



Wände und Wand-Oeffnungen

Marx, Erwin

Darmstadt, 1891

4. Kap. Geputzte Mauern aus Bruch- und Backsteinen. (Putzbau).

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78833](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78833)

verschwinden können bei Verwendung von regelmässig bearbeiteten Bruchsteinen (Schichtsteinen) und Heranziehung von Cement als Bindemittel, wobei immerhin noch Kostenersparnisse gegenüber Quader- und Backsteinbau erzielt werden können; besonders gilt dies vom Bruchstein-Cement-Mauerwerk. Das letztere kann indess keinen höheren ästhetischen Anforderungen genügen, während dies beim Schichtsteinmauerwerk möglich ist. Dieses nähert sich in dieser Beziehung dem Quaderbau.

Anders liegen die Verhältnisse beim Rohbau aus unregelmässigen Bruchsteinen. Mit diesem wird nur eine befriedigende Wirkung erzielt werden können, wenn es sich um malerische Belegung grösserer Flächen handelt, die in Einklang mit der umgebenden Landschaft stehen sollen. Es wird dies am ehesten mit den einfachsten, in der Natur des Materials begründeten Mitteln zu erreichen sein.

Dem Backsteinbau gegenüber hat das Bruchsteinmauerwerk den Vortheil, dass über die natürlichen Steine meist ausreichende Erfahrungen in Bezug auf ihre Eigenschaften, namentlich Wetterbeständigkeit, vorliegen, während bei den Backsteinen dieselben ganz von der Herstellungsweise abhängig sind. Man wird also im Allgemeinen mit Bruchsteinen mit grösserem Sicherheitsgefühl in Hinsicht auf Verwitterung bauen, als mit Backsteinen.

Nachtheile in gesundheitlicher Beziehung ergeben sich bei der Verwendung der constructiv so vortheilhaften Durchbinder durch das Durchschlagen der Feuchtigkeit, ferner durch die in der Regel in den Bruchsteinen noch in Menge enthaltene Bruchfeuchtigkeit, wenn denselben vor der Vermauerung nicht Zeit zum Austrocknen gelassen wurde, endlich bei den dichten Steinen in dem Mangel an Durchlässigkeit, welcher die Lüfterneuerung durch die Wände verhindert und Feuchtigkeitsnieder schläge veranlasst. Zum Theile lassen sich diese Nachtheile durch Verblendung mit Backsteinmauerwerk verringern.

4. Kapitel.

Geputzte Mauern aus Bruch- und Backsteinen.

(Putzbau.)

a) Putz.

Putz, Verputz, Abputz, Bewurf, Bemörtelung, Tünche (letzterer Ausdruck wird mitunter nur für einen einfachen Anstrich gebraucht) ist die Bekleidung einer Wand- oder Deckenfläche mit einem Mörtel. Diese wird von besonderen Handwerkern, den Tünchern oder Weissbindern, in manchen Gegenden von den Maurern, mitunter von besonders auf diese Arbeiten geübten fog. Putzmaurern, ausgeführt.

Zweck des Putzes ist Herstellung einer Schutzdecke gegen Witterungseinflüsse, bei nicht witterungsbeständigem Mauer-Material, oder gegen das Eindringen von Feuchtigkeit in die Wände oder Verhüllung von schlecht aussehendem Mauerwerk. In inneren Räumen verwendet man den Putz hauptsächlich, um glatte Wand- und Deckenflächen zu erzielen und zur weiteren Ausschmückung vorzubereiten (hierüber siehe Theil III, Band 3, Heft 3 dieses »Handbuches«). Hier haben wir es zunächst nur mit dem Putz auf steinernen Aussenwänden zu thun, müssen jedoch bemerken, dass die Herstellung von Putz auf den Innenwänden im Allgemeinen die gleiche ist und nur noch häufig Verfeinerungen erfährt. Die Ausführung des Putzes auf in den Wänden enthaltenen Holztheilen wird in Kap. 6 besprochen werden.

70.
Allgemeines.

Auch bei den Außenwänden kann die geputzte Fläche noch weitere Behandlungen zum Zweck des Schutzes oder des Schmuckes erfahren. Zu diesen gehören Anstriche, malerische, musivische und plastische Ausschmückungen, welche in technischer Beziehung kurz mit durchzusprechen sind.

Der Putz kann unterschieden werden nach dem Material, aus dem er hergestellt wird, nach dem Material der Mauer, auf welches er aufgetragen wird und nach der Art der Herstellung.

71.
Material
des
Putzes.

Die Bildung der Putzschicht erfolgt hauptsächlich mit Luft-, hydraulischem, Cement- oder Kalk-Cement-Mörtel. Als weitere Stoffe kommen noch Lehm, Gyps und Tripolith in Betracht. Erstere beide können wegen ihrer geringen Dauerhaftigkeit nur in ganz geschützter Lage zur Anwendung gelangen; doch wird mitunter Gyps, wenn auch nicht mit Vortheil, als Zusatz zum Kalkmörtel zur Herstellung des Stuckputzes auch an Außenwänden benutzt. Ueber den Tripolith, dessen Hauptbestandtheil auch Gyps ist, sind die Meinungen in Bezug auf seine Wetterbeständigkeit noch sehr getheilt¹³⁸⁾.

Mit den Kalk- und Cement-Mörteln lassen sich bei richtiger Bereitung und zweckentsprechendem Auftrag gute und dauernde Erfolge erzielen. Diese Vorbedingungen sind aber auch zu erfüllen, wenn der Putz eine wirkliche und zugleich dichte Schutzdecke bilden soll.

72.
Portland-
Cement-Putz.

Theoretisch betrachtet müßte den dichtesten und deshalb zugleich wetterbeständigsten Ueberzug reiner Portland-Cement (ohne Sandzusatz) liefern; auch würde man im Stande sein, demselben auf Verlangen eine glänzende Politur zu geben. Aber reiner Cement-Putz ist nicht allein sehr schwierig gut herzustellen; er ist auch im Freien sehr der Bildung von Haarrissen, in Folge des ungleichmäßigen plötzlichen Dehnens und Schwindens und des raschen Trocknens der Oberfläche, ausgesetzt. Diese Gefahr ist auch noch bei fetten Cement-Sandmörteln vorhanden, weshalb es unrichtig erscheint, mageren Mörtelüberzügen durch Aufbringen einer oberen Schicht aus fetterem Mörtel größere Dichtigkeit verschaffen zu wollen. Mehr dürfte sich das umgekehrte Verfahren empfehlen, den fetteren, dichteren Mörtelbewurf durch einen mageren zu schützen¹³⁹⁾.

Durch Sandzusatz wird die Arbeit des Putzens mit Cement erleichtert und sicherer gemacht, wobei aber die Dichtigkeit mit der Menge desselben abnimmt. Für Putzarbeiten, die wetterbeständig sein sollen, verwendet man in der Regel einen Mörtel aus 1 Raumtheil Cement und 3 bis 4 Theilen Sand; dagegen für solche, die wasserdicht sein sollen, wie bei Cisternen und anderen Behältern, auf 1 Theil Cement 1 bis 2 Theile Sand, wobei man die Oberfläche gewöhnlich noch mit etwas feinem Cement abschleift und glättet.

Nach *Dyckerhoff*¹⁴⁰⁾ erzielt man aber bessere Ergebnisse, wenn man auf 1 Theil Cement 2 Theile Sand und $\frac{1}{2}$ Theil Kalkteig nimmt, weil dann das Einschleifen mit reinem Cement unterbleiben kann, das, wie oben bemerkt, die Ursache zur Bildung von Schwindungsrisse liefert. Glatte Putzflächen, die nicht wasserdicht zu sein brauchen, erhält man bei Anwendung von feinem Sand mit einem Mörtel von 1 Theil Cement auf 2 bis 3 Theile Sand. Bei mehr Sandzusatz, also bei Putzarbeiten, von denen man nur geringere Festigkeit beansprucht, muß man jedoch

¹³⁸⁾ Ueber Tripolith siehe: FEICHTINGER, G. Chemische Technologie der Mörtelmaterialien. Braunschweig 1885. S. 414.

¹³⁹⁾ Siehe: Deutsche Bauz. 1883, S. 529.

¹⁴⁰⁾ Siehe ebendaf., 1882, S. 434.

nach *Dyckerhoff* Fettkalk zusetzen, wenn man schöne Oberflächen erhalten will. Man hat es dann mit Kalk-Cement-Mörtel zu thun, von dem später die Rede sein wird.

Die Erfahrung hat oft gezeigt, daß von bestem Portland-Cement hergestellter Putz nicht dauerhaft ist. Es löst sich derselbe entweder in dünnen Schalen oder ganzen Platten von der Wand ab, oder es bilden sich Blasen und Buckel, die später auch abfallen. Die Ursache davon liegt entweder im Auftragen oder im zu raschen Austrocknen. Gewöhnlich trägt die Schuld die zu geringe Annäffung von trockenen Mauern, in Folge deren dem Cement zu rasch feine zum Erhärten erforderliche Feuchtigkeit entzogen wird; deshalb empfiehlt sich überhaupt der Cement mehr für den Abputz von feuchtem Mauerwerk, während umgekehrt Luft-Kalkmörtel nur bei ganz trockenen Wänden angewendet werden darf. Dagegen bewährt sich der Cement eben so wenig, wie andere Mörtel für die Herstellung von geputzten Gebäudeecken, in welche wegen mangelnder Isolirung Bodenfeuchtigkeit aufsteigen kann, die ein Zerfriren im Winter veranlaßt¹⁴¹⁾. In solchen Fällen gewährt eine Putzdicke von 2^{cm} gegenüber der sonst gebräuchlichen von 13 bis 15^{mm} etwas Sicherung.

Das Riffigwerden und Abblättern des Putzes wird auch oft veranlaßt durch das Auftragen desselben in dünnen Schichten, deren oberste aus fetterem Mörtel hergestellt werden. Dies ist nach *Dyckerhoff* zu verhüten, wenn man dünne Schichten aus fettem Cement-Mörtel vermeidet und die Putzmasse möglichst einheitlich bildet.

Für das Gelingen von Cement-Putzarbeiten ist Schutz gegen Sonnenhitze und Frost, so wie einige Zeit fortgesetzte Anfeuchtung von Wichtigkeit. Das Behängen mit feuchten Tüchern oder Matten leistet gegen den Sonnenbrand gute Dienste. Der zum Putzen verwendete Cement muß ein langsam bindender sein. Um sich dessen zu versichern, ist es gut, denselben vorher einige Zeit auslüften zu lassen, d. h. ihn auf trockener Unterlage, geschützt vor Feuchtigkeit, in dünner Schicht zu lagern, damit der vorhandene freie Aetzkalk ablösche¹⁴²⁾.

Daß die allgemeinen Regeln für die Mörtelbereitung und für die Beschaffenheit der Hilfsmaterialien Sand und Wasser streng beachtet werden müssen, bedarf eigentlich keiner besonderen Erwähnung.

Roman-Cement¹⁴³⁾ wird auch oft mit Vortheil bei Beobachtung der nöthigen Vorsicht, zu der ebenfalls tüchtiges Annäffen der Mauern gehört, zur Herstellung von Putz verwendet. Man soll mit demselben eine angenehme Sandsteinfarbe der Wandflächen ohne Farbenzusatz erzielen. Gewöhnlich nimmt man auf 1 Theil Cement 6 Theile Sand.

Der Mörtel von Luft- oder Fettkalk muß bekanntlich stets mit Sandzusatz bereitet werden, dessen Menge der Güte des Kalkes entsprechend zu nehmen ist und für Putzarbeiten 3 bis 5 Raumtheile Sand auf 1 Theil Kalk betragen kann; denn für diese darf er nicht zu fett genommen werden, da er sonst leicht Risse bekommt (entsprechend denjenigen des Kalkbreies in den Sümpfen) und auch

73.
Roman-
Cement-Putz.

74.
Putz von
Luft-Kalk-
mörtel.

¹⁴¹⁾ Ueber die Ursachen der Mißerfolge bei Verwendung von Portland-Cement zum Putz siehe: Theil I, Band 1, erste Hälfte (Art. 72, S. 130) dieses »Handbuches« — so wie: HEUSINGER v. WALDEGG, E. Die Kalk- und Cementfabrikation. Leipzig 1875. S. 172 u. ff.

¹⁴²⁾ Ueber die Veränderungen beim Lagern des Cementes Ausführliches in: FEICHTINGER, G. Chemische Technologie der Mörtelmaterialien. Braunschweig 1885. S. 166 u. ff.

¹⁴³⁾ Ueber denselben und seine Verwendung zu Putz siehe Theil I, Band 1, erste Hälfte (Art. 68, S. 127) dieses »Handbuches«.

nicht die genügende Dichte erhält. Je dünner die Kalkhydrathaut innerhalb der zulässigen Grenzen ausfällt, welche das einzelne Sandkorn umhüllt, desto dichter und inniger kann die Ablagerung der Sandkörner stattfinden, und um so rascher kann jene Haut durch Aufnahme von Kohlenäure in kohlenfauren Kalk sich umwandeln¹⁴⁴). Mit der Dichtigkeit wächst aber die Dauerhaftigkeit des Putzes. Dieses Ziel wird aber auch nicht erreicht, wenn man den Putzmörtel zu mager macht, da in diesem Falle nicht genügend Kittstoff vorhanden ist, der Putz also nicht fest werden kann, und derselbe überdies viel zu porig wird.

Ueber die Beschaffenheit der Materialien und die Herstellung des Putzmörtels, so wie die Bereitung desselben siehe Theil I, Band 1, erste Hälfte (Art. 57 bis 61, S. 119 bis 124) dieses »Handbuches«. Doch mag hier besonders darauf aufmerksam gemacht werden, daß der Fettkalk vor der Verwendung zur Herstellung von Putz immer eingespumt werden muß und mindestens 14 Tage, besser aber 1 bis 2 Monate alt sein soll. Es ist dies deshalb nothwendig, weil nicht vollständig gelöschte Kalkstückchen im Wandputz nachträglich sich löschen und Blasen im Putz bilden, welche aufbrechen und trichterförmige Löcher verursachen.

Günstige Ergebnisse sind nur beim Putz von ganz ausgetrocknetem Mauerwerk zu erwarten; doch darf auch die Feuchtigkeit des Luftmörtels nicht zu rasch verdunsten, wenn der Putz Festigkeit erhalten und ein festes Anhaften desselben am Mauerwerk erreicht werden soll. Die Ausführung im Sonnenbrand ist also schädlich. Zu starkes Austrocknen verursacht die Bildung von Haarrissen, welche Wasser aufnehmen und dadurch dem Frost Gelegenheit zur Zerstörung geben. Die Haarrisse entstehen in Folge des zu raschen Schwindens des Mörtels, wobei auch der zwar in sich fest werdende Putz sich von dem Mauerwerke theilweise ablöst. Die Bildung von Haarrissen soll durch Zusatz von Sägespänen zum Mörtel verhindert werden können¹⁴⁵).

Da der Luftmörtel, je nach der Zubereitung, eine mehr oder weniger, aber immer porige Masse bildet, so ist seine Verwendung an solchen Stellen auszuschließen, wo dauernde Gelegenheit zur Aufsaugung von Feuchtigkeit geboten ist, also z. B. an den Sockeln von Gebäuden.

Zum Putz äußerer Wandflächen wird im Allgemeinen und mit Recht der hydraulische Kalkmörtel dem Fettkalkmörtel vorgezogen, da er auch unter dem Einfluß der Nässe erhärtet und fest bleibt, auch bei weniger sorgfältiger Herstellung und Auftragung wetterbeständiger ist, als unter gleichen Umständen der letztere. Es ist aber eine falsche Maßregel, hydraulischen Kalk oder Cement nur zum Abputz der sog. Wetterseite der Gebäude (gewöhnlich die Westseite) zu benutzen, da starke Schlagregen oft auch die anderen Seiten treffen und z. B. nach von Regen begleitetem Ostwinde häufig Kälte eintritt, in Folge dessen der von Regenwasser durchdrungene, nicht oder nur wenig hydraulische Mörtel abfriert.

Je hydraulischer der zum Putz verwendete Kalk ist, um so weniger Sand braucht demselben zugesetzt zu werden, um eine Umhüllung der Sandkörner mit Kalkhydrat zu erzielen, ohne dabei Ablagerungen von freiem Kalk im Putz befürchten zu müssen. Mit zunehmender Menge des letzteren nimmt die Dauerhaftigkeit ab¹⁴⁶).

¹⁴⁴) Siehe: Deutsche Bauz. 1874, S. 179. (Vergl. auch: Theil I, Band 1, erste Hälfte [Art. 57, S. 120] dieses »Handbuches«.)

¹⁴⁵) Siehe: Wiener Bauindustrie-Ztg., Jahrg. 7, S. 311.

¹⁴⁶) Siehe: Deutsche Bauz. 1874, S. 179.

75.
Putz von
hydraulischem
Kalkmörtel.

Es ist daher, da die hydraulischen Kalke sehr verschieden sind, vor der Verwendung immer erst durch Versuche fest zu stellen, welche Sandzufuzsmengen dieselben vertragen.

Auch dem Putz von hydraulischem Kalkmörtel ist zu rasches Austrocknen schädlich und bei demselben starkes Anrassen des Mauerwerkes nothwendig.

Damit nicht ungelöschte Kalkstücke in den Putz gelangen, empfiehlt es sich, das Kalkpulver und die Kalkmilch durch ein Haarsieb laufen zu lassen.

Die mageren und hydraulischen Kalke werden in der Regel trocken gelöschet und frisch verwendet. Das Letztere soll von besonderem Vortheil für die Dauerhaftigkeit des Putzes sein. Es wird sogar mehrfach die Wiedereinführung einer älteren Methode empfohlen, nämlich dem frischen Mörtel einen Theil ungelöschten Kalkpulvers hinzuzusetzen. Ausführliche wissenschaftliche Erörterungen hierüber brachte Theil I, Band I, erste Hälfte (Art. 66, S. 126) dieses »Handbuches«¹⁴⁷⁾.

Farbenanfriche sind auf Putz aus hydraulischem Kalkmörtel erst nach dem Ausblühen desselben, also nach Verlauf von 2 bis 3 Monaten, auszuführen.

Dem Fettkalk und den schwach hydraulischen Kalken können durch Zusatz von geeigneten Stoffen stark hydraulische Eigenschaften verliehen werden. Für den Putz kommt als solcher Zuschlag hauptsächlich der Portland-Cement in Betracht, welcher zu diesem Zwecke wegen seiner Vortheile immer mehr in Aufnahme gelangt und namentlich mageren Cement-Mörteln gegenüber große Vorzüge besitzt, von denen die größere Adhäsion an den Steinflächen besonders wichtig ist¹⁴⁸⁾. Für den Putz von Hochbauten dürfte er aber auch den fetten Cement-Mörteln vorzuziehen sein, da er bei genügender Festigkeit und Dichtigkeit größere Sicherheit bietet.

Zur Herstellung von Kalk-Cement-Mörtel benutzte *Tetmajer*¹⁴⁹⁾ bei seinen Untersuchungen an Stelle des von *Dyckerhoff* empfohlenen Kalkteiges trocken gelöschten Aetzkalk (Staubhydrat), da derselbe sich viel besser und inniger mit dem Cement-Pulver mengen lässt und auch höhere Bindekraft besitzen soll als ersterer. Die *Tetmajer*'schen Versuche bestätigten die Ansicht, dass magere Portland-Cement-Mörtel durch Kalkzuschläge verbessert werden.

Durch Zusatz von etwas Gyps (es genügen schon 2 Procent) oder Schwefelsäure beim Löschen des Fettkalkes erhält derselbe hydraulische Eigenschaften und liefert den *Scott*'schen Selenit-Mörtel, welcher härter und fester als gewöhnlicher Luft-Kalkmörtel ist und mehr Sandzufuz als dieser vertragen soll¹⁵⁰⁾.

Der Putz soll nicht zu dick und nicht zu dünn aufgetragen werden, da derselbe erfahrungsgemäß im ersten Falle leicht rissig wird und abfällt, im zweiten auch nicht dauerhaft ist, da er zu rasch trocknet und auch nicht genügend Schutz gewährt. Als obere Grenze der Dicke sieht man 20 bis 25 mm, als untere 10 mm an. Ein gebräuchliches Mittelmaß ist 13 bis 15 mm. Wichtig ist, dass der Putzauftrag eine gleichmäßige Dicke erhält; deshalb müssen die Wandflächen möglichst lothrecht und eben ausgeführt werden; denn Abweichungen vom Loth und von der Ebene können nur durch verschiedene Stärke des Putzes ausgeglichen werden. Dies veranlasst einestheils an einzelnen Stellen übermäßige Dicke des Putzes; andererseits findet an den verschiedenen dicken Stellen ungleichmäßiges Trocknen und Schwinden

76.
Putz
von Kalk-
Cement-Mörtel.

77.
Selenit-Mörtel.

78.
Dicke
des Putzes.

¹⁴⁷⁾ Siehe über diesen Gegenstand auch: Deutsche Bauz. 1883, S. 120, 135, 208 — so wie: Deutsches Bauwksbl. 1885, S. 476.

¹⁴⁸⁾ Mittheilungen über gelungene Versuche mit Ueberzügen von solchem Mörtel an Uferbekleidungsmauern, zum Theile auf Basalt, finden sich in: Deutsche Bauz. 1883, S. 529. (Vergl. auch Theil I, Band 1, erste Hälfte [Art. 75, S. 131] dieses »Handbuches«.)

¹⁴⁹⁾ Siehe: Die Baumaterialien der Schweiz. Zürich 1884. 4. Aufl. S. 159, 177.

¹⁵⁰⁾ Näheres in: GOTTGETREU, R. Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien. 3. Aufl. Berlin 1881. Bd. 2, S. 304 — so wie in: HAARMANN'S Zeitschr. f. Bauhdw. 1878, S. 19.

des Putzes statt. Deshalb ist es auch nicht zweckmäßig, die Fugen des Mauerwerkes zu tief hohl zu lassen, weil über diesen der Putz langsamer trocknen wird, als über den Steinen. Rasch abgetrocknete Putzflächen werden die Fugen noch lange als dunkle Linien erkennen lassen.

Bei starken Abweichungen von der lothrechten Ebene hilft man sich zur Verringerung der Putzdicke durch Eindrücken von Dachziegeln.

Die Römer stellten ihren durch große Dauer ausgezeichneten Wandputz bekanntlich sehr stark her, 7 bis 8 cm bei besseren Ausführungen; doch kommen noch größere Putzstärken vor. Derselbe bestand nach *Vitruv*¹⁵¹⁾ ausser dem Berapp aus 3 Schichten feinsandigen Kalkmörtels und 3 Schichten nach aussen feiner gemachten Marmorstucks, welche letztere tüchtig mit Stöcken geschlagen wurden.

Die Herstellung so dicken Putzes war wohl nur mit einem Mörtel von vorzüglicher Adhäsionskraft möglich und wenn man mit dem Auftrag einer neuen Schicht so lange wartete, bis die vorhergehende fest geworden war. Das Rissigwerden der Stucküberzüge wurde durch die tüchtige Bearbeitung derselben mit Stöcken verhindert. Aber auch die unteren Mörtelaufträge, denen bei grosser Dicke Ziegelfstücke beigemischt waren, scheinen stark zusammengepresst worden zu sein, wie aus den Beobachtungen *Rondelet's*¹⁵²⁾ hervorgeht. Es hatte dies vielleicht den Zweck, zu verhindern, dass der Bewurf an der Oberfläche früher trocknete, als im Inneren.

79.
Putz auf
Mauerwerk im
Allgemeinen.

Will man einen dauerhaften Putz erzielen, so gilt für alle Arten von Mauerwerk die Regel, dass die zu putzenden Flächen frei von Staub sein müssen, da dieser trennend zwischen Mauer und Putz wirken und das feste Anhaften des letzteren verhindern würde. Es genügt zur Beseitigung desselben nicht das Abkehren mit Besen oder Abreiben mit scharfen Bürsten; sondern es muss Besprengen mit Wasser stattfinden, was allerdings auch wieder nicht zu weit getrieben werden darf, um den Mauern nicht zu viel Feuchtigkeit zuzuführen. Dieses Annässen ist, wie schon mehrfach angeführt wurde, bei den ausgetrockneten Mauern auch notwendig, um zu verhindern, dass dem Mörtel zu rasch sein zur Erhärtung notwendiges Wasser entzogen werde.

Bei den aus Steinen aufgebauten Mauern ist ferner die Beseitigung aller lockeren Mörteltheile aus den Fugen notwendig, eben so wie das Aufhauen der letzteren, wenn nicht mit offenen Fugen gemauert wurde. Im letzteren Falle dürfen aber aus schon im vorhergehenden Artikel angegebenem Grunde die Fugen nicht zu tief von Mörtel frei bleiben.

80.
Putz auf
Bruchstein-
mauern.

Je rauher, poriger und kleinstückiger die natürlichen Steine sind, um so besser wird der Putz auf denselben haften.

Auf dichten und glatten Steinen, wie Granit, Basalt, Quarz u. f. w., hält er schlecht und um so schlechter, je grösser die Stücke dabei sind, je weniger Fugen das Mauerwerk also enthält. Man muss sich alsdann möglichst auf einen Fugenbestand zu beschränken suchen; am besten scheint sich noch in diesen Fällen zum Putz Kalk-Cement-Mörtel zu bewähren; auch darf er nur in dünner Schicht aufgetragen werden. Einen besseren Halt für den Putz sucht man mitunter durch Einmauern von einzelnen Ziegeln zu erzielen, deren Köpfe bündig mit der Putzoberfläche liegen.

Nach *Schäfer*¹⁵³⁾ wurden im Mittelalter Bruchsteinmauern immer geputzt. Den Anschluss an vorhandene Eckquader, welche stets mit der Bruchsteinfläche in einer Flucht liegen, stellte man so her, dass der Putz entweder noch 15 mm weit über die Anschlussfuge hinweg auf den Quader gelegt und dort scharf abgeschnitten wurde, oder dass man ihn auf der Quaderfläche flach auslaufen liess, oder dass man auch noch den Quader mit einer sehr dünnen Mörtelschicht etwa von der Stärke eines Messerrückens bedeckte, welche so glatt gerieben wurde, dass sie wie polirt ausah.

¹⁵¹⁾ Lib. VII, Cap. 3.

¹⁵²⁾ In: Theoretisch-praktische Anleitung zur Kunst zu bauen. Leipzig, Darmstadt und Wien 1834. Band 2, S. 339, Anmerkung.

¹⁵³⁾ In: Deutsche Bauz. 1880, S. 560.

Der geeignetste Untergrund für Putz ist Backsteinmauerwerk, nicht allein wegen der vielen Fugen, in denen derselbe Halt findet, sondern auch wegen der innigen Verbindung, welche ein normaler Mörtel durch Silicatbildung mit gut gebrannten Backsteinen eingeht. Dies befördert aber die Erzielung eines dauerhaften Putzes sowohl bei Fettkalk-, hydraulischem, als Cement-Mörtel, und deshalb ist es eine irrige Ansicht, zu glauben, für die Herstellung von zu putzenden Mauern wären noch die schlechtesten Steine gut genug. Nicht gar gebrannte Steine haben diese Eigenschaft nicht, weil sie nicht genügende Hitze erhielten, um Kieselsäure und Thonerde zum Aufschließen zu bringen. Sie verhalten sich nicht besser, als viele natürliche Steine, und werden vom Putz nur umhüllt.

81.
Putz auf
Backstein-
mauern.

Machen sich auf Bruchstein- oder Backsteinmauern Ausbesserungen oder Erneuerungen des Putzes nothwendig, so müssen die geputzt gewesenen Flächen zur Aufnahme des neuen Ueberzuges genügend vorbereitet werden, um dem letzteren Dauer zu sichern. Alle Poren der Steine sind mit Bindemittel gefüllt, so daß also eine bloße Reinigung und ein Aufhauen der Fugen nicht genügt, sondern eine Uebearbeitung mit dem scharfen Hammer oder der Zweispitze, oder bei Backsteinen ein Abreiben nothwendig ist, um frische Steinflächen bloß zu legen.

82.
Erneuerung
des Putzes.

Der Kalkmörtel haftet auf Mauern aus Lehmsteinen (Luftziegeln) schlecht, und doch ist für diese das Bedürfnis nach einem witterungsbeständigen Putz besonders vorhanden, weil der Lehm der Nässe nicht lange Widerstand leistet und unter deren Einfluß zerfällt. Für innere, in trockener Lage befindliche derartige Mauern genügt ein Lehmputz; für äußere könnte sich ein Cement-Putz anwenden lassen, da Portland-Cement-Mörtel auf Lehm haftet, wenn nicht in Folge des starken Setzens der Lehmwände der rasch erhärtete und spröde Cement-Putz Sprünge erhalten und sich ablösen, und wenn nicht durch das Gefrieren und Wiederaufthauen des unter dem Cement immer etwas feuchten Lehmes der Ueberzug abgesprengt werden würde. Die Verwendung von Cement-Lehmputz hat bessere Ergebnisse geliefert¹⁵⁴⁾.

83.
Putz auf
Lehmstein-
mauern.

Um auch dem Kalkputz mehr Halt auf Lehmsteinmauern zu verschaffen, hat man nach allerhand Mitteln gesucht, von denen einige hier angeführt werden sollen.

Das kostspieligste und bei Anwendung von weiteren Vorichtsmaßregeln wohl auch am meisten Aussicht auf Erfolg versprechende Mittel ist das, alle 3 bis 4 Lehmsteinschichten eine Schicht gebrannte Steine anzuwenden. Außerdem ist mit offenen Fugen zu mauern und den Steinen der Façadenflächen gehacktes Stroh oder Flachsabgänge oder dergl. beizumengen (man hat es dann mit Lehmputzen zu thun), oder das Haupt beim Streichen der Steine mit scharfem Sande zu bestreuen. Ist der Lehm sehr mager, so verschafft man den Steinen etwas mehr Wasserbeständigkeit durch Zusatz von gelöschtem Kalk. Vor dem Auftragen des Kalkputzes müssen die Lehmsteine vollständig trocken sein; sie sind aber bei Beginn des Putzens stark zu nassen, weil der trockene Lehm mit Begierde Wasser ansaugt.

Von anderen Mitteln, um dem Putz auf Lehmsteinen mehr Halt zu geben, sollen sich die folgenden gut bewährt haben: Einschlagen von kleinen Dachziegelstücken in die Fugen, oder Eindringen, bezw. Einschlagen von Stücken Kalktuff oder poröser Ziegel in die Häupter der angefeuchteten Steine¹⁵⁵⁾, oder mehrmaliges heißes Theeren vor dem Kalkputzauftrag¹⁵⁶⁾, oder Zusatz von Sägespänen zum Mörtel¹⁵⁷⁾.

Die sichersten Ergebnisse, allerdings keinen eigentlichen Putz, erzielt man, wenn man die Wandflächen mit Wasser und dem Reibebrett abreibt und dann mit Kalkweisse abfilzt.

Diese verschiedenen Behandlungsweisen der Lehmsteinwände bieten nur dann eine Gewähr für einige Dauer, wenn neben sorgfältiger Ausführung dafür geforgt wird, daß der Regen von den Wänden, die möglichst nur einstöckig aufzuführen

154) Siehe: LIEBOLD, B. Der Zement. Halle a. S. 1875. S. 11.

155) Hierüber siehe: HAARMANN'S Zeitschr. f. Bauhdw. 1858, S. 37.

156) Ausführliches hierüber in: HAARMANN'S Zeitschr. f. Bauhdw. 1866, S. 193.

157) Nach: Baugwksztg. 1890, S. 535.

find, durch weit vorspringende Dächer abgehalten und das Aufsteigen der Erdfeuchtigkeit durch Isolirungen verhindert wird.

84.
Putz auf
Lehm-Pisé-
Mauern.

Auf Lehm-Pisé-Mauern ist es noch schwieriger, einen haltbaren Kalkmörtelputz herzustellen, als auf Lehmsteinmauern, da die Fugen fehlen. Man hat es auch bei diesen Wänden versucht, dieselben mit Ziegelfeinstücken zu spicken, um dem Kalkputz Halt zu schaffen; in Folge des Schwindens des Lehmes beim Trocknen werden aber die Steinstücke locker. Besser soll die Arbeit gelingen, wenn man die Wand vor dem Spicken mit porigen Steinen mit einem Strohhüberzug verzieht. Das gewöhnlichste Verfahren besteht darin, das die Wandflächen durch Bearbeiten mit einem stumpfen Befen rauh gemacht oder schräg von oben nach unten mit einem eisernen, rechenartigen Werkzeug Löcher in dieselben geschlagen werden. Dann wird ein dünner Rappbewurf von einem Mörtel aufgetragen, welcher aus 1 Theil Kalk, 3 Theilen Lehm und 2 Theilen Sand gemischt ist, und schliesslich über diesem mit gewöhnlichem Kalkmörtel geputzt, am besten als Spritzbewurf. Auch der im vorhergehenden Artikel erwähnte Zusatz von Sägespänen zum Kalkmörtel soll sich bewährt haben.

Hauptsache für Herstellung eines dauerhaften Putzes ist die vorher auch innen vollendete Austrocknung der Mauer. Die nach dem Putzauftrag nach aussen sich ziehende Nässe tritt zwischen Mauer und Putz und löst denselben in grossen Tafeln ab.

85.
Zeitpunkt
des Putzens.

Von nicht geringer Wichtigkeit für die Erzielung eines dauerhaften Putzes auf den verschiedenen Mauerwerksarten ist die richtige Wahl der Zeit für die Ausführung. Wie schon mehrfach betont, ist es nothwendig, die Trockenheit der Mauern abzuwarten, und zwar deshalb, weil durch den Putzüberzug das Austrocknen erschwert und verlangsamt wird. Es ist deswegen ein gerechtfertigtes Verfahren, den äusseren Putz der Gebäude erst einige Zeit nach Vollendung derselben vorzunehmen, so dass, wenn auch die Innenwände verputzt sind, doch die Feuchtigkeit nach aussen entweichen kann. Ist das Mauermaterial sehr wenig witterungsbeständig, so wird es sich allerdings empfehlen, den äusseren Putz zuerst auszuführen und mit dem inneren zu warten.

Das Verschieben des Putzens bis einige Zeit nach Vollendung des Baues hat noch den weiteren Vortheil, dass das Setzen desselben in der Hauptsache bis dahin vorüber sein wird und deshalb dieses nicht mehr die Veranlassung von Riffbildung im Putz sein kann.

Mit dem Zuwarten ist aber auch ein Nachtheil verbunden. Je länger man wartet, um so mehr werden sich die für das feste Haften des Putzes wichtigen Poren der Steine mit Staub füllen, worauf man bei der Reinigung vor dem Beginn des Putzens gebührende Rücksicht zu nehmen hat.

Die günstigsten Jahreszeiten für die Ausführung des Putzes sind Frühjahr und Herbst. Der Winter ist unzulässig wegen des Frostes; die heissen Sommermonate sind wegen des zu raschen Austrocknens nicht zu empfehlen. Das zeitige Frühjahr hat den Nachtheil, dass die Mauern der während des Herbstes im Rohbau vollendeten Bauten noch zu viel Feuchtigkeit enthalten, die im Winter nicht genügend verdunsten konnte; auch können zu dieser Zeit leicht Schäden durch Nachfröste entstehen; das Letztere gilt auch für den Spätherbst.

Befonders vorsichtig muss man bei Cement-Putz in der Wahl der Jahreszeit sein, da dieser gegen Hitze und Frost sehr empfindlich ist. Ist derselbe zu einer Zeit auszuführen, wo Frost leicht eintreten kann, so muss man ihn möglichst steif

verwenden, damit er nicht viel mehr als das zum Abbinden erforderliche Wasser enthält.

Man kann den Putz nach der Anzahl der bis zur Vollendung auf einander folgenden Mörtelaufträge in ein-, zwei-, drei- und vierschichtigen Putz unterscheiden¹⁵⁸⁾. Wir wollen hier aber die gebräuchlichen Arten unter den üblichen Namen vorführen. Es sind dies Berapp-, gestippter Putz, Rieselbewurf, ordinärer Putz, Spritzbewurf, feiner (glatter) Putz, Stuckputz.

Der Berapp, Rapp-Putz oder rauhe Bewurf unterscheidet sich vom Bestich, d. h. vom Auswerfen oder Ausschweifen der Fugen in allen ihren Vertiefungen mit einem groben, dünnen Mörtel (siehe Art. 66, S. 82), dadurch, daß nicht nur die Fugen und deren nähere Umgebung mit Mörtel beworfen werden, sondern dies in dünner Schicht über die ganze Ausdehnung der Mauer erfolgt. Der an einzelnen Stellen zu stark aufgetragene, grobsandige Mörtel wird mit der Kelle abgestrichen. Der Putz behält feine rauhe Oberfläche oder wird mit der Kelle geglättet.

Die Herstellung eines guten Berappes erfordert eine ziemlich kunstfertige Handhabung der Kelle. Diese muß noch größer sein, wenn dem Mörtel grobe Kiesel beigemischt werden, da der Anwurf dann so erfolgen muß, daß später nichts wieder weg genommen zu werden braucht. Man nennt diese Art der Ausführung wohl auch Spritzbewurf, der sich aber von dem nachher zu besprechenden wesentlich unterscheidet.

In manchen Gegenden wird der Berapp in der Weise ausgeführt, daß die Kellenwürfe an der Wand an einander gereihete Häufchen bilden; es ist dies der Kraus-, Tüpfel- oder Häufchenputz, der mitunter bis zur Bildung von regelmäßigen Mustern (Rosetten u. dergl.) getrieben wird.

Der gestippte, gestäppte oder Besen-Putz ist ein Berapp, dessen Oberfläche ein gleichmäßig gekörntes Aussehen dadurch erhält, daß man ihn vor dem Erstarren mit einem stumpfen Reißigbesen stippt oder stupft.

Den Rieselbewurf erhält man, wenn über einem Berapp ein Anwurf mit einem Mörtel ausgeführt wird, der mit gesiebten Kiegeln von der Größe einer kleinen Hafelnuß gemengt ist.

Der ordinäre Putz besteht aus zwei Schichten. Nachdem die Fugen des Mauerwerkes bestochen (ausgeschweift) worden sind, wird ein erster rauher und dünner Anwurf ausgeführt, den man etwas erstarren läßt, bis er kleine Risse bekommt. Darüber kommt dann ein zweiter, etwas magerer Bewurf, der durch Abreiben weniger oder mehr geglättet wird.

Um ebene und lothrechte Putzflächen zu erhalten, muß der zweite Putzauftrag mit Hilfe von vorgeputzten Lehrstreifen ausgeführt werden. Zuvor wird die Wand mit dem Bleiloth (Senkel) und der Schnur untersucht, um die nöthige Dicke des Putzauftrages zu ermitteln und oben an derselben anzufangen, indem man in lothrechten Abständen von 1,50 bis 1,75 m und in wagrechten Entfernungen von 1,00 bis 1,25 m die sog. Lehrköpfe, das sind Putzflächen, welche den richtigen Vorsprung vor der Wand haben, putzt. Diese werden in lothrechter Richtung durch die Lehrstreifen von etwa 15 cm Breite verbunden.

Ob diese Lehrstreifen lothrechte Ebenen bilden, findet man durch Einlothen eines angehaltenen Richtscheites, ob sie in einer Flucht liegen, durch Anhalten der Schnur. Zwischen denselben wird nun der Putzmörtel mit der Kelle von der Tüchlscheibe (Dünnscheibe) aus angetragen und das über die Flucht Vorstehende durch ein Richtscheit abgestreift, welches man an die Lehren fest andrückt und in die Höhe bewegt. Das Richtscheit muß dabei immer nach rechts und links kurz hin und her geschoben werden, so daß die Sandkörner des Mörtels im Putze Wellenlinien bilden. Dadurch wird ein Abreißen von ganzen Putzstücken verhindert. Die nach dieser Arbeit im Putz verbleibenden Vertiefungen, die sog. Nester, werden

86.
Arten
des Putzens.

87.
Berapp.

88.
Gestippter Putz.

89.
Rieselbewurf.

90.
Ordinärer Putz.

¹⁵⁸⁾ Siehe: MOTHES, O. Illustriertes Bau-Lexikon. 3. Aufl. Leipzig und Berlin 1876. Band 3, S. 482; Art. »Putz«.

mit Mörtel gefüllt und mit der Kelle glatt gestrichen, und nachher die Putzfläche mit der sog. Kardätsche, einem großen, länglichen Reibebrett, welches an einem Handgriff mit beiden Händen kreisförmig bewegt wird, abgerieben. Dann noch verbleibende Nester werden mit feinem Mörtel gefüllt und mit einem kleinen Reibebrett (von Weißbuchenholz, meist quadratisch, mit einem cylindrischen Handgriff, nur mit einer Hand zu führen) verrieben. Durch Abreiben der ganzen Wand mit letzterem, nachdem sie etwas trocken geworden ist, unter fortwährendem Besprengen mit Wasser mittels eines Maurerpinfels kann man glatteren Putz erzielen. Durch zu vieles Abreiben, namentlich bei heißem Wetter, kann man aber die Haltbarkeit des Putzes zerstören, er wird »todt« gerieben. —

Einspringende Winkel (Ixel) werden mit einer aus einem Brett zugeschnittenen und mit einem Handgriff versehenen Schablone scharf ausgezogen. — Für Ecken bildet man sich Lehren durch an die Ecken mit Putzhaken befestigte geradlinig abgehobelte Latten, welche mit den Lehrstreifen flüchtig liegen (Fig. 134 bei a).

Für die anstossende Seite der Ecke legt man die Latte auf den fertigen Putz (Fig. 134 bei b). Der Anschluß des Putzes muß aber erfolgen, so lange derjenige der zuerst fertig gewordenen Seite noch nicht trocken ist, weil sonst keine genügende Verbindung eintritt.

Umständlicher und schwieriger, als der Putz ebener Flächen, ist der von gekrümmten, namentlich von convexen. Bei Cylinder- und Kegelflächen lassen sich Lehrstreifen anwenden, sonst aber auch um Axen drehbare Schablonen, insbesondere bei concaven Flächen. Die Reibebretter müssen der Flächenkrümmung entsprechend geformt sein.

91.
Spritzbewurf.

Beim Spritzbewurf, auch Besenbewurf genannt, wird wie bei Herstellung des ordinären Putzes verfahren, nachdem aber der zweite Bewurf oberflächlich abgerieben ist, ein dritter von einem dünnen, aus Kalk, nicht zu feinem Quarzsand von gleichmäßigem Korn und der Farbe, nach welcher die Façade abgetönt werden soll, zusammengesetzten Mörtel angespritzt. Dies geschieht, indem man einen mit der rechten Hand geführten stumpfen Besen gegen ein in der linken gehaltenes Holz so anschlägt, daß der Inhalt des Besens an die Wand geworfen wird.

92.
Feiner Putz.

Der feine Putz wird wie der ordinäre hergestellt, der zweite Auftrag aber nur mit der Kardätsche abgerieben und dann ein dritter von etwas fetterem, mit ganz feinem Sande hergestelltem Mörtel aufgezogen. Dieser wird dann sorgfältig mit dem nur leicht angedrückten Reibebrettchen abgerieben.

Jeder Auftrag darf erst erfolgen, nachdem der vorhergehende etwas angezogen hat, d. h. einen Theil seines Wassergehaltes verloren hat und steif geworden ist, so daß er durch das Gewicht des neu angetragenen Mörtels nicht von der Wand abgelöst werden kann. Das Abreiben muß unter Benetzung mit Wasser stattfinden. Will man ganz feinen Putz erzielen, so verwendet man mit Filz beschlagene Reibebrettchen, was aber eigentlich nur bei innerem Wandputz vorkommt.

Bües¹⁵⁹⁾ stellt als oberste Regel zu Erlangung eines dauerhaften Mauerputzes, mag derselbe nun aus Portland-Cement, hydraulischem oder fettem Kalk hergestellt werden, die auf, zu der ganzen Dicke des Putzes nur eine, und zwar die für den jedesmal vorliegenden besonderen Fall geeignetste Mörtelmischung zur Anwendung zu bringen, nicht aber, wie es häufig geschieht, mehrere Lagen von ungleicher Mischung über einander aufzutragen. Jede der Mischungen hätte ihren eigenartigen Adhäsions-, Cohäsions-, Bindungs- und Schwindungsvorgang, so daß bei gleichzeitiger Anwendung derselben die Erzielung eines wirklich einheitlichen äußeren Mauerputzes mindestens sehr erschwert würde.

Weiter verlangt Bües, daß die ganze Dicke der Putzschicht, die man an den schwächsten Stellen nicht unter 15 mm nehmen sollte, in sehr kurzen Zwischenräumen, wo möglich »in einer Hitze«, wie der Maurer sich ausdrückt, aufgetragen wird, um ein Wiederaufweichen abgebundener Theile in Folge von Anwendung vielen Wassers zu vermeiden.

¹⁵⁹⁾ Siehe: Deutsche Bauz. 1874, S. 179.

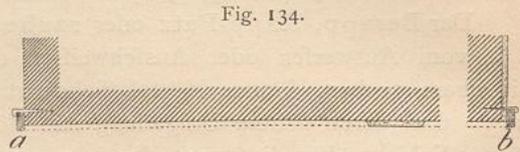


Fig. 134.

Diesen Anforderungen kann bei äußerem Mauerputz entsprochen werden, wo es sich in der Regel nicht um Herstellung sehr glatter Wandflächen handelt, und wenn die »sehr kurzen« Zwischenräume so lang bemessen sind, daß der erste Putzauftrag, wie oben besprochen wurde, so weit abgestorben ist, daß er den zweiten ertragen kann.

Mit diesen Forderungen etwas in Widerspruch steht der *Ambroselli'sche* preisgekrönte Wandputz¹⁶⁰⁾ für Ziegelmauern. Derselbe verlangt außer den sonst allgemein als richtig anerkannten Bedingungen eines Mauerwerkes aus guten Backsteinen, vollständig reiner Mörtelbestandtheile und der genügenden Annäherung des Mauerwerkes die Anwendung von drei verschiedenen Sorten von Mörteln, zu deren Bereitung drei verschiedene Sandforten und verschieden große Zusätze von Portland-Cement benutzt werden.

Unter dem Namen Stuck (*Stucco*) begreift man sehr verschiedenartige Mörtel: man nennt so reinen Gypsmörtel, aber eben so auch Gemisch von Sand, Kalk und Gyps (Kalkstuck) oder Kalk, Sand und Marmorstaub (Marmorstuck). Auch Mörtel mit anderen Zusätzen, wie Steinkohlenstaub, Ziegelmehl, Eisenfeilspänen u. dergl. werden Stuck genannt. Mit dem Stuck bezweckt man die Erzielung sehr glatter und dichter, häufig sogar polirbarer Flächen, oder man verwendet ihn zum Formen von Ornamenten oder Herstellen von Gesimsen an den Wänden selbst.

Für die Anwendung am Äußeren der Gebäude eignen sich, wegen ihrer geringen Wetterbeständigkeit, diejenigen Stuckarten sehr wenig, welche Gyps enthalten. Hier und da braucht man sie aber doch hierzu und sucht sie dann durch Oelfarbenanstrich zu schützen. Ein Kalkstuck-Putz zu diesem Zwecke besteht nach *Fink*¹⁶¹⁾ aus fertigem Kalkmörtel und Gyps zu gleichen Theilen, oder aus 3 Theilen Kalk, 3 bis 4 Theilen Gyps und 3 bis 4 Theilen Sand. Die sorgfältig gemischte und mit Wasser angemachte Masse erhärtet nur langsam, läßt sich also bequem verarbeiten, erlangt aber keine große Härte.

Nach *Rondelet*¹⁶²⁾ verwendet man zu Stuckarbeiten im Freien für den Untergrund einen Puzzolan-Mörtel oder an Stelle dessen, der schnelleren Erhärtung wegen, Zusätze von Ziegelmehl und Kreide oder gepulvertem Kalk, oder man nimmt ein Gemenge von 6 Theilen Kalk, 3 Theilen Sand, 2 Theilen Hammer Schlag, 1 Theil Ziegelmehl und 1 Theil Weinstein. Der Ueberzug wird aus 2 Theilen Kalk und 1 Theil gepulvertem Marmor hergestellt.

In Venedig bedient man sich für Façaden und für das Innere von Gebäuden eines marmorähnlichen, sehr dauerhaften Putzes, der den Namen *Marmorino* führt (*intonacco a marmorino*). Bei diesem wird der erste Bewurf mit einem Mörtel aus Kalk und Ziegelmehl ausgeführt; darüber kommt ein zweiter zur Ausgleichung der Unebenheiten des ersten, aus Kalk und feinem Sande bestehend, und schließlich ein dritter von Marmor, der aus bestem weißem Kalk und Marmorpulver bereitet wird. Diese letzte Schicht wird nur 2,5 mm dick aufgetragen und, wenn sie zu trocknen beginnt, aber noch dehnbar ist, mit einer Stahlnen, an den Ecken abgerundeten Polirkelle geglättet, während man die Fläche mit dünnem Seifenwasser annetzt¹⁶³⁾.

Ähnlich ist der in Mailand, Parma und anderen Orten angewendete *Stucco a lucido* (auch *Marmorino* oder *Scaliolo* genannt), dessen äußerste Schicht aus 3 Theilen Marmor und 1 Theil durchgeseibtem Kalk hergestellt wird¹⁶⁴⁾.

Der von der Hannoverschen Portland-Cementfabrik-Actien-Gesellschaft (vorm. *Kuhlemann & Meyerstein*) in Hannover hergestellte *Mühlenbruch'sche* Marmor kitt¹⁶⁵⁾ ist, wie es scheint, auch nur eine Mischung

¹⁶⁰⁾ Nähere Angaben in: Deutsche Bauz. 1875, S. 13.

¹⁶¹⁾ In: Der Tüncher, Stubenmaler, Stukkator und Gypfer. Leipzig 1866. S. 162.

¹⁶²⁾ In der in Fußnote 152 angegebenen Quelle, S. 364.

¹⁶³⁾ Nähere Mittheilungen in der in Fußnote 161 angeführten Quelle, S. 164.

¹⁶⁴⁾ Siehe: Notizbl. des Arch.-Ver. zu Berlin. Neue Folge, Band I. Berlin 1847. S. 15.

¹⁶⁵⁾ D. R.-P. Nr. 48614.

von Marmor- und Kalkmehl mit reinem gebranntem Kalk, dem man zur Herstellung von Putz nach Bedarf Sand oder Marmor-Kleinfeld zumischt, oder welchen man zur Verbesserung gewöhnlichem Putzmörtel zufügt. Der Marmorkitt-Mörtel soll von Wasser nicht zerlegt werden, soll eine glänzende Oberfläche auch ohne Poliren erhalten und einen guten Untergrund für Malereien und *Sgraffito* abgeben.

94.
Quaderputz.

Sehr häufig findet man die Fagaden von Putzbauten mit der Nachahmung eines Quader-Fugenwerkes ausgestattet; man spricht dann von »Quaderputz«. So lange diese Verzierungsweise sich innerhalb der Grenzen hält, welche Material und Stilgesetze ziehen, ist sie als eine berechnete zu betrachten und wohl geeignet, große Wandflächen zu beleben und Mängel in der Färbung derselben zu verdecken. Sie wird aber unzulässig und verwerflich, wenn sie Nachahmung der Wirkungen von derbem Quaderwerk bezweckt, also das Gebiet der Flächenverzierung verläßt und besondere constructive Vorkehrungen, wie Vormauern der Quaderpiegel in Backsteinen, veranlaßt. Die Herstellung der Fugen muß sich auf ein Einreißen derselben beschränken, ohne eine übermäßige Dicke des Putzes nöthig zu machen.

Die wagrechten Fugen werden zuerst auf der Putzfläche eingetheilt und vorgezeichnet, dann erst die lothrechten. Man reißt sie mit einem Grabstichel oder Fugeisen in den noch nicht ganz erhärteten Putz ein, indem man diese Werkzeuge an einem Richtscheite hinführt. Erhalten die Fugen ein Profil, so setzt man das entsprechend geformte Eisen in eine Art Hobel ein und führt dasselbe an einer mit Putzhaken befestigten, geradlinig gehobelten Latte hin¹⁶⁶⁾.

95.
Werth der
verschiedenen
Putzarten.

Bei der Wahl einer der verschiedenen Putzarten wird einestheils der Kostenpunkt, anderentheils die gewünschte Zierwirkung entscheidend sein. Weniger oft kommt leider die Frage nach der Dauerhaftigkeit in Betracht. Mit Recht nimmt man wohl im Allgemeinen an, daß der Putz mit rauher Oberfläche dauerhafter, als der glatte sei. Der Grund hierfür liegt darin, daß bei letzterem durch das Abreiben das Abbinden des Mörtels gestört wird. Dagegen kommt allerdings in Betracht, daß an der glatten Putzfläche sich weniger Staub ansetzt und das Wasser schneller abfließt, als an der rauhen. Gewiß ist die dauerhafteste und dabei eine sehr billige Putzart mit Kalkmörtel der im Mittelalter durchweg angewendete, mit der Kelle geglättete Berapp, der zumeist allerdings unseren verfeinerten modernen Ansprüchen im Aussehen nicht genügt. Gerühmt wird die Haltbarkeit des Spritzbewurfes, mit welchem man, beiläufig bemerkt, einfache verzierende Flächentheilungen durch Wechsel von glatten und rauhen Feldern oder Streifen auf leichte Weise erzielen kann. Die Erfahrung hat übrigens gezeigt, daß auch bei entsprechender Sorgfalt ein dauerhafter glatter Putz hergestellt zu werden vermag.

b) Anstriche.

96.
Allgemeines

Die Putzflächen werden in sehr vielen Fällen mit einem Ueberzug oder Anstrich versehen, entweder um sie in ihrem Ansehen zu verbessern, um sie abzufärben oder um sie selbst vor der Einwirkung der Witterung zu schützen und fester zu machen, oder um Beides gleichzeitig zu erreichen. An den Fagaden kommen namentlich die Kalkfarben- und die Oelfarben-Anstriche zur Anwendung. Die ersteren sind wesentlich nur Abfärbungsmittel, deren eigene Dauer man wohl etwas erhöhen kann, die aber nicht als schützende Ueberzüge gelten können und die man oft erneuern muß, um den Gebäuden, namentlich in den Städten, ein reinliches Aussehen zu bewahren; sie sind aber billig. Die Oelfarben-Anstriche schützen den Putz vortrefflich;

¹⁶⁶⁾ Ausführlicheres über Quaderputz in der in Fußnote 161 angeführten Quelle, S. 137 u. ff.

es lassen sich mit ihnen beliebige Färbungen herstellen, die allerdings im ersten Jahre durch ihren Glanz stören, und sie lassen sich durch Abwaschen reinigen; aber sie sind theuer. Ihre Dauer ist ebenfalls eine beschränkte; denn sie bedürfen auch, besonders in dem Wetter ausgefetzter Lage, alle 5 bis 6 Jahre einer Erneuerung, da das Oel derselben, welches wesentlich die schützende Wirkung hervorbringt, in dieser Zeit sich verzehrt. In gesundheitlicher Beziehung haben sie den Nachtheil, daß sie die Poren des Mauerwerkes vollständig verschließen und daher die zufällige Lüftung durch die Wände ganz aufheben. Namentlich wegen der hohen Kosten der Oelfarben-Anstriche hat man vielfache Ersatzmittel für dieselben erfunden, dieselben aber doch noch nicht ganz zu ersetzen vermocht. Das Ideal eines solchen würde ein Anstrich sein, der bei großer Dauerhaftigkeit eine gleich schützende Wirkung, wie jener mit Oelfarbe besitzt, und mit dem sich ohne Schwierigkeit gute Färbungen erzielen lassen, der dabei indess genügend durchlässig für Luft, aber nicht für Wasser bleibt.

Eine verschönernde Abfärbung der Putzflächen wird meistens erforderlich, weil diese, besonders bei Herstellung aus hydraulischem Kalk oder Cement, eine unangenehme graue Farbe haben, die durch den sich fest setzenden Staub immer schlechter und unfreundlicher wird; auch ist sie selten gleichförmig genug wegen der gewöhnlich nicht gleichmäÙig zu erzielenden Mörtelmischung. Aus letzterem Grunde ist auch eine Färbung des Putzmörtels in feiner Masse schwierig, abgesehen davon, daß viele Farben schädigend auf die Festigkeit des Mörtels wirken. Am besten gelingen derartige Färbungen noch mit von Natur lebhaft gefärbten Sanden.

Als Farbe des Anstriches empfiehlt sich meistens ein heller, warmer Steinton.

Die Putzflächen bereitet man zur Aufnahme eines Kalkfarben-Ueberzuges durch dreimaligen Anstrich mit dünner Kalkmilch (1 Theil Weiskalk auf 4 bis 5 Theile Wasser) vor. Der Auftrag, das sog. Schlämmen, geschieht mit langstieligen Pinseln und muß dünn erfolgen, weil ein dicker Ueberzug abblättert. Die einfachste Färbung würde nun die mit reiner Kalkweise sein, wenn das blendende Weiß derselben im Sonnenscheine nicht den Augen nachtheilig wäre. Deshalb werden der Kalkmilch für mindestens zwei weitere Anstriche Farben, meist Erdfarben, zugesetzt, im Verhältniß von 1 : 1 oder, wenn Kalk das einzige Bindemittel ist, noch besser von 2 : 1. Ist der Putz sehr scharf und rauh, so muß der Auftrag dreimal erfolgen. Dabei muß die Farbe recht flüssig gehalten, voll aufgetragen und mit dem Pinsel so durchgezogen werden, daß sie auf der Fläche nicht mehr fließt.

Zur Herstellung von steinfarbenen Tönen kann man hellen Ocker, gefchlammte Umbra, Frankfurter-Schwarz und Englisch-Roth in verschiedenen Mischungsverhältnissen, sowohl unter sich als zur Kalkweise, verwenden. Englisch-Roth und Umbra sind aber mit Vorsicht zu benutzen, da sie, der Mischung in zu großer Menge zugesetzt, ein unangenehmes, brandiges Aussehen geben¹⁶⁷⁾. Zu einem Eimer Farbe soll man für den ersten Anstrich 375 g in heißem Wasser aufgelöste Schmierseife, zu den folgenden nur 125 g davon zusetzen. Die Farben werden in weichem Wasser eingeweicht und dann der Kalkmilch zugemischt.

Will man einen fleckenlosen Anstrich erzielen, so muß der Putz vollständig trocken sein; auch muß man einen zwar warmen Tag wählen, aber eine Zeit, in welcher die Sonne nicht auf die Fläche brennt; dabei muß die Anstricharbeit rasch ausgeführt werden.

167) Siehe die Mittheilungen Hempel's in: ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1853, S. 315.
Handbuch der Architektur. III. 2, a.

Um die Kalkfarben-Anstriche dauerhafter zu machen, setzt man ihnen mitunter Alaun oder Kochsalz oder Seifenfiederlauge zu, oder man nimmt an Stelle des Waffers Milch (Milchfarben-Anstriche).

Zur Herstellung eines Milchfarben-Anstriches, der auch auf Cement-Putz gut haftet, wird der frisch gebrannte Kalk in so viel reiner Milch gelöscht, als man sonst Wasser nimmt. Nach 24 Stunden Stehen wird der dicke Brei mit Milch verdünnt und die ebenfalls mit Milch für sich angeriebene Farbe zugefetzt. Zwei bis drei Anstriche sind nothwendig; Verdünnungen sollen nur mit Milch erfolgen.

Sehr dünn mit Wasser angemachter Portland-Cement soll einen dauerhaften, sandsteinfarbenen Anstrich geben.

Lehmputz ist vor einem Kalkfarben-Anstrich mit Milch oder mit Wasser unter Zusatz von Alaun oder Schmierseife zu schlämmen¹⁶⁸⁾.

Ein haltbarer Anstrich auf Lehmputz soll auch auf folgende Weise erzielt werden: Zuerst Anstrich mit einer Mischung von Cement und Lehm, dann nach dem Trocknen Anstrich mit reinem Cement und zuletzt mit einer Milch-Kalkfarbe.

98.
Oelfarben-
Anstrich.

Vor dem Auftrag eines Oelfarben-Anstriches müssen die Wände »grundirt« werden. Diese Grundirung besteht in einem Tränken des Putzes mit Leinölfirnis. Derselbe muß dabei so dünnflüssig sein, daß er alle Poren durchziehen kann, weil hierauf das feste Haften der Oelfarbe beruht; doch ist für Façaden-Anstriche eine Verdünnung mit Terpentinöl nicht zu empfehlen. Da das ungekochte Leinöl flüssiger ist, als der Firnis, so wird auch dieses oft verwendet; doch muß es vorher geklärt worden sein. Wird der Firnis ganz vom Putz aufgefogen, so muß die Grundirung wiederholt werden. Verkehrt ist es aber, der Kostensparnis wegen die Grundirung mit Oelfirnis durch eine solche mit Leimwasser oder einer dünnen Leimfarbe zu ersetzen; das Oel der nachfolgenden Anstriche wird dadurch am Eindringen in den Putz verhindert und der Anstrich nicht dauerhaft.

Auf den Grundanstrich folgen drei dünne Oelfarben-Anstriche, denen Bleiweiß zugefetzt ist, von denen aber jeder erst ganz trocken sein muß, ehe ein folgender aufgetragen werden darf. Zusatz von etwas geschlammter Kreide soll den Anstrich dauerhafter machen, ist aber für die letzten Anstriche nicht zu empfehlen. Um den unangenehmen Glanz des Anstriches zu beseitigen, nimmt man oft zum letzten Auftrag etwas Wachsfarbe, was aber die Dauerhaftigkeit beeinträchtigt. Besser ist das Bestreuen mit feinem Sand.

Oelfarben-Anstriche dürfen nur auf ganz trockenen Wänden ausgeführt werden; denn feuchter Putz nimmt das Oel nicht an. Die Mauer muß aber auch innen trocken sein, weil durch die Oelfarbe ein weiteres Verdunsten der Feuchtigkeit verhindert wird und dies schädliche Folgen hat, sowohl für Mauer, als Anstrich. Man soll daher den letzteren erst einige Jahre nach Vollendung der ersteren herstellen.

Für die Ausführung empfehlen sich zwar besonders die Sommermonate wegen ihrer Trockenheit; indessen ist staubiges Wetter zu vermeiden.

Schwierigkeiten bereitet das Anbringen von Oelfarben-Anstrichen auf Cement-Putz. Derselbe bedarf dazu einer Vorbereitung, die am besten in mehrjährigem Stehenlassen besteht; auch bewährt sich Cement mit Kalkhydrat-Zusatz besser, als reiner Cement-Putz. Vor allen Dingen darf letzterer keine neuen Ausblühungen mehr erzeugen, da diese ein Haften der Oelfarbe verhindern und dieselbe zersetzen würden; auch muß die Oberfläche etwas porig geworden sein, was Beides durch die längere Einwirkung der Witterung zumeist erreicht wird. Die vorhandenen Aus-

¹⁶⁸⁾ Ueber Kalkfarben-Anstriche finden sich weitere Angaben u. a. in: FINK, F. Der Tüncher, Stubenmaler, Stuccator und Gypfer. Leipzig 1866. S. 241.

schläge müssen dann vor dem Anstrich beseitigt werden. Dies geschieht durch Abwaschen mit verdünnter Schwefel-, Salz- oder Essigsäure (höchstens 5-procentige Lösungen), wodurch der Putz auch eine feinkörnige Rauheit erhält, was das Anhaften des Anstriches befördert. Schwefelsäure ist den anderen beiden Säuren vorzuziehen, da die letzteren mit dem ausgeblühten kohlenfauren Kalke hygrokopische Salze bilden. Besser, als mit Säuren, soll sich eine Behandlung des Putzes mit einer Lösung von kohlenfaurem Ammoniak (1 : 100) bewähren¹⁶⁹⁾; auch soll dann der Anstrich schon kürzere Zeit nach der Vollendung des Putzes aufgetragen werden können.

Vor dem Anstreichen, das einige Tage nach dem Abwaschen mit den Lösungen von Säuren oder kohlenfaurem Ammoniak erfolgen kann, müssen die Wandflächen mit Wasser sorgfältig abgespült werden. Nachdem dieselben abgetrocknet sind, können die möglichst dünnen Oelfarben-Anstriche aufgetragen werden.

Für Kalkmörtelputz kommen an Stelle der Oelfarben- auch die Wasserglas- oder stereochromische Anstriche zur Anwendung. Die Urtheile über dieselben sind zwar verschieden; doch scheinen sie bei vorsichtiger Behandlung gute Erfolge zu liefern und sind wesentlich billiger als die ersteren, wenn auch nicht so haltbar.

Die Behandlung besteht in einem Tränken der Putzflächen mit verdünntem Wasserglas (1 Gewichtstheil 33-gradiges Wasserglas auf 3 Gewichtstheile Regen- oder destillirtes Wasser) und nachfolgenden zwei Anstrichen aus Wasserglas mit Farbezusatz. Reiner Wasserglas-Anstrich wird durch anhaltenden Regen aufgeweicht; durch Zusatz von gewissen Farben wird er aber im Wasser unlöslich. Nur Erd- und Mineralfarben sind hierzu geeignet, doch auch von diesen nur solche, welche durch das alkalische Wasserglas nicht zerfetzt werden. Als passend werden bezeichnet: Zinkweiß, Chromgrün, Kobaltgrün, Chromroth, Zinngelb, Eisenoxyd, Schwefelkadmium, Ultramarin, Ocker, Terra di Siena, Umbra, Kienrufs, Beinschwarz, Graphit. Die Farben werden sehr fein mit Wasserglaslösung oder mit abgerahmter Milch, die mit gleich viel Wasser verdünnt ist, abgerieben. Die mit Wasserglas bereiteten Farben kommen unter dem Namen »Silicatfarben« in den Handel; sie sind vor Berührung mit Luft zu schützen, da sich sonst Kieselsäure gallertartig ausscheidet. Zur Herstellung der Farben sowohl, als der Anstriche soll reines Kaliwasserglas oder doch solches, welches nur ganz wenig Natron enthält, verwendet werden, weil das letztere Veranlassung zu Auswitterungen von kohlenfaurem Natron giebt. Diese sollen allerdings unschädlich fein und leicht durch Abwischen mit einem nassen Schwamme beseitigt werden können.

Die Putzflächen, welche Wasserglas-Anstriche erhalten sollen, müssen ausgetrocknet sein, da etwa vorhandener Aetzkalk das Wasserglas rasch zerfetzt; der Putzgrund muß andererseits aber auch rein sein, also noch nicht andere Anstriche gehabt haben. Auf der Vernachlässigung dieser Vorsichtsmaßregeln mögen viele Mißerfolge der stereochromischen Anstriche beruhen.

Die letzteren bekommen Glanz, wenn man sie ein- oder zweimal mit reinem Wasserglas überzieht. Mit Vortheil kann man solche Ueberzüge auch über Kalkweise und Kalkfarben-Anstrichen anbringen, die dadurch viel haltbarer und fester werden; doch muß vorher eine Probe angestellt werden, da manche Farben sich unter der Einwirkung des Wasserglases ablösen.

¹⁶⁹⁾ Ausführlicheres hierüber in: Deutsche Bauz. 1870, S. 349.

Stereochromische Anfriche können auch auf ungeputzten Quader- und Backsteinmauern ausgeführt werden; jedoch ist auch hierbei vorher zu untersuchen, wie das Steinmaterial sich zum Wasserglas verhält.

100.
Sonstige
Anfriche.

Um dem Mauerputz Schutz gegen die Einwirkungen der Luft und des Regenwassers zu bieten, also um das Gleiche, wie mit Oelfarben-Anfrichen ohne deren Mängel und billiger, als mit diesen, zu erreichen, sind, wie schon in Art. 96 (S. 97) erwähnt wurde, eine große Zahl von anderen Anfrichmitteln theils schon seit langer Zeit im Gebrauche, theils in neuerer Zeit erfunden worden. Von diesen können hier nur einige und auch diese meist nur anführungsweise Erwähnung finden, da über die meisten keine ausreichenden oder zuverlässigen Mittheilungen vorliegen.

Ein in Norddeutschland vielfach angewendeter, aber sehr unschöner Anfrich ist der mit Steinkohlentheer. Derselbe ist nur dann zu diesem Zwecke vortheilhaft zu verwenden, wenn er vorher so weit abgedampft worden ist, daß das ihm etwa anhängende ammoniakalische Wasser und die flüchtigsten Oele derselben entfernt sind. Man erreicht dies durch $\frac{1}{4}$ - bis $\frac{1}{2}$ -stündiges Kochen und erkennt den richtigen Grad der Verdickung daran, daß einige Tropfen davon in kaltem Wasser zu einer weichen und zähen Masse erstarren. Die Wände müssen vor dem heiß aufgetragenen Anfrich vollkommen trocken sein. Größere Dauer soll man durch Zumischen von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Gewichtstheilen Schwefelblumen auf 3 Gewichtstheile abgedampften Theer erreichen¹⁷⁰⁾.

Sehr gerühmt wird ein Anfrich (auch für Holz) aus mit Leimwasser verdünntem Zinkoxyd (Zinkweiß), über den nach 2 Stunden ein weiterer aus mit Leimwasser verdünntem Chlorzink aufgetragen wird, wobei sich das Zinkoxyd mit dem Chlorzink zu einer glasharten, spiegelglatten Masse verbinden soll. Dem Leimwasser können beliebige Farben zugemengt werden. Der Anfrich soll schnell trocknen, keinen unangenehmen Geruch haben, bei der Arbeit nicht verstäuben, sehr dauerhaft und um die Hälfte billiger als Oelfarbe fein¹⁷¹⁾.

Der »wetterfeste Anfrich« von *Keim & Co.*¹⁷²⁾ in München würde dem Ideal eines Anfriches sehr nahe kommen, wenn die ihm zugeschriebenen Vorzüge sich bestätigen sollten. Er soll eine vorzügliche Deckkraft besitzen, einen fleckenlosen, schönen, matten Ton liefern, nicht abblättern, sich mit weichen Bürsten abwaschen lassen und unter dem Einfluß der Nässe sogar an Härte gewinnen; dabei soll er so porig sein, daß durch denselben die Lüftung durch die Mauern nicht aufgehoben wird. Nach der Angabe des Erfinders bestehen die Farben nur aus mineralischen Bestandtheilen, ohne Oele oder harzige Bindemittel, noch überhaupt organische Stoffe. Das Quadratmeter stellt sich auf nur 6 bis 10 Pfennige.

Als »wetterfeste Anfriche« werden ferner von den Erfindern diejenigen von *Hübner & Co.* in Dresden und *C. G. Thenn* in München bezeichnet¹⁷³⁾.

Zur Grundirung von Oelfarben-Anfrichen wird »Kalkolith« empfohlen, namentlich auch für Cement-Putz¹⁷⁴⁾.

Cement-Putz kann man nach *E. Pufcher*¹⁷⁵⁾ mit einem wetterbeständigen Anfrich von Wasserfarben versehen, wenn man denselben vorher mit einer Lösung von 1 Theil Eisenvitriol in 3 Theilen Wasser mehrmals anstreicht. Zeigt sich nach dem vierten solchen Anfrich keine dunkle grüne Färbung mehr, so ist der Cement-Putz mit der Eisenverbindung gesättigt, und es bildet sich nach dem Trocknen eine ockerfarbige, mit Wasser nicht mehr abwaschbare Schicht, auf welcher die Farben aufgetragen werden können. Ein zweimaliger Anfrich mit 5-procentigem Seifenwasser genügt dann, um eine wasserdichte Oberfläche herzustellen und dieselbe durch Reiben mit einem Tuche oder einer Bürste glänzend wie Oelanfrich zu machen.

Diese Behandlung mit Eisenvitriol-Lösung soll sich auch für alten und neuen Kalkputz eignen.

Frischen Cement-Putz kann man in einfacher Weise gleichmäßig schön grau und fleckenlos färben, indem man ihn mit einem Cementfarben-Anfrich verzieht. Derselbe wird entweder nur aus Cement mit Wasser mit Zusatz von etwas Schwarz bereitet, oder es wird, um ihn haltbarer und fester zu machen, statt

170) Siehe: HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1879, S. 162.

171) Siehe: Deutsches Bauwksbl. 1885, S. 13.

172) Siehe: Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1884, S. 316.

173) Ueber die Farben von *Hübner & Co.* siehe: Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1882, S. 230; über die von *Thenn*: Bauwksztg. 1884, S. 231 — und: *Feichtinger, G.* Chemische Technologie der Mörtelmaterialien. Braunschweig 1885. S. 441.

174) Siehe: Praktisch- und chemisch-technische Mittheilungen von *A. Keim* in München. 1884. S. 6 — und: *Civiling.* 1884, S. 206.

175) Siehe: Thonind.-Ztg. 1882, S. 240.

des Waffers Wasserglas verwendet (Cementflicat-Anstrich). Auf folchem Anstrich lassen sich auch farbige Ornamente aus Wasserglasfarben anbringen. Es hindert nichts, nach erfolgtem vollständigen Austrocknen des Putzes über diesen Anstrich einen solchen von Oelfarben aufzutragen¹⁷⁶⁾.

Ueber dauerhafte und schöne Färbungen von Cement-Putz mit Hilfe von fein gepulvertem Chalcedon finden sich Angaben in unten stehender Quelle¹⁷⁷⁾.

c) Malerischer Schmuck.

Die eben besprochenen Anstriche werden, aufser in der Absicht zu schützen, zwar auch in der zu verschönern angebracht; aber diese einfachste Art des Schmuckes geht nicht über das gewöhnliche Bedürfnis hinaus und ist in Rücksicht auf die Sauberkeit der Erscheinung selbst bei den geringsten, in Putz ausgeführten Gebäuden als nothwendig geboten. Anders liegt es bei den nun zu besprechenden Behandlungsweisen, die nur zur Anwendung gelangen, wenn es sich um künstlerische Ausschmückung von Gebäude-Façaden durch Malerei handelt. Von diesen sollen hier aber nur diejenigen kurz vorgeführt werden, die eines Putzes als Untergrund bedürfen, der also auch selbst dann bei malerischer Ausstattung von Façaden angebracht werden muß, wenn diese sonst in Rohbau ausgeführt sind.

Die Mittel, deren die malerische Ausschmückung zu ihrer Ausführung bedarf, sind zwar zum großen Teile dieselben, wie sie bei den Anstricharten angewendet werden; in der Regel bedient man sich aber ausgedehnterer Vorkehrungen, um den durch Künstlerhand ausgeführten ornamentalen oder figürlichen Malereien die größtmögliche Dauer zu verschaffen. Leider ist es für unser nordisches Klima bis jetzt nicht gelungen, diese in Verhältniß zu bringen zu der der monumentalen Bauwerke selbst, in deren architektonischen Ausstattung dieselben ein nicht unwesentliches Glied zu bilden bestimmt sind. Auch die viel versprechende *Keim'sche* Mineral-Malerei muß in dieser Beziehung noch die Probe bestehen. Unerreichbar in ihrer Dauer und deshalb die monumentalste Malerei bleibt die nicht durch Farbeauftrag, sondern durch Zusammenfetzung in der Masse gefärbter Stücke erzielte: das Mosaik.

Ueber die malerische Ausschmückung in Oelfarben, über die in bautechnischer Beziehung hier nichts Neues weiter beizubringen ist, kann ganz hinweggegangen werden; eben so können wir uns mit der Fresco-Malerei, die für die Anwendung im Freien sich als zu wenig dauerhaft erwiesen hat, sehr kurz fassen.

Eine vorzüglich für den künstlerischen Schmuck von Putzflächen geeignete Malweise ist die des *Sgraffito*¹⁷⁸⁾. Bei demselben wird ein dunkler Putzgrund mit einer hellen Tünche überzogen und aus dieser letzteren, so lange der Putz noch feucht ist, die Zeichnung herausgekratzt, so daß dieselbe sich in dunklen Umrissen abhebt und durch Schraffirungen Körperchatten erhalten kann. Es ist aber nicht abgeschlossen, namentlich bei Ornamenten, durch Flächenabhebung die Zeichnung dunkel auf hell oder umgekehrt erscheinen zu lassen. Es darf, wie bei der Fresco-Malerei, an einem Tag nur so viel Putz fertig gestellt werden, als man mit Malerei zu bedecken vermag. Dies bedingt rasches, nicht ängstliches Arbeiten und einfache, nicht kleinliche Behandlung des Cartons, was aber gerade monumentaler und zur architektonischen Gliederung der Façaden passender Wirkung förderlich ist.

Die Dauer der *Sgraffito*-Malereien ist abhängig zunächst von der des Kalkweise-Ueberzuges, also von dem Haften dieses auf dem Untergrunde, und dann vom

101.
Allgemeines.

102.
Sgraffito.

176) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1885, S. 360.

177) Polyt. Journ. Bd. 199, S. 497.

178) Siehe hierüber auch Theil IV, Halbband 1 (Art. 137) dieses »Handbuchs«.

festen Zusammenhang der einzelnen Schichten dieses letzteren. Es muß demnach der gefammte Putz eine innig zusammenhängende feste Masse bilden, die nur langsam trocknen darf, um Zeit zur Ausführung größerer Bildflächen zu gewähren. Dies bedingt aber übrigens wie bei allen malerischen Ausschmückungen, abgesehen von den Mafnahmen zur Erzielung eines dunkeln Untergrundes, eine besonders vorfichtige Behandlung des Putzes. Hierin, wohl aber auch oft in dem Bestreben, die einfache Kunstweise der schwarzen Zeichnung auf weißem Grunde durch bunte Farbenwirkungen zu ersetzen, mag der Grund für die häufig zu treffende geringe Dauer moderner *Sgraffiti* liegen. Das Verfahren der italienischen Erfinder (wie man annimmt, des XV. Jahrhunderts) ist uns nicht genügend bekannt; es wäre vielleicht auch für unser Klima nicht passend. Wir thun daher gut, uns an diejenigen neueren Ausführungsweisen zu halten, die wirklich dauerhafte Ergebnisse geliefert haben. Unter diesen steht immer noch obenan diejenige *G. Semper's*, welcher auch das Verdienst hat, das *Sgraffito* zuerst wieder in Deutschland eingeführt zu haben.

Sein auf dem Wege des Versuches gefundenes Verfahren, einen für *Sgraffito* geeigneten, glashart, nicht rissig werdenden und nicht abblättrenden Putz zu erzeugen, ist kurz das folgende¹⁷⁹⁾.

Das Mauerwerk wird zuerst auf gewöhnliche Weise mit einem Mörtel berappt, dem, um ihm eine schärfere Rauigkeit zu geben, 10 Procent des groben Kiesandes an grob gestofsener Steinkohlenschlacke zugesetzt ist. Auf diesen trocken gewordenen Untergrund wird ein zweiter Auftrag gebracht, der dick genug ist, die Unebenheiten des ersten zu decken und auszugleichen, und welcher glatt geebnet und fest gedrückt wird. Derselbe besteht aus 5 Theilen gepulvertem Wetterkalk (schwach hydraulischer Kalk, der langsam unter Sanddecke gelöscht wurde), 6 Theilen schwarzem scharfem Flußsande, 2 Theilen grob gestofsener Steinkohlenschlacken (unter welchen sich Körner von der Größe kleiner Schrote befinden können). Auf diesen noch feuchten Auftrag kommt ein dritter, dessen Zusammenfetzung die folgende ist: 4 Theile gepulverter Kalk (wie vorher), 3 Theile schwarzer Sand, 4 Theile Schlacken (so fein, wie Sand gestofsen), 1 Theil Holzkohlenstaub und Frankfurter Schwarz nach Belieben zur Verstärkung der Schwärze des Mörtels. Dieses, so wie die Holzkohle sind in der Menge vorfichtig zu bemessen. Ist diese Schicht fest angedrückt und geebnet, so folgt, ehe sie trocken ist, eine vierte dünne Oberschicht aus $3\frac{1}{4}$ Theilen Kalk (wie oben), 2 Theilen Sand, 4 Theilen Schlacken, 1 Theil Holzkohlenstaub und $\frac{1}{4}$ Theil Frankfurter Schwarz — Alles durch ein Haarsieb gesiebt. Zuletzt nimmt man zum Abglätten die gleiche Mischung, jedoch nur mit 1 Theil Sand. Auf den feuchten, sorgfältig geglätteten Putz kommt dann ein dreimaliger Anstrich mit Kalkmilch, der nur den schwarzen Grund zu decken bestimmt ist und etwa 3 mm dick ist.

Semper hält das Zufetzen von Erdfarbe zur Kalkmilch, um das grelle Weiß zu dämpfen, weil leicht Flecken entstehen, für gefährlich. Bei der Sternwarte in Zürich hat er diese Dämpfung durch eine nach dem Erhärten des Putzes aufgetragene Lösung von Asphalt in Lauge gut erreicht.

Mothes hat dieses Verfahren, welches wegen des viermaligen Putzauftrages etwas kostspielig ist und sonst auch noch einige Schwächen besitzen soll, zu verbessern gesucht. Indem hierüber auf die unten angeführten Quellen¹⁸⁰⁾ verwiesen wird, sei hier nur so viel mitgetheilt, daß nach *Mothes* der Berapp im Sommer oder Herbst ausgeführt und über den Winter stehen bleiben soll, daß dann nur noch zwei weitere Putzaufträge außer den drei Kalkweise-Anstrichen nothwendig sind und daß dann später noch Schutzanstriche von heißem Leinölfirnis oder einer Lösung von Asphalt in einem flüchtigen Oel folgen sollen. Die Mörtelbewürfe sind etwas anders gemischt, als die *Semper's*chen; besonders ist auf die verschiedene Fettigkeit des Kalkes Rücksicht genommen; auch können dem obersten Putzgrund verschiedenartige Farben zugesetzt werden. Der Kalkmilch-Anstrich soll nicht unter $1\frac{3}{4}$ und nicht über $2\frac{1}{4}$ mm stark sein.

Es sei schließlic hier noch das Verfahren mitgetheilt, nach welchem die *Sgraffito*-Malerei der *Augustus*-Straßenfront des kgl. Stallhofes in Dresden, eine der ausgedehntesten Ausführungen dieser Art in neuerer Zeit (Anfang der siebenziger Jahre), hergestellt worden ist¹⁸¹⁾. Die Mauer wird tüchtig genäßt und mit einem Mörtel aus Spitzgrundkalk (hydraulischer Kalk), scharfkantigem Elbkies und gestofsener, reinen Steinkohlenschlacken ($\frac{1}{2}$ Kies, $\frac{1}{2}$ Schlacken) berappt und einige Wochen stehen gelassen. Vor

¹⁷⁹⁾ Nach: SEMPER, G. Kleine Schriften. Berlin und Stuttgart 1884, S. 508 u. ff.

¹⁸⁰⁾ Mittheilungen hierüber in: ROMBERG's Zeitfchr. f. prakt. Bauk. 1875, S. 3 — und: MOTHEs, O. Illustriertes Baulexikon. 3. Aufl. Leipzig und Berlin 1877.

¹⁸¹⁾ Nach gütiger Mittheilung des bauleitenden Architekten, Herrn Baurath Professor K. Weisbach in Dresden.

dem Auftrag des zweiten Putzes werden mit einem stumpfen Ruthenbefe alle Staub- und losen Mörteltheile beseitigt und der Untergrund stark angeätzt. Der zweite Putz besteht aus 2 Raumtheilen fein gestoßenen, gesiebten Schlacken, $1\frac{1}{2}$ Raumtheilen feinem Kies oder grobem Sand, 1 Raumtheil steifem Kalk und $\frac{1}{4}$ Raumtheil Frankfurter Schwarz (I. Qualität), 1 cm stark aufgetragen, abgezogen und etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden stehen gelassen. Der dritte Putz hat dieselbe Mischung, wie der zweite; nur müssen der feine gewaschene Sand und die gepulverten Schlacken durch ein Haarfieb gesiebt werden. Derselbe wird mit der Tünchscheibe und vorzüglich mit der Kelle, mit Anwendung aller Kraft, so lange bearbeitet, bis eine ganz glatte Oberfläche erscheint. Dann wird sofort die mit einer Erdfarbe (Ocker) gemischte Kalkweise mittels eines breit gebundenen Borstenpinfels aufgetragen. Beim ersten Strich nimmt man nur Kalkweise, beim zweiten Kalkweise mit etwas Farbe, beim dritten so viel Farbe, als der gewünschte Ton verlangt. Um einen gleichmäßigen Grund zu erhalten, muß möglichst viel von jeder Mischung vorrätig gehalten werden. Nach Verlauf einer Stunde wird die Zeichnung aufgepaust, am besten erst die Umriffe, dann die Körperchatten (Schlagschatten nur, wenn es die Klarheit der Zeichnung erfordert).

Die auf den sorgfältig hergestellten Putzgrund aufgepauste Zeichnung wird mit eisernen Griffeln eingegraben. Die Form der letzteren ist nach dem Belieben des Malers verschieden, entweder meißel-, löffel- oder messerartig. Auch wendet man besondere Werkzeuge zum Ziehen von parallelen Linien oder concentrischen Kreisen an. Fortlaufende Ornamente, wie Mäander, Flechtbänder u. f. w., können mit Hilfe von Blechschablonen ausgeschnitten werden.

Nach *Moths* soll man die Umriffe und Schraffirungen der Zeichnung mehr ausschneiden, als kratzen, so z. B. starke Umrifsstriche von etwa 4 bis 6 mm Breite in der Weise herstellen, daß man von beiden Seiten Schnitte mit etwas nach dem Inneren des Striches gekehrter Messerspitze führt, damit der benachbarte, stehen bleibende Kalkmilch-Ueberzug nicht untergraben wird. Der zwischen beiden Schnitten liegende Theil soll dann vorsichtig mit einem meißelartigen Werkzeug von stumpfer Schneide herausgehoben werden, um den schwarzen Untergrund möglichst wenig zu verletzen.

Eine der ältesten Malweisen mit bunten Farben ist die der Fresco-Malerei, welche sich dadurch kennzeichnet, daß, wie beim *Sgraffito*, nur so lange gemalt werden kann, als der Putz noch feucht, frisch (*fresco*) ist, und daß diejenigen Putzflächen, die an einem Arbeitstage nicht bemalt werden konnten, beseitigt werden müssen. Es kommt also auch bei dieser Art der Malerei darauf an, einen dauerhaften, dabei langsam trocknenden Putz als Malgrund herzustellen.

Die Herstellung desselben unterscheidet sich übrigens nicht von der des gewöhnlichen. Nachdem die Fugen ausgeschweifst sind, wird ein Berapp aus grobem, wo möglich mit Kieseln vermengtem Kalkmörtel aufgetragen, auf welchen, nachdem derselbe vollständig trocken, aufgekratzt und angefeuchtet worden ist, ein zweiter Ueberzug kommt. Auf diesen folgt nach starker Anfeuchtung der eigentliche Malgrund aus einem sehr sorgfältig mit geschlämmtem und fein gesiebtem Sande und sehr lange (1 Jahr) eingesumpftem Kalk bereiteten Mörtel. Nach dem vollständigen Ebnen, bezw. Glätten des Malgrundes wird die Zeichnung aufgepaust und das Auftragen der Farben (Wasserfarben, die durch Aetzkalk nicht verändert werden) möglichst rasch vorgenommen. Die Farben dringen in den Putz ein und werden beim Trocknen desselben mit einer dünnen Haut von kohlenfaurem Kalk überzogen, welche wesentlich die Dauer desselben bedingt. *Gottgetreu*¹⁸²⁾ hält das Glätten des Putzes der Dauerhaftigkeit der Malerei nicht förderlich; dem widerspricht die Uebung der Römer, welche für ihre Fresco-Malereien einen möglichst glatten, förmlich polirten Putz aus Marmorstück anwendeten¹⁸³⁾.

¹⁸²⁾ In: Lehrbuch der Hochbauconstructionen. Theil I. Berlin 1880. S. 288.

¹⁸³⁾ Nach *Donner* (Die erhaltenen antiken Wandmalereien in technischer Beziehung. Leipzig 1869) sind die meisten Wandgemälde von Pompeji und Herculaneum *al fresco* hergestellt. Auch *Schmidt* (in seinem Gutachten über die Restauration des Rathhauses in Breslau; Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1880, S. 245) hält die Dauer alter Wandmalereien außer in dem Ueberzug von Kalkfinter in der streng durchgeführten Glättung der oberen, nur 3 bis 5 mm dicken, mit Marmorstaub hergestellten

Die Fresco-Malerei erlaubt, wie das *Sgraffito*, keine ängstliche, sondern verlangt einfache, große Behandlung und setzt eine genaue Kenntniß des Verhaltens der Farben voraus, die beim Auftragen einen anderen Ton zeigen, als später. Prüfen kann man die gemischten Farben auf einem Stück Umbra, welche das Wasser derselben rasch anzieht und sie sogleich im Zustande der Trockenheit zeigt.

Verbesserungen von verfehlten Stellen sind nicht gut möglich. Es müssen dieselben beseitigt und neu auf frischem Putze wiederholt werden.

Die Fresco-Malereien haben nicht die störenden Glanzlichter, wie die in Oelfarben ausgeführten; leider haben die neueren Ausführungen in unserem Klima, namentlich an den Wetterseiten, nur verhältnißmäßig geringe Dauer bewiesen. Sie können nur in den Sommermonaten ausgeführt werden.

Gut bewährt haben sich nach Art des Fresco hergestellte Façaden-Anstriche. Nach *Gottgetreu* soll es zweckmäßig sein, solche Anstriche nicht gleichmäßig, sondern mit einer Quader- oder sonstigen Feldereitheilung auszuführen¹⁸⁴).

Ueber die verschiedenen Verfahrungsarten zur Abnahme und Wiederanbringung von Fresco-Malereien sind in den unten angeführten Quellen Angaben enthalten¹⁸⁵).

104.
Stereochromie.

Um die Schwierigkeiten der Fresco-Malerei zu vermeiden und um witterungsbeständigere Malereien zu erzielen, wurde die Stereochromie, die Malerei mit Hilfe des Wasserglases, erfunden. Während man bei den stereochromischen Anstrichen (siehe Art. 99, S. 99) sich mit einer Vorbereitung des Putzes durch Tränken mit Wasserglas begnügt, bedarf es für werthvollere Malereien eines besonders zubereiteten Malgrundes, dessen Herstellung im Anfang Schwierigkeiten verursachte und Mängel aufwies.

Zu den ersten größeren stereochromischen Gemälden (so zu denen im Treppenhause des neuen Museums in Berlin) wendete man einen Kalkputz an, wie er auch für Fresken benutzt wird, dessen dünnes Häutchen von kohlenfaurem Kalk man durch Abreiben beseitigte, ihn aber dann durch Tränken mit Wasserglas wieder festigte. Von *v. Fuchs*, dem Entdecker der Stereochromie, wurde später ein Wasserglasmörtel als Malgrund empfohlen, welcher dadurch hergestellt wurde, daß man gepulverten Marmor oder Dolomit, oder Quarzsand mit etwas an der Luft zerfallenem Kalk und mit Wasserglaslösung zu einer Masse von der Dickflüssigkeit gewöhnlichen Mörtels anmachte, diesen auf die zu malende Fläche etwa 2,5 mm dick auftrug und nach einigen Tagen, nachdem er gut ausgetrocknet war, noch mit verdünnter Wasserglaslösung tränkte. Beide Arten von Malgründen hatten entschiedene Mängel, welche *v. Pettenkofer* durch Anwendung eines anderen Malgrundes zu beseitigen suchte, der aus Cement und Sand ohne Zusatz von Wasserglas bestand. Derselbe hat sich als recht dauerhaft erwiesen, hat aber die für die Maler unangenehme Eigenschaft, daß er nicht weiß ist, was nicht nur das Malen erschwert, sondern auch die Farben etwas matt und kraftlos erscheinen läßt.

Bei den besprochenen Verfahren beseitigte man die das Wasserglas zeretzende Wirkung des im Mörtel enthaltenen freien Aetzkalkes durch Anstreichen mit kohlenfaurem Ammoniak.

Ein für die Stereochromie geeigneter Malgrund soll eine durch und durch gleiche, steinartige Festigkeit besitzen, soll mit der Mauer unzertrennbar verbunden und weiß sein, so wie gut und überall gleichmäßig die Farben einfaugen. Diesen Forderungen soll der in Bayern 1866 patentirte, von *Schweizer* erfundene Malgrund entsprechen.

Der *Schweizer'sche* Malgrund besteht aus kohlenfaurem Kalk, Cement und Quarzsand, vermischt mit einer Kaliwasserglas-Lösung, von welcher so viel zugesetzt wird, daß die Masse mit dem Pinsel aufgetragen

Putzschicht begründet. Diese dürfte aber nicht mit einem hölzernen Reibebrett erfolgt sein, sondern mit flach gerundeten Marmor- oder Glasplättchen. Die Glätte soll das Anhaften des Staubes und der Niederschläge auf ein Minimum beschränken und dadurch die Dauer befördern. — *Kroner* hält eine genügende Entwicklung von Kalkfinterüberzug nur durch beträchtliche Putzdicke gesichert. Derselbe verwirft auch die Verwendung von Kalkdeckfarben. (Genaue Schilderung seines Verfahrens in: Techn. Mittheilungen f. Malerei, Jahrg. 5, S. 124.)

¹⁸⁴) Ueber Frescofarben-Anstriche siehe: HÜTTMANN, L. Der Gipser etc. Weimar 1883. S. 260.

¹⁸⁵) Techn. Mittheilungen f. Malerei, Jahrg. 3, S. 13, 15; Jahrg. 5, S. 5, 13. — Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 206.

werden kann. Je poriger der Untergrund ist, um so mehr muß Wasserglas zugefetzt werden. Als kohlenfaurer Kalk kann Kreide oder Marmorpulver verwendet werden. Der Sand muß rein gewaschen und gleichkörnig fein. Das Korn kann für Bilder, die aus der Nähe betrachtet werden, feiner genommen werden, als für entferntere. Die Menge des kohlenfauren Kalkes und Quarzandes zusammen soll das 3- bis 4-fache vom Rauminhalt des Cementes betragen, weil sonst leicht Sprünge im Malgrunde entstehen. In Folge des im Cement enthaltenen freien Aetzkalkes erstarrt die Masse sehr rasch und darf deshalb nur in kleinen Mengen angemacht und muß rasch aufgetragen werden. Als Untergrund kann man gewöhnlichen Kalk- oder Cement-Putz verwenden.

Dieser Malgrund kann auch auf gebrannten Thonplatten ausgeführt werden, da diese porig sind, auch verträgt er die Hitze ¹⁸⁶⁾.

Auf den fertigen Malgrund wird unter öfterem Anfeuchten desselben mit in Wasser angeriebenen Farben gemalt, welche mit Rücksicht auf ihr Verhalten zum Wasserglas vorsichtig gewählt werden müssen. Schliesslich wird das Gemälde durch Bespritzen mit Wasserglas (fog. Fixirungs-Wasserglas) gefestigt, und zwar mittels Spritzen, die dasselbe staubartig vertheilen.

Die stereochromischen Malereien sind glanzlos, wie die *al fresco* ausgeführten; sie sind aber bei Weitem bequemer herzustellen, wie diese und mit geringeren Schwierigkeiten in der Farbengebung, als bei der letzteren. Immerhin macht sich unangenehm bemerklich, daß viele Farben in Folge des freien Alkalis im Wasserglas nachträglich nach dem Fixiren einen dunkleren oder helleren Ton annehmen ¹⁸⁷⁾.

Die Beschränkungen, welche die Fresco- und stereochromische Malerei in Bezug auf die Wahl der Farben auferlegt, fallen bei der Cafein-Malerei weg, welche Farben verwendet, deren Bindemittel Cafein (Käfestoff) ist. Obgleich eine solche Benutzung des Käfestoffes schon lange bekannt ist, hat diese Art des Malens doch erst seit der Einführung der von *Jacobsen* auf besondere Weise angefertigten Cafein-Farben mehr Verbreitung gefunden. Diese können lasirend und deckend Verwendung finden, bedürfen keines besonders vorbereiteten Untergrundes, sondern sollen am günstigsten sich auf gewöhnlichem Kalkmörtelputz verwerthen lassen. Die Wirkung derselben ist kräftig und satt und verändert sich mit der Zeit nicht. Auch der Witterung soll diese Malerei nach gemachten Erfahrungen Widerstand leisten; doch sind diese wohl noch nicht in ausreichendem Grade vorhanden, um ein sicheres Urtheil hierüber zu haben ¹⁸⁸⁾. Vielfach wird die Witterungsbeständigkeit verneint ¹⁸⁹⁾.

105.
Cafein-Malerei.

Eine ganz wesentliche Verbesserung der Stereochromie ist die auf deren Grundlage beruhende, von *Keim* erfundene fog. Mineral-Malerei. Wie bei ersterer zerfällt das neue Verfahren in die drei Theile: Herstellung eines Untergrundes und eines Malgrundes, Malen und Fixiren der Farben. Die Verbesserungen erstrecken sich auf alle drei Abschnitte der Ausführung und lassen grössere Wetterbeständigkeit, einen sehr gut und gleichmäsig faugenden, weissen Malgrund, durch das Fixiren nicht veränderliche Farben, welche in Folge ihrer Zusammensetzung selbst zur Verfestigung der Malerei beitragen, und Vermeidung des Auswitterns freier Alkalien erreichen.

106.
Keim'sche
Mineral-Malerei.

Diese Vorzüge wurden durch das Gutachten einer von der kgl. Akademie der bildenden Künste in München berufenen Commission vom 2. Mai 1882, so wie durch ein weiteres Gutachten einer Anzahl von bedeutenden Künstlern vom 10. Januar 1884 als vorhanden bestätigt. Aus dem ersteren Gutachten ¹⁹⁰⁾,

¹⁸⁶⁾ Die Mittheilungen über den Malgrund nach: Deutsche Bauz. 1871, S. 316.

¹⁸⁷⁾ Die Reinigung stereochromischer Bilder von Staub hat neuerer Zeit mit Erfolg durch Behandlung mit Preßluft oder durch Abspritzen mit Regenwasser bewirkt werden können (siehe: Techn. Mittheilungen f. Malerei, Jahrg. 3, S. 8).

¹⁸⁸⁾ Ausführlicheres über Cafein-Malerei in: Praktische und chemisch-technische Mittheilungen für Malerei 1885; Beilage zu Nr. 9 — so wie ebendaf. 1886, S. 2 — ferner in: Deutsche Bauz. 1885, S. 339; 1886, S. 528.

¹⁸⁹⁾ Vergl.: Baugwksztg. 1886, S. 974.

¹⁹⁰⁾ Abgedruckt in: Deutsches Kunstbl., Jahrg. 1 (1882), S. 145.

welches in einen chemisch-technischen, bautechnischen und einen kunsttechnischen Theil zerfällt, machen wir hier die nachstehenden Mittheilungen.

Der Untergrund wird, wie bei der Stereochromie, mit Kalkmörtel ausgeführt und nach dem Trocknen mit Wasserglas getränkt. Dabei sind folgende Punkte zu beachten. Der Mauergrund muß vollständig trocken sein. Altes Mauerwerk ist bis auf den Stein bloß zu legen und in den Fugen auszukratzen. Die Putzmaterialien müssen vollständig rein sein, um alle den Putz lockern den Auswitterungen zu verhüten; daher ist reiner gewaschener Quarzsand und nach dem Ablöschen gesiebter und ausgelaugter Kalk zu verwenden. Zur Anwendung hat reines Fluß- oder Regenwasser, so wie scharfkörniger, nicht blätteriger Sand zu gelangen; auch ist der Bewurf gut nass und nicht zu dick aufzutragen. Nach völligem Austrocknen und Erhärten wird er mit einem rauhen Sandstein abgerieben, um den oberflächlich gebildeten krytallinischen kohlenfauren Kalk zu entfernen und die Aufsaugungsfähigkeit desselben für Flüssigkeiten wieder herzustellen. Hiernach wird er mit Kaliwasserglas-Lösung von bestimmtem Eindickungsgrade durchtränkt, jedoch möglichst gleichmäßig und nur in dem Maße, daß hierdurch seine Porigkeit nicht vollständig aufgehoben wird; denn nur so ist er fähig, mit dem Malgrunde sich innig zu verbinden. Das Wasserglas muß rein sein und darf namentlich keine Schwefelverbindungen enthalten.

Der Malgrund wird aus 4 Theilen Quarzsand, $3\frac{1}{2}$ Theilen Marmor sand, $\frac{1}{2}$ Theil Infusorienerde und 1 Theil Aetzkalk (mit destillirtem Wasser angerührt) gebildet. Der Zusatz von Marmor sand soll nicht nur die Festigkeit erhöhen, sondern auch dem Malgrund eine möglichst gleichförmige, raue und porige Beschaffenheit geben. Die Infusorienerde (fein zertheilte und lösliche Kieselsäure) bewirkt mit dem Aetzkalk und dem Wasserglas die für die Erhöhung der Härte und Widerstandsfähigkeit so wichtige Bildung von Silicaten. Der vollständig ausgetrocknete Malgrund wird vor der Tränkung mit Wasserglas mit Kieselfluorwasserstoffsäure behandelt, welche die Haut von kohlenfaurem Kalk zerstört, mit dem letzteren Erzeugnisse bildet, welche mit dem Wasserglas eine sehr widerstandsfähige chemische Verbindung einzugehen im Stande sind, und die Poren des Malgrundes öffnet.

Ein Hauptunterschied zwischen der *Keim'schen* Malerei und der stereochromischen besteht in der Anwendung und Zubereitung der Farben, denen je nach der Farbe verschiedene, durch Versuche fest gestellte Zusätze gegeben werden, um dadurch in den Farben selbst, unter der Einwirkung des Fixierungsmittels, die Bildung von Silicaten zu ermöglichen und so die Dauerhaftigkeit wesentlich zu befördern. Alle Farben und Zusätze sind auf das feinste verrieben und werden fertig zubereitet in dickem, breiigem Zustande in Zinntuben oder Blechdosen in den Handel gebracht. Sie brauchen vom Maler nur nach Bedürfnis mit Wasser verdünnt und gut nass in nass auf den stark angefeuchteten Malgrund aufgetragen zu werden. Fehler lassen sich mit Leichtigkeit wieder verbessern. Um den Farben die unangenehme Eigenschaft zu benehmen, unter der Einwirkung des Fixierungswasserglases ihren Ton zu verändern, werden sie von *Keim* mit Kali oder Ammoniak digerirt.

Die fertigen Gemälde werden, nachdem sie bis auf den Stein ausgetrocknet sind, was bei ungünstigem Wetter durch eigens contruirte Cokeöfen möglichst gleichmäßig zu bewirken ist, fixirt, indem man mit Aetzkali und Aetzammoniak versetztes Kaliwasserglas in heißem Zustande mittels einer Staubspritze aufträgt. Nach dem Fixiren wird das Bild mit kohlenfaurem Ammoniak behandelt, um das als weißlicher staubartiger Ueberzug auftretende kohlenfaure Alkali zu zerstören und dann durch Abwaschen beseitigen zu können.

Die Wetterbeständigkeit von nach dem *Keim'schen* Verfahren hergestellten Gemälden ist durch verschiedene strenge Proben unterfucht und dargethan worden¹⁹¹⁾.

107.
Mosaik.

Unter Mosaik in engerem Sinne verstehen wir die Herstellung von farbigen Bildern oder Ornamenten durch Zusammensetzen von verschieden gefärbten, gewöhnlich der Würfel form sich mehr oder weniger nähernden, kleinen Stücken von Stein, gebranntem Thon oder Glas, welche unter sich und mit der Wand durch einen Mörtel oder Kitt verbunden werden. Im weiteren Sinne rechnet man zu in Stein ausgeführtem Mosaik auch die Bekleidung (Incrustation) mit buntfarbigen Steinplatten (von Marmor, Serpentin u. f. w.) oder Thonfliesen; darüber ist das Nöthige schon in Kap. 1 u. 2 mitgetheilt worden. Auch haben hier nur diejenigen Mosaik-Arten zur Besprechung zu gelangen, die an äußeren Wandflächen angewendet werden.

Die einfachste Art des Mosaik ist jene, bei welcher in einen starken Kalkmörtelputz kleine Steine, wie Stücke von zerschlagenem Granit, Porphy, Feuerstein u. f. w.

¹⁹¹⁾ Ueber die Wetterbeständigkeit vergl.: Baugwksztg. 1886, S. 973.

mit der Hand so eingedrückt werden, daß sie eng an einander schließen und in eine Ebene zu liegen kommen. Es können dabei auch Muster erzeugt werden. Man nennt diese Art der Wandausschmückung häufig Mosaik- oder musivischen Putz.

Von dieser Art unterscheidet sich das Würfel-Mosaik nur dadurch, daß die Steine die Gestalt von 8 bis 12^{mm} breiten Würfeln erhalten, die sich nach der Unterseite etwas verjüngen. Je nach der Linienführung oder Modellierung des darzustellenden Gegenstandes zer schlägt man jedoch die Steine auch in andere geeignetere Formen. Man verwendet dazu besonders Marmor, Jaspis, Basalt, Serpentin, Porphy, Granit, Syenit u. s. w. und drückt sie in einen frischen Putz nach Maßgabe der vorher aufgepausten Zeichnung. Es steht aber nichts im Wege, die Anfertigung des Bildes in der bequemeren neuen Weise des nachher zu besprechenden Glas-Mosaiks vorzunehmen. Sollen die Gemälde dem Auge des Beschauers nahe stehen, so kann man sie schleifen.

An Stelle der natürlichen Steine kommen auch Stücke von gebranntem Thon von verschiedenen Farben zur Anwendung. Ein außerordentlich festes und dauerhaftes Material dieser Art liefert die Fabrik von *Villeroy & Boch* in Mettlach unter dem Namen Chromolith.

Für Façaden-Schmuck scheint jetzt das namentlich von den Byzantinern angewandte und deswegen als byzantinisches, oder wegen der in Venedig bis heutigen Tages erhaltenen Anfertigungsweise venetianisches Mosaik bezeichnete Glas-Mosaik wieder in Aufnahme kommen zu sollen, wofür bekannte Beispiele die Sieges säule und das Kunstgewerbe-Museum in Berlin bieten. Seine Vorzüge bestehen in der größeren Auswahl und Leuchtkraft der Farben und dem lebhaften Glanz und Schimmer derselben. Die Arbeit beginnt mit der Herstellung der Glaspasten. Es sind dies in den verschiedensten Farben und Farbtönen gegoffene Glastafeln von 10 bis 12^{mm} Dicke, welche in 10 bis 15^{mm} breite Streifen geschnitten und dann mit einem scharfen Stahlhammer in würfelförmige oder nach Bedürfnis auch längere Stücke zer schlagen werden. Für die Bildung der Umrisslinien verwendet man außerdem noch flache Stäbe, meist von dunklem, glänzendem Glase, die mit kleinen Zangen in kurze Stücke zerbrochen werden. Die stark glänzenden Bruchflächen kommen im Bilde zur Ansicht. Die Pasten sind nach der Farbe verschieden teuer; einige, wie Purpur und selbstredend auch Goldfarbe, sind wegen der Verwendung des Goldes kostspielig. Diese werden daher eben so wie Silber auch nicht, wie die übrigen Farben, in der Masse gefärbt, sondern nur als Ueberzug. Dauerhaft werden dieselben durch einen dünnen Ueberzug farblosen Glases gemacht. Die Herstellung gewisser Farben ist Geheimnis einzelner venetianischer Familien.

Die mühsame Arbeit des Einsetzens der Glasstücke in den Wandputz ist jetzt durch ein bequemeres Verfahren verdrängt worden. Das Gemälde wird in der Werkstätte als Spiegelbild auf einen starken Carton übertragen und auf diesem werden dann die Glaswürfel mit Kleister befestigt, so daß die künftige Ansichtsfäche nach unten zu liegen kommt. Vor dem Ankleben werden die Pasten an einander gepaßt und dann auf einem feinen Schleifstein etwas pyramidal geschliffen, so daß sie sich in den Kanten genau berühren. Werden die Bilder hoch angebracht, so legt man die Pasten mit der Bruchfläche nach unten, wodurch sie einen schimmernden Glanz bekommen. Kommen sie jedoch nahe an das Auge des Beschauers zu stehen, so wird die Gufsfläche nach unten genommen. Ueber das Ganze wird ein feiner, schnell

bindender Cement oder ein Oelkitt (aus gepulvertem Kalk und Firnis) gegossen, welcher alle Zwischenräume ausfüllt. Anwendung von Cement ist wegen der Ausschwitzungen immer bedenklich. Für die Verfertigung wird die fertige Tafel in einzelne mit Nummern zu verfehende Theile zerfchnitten. Diese werden dann an den Putz der Wand, so lange derselbe noch frisch ist, angedrückt und angekittet. Das aufgeweichte Papier wird abgeschabt, und das Bild ist fertig, wenn es nicht etwa noch geschliffen oder polirt werden soll. Das Festsitzen der Pasten kann man durch leichtes Anschlagen mit einem hölzernen Hammer unterfuchen.'

Bei der Ausschmückung der Kuppel des Aachener Münsters ist in einer etwas anderen, empfehlenswertheren Weise verfahren worden¹⁹²⁾. Die auf den Carton geklebten Mosaik-Steine wurden nicht in der Werkstätte mit einem Mörtel vergossen, sondern in den frischen Wandputz so eingedrückt, daß alle Fugen zwischen denselben sich füllten. Dadurch wird jedenfalls mit mehr Sicherheit eine dauernde Verbindung erzielt. Der Putz bestand aus Marmor, Kalk und Sand, und um denselben recht fest mit der Wand zu verbinden, waren in das Mauerwerk in Abständen von etwa 5 cm dreieckige, wagrechte Rillen eingearbeitet worden. Die Helligkeit der sichtbar bleibenden weißen Mörtelfugen wurde in der Weise gedämpft, daß man die einzelnen Theile des Bildes in ihrer Hauptfarbe übermalte. Die Farbe wurde dann durch Waschen mit Säure beseitigt, wobei dieselbe aber am Mörtel haften bleibt. Bei alten Mosaiken erreichte man dasselbe Ziel durch eine förmliche Untermalung¹⁹³⁾, was bei der früheren Art des Eindrückens der einzelnen Mosaik-Steine nicht nur dem Mosaik-Künstler die Arbeit erleichterte, sondern auch die vorherige Beurtheilung der Wirkung des Bildes an Ort und Stelle ermöglichte.

Die Kosten des Mosaiks im Aachener Münster stellen sich, einschl. der Rüstungs- und Steinhauer-Arbeiten, auf 300 bis 320 Mark für 1 qm¹⁹⁴⁾.

Eine Veränderung in der Herstellung des Glas-Mosaik hat *Sander* erfunden¹⁹⁵⁾. Die Mosaik-Steine werden nicht durch Zerfchlagen von Glasplatten gewonnen, sondern als prismatische oder cylindrische Stäbchen mit abgerundeten Köpfen gegossen. Man setzt dieselben mit dem Kopfe nach unten in einem Kasten mit Glasboden nach den vorgeschriebenen Mustern mit Hilfe eines Spiegels zusammen und übergießt die künftige Rückseite mit Asphaltkitt. Die so gebildeten Mosaik-Platten behalten entweder ihre natürliche Oberfläche oder sie werden glatt geschliffen und polirt.

d) Plastischer Schmuck.

Mörtel von geeigneter Zusammensetzung und Dichtigkeit ist eine weiche Masse, welche sich beliebig formen läßt und nach dem Erhärten diese Form behält. Die

108.
Allgemeines.

¹⁹²⁾ Siehe: Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1881, S. 266.

¹⁹³⁾ Diese Untermalung wurde auch in der Kuppel des Aachener Münsters beobachtet (siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 231); sie wurde von *Bucher* (Geschichte der technischen Künfte. Stuttgart 1875. Bd. 1, S. 100) in Sicilien und Torcello gefunden.

¹⁹⁴⁾ Dieses Mosaik wurde, wie das der Siegessäule in Berlin, von *Salviati & Co.* in Venedig ausgeführt. An denen des Kunstgewerbe-Museums daselbst war bei der Ausführung außer *Salviati* auch die *Compagnia Venetia-Murano* theilhaftig. — Die *Gaz. des arch.* (1885, S. 231) giebt den Bericht des Secretärs der *Société centrale* über eine Preisurtheilung wieder, in welchem die französischen Mosaik-Arbeiten (namentlich die im Pariser Pantheon) aus dem Atelier von *Guilbert Martin* in Saint-Denis bei Paris über die neueren aller übrigen Länder gestellt wurden. — Ueber die Pflege der Mosaik-Kunst in Frankreich und die 1876 in Sevres gegründete Staatswerkstätte, so wie die bisherigen und neuesten Ausführungen derselben finden sich nach einem behördlichen Berichte Mittheilungen in: Centralbl. d. Bauverw. 1886, S. 185. — Aehnliche Mittheilungen über die venetianischen und römischen Mosaiken ebendaf. 1889, S. 147, 151. — Ausführliche Abhandlungen über das venetianische Mosaik von *Schwarz*, hauptsächlich die chemische Zusammensetzung der Gläser betreffend in: Verhandl. d. Ver. z. Beförderung des Gewerbestandes 1885, S. 270; 1887, S. 90.

¹⁹⁵⁾ Siehe: Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1884, S. 20, 124.

plastische Ausschmückung, so weit sie sich innerhalb der durch die Eigenschaften des Materials und die Stilgesetze gesteckten Grenzen hält, ist demnach, als in dem Wesen desselben begründet, zulässig und ein geeignetes Mittel zur Formgebung im Putzbau. Dafs solchen Verzierungen auch eine ziemliche Dauerhaftigkeit gegen Witterungseinflüsse gegeben werden kann, beweisen die in den Ruinen römischer Bauwerke erhaltenen Reste, so wie die reichen Façaden-Ausstattungen dieser Art aus der Renaissance-, Barock- und Rococo-Zeit. Immerhin wird sich, wenn dies auch in den zuletzt erwähnten Stilperioden nicht der Fall war, die Formenwelt der äusseren Putz-Architektur auf Feldertheilungen, Umrahmungen und Flach-Reliefs beschränken müssen. An geschützten Stellen, wie unter vorspringenden Dächern oder unter den Hängeplatten steinerner Hauptgesimse, sind wohl auch in Mörtelmasse hergestellte bescheidene Simsgliederungen zulässig, dagegen ausgedehnte Nachahmungen von Stein-Architekturen, und wären sie in witterungsbeständigstem Cement ausgeführt, aus stilistischen Gründen verwerflich.

Die Herstellung der geputzten Gesimse und profilirten Einrahmungen wird im nächsten Hefte dieses »Handbuches« (unter D) besprochen werden, während es sich hier um die Ausführung der Flächenausschmückungen handelt. Diese kann in der Verzierung von fortlaufenden Friesen oder einzelner Felder oder Medaillons bestehen; sie kann entweder unmittelbar an der Wand selbst oder in Form von später zu befestigenden Platten in der Werkstätte ausgeführt werden. Die erstere Behandlungsweise ist die künstlerischere und in den Blüthezeiten der Stuccatur-Technik besonders zur Anwendung gekommen; die zweite ist die bequemere, fabrikmässig auszuübende; es ist die des Gyps- und Cement-Gusses, die aber auch noch in anderen künstlichen Steinmaterialien angewendet wird.

Ueber die Bereitung eines für die Anwendung im Freien tauglichen Stuckmörtels ist schon in Art. 93 (S. 95) das Nöthige mitgetheilt worden.

109.
Stuck.

Handelt es sich um die Herstellung weit vorspringender Reliefs, so muss man nach *Rondelet*¹⁹⁶⁾ zunächst eine Anlage mit dem erwähnten Puzzolan-Mörtel machen, bezw. nach Massgabe des Vorsprunges eingeschlagene Nägel oder Eisenstücke benutzen. Das Eisen ist gegen das Rosten durch Eintauchen in heisses Oel oder Verzinken oder Verbleien zu schützen. Nach dem Austrocknen wird dann die Anlage wieder so weit benetzt, bis sie kein Wasser mehr einsaugt und ein Ueberzug von Marmorstuck aufgetragen, in dem das Ornament fertig modellirt wird, und zwar mit Hilfe von Spatel oder Boffireifen, bezw. mit dem mit rauher Leinwand umwickelten oder mit dem bloßen Finger.

Zur Bereitung des Marmorstucks nimmt man besten, gut durchgebrannten Kalk (er soll beim Anschlagen klingen), löscht ihn auf die vorsichtigste Weise und lässt ihn durch ein Sieb laufen oder rührt ihn besser, nach *Rondelet*, auf einer Marmorplatte durch, um ihn zu reinigen, worauf er dann mindestens 4 bis 5 Monate eingumpft werden muss. Zu dem so vorbereiteten Kalk wird in der gleichen Menge am besten Pulver von carrarischem Marmor gemengt. In Ermangelung desselben können auch andere weisse, feinkörnige Steinarten Verwendung finden; der Stuck wird aber nicht so schön; auch muss dann der Kalkzusatz anders geregelt werden. Die Bestandtheile müssen durch Verrühren auf das innigste mit einander vermengt werden.

Bei schwach vorspringenden Reliefs überzieht man den rauhen, angehäfften Wandbewurf mit einer etwa 5 mm dicken Stuckschicht, gleicht diese mit dem Rücken der Kelle ab, um sie zusammenzudrücken und ihr dadurch mehr Festigkeit zu

¹⁹⁶⁾ RONDELET, J. Theoretisch praktische Anleitung zur Kunst zu bauen. Leipzig und Darmstadt 1834. Bd. 2, S. 360 u. ff.

geben, und glättet sie dann mit etwas rauher, durchnässter Leinwand. Auf diesem Grunde wird dann die Zeichnung der Umrisse des Ornamentes mit Kohle aufgepaust und dann letzteres in Marmorstuck aufmodellirt. Dabei muß die Arbeit von Zeit zu Zeit angehäßt werden. Bei etwas stärkeren Vorsprüngen schafft man mehr Haltbarkeit durch Einschlagen einiger kleiner, breilköpfiger Nägel.

110.
Gypsgufs.

Wegen ihrer Billigkeit finden sehr häufig die aus Gyps gegoffenen Ornamente zum Façaden-Schmuck Verwendung¹⁹⁷⁾, welche man gewöhnlich auch als aus Stuck hergestellt bezeichnet.

Sie werden mit einem aus Gyps und Kalk bereiteten Mörtel an den Wänden befestigt. Diese Befestigung hat, wegen der Gefahren, die durch das Ablösen und Herabstürzen für Vorübergehende sich ergeben, mit der größten Vorsicht zu erfolgen. Deshalb sind auch bei schwereren Stücken noch Bankeisen oder Haken zu verwenden, welche gegen das Rosten geschützt werden müssen.

Da die nur aus Gyps hergestellten Ornamente sehr wenig fest und witterungsbeständig sind, so verwendet man verschiedene Mittel, um sie zu härten und dauerhafter zu machen.

Das Härten erfolgt häufig durch Behandlung des Gypses oder des fertigen Stückes mit Alaunlösung. Hierüber, so wie über andere Verfahrensweisen wird auf unten stehende Quellen verwiesen¹⁹⁸⁾.

Zum Schutz gegen Witterungseinflüsse benutzt man gewöhnlich Oelfarben-Anstrich, der aber oft erneuert werden muß und deshalb die Formen stumpf macht. Das bloße Tränken mit heißem Leinöl, was sonst ganz zweckmäfsig wäre, giebt dem Gyps eine schmutzig gelbe Farbe. Kostspielig ist die Behandlung mit geschmolzenem, weißem Wachs, etwas billiger als diese die mit Stearinsäure. Empfohlen wird ein Anstrich der ganz trockenen Stücke mit folgendem Gemisch: 3 Theile gekochtes Leinöl, $\frac{1}{6}$ vom Gewicht des Leinöls Silberglätte (Bleioxyd) und 1 Theil Wachs¹⁹⁹⁾.

Zur Herstellung eines dauerhaften Anstriches mit Kalkfarbe wird empfohlen, die Gypstheile, wie die ganze Façade zunächst mit Seifenlösung anzustreichen und dann zweimal mit der mit Firnis gemischten Kalkfarbe (auf 1 Eimer Farbe etwa $\frac{3}{8}$ kg Firnis²⁰⁰⁾).

111.
Cement-Gufs.

In neuerer Zeit finden sehr ausgedehnte Anwendung die aus Portland-Cement hergestellten Ornamente. Im Inneren bestehen dieselben aus einem Beton, nach aufsen aus feinsandigem Cement-Ueberzug. Schwierigkeiten entstehen dem Anfertigen durch die Bildung von Schwindungsrisfen an der Oberfläche, ein Umstand, auf den schon bei Besprechung des Cement-Putzes hingewiesen wurde (siehe Art. 72, S. 86); dagegen ist man in der täuschenden Nachahmung der verschiedenen Sandsteinarten bei guter Wetterbeständigkeit schon sehr weit gekommen.

112.
Polychromer
Cement.

Lebhafte Farben sind durch Zumischung von Farbkörpern zur Cement-Masse nicht zu erzielen; auch die Herstellung dauerhafter Färbungen durch Anstriche bietet Schwierigkeiten (vergl. Art. 96, S. 97 u. Art. 98, S. 98). Um nun Portland-Cement

¹⁹⁷⁾ Ueber die Herstellung der Gypsarbeiten siehe: FINK, F. Der Tüncher, Stubenmaler, Stukkator und Gypfer. Leipzig 1866. S. 188 u. ff. — ferner: HEUSINGER v. WALDEGG, E. Der Gypsbrenner, Gypsgießer und Gypsbaumeister, so wie Tünch- und Stuckarbeiter. Leipzig 1867.

¹⁹⁸⁾ FINK, a. a. O., S. 229. — GOTTGRETU, R. Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien. 3. Aufl. Berlin 1881. Bd. 2, S. 381. — *La semaine des conf.* 1886/87, S. 171.

¹⁹⁹⁾ Ausführlicheres in den eben angegebenen Quellen, so wie in: Baugwksztg. 1884, S. 402.

²⁰⁰⁾ Siehe: Deutsches Baugwksbl. 1885, S. 96.

für eine haltbare stereochromatische Bemalung tauglich zu machen, haben *v. Koch* und *Adamy*²⁰¹⁾ das folgende Verfahren erfunden.

Bei Gussstücken wird die Form mit einer Mischung von 30 bis 50 Procent reinem Cement und entsprechend 70 bis 50 Procent fein gemahlenem Bimssteinfand ausgestrichen; alsdann wird in gewöhnlicher Weise eine Mischung von $\frac{1}{3}$ Cement und $\frac{2}{3}$ grobem Sand nachgefüllt und fest gestampft. Nach dem Herausnehmen aus der Form sind die Stücke einige Tage feucht zu halten.

Beim Verputzen von Fugen wird dieselbe Mischung aus Cement und Bimsstein angewendet und vor zu raschem Trocknen entsprechend geschützt. Vor dem Bemalen wird die Oberfläche, des Cementes mit einer verdünnten Säure, Salzfäure, Phosphorsäure oder Fluorwasserstoffsäure, abgewaschen und nach dem Trocknen mit Wasserglaslösung getränkt. — Das Bemalen geschieht mit dem Pinsel und am besten mit den *Keim'schen* Mineralfarben (siehe Art. 106, S. 105). Fixirt wird die Farbe durch mehrmaliges Anspritzen mit einer zweiprocentigen Wasserglaslösung.

Das Verfahren, welches bei vorsichtiger Ausführung gute Ergebnisse, fowohl in Bezug auf Färbung als Dauerhaftigkeit, geliefert hat, kann aufser auf plastische Ornamente auch auf Cement-Putzflächen angewendet werden.

Zur Herstellung von Ornamenten für Façaden werden auch verschiedene künstliche Steinmassen, welche sich leicht formen lassen, wie die von *Ransome*, *Cajalith*, *Metallava* u. a. m. verwendet²⁰²⁾.

113.
Künstliche
Steinmassen.

e) Schlufs.

Die auferordentliche Verbreitung des Putzbaues im landläufigen Sinne des Wortes, also die Nachahmung von in Stein gedachter Architektur in Mörtel, ist wohl im Allgemeinen in der Sucht begründet, mit geringen Geldmitteln reiche Façaden herzustellen, ohne dabei auf längere Dauer und architektonische oder constructive Wahrheit Werth zu legen. Die Verwerflichkeit dieser Richtung der Zeit wird wohl zumeist zugegeben; auch findet sich häufig genug das Einschlagen besserer Bahnen, ohne allerdings im Grofsen und Ganzen Wandel schaffen zu können. An ein Aufgeben des Putzbaues ist auch gar nicht zu denken, da das Wohnen in aus fog. reinem oder echtem Material hergestellten Bauwerken nur der wohlhabenden Bevölkerungs-Classe möglich ist und auch dem nicht mit Mitteln Gefegneten ein Schmuck seines Wohnhauses gegönnt werden mufs. Das Verwerfliche der Richtung liegt auch nicht in der Anwendung des Putzes — auf die Fälle, in denen dessen Anwendung gerechtfertigt ist, wurde in Art. 94 (S. 96) hingewiesen — sondern in dem Uebermafs der angewendeten Formen und in der Sucht, die Täufchung hervorzubringen, als sei ein besseres Material zur Anwendung gekommen. Nur eine einseitige Anschauungsweise wird die Benutzung des Putzes für Façaden verdammen können, wenn derselbe in tüchtiger, Dauer versprechender Weise und gutem, wetterbeständigem Material ausgeführt ist und eine den Eigenschaften desselben entsprechende formale Behandlung Platz gegriffen hat, so wie wenn von demselben an solchen Stellen Abstand genommen wird, wo keine nennenswerthe Dauer vorauszusehen ist. Unter diesen Voraussetzungen wird man den Putzbau fogar auf keine viel niedrigere Stufe, als die Verblendung der Mauern mit Fliesen oder dünnen Steinplatten u. f. w. stellen können, die nur durch die Kittkraft des Mörtels mit dem Kernmauerwerk verbunden sind. Leider treffen nun aber die gemachten Voraussetzungen in der Regel nicht zu und können trotz guten Willens oft wegen des im Handwerk eingeriffenen Schlendrians nicht erzielt werden, so dafs es häufig allerdings sparsamer

114.
Werthschätzung
des
Putzbaues.

201) D. R.-P. Nr. 29670.

202) Ueber dieselben findet man Näheres in den in Fußnote 82 (S. 49) mitgetheilten Quellen.

erscheint, ein größeres Anlagekapital aufzuwenden und eine Ausführung in Rohbau zu wählen, um der unaufhörlich sich wiederholenden Ausbesserungen des Putzes überhoben zu sein. Aber auch hierbei tritt oft der Entscheidung zu Gunsten eines Rohbaues der Umstand in den Weg, daß im Allgemeinen ein Putzbau weit rascher fertig gestellt werden kann, was heutzutage eine sehr große Rolle spielt.

115.
Geschichtliches.

Die Bekleidung der Mauern mit Putz findet sich schon bei den ältesten Culturvölkern. So sehen wir an Grab-Façaden des älteren ägyptischen Reiches aus der Umgebung der Pyramiden von Gizeh in Stuck ausgeführte Nachahmungen einer Holz-Architektur; so zeigen babylonische und assyrische Tempel- oder Palaß-Ruinen dicke Putzbewürfe, mitunter mit einer aus Cylindern und mehrfach abgestuften Nischen gebildeten architektonischen Gliederung. Die ausgiebige Verwendung des Stuckes Seitens der Griechen und Römer zur Vollendung von Architekturformen, die in einem groben, löcherigen Steinmaterial ausgeführt waren, selbst bei Tempeln, ist bekannt; eben so, daß die Römer alle ihre aus kleinen Steinen hergestellten Mauerbekleidungen, auch das zierliche *opus reticulatum*, mit Putz überzogen. Wir lernen hieraus auch, daß die Alten einer freieren Anschauung huldigten, als jene neueren Architektur-Schulen, die eine wahre Construction nur in dem Sichtbarlassen jeder Steinfuge erblicken und dem entsprechend die Verwendung des Putzes an Façaden ganz verwerfen.

Auch das Mittelalter, auf dessen Stein-Constructionen diese Ideen fußen, verhielt sich in dieser Beziehung anders und brachte da, wo die Natur des Steinmaterials, wie z. B. bei den Bruchsteinen des rheinischen Schiefergebirges, einen Putzüberzug verlangt, auch solchen zur Anwendung. Selbst bei dem norddeutschen, mittelalterlichen Backstein-Rohbau findet sich der Putz in der Absicht, zu schmücken, wenn auch auf einzelne vertiefte Felder oder auf Frieße unter wagrechten Gesimsen oder auf Bogenlaibungen beschränkt, angewendet. Auch Formenputz, z. B. Herstellung von Fenstermaßwerken im Harz, hat sich aus jener Zeit erhalten.

Ausgedehntere Anwendung, und zwar in engem Zusammenhange mit der malerischen und plastischen Ausschmückung, bekommt der Putz, besonders der Stuckputz, in den verschiedenen Renaissance-Perioden und ihren Ausläufern, mehr oder weniger sich innerhalb der diesem Material gezogenen Grenzen haltend, bis dann die Neuzeit diese rücksichtslos überschritt, ohne doch die gefundere Technik früherer Zeiten sich zu bewahren, daher das oft bald nach ihrer Vollendung eintretende ruinenhafte Aussehen vieler moderner Putzpaläste.

Das höchste Alter unter den Putzarten mag wohl der Lehmputz beanspruchen können; doch trat ihm schon frühe der Kalkputz zur Seite, der durch Zusatz von Marmorpulver oder Gyps zum Stuckputz wird. Bei römischen Schriftstellern ist der häufigste Ausdruck für Putz *opus tectorium*; der gewöhnliche Kalkmörtel heißt *arenatum*; unter *opus albarium* ist Stuck zu verstehen, doch vorzugsweise der mit Gyps bereitete²⁰³⁾. Ursprünglich wurde der Putz von den Griechen nur bei Tempeln und öffentlichen Gebäuden angewendet; im Privatbau fand er erst mit der Wandmalerei Eingang. Auch in Italien begann der Stucküberzug der Wände erst im II. Jahrhundert vor Chr., als man anfang, sich behaglichere Wohnräume zu schaffen²⁰⁴⁾. Er kam aber bald so in Aufnahme, daß, wofür Pompeji zahlreiche Belege bietet, im Privatbau und bei öffentlichen Bauten, bei denen man nicht hinreichende Mittel aufwenden konnte, um kostbare Marmorarten zur Verwendung zu bringen, alle Steinmaterialien mit Stuck überzogen und alle Gliederungen in folchem hergestellt wurden. Dies geschah nicht nur da, wo der Stein feiner Beschaffenheit wegen eine feinere Bearbeitung nicht vertrug, sondern ganz allgemein der größeren Billigkeit wegen. Die Architekturformen wurden nur roh in Stein vorgearbeitet und erhielten ihre feinere Ausbildung erst in Stuck, so z. B. auch die Säulen mit ihren Kapitellen²⁰⁵⁾. Eben so wurden wagrechte Ueberdeckungen zu meist in Holz hergestellt und dann mit Stuck verkleidet. Wir sehen also bei den Römern eine der unfertigen ganz verwandte Richtung des Bauwesens. Der künstlerische Schmuck wird verallgemeinert, aber nicht immer zum Nutzen der Kunst.

Eine eben so große Rolle spielt der Gypsstuck, sowohl an Wänden als Gliederungen, in der Architektur des Islam.

Die ausgedehnte Anwendung des Putzes in allen Stilperioden hängt zum Theile mit der polychromen Ausstattung der Bauwerke zusammen. Wo nicht der Stein selbst zur Aufnahme der Farbe geeignet erschien, mußte für dieselbe ein Putzgrund geschaffen werden. Wir finden bei den Babyloniern und Assyren

²⁰³⁾ Siehe: BLÜMNER, H. Technologie und Terminologie der Gewerbe und Künfte bei Griechen und Römern. Leipzig 1884. Bd. III, S. 179 u. ff.

²⁰⁴⁾ Siehe ebendaf., Bd. II, S. 149.

²⁰⁵⁾ Siehe ebendaf., Bd. II, S. 150.

Gemälde durch Emaillirung von Backsteinen hergestellt, aber auch solche auf Putz. Die Griechen bemalten ihre Marmor-Architekturen encaustisch, die Porosbauten auf Stuck und wahrscheinlich *al fresco*, in welcher Technik auch die Malereien etruskischer Gräber von Caere u. a. O. hergestellt waren. Eben so haben sich die Römer in der Baukunst vorzugsweise der Fresco-Malerei bedient, wie sie denn auch im Mittelalter und in der Renaissance-Zeit in Anwendung blieb. In Deutschland haben sich aus früheren Perioden allerdings nur geringe Reste von Façaden-Malereien erhalten, leider auch nur wenig von denen der Renaissance, deren Hauptvertreter *Hans Holbein* war. Diejenigen der neueren Zeit, von denen die bekanntesten wohl die an der neuen Pinakothek in München von *Kaulbach* ausgeführten sind, haben noch geringere Dauer gezeigt, so daß die Versuche gerechtfertigt waren, für unser Klima geeigneteres Malverfahren zu erfinden, was zur Stereochromie und neuestens zur *Keim'schen* Mineral-Malerei geführt hat.

In Bezug auf das Alter kann mit der Fresco-Malerei das Mosaik in Wettbewerb treten. In der großen Pyramide von Saqára in Aegypten fand sich solches aus kleinen, farbigen Plättchen einer porzellanähnlichen Masse ²⁰⁶⁾. Die Chaldäer und Assyrer stellten ein Mosaik aus verschiedenen gefärbten Terracotta-, bezw. Marmorkegeln her, welche sie nach Mustern in einen dicken aus Lehm und Spreu hergestellten Putz eindrückten. Bei den Griechen und Römern scheint das Mosaik hauptsächlich zur Fußbodenbildung in Anwendung gekommen zu sein; doch finden sich in Pompeji auch feltfamer Weise Pfeiler und Säulen damit geschmückt, so wie kleinere Bauwerke, wie z. B. eine Brunnennische in der Gräberstraße in Verbindung mit Muschel-Decorationen.

Während die byzantinische Baukunst das Mosaik in ausgedehntester Weise nur für die innere Ausstattung der Kirchen verwendete, benutzte es die altchristliche Architektur Italiens auch zur Façaden-Verzierung, wie dies daselbst auch in der gothischen Stilperiode geschah (Dom zu Orvieto).

Seine Heimath in Italien hat gleichfalls das *Sgraffito*, obgleich Anfänge dieser Technik sich auch schon an griechischen (auch etruskischen) Vasen finden. Zur Façaden-Bemalung in größerem Umfange scheint dasselbe erst im XV. Jahrhundert in Anwendung gekommen zu sein, und es hält sich dort bis in die Mitte des XVII. Jahrhunderts. Von da wurde es im XVI. Jahrhundert nach Deutschland verpflanzt (Ulm, Prag, Augsburg, München, Dresden). In neuerer Zeit wurde es durch *Semper* wieder in die Baukunst eingeführt.

5. Kapitel.

Mauern aus Guß- und Stampfmassen.

Wie im vorhergehenden Bande dieses »Handbuches« (Art. 8, S. 9) ausgeführt wurde, werden zur Herstellung von Stein-Constructionen auch Stoffe des Mineralreiches verwendet, welche aus einem allmählig weichen Zustande in einen harten und festen übergehen. Dieses Ziel kann auf verschiedenen Wegen mit den in Betracht kommenden Stoffen erreicht werden, und zwar: durch Zusammenstampfen und Austrocknen an der Luft bei Erde und Lehm — Erd-Stampfbau und Lehm-Stampfbau (Erd-Pisé und Lehm-Pisé); durch Ausnutzen der chemischen Eigenschaften der Mörtel mit oder ohne Zuhilfenahme der künstlichen Dichtung — Kalksand-Stampfbau (Kalksand-Pisé), Beton — und endlich durch Erstarrlassen geschmolzener Massen, wie beim Asphalt — Asphalt-Beton.

Die hier aufgezählten Verfahrungsweisen mögen wohl geschichtlich in dieser Reihenfolge zur Anwendung gekommen sein. Wir werden sie daher auch in derselben durchsprechen, obwohl in Beziehung auf Wichtigkeit eigentlich mit dem Beton begonnen werden mußte.

Die genannten Stoffe werden bei der Herstellung von Mauern in Formen gefüllt, die entweder nach Erreichung eines gewissen Festigkeitsgrades wieder entfernt werden oder welche dauernd mit denselben verbunden bleiben. Die ersteren werden aus Holz oder Eisen, bezw. durch Verbindung dieser beiden Materialien gebildet;

116.
Allgemeines.

²⁰⁶⁾ Siehe: SEMPER, G. Der Stil. Frankfurt a.M. 1860. Bd. I, S. 412.
Handbuch der Architektur. III. 2, a.