Nembro rosso	,,	1630	Hanisch
Adnet	Oesterreich	1195	,,
Grisignana	,,	1022	,,
Laas	,,	808	,,
Lindewiese	,,	949	,,
Mori	,,	1833	,,
Sterzing	,,	618	,,
Trient	,,	1583	,,
Untersberger Marmor	,,	1915	,,
Saint Anne	Schweiz	960	v. Tetmayr
Saint Triphon	,,	960—1575	,,

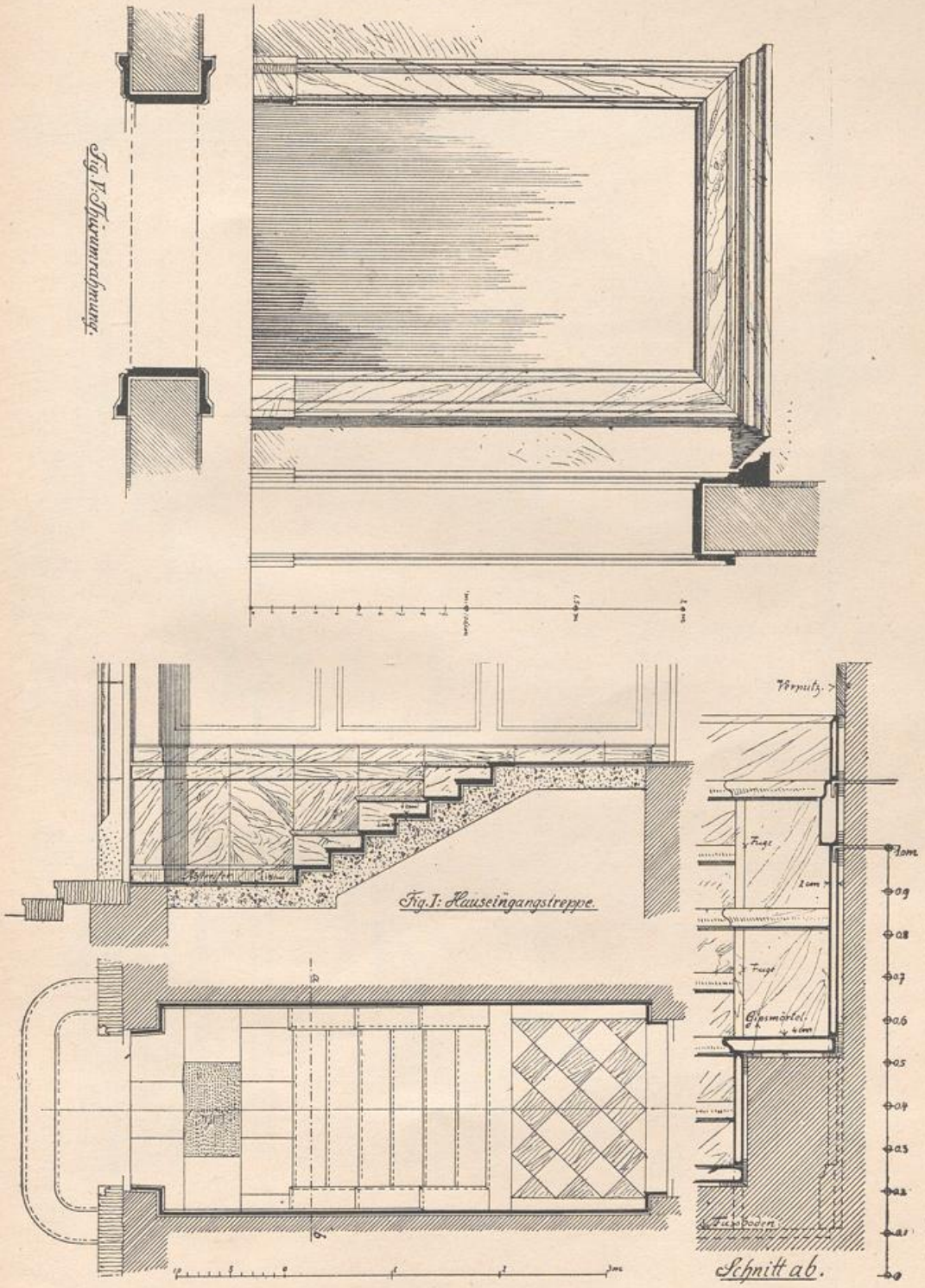
Benützte Literatur.

Schmid Heinrich, k. k. Professor: Die modernen Marmore und Alabaster, deren Eintheilung, Entstehung, Eigenschaften und Verwendung etc. Leipzig und Wien, Franz Deuticke 1897.

Der Deutsche Steinbildhauer, Steinmetz und Steinbruchbesitzer. Illustrierte Fachzeitschrift für die Steinindustrie. München, Eduard Pohl's Verlag.

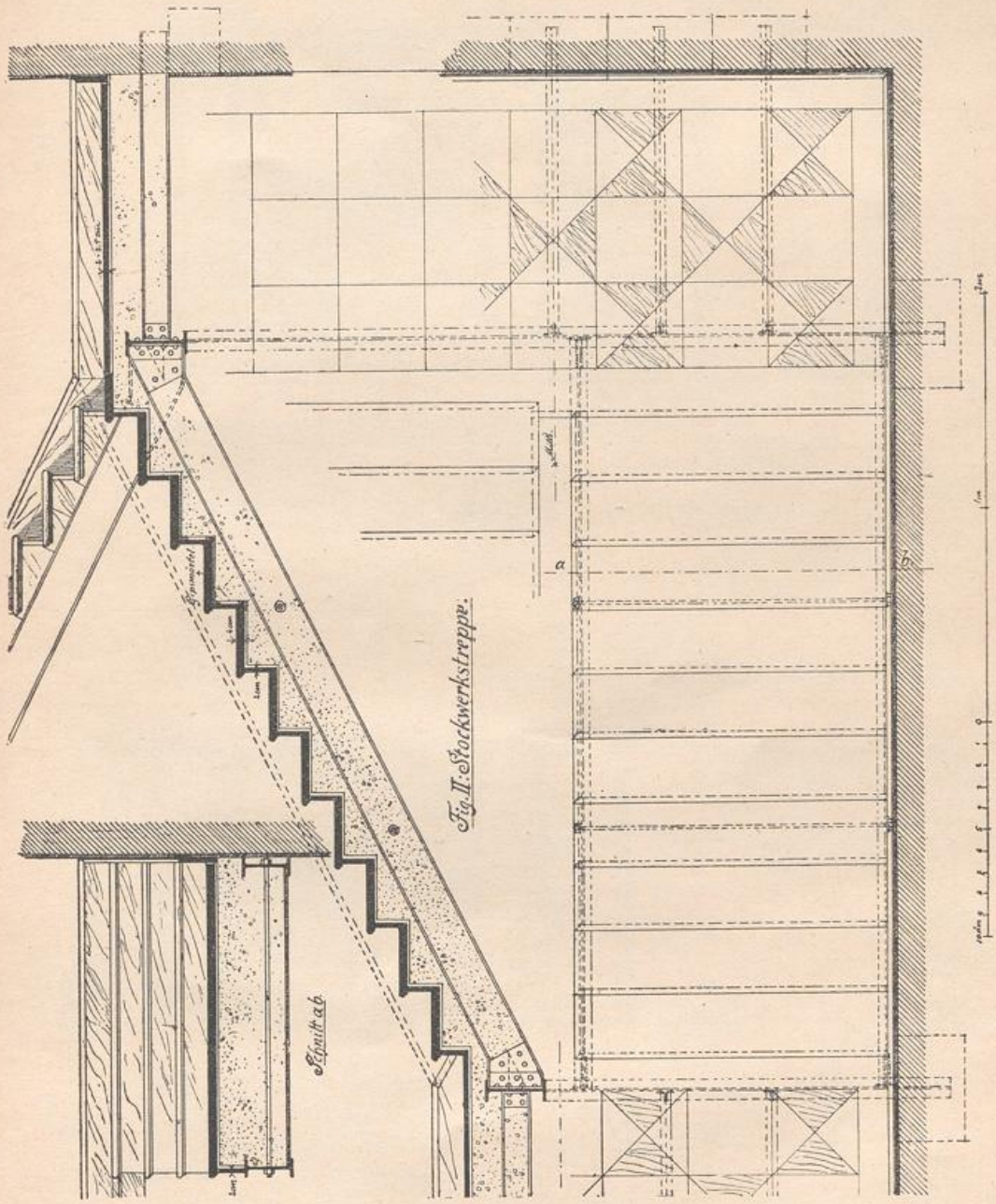
Tafel 1.

Fig. I und V.



Tafel 2.

Fig. II.



Tafel 3.

Fig. III und IV.

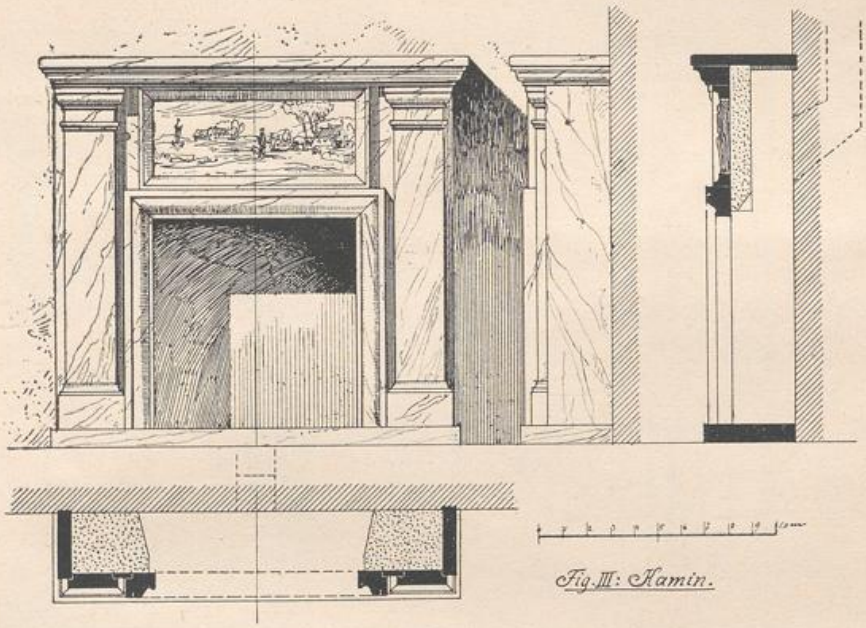
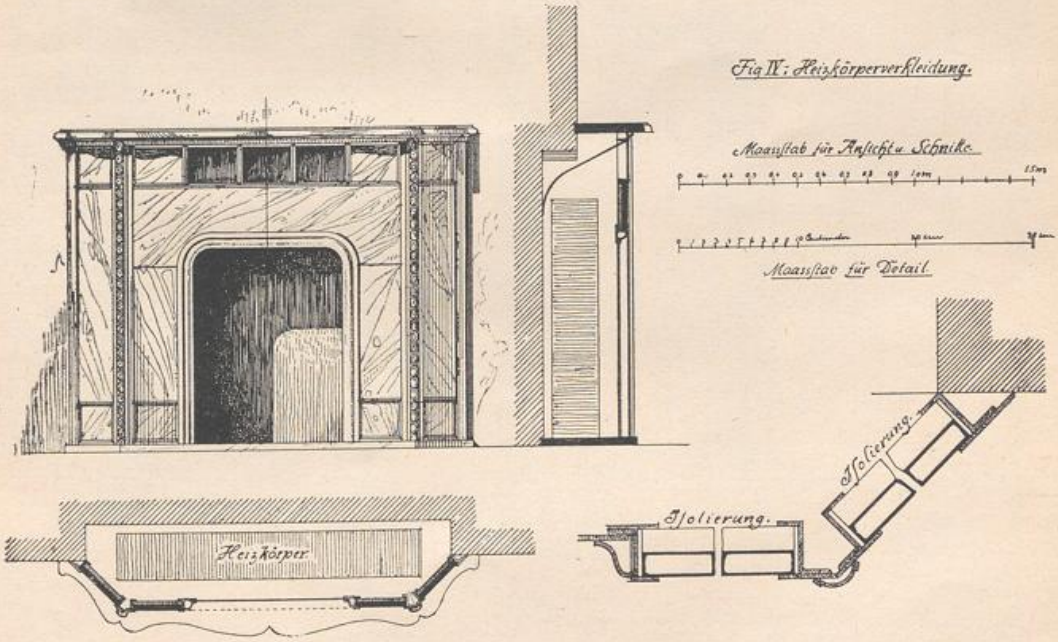
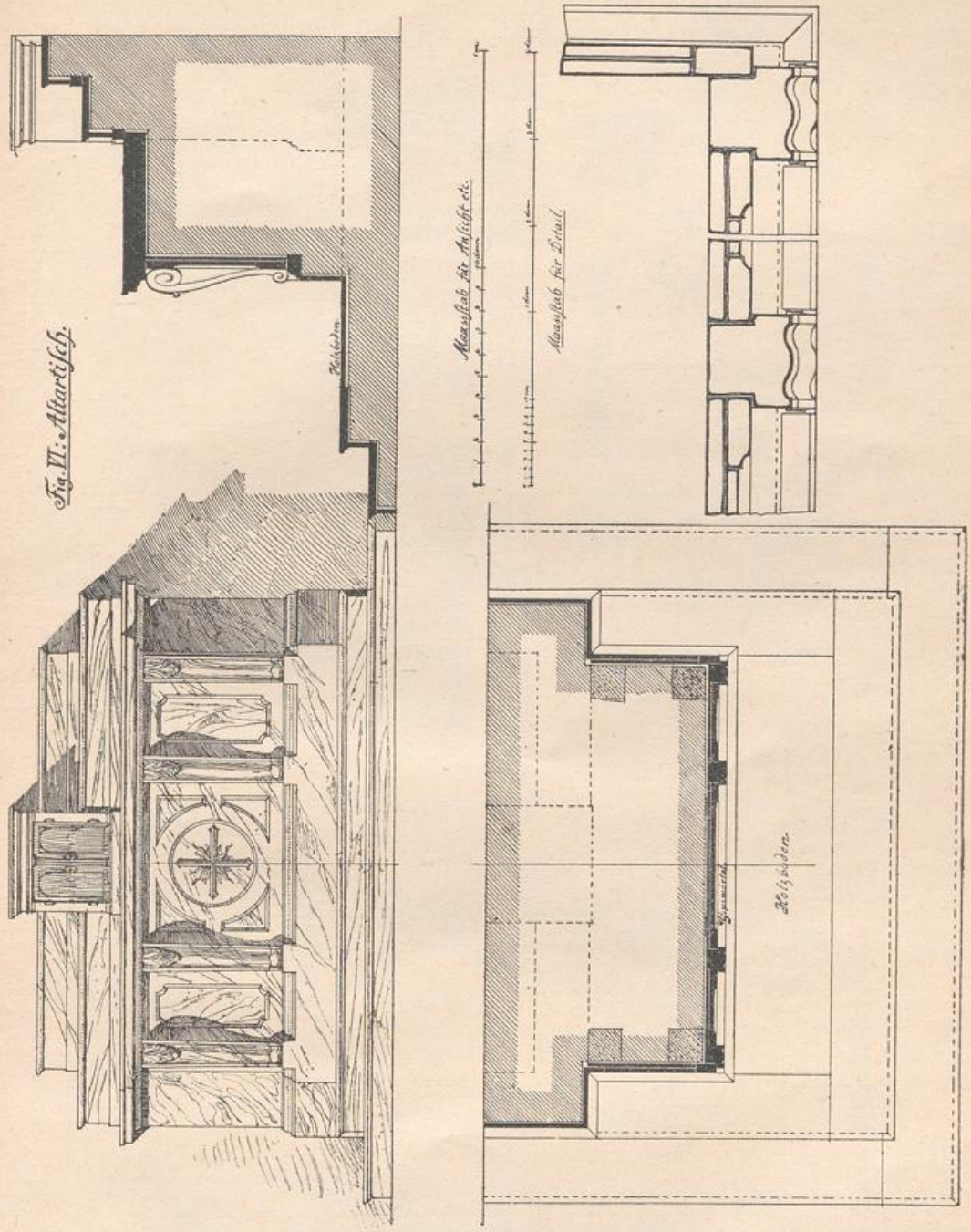


Fig. III: Kamin.



Tafel 4.

Fig. VI.



Tafel 5.

Fig. VII und IX.

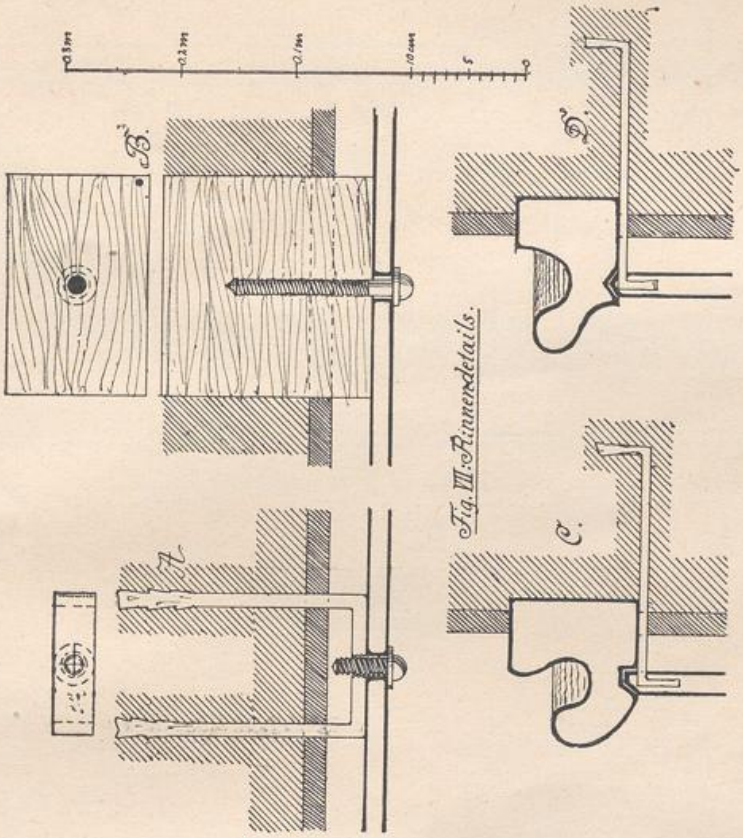


Fig. VII: Rinnendetails.

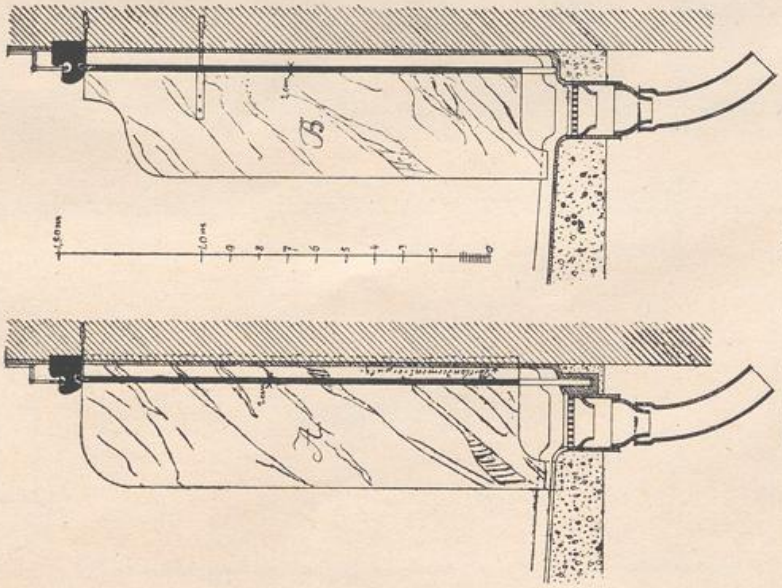


Fig. IX: Details für Wasserverkleidungen.

Tafel 6.

Fig. VIII A und B.

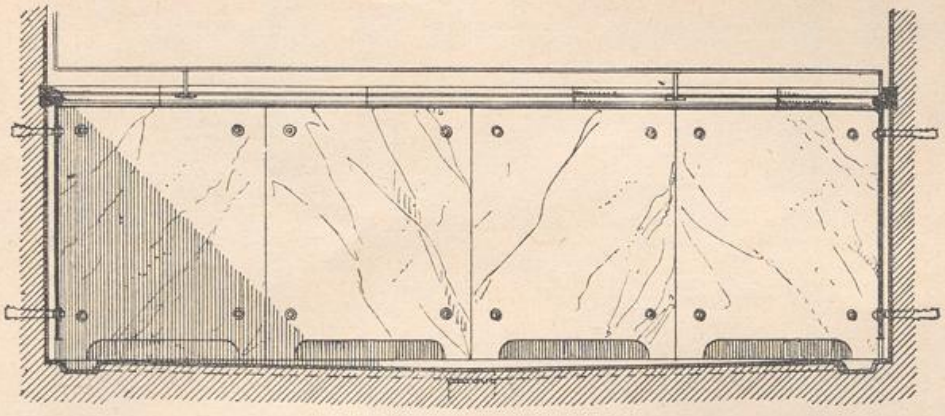
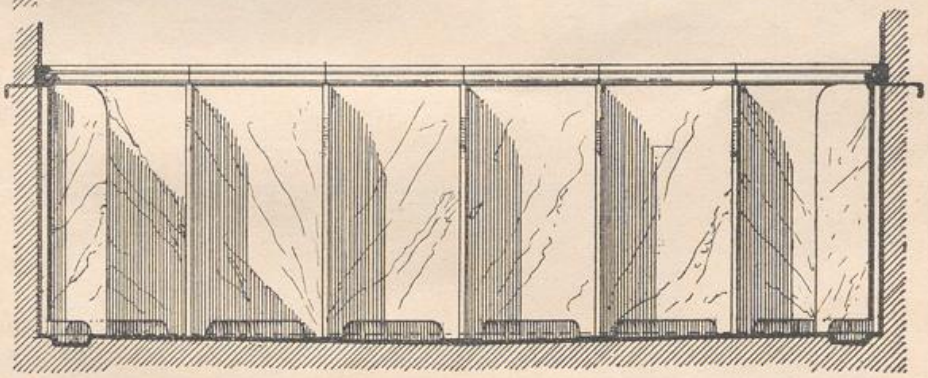


Fig VIII A: Pissoir
ohne Scheidewände.



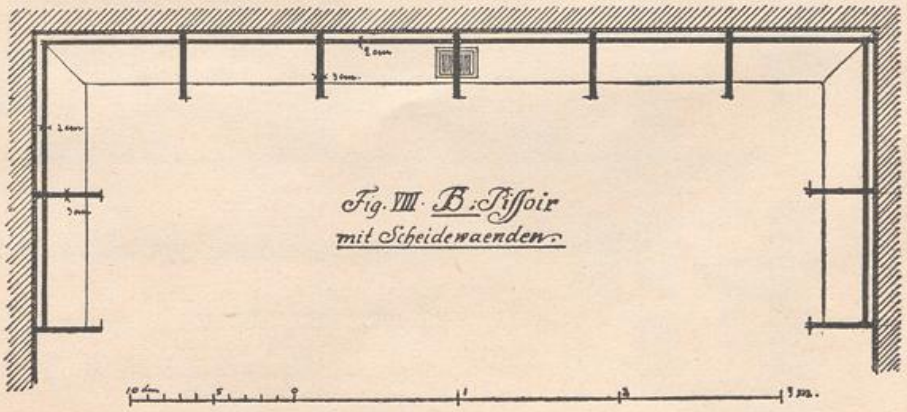
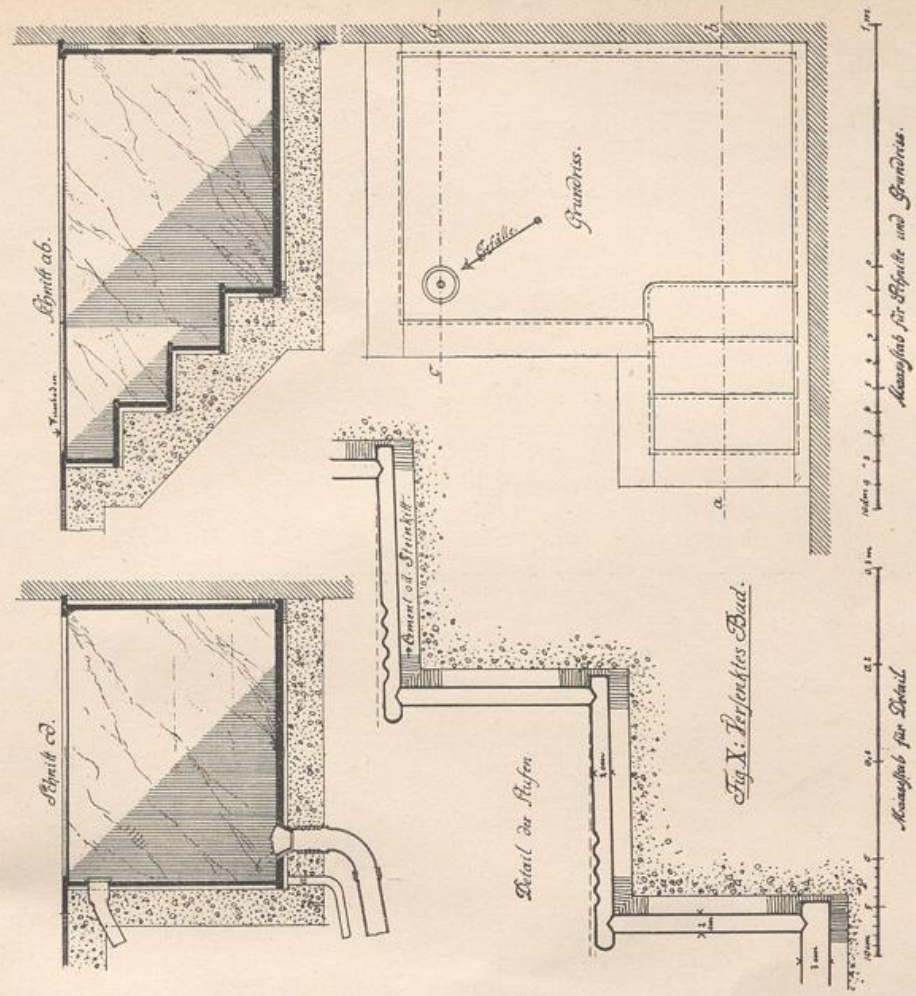


Fig. VIII. B: Pissoir
mit Scheidewaenden.

Tafel 7.

Fig. VIII. 1. A—C und Fig. X.



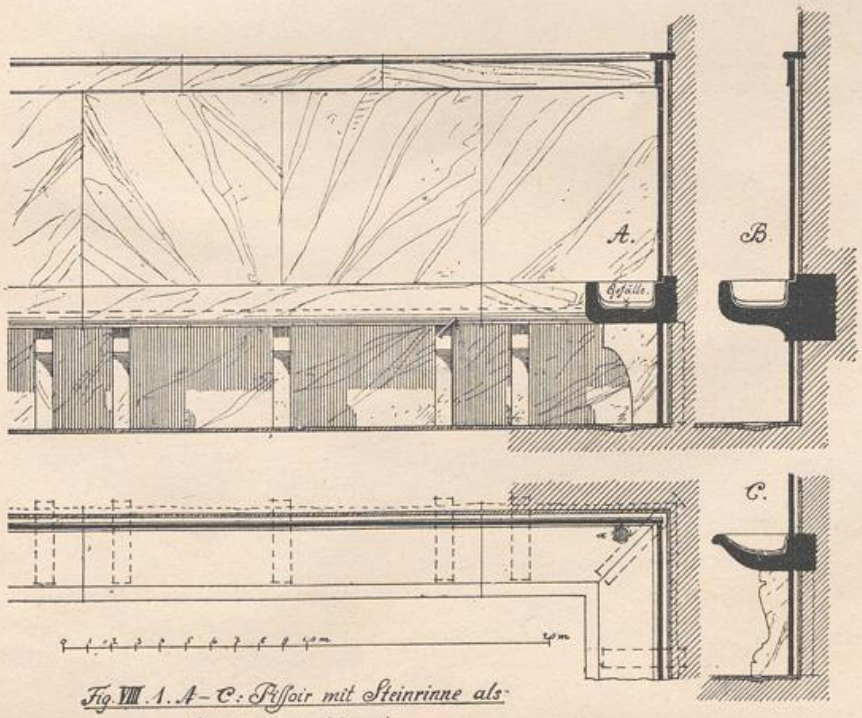


Fig. VIII. 1. A–C: Pissoir mit Steinrinne als Ersatz für die Urinale.

Tafel 8.

Fig. XI und XII.

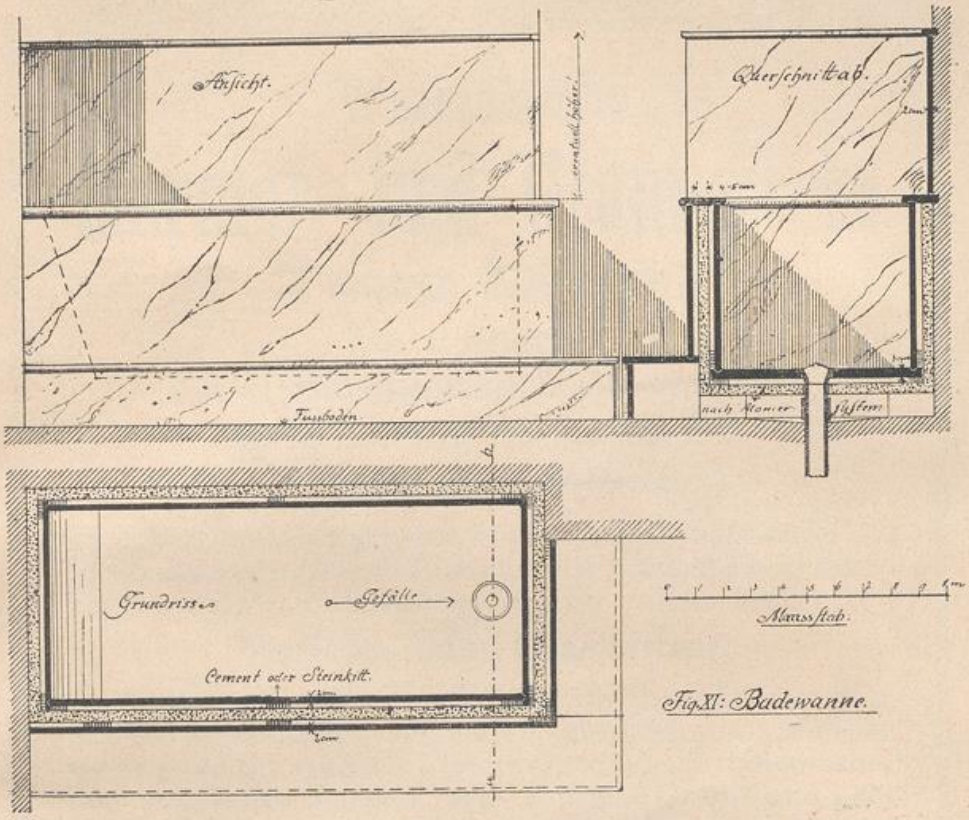


Fig. XI: Badewanne.

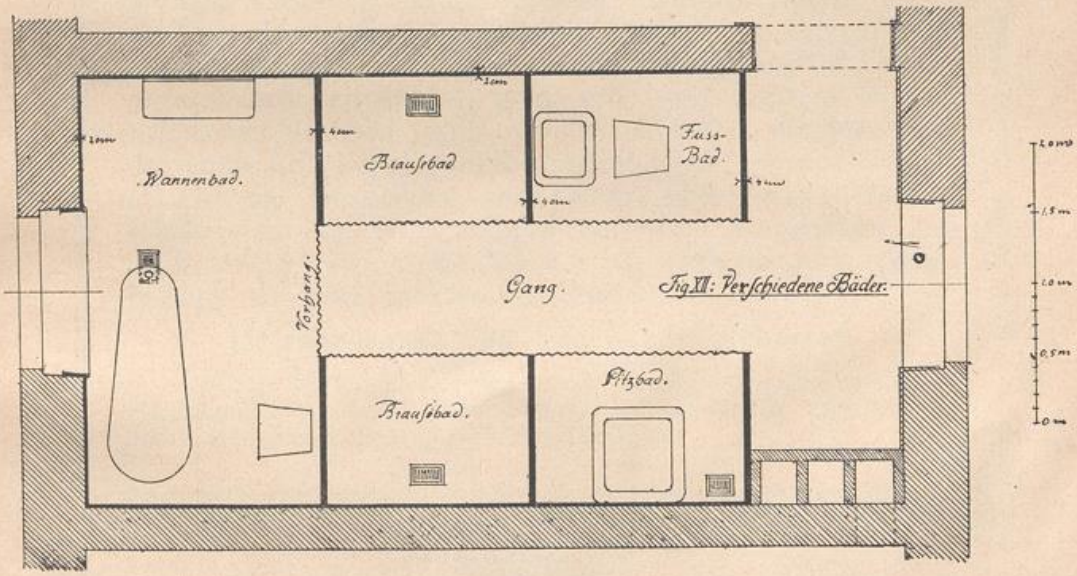


Fig. XII: Verschiedene Bäder.

Buchdruckerei J. B. Lindl, München.