

Die  
Wasserglas = Gasserte,  
ihre Anwendung und ihr Nutzen.



vede  
gefű  
Un  
od  
kuse  
m 3  
d.



113407

---

Düsseldorf, Buchdruckerei von H. Voß.

# Allgemeines.

Die Wasserglas-Gallerte, eine Auflösung von kieselsaurem Natron oder Kaly, in Wasser, welche zuerst von dem nun verstorbenen Herrn Professor Fuchs in München dargestellt wurde, ist in Frankreich seit länger als fünfzehn Jahren in Anwendung und ist dort der Gebrauch dieses nützlichen Productes zu verschiedenen, nachstehend näher angegebenen Zwecken bereits ein allgemeiner geworden. — In Deutschland war die Anwendung dieses Productes bis vor einiger Zeit sehr gering. Wilh. von Kaulbach benutzt dasselbe bereits seit dem Jahre 1847 zu seinen Fresco-Malereien im neuen Museum etc., auch wurde schon in den zwanziger Jahren das Holzwerk und die Decorationen, des, nach dem Brande, neu aufgebauten Theaters in München, auf Befehl des Königs von Bayern mit Wasserglas überzogen und so unverbrennlich gemacht.

Allgemein bekannt wurde dieselbe indessen in Deutschland erst durch einen öffentlichen Brief des Herrn Professor Fust. von Liebig.

Professor von Liebig schreibt darüber:

„Ich hatte die Weltausstellung in Paris gesehen und begleitete auf meinem Wege nach England meinen langjährigen Freund Kuhlmann nach Lille, seinem Wohnsitz; er hatte versprochen mir in der chemischen Fabrication mehreres Neues zu zeigen, was mich überraschen würde und meine Neugierde, übersättigt von dem, was ich in Paris gesehen, war nicht wenig gespannt.“ —

„Was ich Ihnen in Lille zeigen will, sagte mir mein Freund, ist das Mittel, das den Zerstörungen durch Feuer, Fäulnis und Verwitterungen eine Gränze setzt; es ist das von Ihrem berühmten Landsmann Fuchs in München entdeckte, und für diese und andere Zwecke vorgeschlagene Wasserglas; ich habe es in Frankreich eingeführt, wo es eine unendliche Verbreitung gefunden hat. — Unsere Architekten wenden es an, um die mit gewöhnlichem oder mit hydraulischem Mörtel überzogenen Mauern, um Häuser und Kirchen, aus verwitterndem Stein ausgeführt, vor dem Zahne der Zeit zu schützen; mit verschiedenen Farben gemischt, dient es zum Anstrich auf Holz, Stein und Eisen; es wird in den Kattun-

„druckereien und Tapetenfabriken auf Papier und Baumwolle verwandt, das Holz mit Wasserglas getränkt verliert seine Entzündlichkeit. Ich war in der That überrascht, als ich in der Nähe von Lille die Wasserglassfabrik meines Freundes besichtigte, deren großartige Ausdehnung, wie sich leicht wahrnehmen ließ, berechnet war, Tausende von Centnern dieses Productes dem Handel und den Gewerben zu liefern. Ich war erstaunt und beschämt, — beschämt, weil in Deutschland das Wasserglas im eigentlichen Sinn nur in den chemischen Handbüchern existirt und weil ich wußte, mit welchen Widerwärtigkeiten mein Freund Fuchs viele Jahre lang zu kämpfen hatte, um nur eine einzige der vielen nützlichen Anwendungen, deren es fähig ist, verwirklicht zu sehen. Das merkwürdige Product, das Fuchs mit dem Namen Wasserglas bezeichnet hat, ist ein Glas, welches sich in Wasser löst, und auf Glas, Mörtel, Holz &c. aufgestrichen, zu einem unbrennlichen Firnis eintrocknet.

„Es giebt einen sehr einfachen Versuch, welcher die wichtigsten Eigenschaften des Wasserglases anschaulich macht, es ist folgender:

„Man lege in eine Auflösung von Wasserglas, welche etwa 10 Prozent trockene Substanz enthält, ein Stück gewöhnlicher Schreibkreide, vorher benetzt mit gewöhnlichem Wasser und lasse es 4 bis 5 Tage darin liegen. Wenn man es nach dieser Zeit aus der Flüssigkeit herausnimmt und trocknet, so wird man wahrnehmen, daß die Kreide alle ihre gewöhnlichen Eigenschaften verloren hat; aus einer weichen, färbenden Substanz ist sie in eine steinharte Masse übergegangen, welche mit dem Fingernagel keinen Eindruck mehr annimmt, und mit einem platten Körper gerieben Politur erhält. Diese Aenderung erstreckt sich tief in das Innere des Stückes, je nach der Dauer der Einwirkung des Wasserglases, und röhrt von einer wahren Verbindung derselben mit dem Kieselglase her, zu einer Masse, die durch Wasser und Kohlensäure nicht mehr angegriffen wird. Man wird hieraus den Nutzen des Wasserglases auf Mauern und Kalkwänden und auf porösen verwitterndem Baustein leicht verstehen; wenn sie damit bis zur Sättigung getränkt werden, so wird ihre Oberfläche wie verkleist und gegen die Einwirkung der Witterung mehr als durch irgend ein anderes bekanntes Mittel geschützt.“

Dieser Brief, welcher die Runde durch alle deutschen Zeitungen machte, erregte ein allgemeines Interesse, und es wurden überall Versuche mit diesem Artikel gemacht, welche auch, wo die Gallerte richtig angewandt wurde, ein günstiges Resultat lieferten. Daß viele mit dem Resultat nicht zufrieden waren, liegt daran, daß man theils Forderungen an den neuen Artikel stellte, welche seiner Natur nach nicht erfüllt werden können, theils auch Versuche ohne die richtige Anwendung machte. In Nachstehendem gebe ich eine Zusammenstellung über die verschiedenen Anwendungen der Wasserglas-Gallerte. Ich habe dieselben theils aus eigenen Erfahrungen gesammelt, theils durch Mittheilungen des Herrn Professors K u h l m a n n in Lille erhalten, theils auch durch Mittheilung einiger Geschäftsfreunde, welche den neuen Artikel bereits in großen Massen verwenden.

Ich liefere die Wasserglas-Gallerte in folgenden Qualitäten:

Natron-Wasserglas-Gallerte von 33°	40°
" " " "	40°
" " " "	66°
Kaly= " " " "	33°
" " " "	40°
" " " "	66°

Wasserglas-Gallerte für Cattundruckereien 33—60° und f. gem. Wasserglas.

Im Allgemeinen wird die Natron-Wasserglas-Gallerte angewandt, da dies die billigste ist. In einzelnen Fällen, wo Kaly-Wasserglas angewendet werden muß, habe ich dies besonders bemerkt. Die stärkere Gallerte eignet sich besonders für weitere Versendungen, da dadurch viel an Fracht gespart wird. Die Wasserglas-Gallerte muß in gut verschloßnen Gefäßen aufbewahrt werden, da sie an der Luft verdirbt, auch muß dieselbe immer kalt aufgetragen werden. — Zum Anstreichen nimmt man einen gewöhnlichen Pinsel, welcher jedesmal nach dem Gebrauch ausgewaschen werden muß. Pinsel, die bereits zum Delanstrich benutzt sind, dürfen nicht gebraucht werden. — Beim Anstrich von Häusern, Dächern, Holzwerk, Zeuge, Papier, zur Dichtmachung von weichen und porösen Steinen *et c.* nimmt man beim ersten Anstrich eine verdünnte Gallerte, etwa ein Gewichtstheil Gallerte von 33° und 2 Gewichtstheile Regenwasser. — Ist der erste Anstrich vollkommen getrocknet, was etwa 24 Stunden erfordert,

so lässt man einen zweiten Anstrich folgen. Hierzu nimmt man eine Auflösung von 1 Gewichtstheil 33° Gallerte und 1 Gewichtstheil Regenwasser; will man noch einen dritten Anstrich geben so nimmt man dieselbe Auflösung wie beim zweiten Anstrich, lässt aber den zweiten Anstrich auch vorher wieder vollkommen trocknen. Damit der Anstrich recht fest werde, setzt man  $\frac{1}{10}$  des Gewichts seine geschlemmte Kreide zu.

Wendet man 40° Gallerte an, so nimmt man beim ersten Anstrich 1 Gewichtstheil Gallerte,  $2\frac{1}{2}$  Gewichtstheil Regenwasser; beim zweiten Anstrich auf 1 Gewichtstheil Gallerte  $1\frac{1}{2}$  Gewichtstheil Regenwasser, also bei 66° beim ersten Anstrich auf 1 Gewichtstheil Gallerte 5 Gewichtstheile Regenwasser, beim zweiten auf 1 Gewichtstheil Gallerte 3 Gewichtstheile Regenwasser. Flächen welche schon früher mit Oelfarbe oder Theer angestrichen waren, müssen, wenn das Oel oder der Theer nicht schon von der Lust verzebrt sind, bevor die Wasserglas-Gallerte aufgetragen wird, von diesen befreit werden. — Auf einer Fläche von 1000 Fuß reinen Kalkverputz gebraucht man:

Zum ersten Anstrich 10 Pfd. Wasserglas-Gallerte 33° und 20 " Regenwasser;

zum zweiten Anstrich 10 " Wasserglas-Gallerte 33° und 20 " Regenwasser;

zum dritten Anstrich 7 " Wasserglas-Gallerte 33° und 14 " Regenwasser.

Man kann aber auch zum zweiten Anstrich 15 Pfd. Wasserglas-Gallerte von 33° und 15 Pfd. Regenwasser nehmen und dann den dritten Anstrich weg lassen. Als Farbe dazu braucht man ungefähr 33 Pfd. fein geschlemmte Kreide und hinreichend blau oder grünes Ultramarin, Caput mortum, geschlemmten Ocker  $\text{rc. rc.}$  Berlinerblau und Pflanzenfarben eignen sich nicht zum Anstrich mit Wasserglas-Gallerte.

Ein Anstrich wie eben angegeben, lässt sich mit Seife und Bürste abwaschen.

Die Wasserglas-Gallerte dient:

1. Zum Anstriche von Holz, um dasselbe gegen die Einwirkung des Feuers, sowie auch der Lust und Feuchtigkeit zu sichern.
2. Zum Anstrich auf Kalkmörtel und Stein im Innern und Außen der Gebäude,
3. Zum Anstrich von Metallen als Eisen, Zink  $\text{rc.}$ , um dasselbe vor der Drydation, (dem Rosten) zu schützen.

4. Zum Bemalen von Glas und Porzellan.
5. Zum Anstrich oder zur Verklebung von Steinen, namentlich poröser Kalksteine, und allen solchen, welche der Verwitterung unterworfen sind.
6. Zum Drucken auf Papier und Geweben.
7. Zur Anfertigung von hydraulischem Kalk oder Roman Cement.
8. In den Cattundruckereien als Ersatz des Kuhdungers.
9. Zum Kitteln von Glas, Porzellan, Steinen und Metallen.

### Anstrich auf Holz.

Die Wasserglas-Gallerte schützt die damit angestrichenen Holzgegenstände gegen die Einwirkung der Flamme, des Wassers und der Luft. Dadurch, daß die Gallerte in die innern Poren des Holzes eindringt, verleiht sie demselben eine zehnfache Dauerhaftigkeit.

Die ursprüngliche Farbe der damit angestrichenen Hölzer geht etwas ins Dunkle über, worauf man bei Hölzern, bei denen es auf die Farbe ankommt, achten muß. Ueberhaupt ist der Anstrich mit Wasserglas-Gallerte auf Holz weniger da zu empfehlen, wo es auf Schönheit, als da wo es auf Dauerhaftigkeit ankommt. Beim Anstrich der Hölzer mit Wasserglas-Gallerte muß dieselbe so dünn als möglich angewendet werden, damit die Gallerte bis in die innersten Poren eindringen kann. — Am Besten nimmt man dazu 1 Gewichtstheil 33° Gallerte und 5 Gewichtstheile Regenwasser, und trägt mehrere Anstriche auf, läßt aber, bevor der neue Anstrich aufgetragen wird, den vorhergehenden gut trocknen. Auch kann man Hölzer einen Tag lang in eine fünffach verdünnte Wasserglas-Gallerte legen und dann an der Luft austrocknen lassen. So präparirte Hölzer widerstehen dem Feuer und der Fäulniß; werden dieselben der Feuchtigkeit ausgesetzt, so spült sich zwar der äußere Ueberzug ab, in den innern Poren des Holzes hat die Wasserglas-Gallerte aber eine chemische Verbindung mit der Holzfaser gebildet, welche die Dauerhaftigkeit des Holzes bewirkt. Beim farbigen Anstrich des Holzes nimmt man am besten als Grundfarbe feine geschlemmte Kreide und setzt erst beim dritten Anstrich die Farbe zu. Ein vorzügliches Mittel, Eisenbahnschwellen und überhaupt Holzwerk, welches der Fäulniß leicht ausgesetzt ist, zu schützen, ist noch folgendes: Man läßt die zu präparirenden Hölzer

dämpfen, dann mit Eisenvitrol-Auslösung tränken, und bringt sie hierauf in eine verdünnte Wasserglas-Gallerte. Es entsteht hierbei schwefelsaures Kali und kiesel saures Eisenoxydul; letzteres verbindet sich im Augenblick des Entstehens mit der Holzfaser, wodurch diese gehärtet, gleichsam versteinert wird und dadurch befähigt, den Einflüssen zu widerstehen, die namentlich den Moder erzeugen. Für Dachschindel ist obiges Verfahren ebenfalls sehr zu empfehlen.

Da sowohl Holz, als auch Papier, Leinwand, Stroh &c., welche mehrmals mit Wasserglas-Gallerte angestrichen sind, gar nicht mehr Flammen fangen, sondern nur verkohlen, wenn sie mit zu starkem Feuer in directe Verbindung kommen, so ist der Anstrich mit Wasserglas-Gallerte besonders für Theater, Fabriken, Stallungen &c. sehr zu empfehlen. Man sollte in diesen Gebäuden alle brennbaren Gegenstände mit verdünnter Wasserglas-Gallerte 3 bis 6 Mal überstreichen und würde dadurch manchem Brandungsluck vorbeugen. In Stallungen, Gruben und überhaupt überall, wo das Holzwerk den Ausdünstungen und dem Wechsel der Witterung ausgesetzt ist, ist ein Anstrich mit Wasserglas-Gallerte sehr zu empfehlen. — Fässer und Bütteln, welche in Brennereien, Brauereien, Essigfabriken, Zuckersiedereien, Milchkellern &c. &c. gebraucht werden, können mit Wasserglas angestrichen besser gereinigt werden. Wein- und sonstige Lagerfässer von Außen mit Wasserglas-Gallerte angestrichen, sind haltbarer und beschränken das Verdunsten der Flüssigkeiten.

### Anstrich auf Kalkmörtel und Steine.

Beim Anstrich von Mauern und Steinen ist es gut, dieselben vorher mit einer Mischung von 1 Gewichtstheil 33° Wasserglas-Gallerte und 3 Gewichtstheilen Regenwasser zu kieseln resp. anzustrichen. — Geschieht dies nicht vorher, so bieten dieselben eine zu große Porösität dar, wodurch den mit Wasserglas-Gallerte angeriebenen Farben die Kiesel säure genommen wird, welche ihnen als Bindemittel dient. — Das silicatisiren (verkieseln) der Mauern kann sehr gut durch eine, mit einer Brause versehenen Sprühe geschehen. Der Verbrauch der Wasserglas-Gallerte zum Anstrich der Mauern ist einer der wichtigsten; die Wasserglas-Gallerte ersetzt dabei das Öl vollkommen, sie ist bedeutend billiger, dauerhafter, färbt nicht ab und kann durch Waschen mit Seife und Bürste, un-

beschadet der Schönheit des Anstrichs, gereinigt werden. Kalkmörtel und poröse Steine wirken auf die Wasserglas-Gallerte zerstörend ein, dadurch entsteht eine chemische Verbindung, welche dieselbe fest und hart macht, wodurch sie den Einflüssen der Luft und der Witterung zu widerstehen vermögen. Bleiweiß und Zinkweiß erhärten beim Zusammenreiben mit Wasserglas-Gallerte fast augenblicklich, so daß sie allein gar nicht zum Anstrich mit Wasserglas-Gallerte tauglich sind; seit man denselben aber vorher eine hinreichende Menge, etwa  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Gewichtstheil künstlichen schwefelsauren Baryts (Blanc fix) zu, auf welchen die Wasserglas-Gallerte nur langsam ihre Wirkung ausübt, so sind diese beiden Farben, besonders aber das Zinkweiß, sehr gut zum weißen Anstrich zu gebrauchen. Es wäre am Besten bloß Blanc fix zu verwenden, besonders da es sich auch chemisch mit der Wasserglas-Gallerte verbindet, aber man erhält dabei eine halb durchscheinende Farbe, die wenig deckt. Als Farben zum Anstrich eignen sich besonders Kreide oder Zinkweiß mit gelbem oder braunem Ocker, Vermillon, blauer und grüner Ultramarin, Schwefelkadmium, die Manganoxyde und das Chrom-oxyd, chromsaures Zink, Zinnober und alle Erdfarben. Pariserblau, Berlinerblau, Laubgrün, Neuwiedergrün, sowie alle Pflanzenfarben, als: Berlinerrot, Schüttgelsb. &c. können nicht zum Anstrich mit Wasserglas-Gallerte benutzt werden. Langsam erhärtende Farben kann man durch Mischen mit schnell erhärtenden Farben verbessern. — Zu einem weißen Anstrich kann man auch fein geschlemmte Kreide allein gebrauchen; es ist dies aber kein so schöner Anstrich als mit Zinkweiß und Blanc fix. — Wenn der Anstrich keine größere Auslagen gestattet, so kann man auch die Mauern vorher in Wasserfarbe sezen und dann mit verdünnter Wasserglas-Gallerte überziehen. Manche Farbenanstriche lösen sich hierbei indessen leicht ab, daher ist es gut, immer vorher an einer kleineren Stelle einen Versuch zu machen. Frisch geweißte Wände können vortheilhaft mit einem Anstrich von Wasserglas-Gallerte überzogen werden; man setzt hierbei der Gallerte etwas Weißkalk zu. Zum Fixiren der Fresco-Gemälde ist die Wasserglas-Gallerte noch besonders geeignet, es wird hierbei die Gallerte am Besten mittelst einer Spritze aufgetragen. Die Fresco-Gemälde im neuen Museum in Berlin, wo die Wasserglas-Gallerte schon seit ungefähr 10 Jahren zum Fixiren in Anwendung gekommen ist, liefern einen Beweis von den vorzüglichen Eigenschaften der Wasserglas-Gallerte.

## Anstrich auf Metalle, Glas, Porzellan &c.

Der Anstrich mit Wasserglas-Gallerte hafstet sehr fest auf Metallen, Glas und Porzellan, man muß indeß darauf achten, daß man die angestrichenen Gegenstände einige Zeit vor der Berührung mit Wasser schützt. Bei der Malerei auf Glas nehmen die Farben eine halb durchscheinende Beschaffenheit an, weshalb man diese Art Malerei sehr vortheilhaft für Kirchenfenster anwenden kann. Der geringe Preis für welchen man diese Malerei ausführen kann wird es auch erlauben dieselbe zur Verzierung der Wohnungen zu benutzen. — Blanc fix mit Wasserglas-Gallerte auf Glas gestrichen, gibt ersterem eine Milchfarbe von großer Schönheit, das Blanc fix verbindet sich innig mit der Kiesel säure und läßt sich nach einigen Tagen der Anstrich selbst mit warmem Wasser nicht mehr abwaschen. Setzt man ein so angestrichenes Glas einer höhern Temperatur aus, so bildet sich auf der Oberfläche des Glases ein schönes Email, welches das mit Zinkoxyd erzeugte, Email ersetzen kann. Das Ultramarin, das Chromoxyd und die fein gepulverten bunten Email werden bei dieser Art von Glasmalerei sehr vortheilhaft zu verwenden sein.

Wenn auch bei diesen Anstrichen auf Glas, Metall &c. keine chemische Verbindung stattfindet, so haftet sie doch sehr fest durch den kieseligen Cement, welcher in der Wasserglas-Gallerte enthalten ist, und dessen Erhärtung durch die Einwirkung der Luft sehr erleichtert wird.

Fein geschlemmter Braunstein mit verdünnter Gallerte auf Eisen gestrichen, verglast sich darauf bei höherer Temperatur.

Feiner Braunstein mit concentrirter Gallerte lieferte einen Kitt, welcher außerordentliche Härte erlangte und der Einwirkung der Hitze widerstand. Dieser Kitt hat aber den Nebelstand, erst durch die Länge der Zeit eine vollkommene Unlöslichkeit in Wasser zu erlangen. Die Metallgegenstände werden durch das Anstreichen mit Wasserglas-Gallerte „mit und ohne Farben“ gegen das Rosten geschützt.

## Über die hydraulischen Kalke, die künstlichen Steine &c.

Nach Mittheilungen des Herrn Professor F. Kuhlmann in Lille.

Gegen das Ende des Jahres 1840 mit einer Beobachtung über die reichlichen Ausblühungen, die sich an einem neuen Bauwerk gebildet hatten und die man der Salpeterbildung zuschrieb, beschäftigt, war es leicht mich zu über-

zeugen, daß die Kohlensäuren Salze zum größten Theil aus Kohlensäurem Natron bestanden, und daß der Kalk, den man dazu angewandt, (hydraulischer Kalk aus der Umgegend von Tournay) den Ursachen dieser beobachteten Ausblühungen nicht fremd sei. Eine angestellte Prüfung zeigte mir gleich, daß alle Kalke und vorzüglich die hydraulischen, sowie die hydraulischen Cemente, merkliche Quantitäten von Kalk oder Natron enthalten.

### Theorie der hydraulischen Kalke.

In einer Arbeit, welche ich im Jahre 1841 veröffentlichte, suchte ich auseinander zu setzen, welche Rolle das Kalk oder Natron in den zu Cementen tauglichen Steinen spielen könne, und ich stellte fest, daß diese Alcalien dazu dienen die Kiesel säure auf den Kalk zu übertragen und so die Silicate zu bilden, welche in Berührung mit Wasser zum Theil erhärten und in einen dem Gyps ähnlichen Hydratzustand übergehen. Ich führte darauf der Academie der Wissenschaften zahlreiche Thatsachen zum Schutz dieser Theorie vor, unter andern die der unmittelbaren Verwandlung des fetten Kalkes in hydraulischen Kalk durch eine bloße Berührung mit Wasserglas-Gallerte. Ich habe meine Versuche über diesen Punct sehr weit ausgedehnt und gefunden, daß man mit fettem Kalk und Wasserglas, beide fein gepulvert und im Verhältniß von 10—12 Pfd. Wasserglas auf 100 Pfd. Kalk, einen Kalk erhalten kann, welcher alle Eigenschaften des hydraulischen Kalkes zeigt. — Waren die Materialien nicht fein gepulvert, so war die Reaction unvollständig.

Diese Art, einen hydraulischen Kalk herzustellen, würde an Orten wo nur fetter Kalk vorkommt, gestatten, die Wasserbauten auf möglichst billige Weise herzustellen.

Eine längere Praxis müßte die wirkliche Nützlichkeit dieser Art Wasserbauten bestimmen.

### Verkieselung, künstliche Steine.

Indem ich die große Verwandtschaft des Kalkes zur Kiesel säure des Wasserglases betrachtete, wurde ich natürlich darauf geführt, die Wirkung der alkalischen Silicate auf die Kalksteine zu beobachten. — In letzterem war ich noch glücklicher, denn die alkalischen Silicate wurden bald der Gegenstand ausgedehnter und sehr nützlicher Anwendungen. Wenn man gepulverte Kreide in Wasserglas-Gallerte röhrt, erhält

man einen Kitt, welcher langsam an der Luft erhärtet, indem er eine hinlängliche Festigkeit annimmt, um in gewissen Fällen zur Restauration von Monumenten oder zur Anfertigung von Gesimsen zu dienen.

Kreide, künstlich in Teichform gebracht oder im natürlichen Zustande in Wasserglas-Gallerte gebracht, absorbirt selbst in der Kälte eine Quantität Kieselsäure, welche sehr beträchtlich werden kann, wenn man die Kreide in verschiedenen Zwischenräumen wechselweise der Wasserglas-Gallerte oder der Luft, aussetzt. Die Kreide bekommt hierbei ein glattes Aeußere, ein dichtes Korn, und je nach ihrem Eisengehalt eine mehr oder weniger gelbe Farbe. Die anfangs nur oberflächliche Erhärtung dringt nach und nach bis zum Mittelpunct vor, selbst wenn der Stein von beträchtlichem Umfange ist. Diese Eigenschaft scheint für Bildhauer-Arbeiten und selbst für die feinsten Ornamente von großem Nutzen werden zu können; denn wenn man die Verglasung mit gut getrockneter Kreide, was zur Erzielung guter Erfolge durchaus nothwendig ist, vornimmt, wird die Oberfläche auf keine Weise verändert. Versuche, diese Steine zum lithographischen Druck anzuwenden, versprechen gute Resultate. Diese Methode, welche Kalksteine in kieseliche Kalke umzuwandeln, kann eine kostbare Entdeckung für die Baukunst werden. Verzierungen, die durch die Feuchtigkeit nicht angegriffen werden, und die von einer großen Dauerhaftigkeit sind, könnte man für mäßige Preise erhalten. In vielen Fällen könnte ein Anstrich mit Wasserglas-Gallerte dazu dienen, alte, in weichem Kalksteine aufgeführte Monamente vor einer zu frühen Verwitterung zu bewahren. Derselbe Anstrich könnte eine bedeutende Anwendung in Ländern finden, wo, wie in der Champagne, die Kreide bei nahe das einzige brauchbare Material für Bauten liefert.

Alle diese Anwendungen sind bereits vielfach durch die Praxis erprobt und bald wird man alle unsere großen Monamente, durch die Behandlung mit Wasserglas-Gallerte, in einem ausgezeichneten Zustande und von einer unverwüstlichen Dauerhaftigkeit finden.

Was ich in jüngster Zeit noch aufzuklären versucht habe, ist eben so wichtig: Wie muß man die Einwirkung der Luft bei der Verhärtung der kieseligen oder künstlichen Kalksteine betrachten?

Ich zeigte auf experimentellem Wege, daß ein Theil der

Kieselsäure des Silicats sich durch die Einwirkung der Luft absondert, daß aber diejenigen Anteile des Silicats welche in hinreichender Berührung mit kohlensaurem Kalk sind, im Zustande des kieselsauren Kalkes verbleiben.

Dieser merkwürdigen Umwandlung der weichen und porösen Kalksteine in kieselige Kalksteine gab ich den Namen der Verkieselung (Silicatisation). Da diese Verkieselung der Bildhauerarbeiten und Bauten oft zu hervorstehenden Färbungen der Steine Anlaß giebt, die die Fugen sichtbarer und die Adern marquirter machen, so gab ich mir Mühe diesen Nebelstand zu heben.

Es waren 2 Hauptpunkte dabei zu bemerken. Die mit Kreide bestrichenen Mauern bleiben weiß, während gewisse eisenhaltige Kalke sehr schmutzige Nuancen annehmen. Um diesen Nebelständen entgegen zu kommen, bewirkte ich die Verkieselung der weißen Kalksteine mit einem Doppelsilicat von Kaly und Braunstein. Dieses ist eine glasartige Materie von einem tiefen Violett, die eine braune Auflösung giebt. Fügt man diese Auflösung bei der Verkieselung hinzu, so lagert sich ein wenig Manganoxyd ab. Das Kobald-Oxyd verbindet sich auch, aber in viel kleinerer Qualität, mit dem kieselsauren Kaly; die daraus durch einen Strom Kohlensäure niedergefallenen Kieselsäure ist schön azurblau. Dieses Silicat könnte bei Anwendung von weichem Marmor sehr gute Anwendung finden. Da die Steine meist zu dunkel gefärbt sind, so erzielte ich ausgezeichnete Resultate, indem ich der Auflösung der Silicate einen Theil Blanc fix zusetzte.

Um Fugen oder beschädigte Stellen der Steine auszubessern, nimmt man am Besten fein gem. Stücke des Steines selbst und fein gepulvertes Wasserglas. Dies wird mit Wasser zu einem Teig angerührt und damit die Stellen ausgebessert.

Zum Anstrich oder Tränken der Steine nimmt man am Besten eine Mischung von 1 Gewichtstheil 33° Gallerte und 3 Gewichtstheile Regenwasser. Beim Tränken der Ornamente &c. ist es, um den Steinen die gehörige Härte zu geben, nöthig, die Gallerte nach und nach, am Besten in Zwischenräumen von 24 Stunden, anzuwenden, und so lange damit fortzufahren, bis die Steine keine Flüssigkeit mehr annehmen. Nachdem die Steine gehörig getränkt sind, ist es nöthig, die auf der Oberfläche der Steine sich angesetzte gallerte durch Waschen mit Wasser zu entfernen. Der Neben-

zug wird zwar vom Regen nach und nach abgespült, da dies aber nicht gleichmäßig geschieht, so würde der Schönheit der Ornamente dadurch Eintrag gethan. In den Poren der Steine haftet die Gallerte, selbst wenn die Steine fortwährend dem Regen ausgesetzt sind, sehr fest, und erlangen die Steine dadurch ihre große Dauerhaftigkeit.

Die Wasserglas-Gallerte eignet sich auch zur Anfertigung künstlicher Steine. Man nimmt hierzu gewaschenen und schwach erwärmt Sand, welcher mit erwärmer Wasserglas-Gallerte zu einem dicken Teig gerührt wird und dann in die mit Blech ausgeschlagenen, oder mit Öl bestrichenen Formen gebracht wird. Nachdem der Teig in der Form etwas consistent geworden, wird die Form entfernt und der Stein an einem etwas lustigen Ort ausgetrocknet. Um hierbei weniger Wasserglas zu verbrauchen, können auch in das Innere der Masse kleine Steine eingeknetet werden. Zur Verklebung des Gypses ist die Wasserglas-Gallerte weniger geeignet. Natron-Wasserglas-Gallerte ist dabei gar nicht zu gebrauchen, sondern nur Kalk-Wasserglas-Gallerte, welche in sehr verdünnter Auflösung angewandt werden muß.

### Die Farbe der Steine.

In dem Verfolg meiner Untersuchungen, die darauf hinzielten, die Farbe der verschiedenen Theile der Bauten, welche mit Wasserglas-Gallerte behandelt waren, mit der ursprünglichen Farbe der Steine in Einklang zu bringen, brachte ich es dahin, den Steinen eine wirkliche Färbung zu vertheilen, indem ich sie vorher mit gewissen Metallsalzen imprägnirte um nachher Niederschläge zusammenge setzter Farben darauf anzubringen. So erhielt ich, nachdem ich die Steine mit einer Auflösung eines Blei- oder Kupfersalzes tränkte, und sie nachher mit Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium behandelte, nach Belieben graue, braune, oder schwarze Nuancen. Mit Kupfersalzen und Blutlaugensalz erhielt ich kupferfarbige Nuancen. Bei dieser Gelegenheit machte ich eine nicht unwichtige Beobachtung. Ich fand, daß bei den porösen Kalksteinen und ähnlichen Compositionen eine Umsetzung der Kohlensäure stattfindet, wenn man dieselben mit den schwefelsauren Salzen der in Wasser unlöslichen Metalloxide Kochend zusammen bringt, und daß bis zu einer ziemlichen Tiefe die metallischen Oxide in eine innige Verbindung mit dem schwefelsauren Kalk

treten. Wenn die schwefelsauren Oxyde gefärbt, sind erhält man so hübsche Färbungen in sehr reinen Nuancen. So erhält man mit dem schwefelsauren Eisenvitriol mehr oder weniger tiefe Rostfarben, je nachdem man mit mehr oder weniger concentrirten Lösungen von Eisenvitriol operirt. Mit Kupfervitriol erhält der Stein eine glänzende grüne Färbung, mit schwefelsaurem Manganoxydul eine braune, mit einer Mischung von Eisen- und Kupfer-Vitriol erhielt ich eine Chocoladenfarbe. Ebenso machte ich Versuche mit schwefelsaurer Nickeloxydul, Chromoxyd, Cobaldoxyd, und mit Mischungen derselben. Die Verwandtschaften, welche diese Reactionen bestimmen, sind so stark daß z. B. bei einem mit Kupfervitriol getränkten Stück Kreide, alles Kupferoxyd gebunden wurde. Es ist zu bemerken, daß, wenn man mit Mischungen von Kupfer, Eisen oder Mangan-salzen operirt, die Oxyde des Eisens und Mangans sich zuerst niederschlagen. Wenn man mit ungefärbten Oxyden operirt, wie mit Zink, Magnesia *et c.*, so ist die Reaction ganz dieselbe.

Ebenso giebt der doppeltkohlenstoffsaure Kalk dieselben Resultate.

Bei den meisten gefärbten Steinen wird es nöthig sein, ihre Dauerhaftigkeit durch Wasserglas-Gallerte zu erhöhen. Man kann ebenso verfahren bei Arbeiten aus Muscheln, Corallen *et c.*, bei denen man die Farbe auf vorher angegebene Weise erhalten kann.

Das Tränken der Steine kann mittelst Eintauchen, mittelst eines Pinsels, oder mittelst einer Spritze geschehen.

## Druck auf Papier und Geweben. Dinte zum schreiben.

Die Anwendung der Wasserglas-Gallerte lässt sich auch auf die Fabrikation der gefärbten Papiere, auf den Typendruck, Zeugdruck, zur Vergoldung *et c.* ausdehnen. Nachdem einige Schwierigkeiten gehoben waren, wurden sehr gute Resultate erlangt. Eine Hauptbedingung beim Druck ist, daß die Wasserglasfarben während des Drucks, immer in dem gleichen Feuchtigkeits-Zustand gehalten werden; man kann sowohl mit Holz- als Metallsformen oder Buchdruckerlettern drucken. Alle Farben, welche auf Stein, Holz, Metall und Glas angewandt werden, können auch zum Druck auf Papier und Stoffe dienen.

Die Buchdruckerei, der Farbendruck, die Vergoldung und Versilberung, alles das lässt sich mit Leichtigkeit bewerkstelligen, wenn man nur Sorge trägt, die Schwefelverbindungen bei Bereitung der Farben zu vermeiden. Mit Kaly-Wasserglas-

Gallerte kann man Ultramarin dauerhafter und wohlfeiler auf Gewebe befestigen als durch die bisher gebräuchliche Methode.

Wenn man schwarze Tusche mit Wasserglas-Gallerte anreibt, erhält man eine durch chemische Agentien fast völlig unzerstörbare Tinte.

Ein Decoet von Cochenille mit Wasserglas-Gallerte gemischt, liefert eine rothe Dinte, deren Farbe lange Zeit gegen die Einwirkung des Chlors und der Säuren geschützt ist.

Beim Drucken auf Gewebe müssen die Stoffe nach dem Drucken einige Tage der Lust ausgesetzt werden; die Kieselerde ist dann mit der Farbe befestigt und die Soda und das Kaly können durch Waschen entfernt werden.

### Das Kitten von Glas Porzellan und Metallen.

Als Stein-, Glas- und Porzellan-Kitt ist die Wasserglas-Gallerte unübertrefflich. Die Gallerte muß hierzu gehörig stark angewendet werden. Die zu kittenden Stücke müssen erwärmt werden, ungefähr bis zur Temperatur des siedenden Wassers, dann bestreicht man beide Flächen mit erwärmer Gallerte, drückt die Stücke fest zusammen und befestigt sie mit einer Schnur. Die so gefitteten Gegenstände werden bis zur völligen Austrocknung einer gelinden Wärme ausgesetzt. Bei 1 Zoll dicken Gegenständen erfordert die völlige Austrocknung circa 14 Tage. Auf diese Art gefittete Gegenstände halten so fest, daß beim Zerschlagen derselben jede andere Stelle eher bricht als die gefittete. Kochgeschirre &c. können auch nach der Kittung wieder der Hitze ausgesetzt werden.

BIBLIOTEKA KÓRNICKA

113407