

betonierung angewendet werden darf. So wird ein Fall mitgeteilt, bei dem unter Benutzung von Meerwasser mit Mörtelarmut das Eisen heftig angegriffen wurde; es hatte die Bildung großer, knollenförmiger Mengen von Eisenoxyd stattgefunden. Allerdings enthält das Meerwasser Chloride und Sulfate: Kochsalz, Magnesiumsulfat, die die Oxydation des Eisens kräftig befördern.

Weitere Versuche haben indessen ein etwas günstigeres Bild ergeben: rührt man Zement selbst mit konzentrierten Lösungen dieser Salze an, und bringt ihn in Verbindung mit Eisen, so konnte nach längerer Zeit der Erhärtung keine allgemeine Oxydation des Eisens beobachtet werden; das Eisen war im Wesentlichen blank geblieben; nur an sehr vereinzelt Stellen, an denen es offenbar zufällig nicht in Berührung mit dem alkalisch reagierenden Zement kam, oder in unmittelbare Berührung mit der Lösung der Chloride und Sulfate, war eine Oxydation des Eisens eingetreten.

Die Gefahr, daß das auch in ganz geringer Menge gebildete Eisenoxyd den weiteren Oxydationsvorgang befördern würde, erscheint zwar nicht ausgeschlossen, aber immerhin doch in weite Ferne gerückt. Demnach überwindet die alkalische Reaktion, die beim Anrühren des Zements entsteht, die Wirkung der Chloride und Sulfate und übt eine starke Schutzwirkung aus. Wo sie aber fehlt, tritt Oxydation ein.

Trotzdem muß, falls Meerwasser oder Fluß-Quell-Leitungswasser, das Chloride und Sulfate in größerer Menge enthält, angewendet wird, die Eisenbetonierung mit größter Sorgfalt vorgenommen werden, da oben solche Stellen, die zufällig durch die alkalische Reaktion nicht geschützt sind, dem Oxydationsvorgange anheimfallen.

Am besten ist es, das Eisen zunächst mit einer dünnen, eng an dieses anschließenden reinen Zementschicht zu umgeben, dem erst dann weitere Betonschichten folgen. Dadurch wird die alkalische Schutzwirkung überall hervorgerufen.

Jedenfalls empfiehlt es sich, bei der Eisenbetonierung auf die Zusammensetzung des Anmachewassers, seinen Gehalt an sauren Salzen, an Schwefelwasserstoff, an Chloriden und Sulfaten Rücksicht zu nehmen.

In dem oben erwähnten Falle der Bildung großer Mengen von Eisenoxyd ist die schützende alkalische Reaktion sehr wahrscheinlich infolge unsachgemäßer Zementierung fast gar nicht in Berührung mit dem Eisen getreten.

Es ist auch die Frage aufgeworfen worden, ob die rostfreie Verbindung zwischen Eisen und Zement bezw. Beton eine dauernde ist, und gelegentlich verneint worden. Da Eisenbetonbauten noch nicht allzulange Zeit stehen, so könnten in der Tat von praktischer Seite her wenigstens Zweifel erhoben werden.

Indessen müssen auf der Grundlage der Erklärung der Erscheinung diese Zweifel zurückgewiesen werden. Denn die Schutzwirkung wird während des Abbindens und in dem ersten Zeitabschnitt der Erhärtung durch den hydrolytisch abgespaltenen Kalk hervorgerufen; ist die Zementierung eine sorgfältige gewesen, liegt der Zement in innigster Berührung an dem Eisen, so ist in dem späteren Zustande der vollständigen Erhärtung eine Oxydation des Eisens unmöglich, da die Kohlensäure und die Feuchtigkeit der Luft nicht durch den Zement hindurchdringen (diffundieren) und bis zum Eisen gelangen können.

Entstehen aber infolge starker Erschütterungen usw. Risse und Sprünge im Eisenbeton, die das Eisen vom Beton trotz der großen Flächenanziehung (Adhäsion) zwischen beiden trennen, dann ist allerdings eine Oxydation des Eisens möglich, sonst aber nicht.

Außer diesen hier besprochenen, schützenden Lösungen, den Laugen, alkalisch reagierenden Salzen und die Chromverbindungen hat man noch nach anderen Mitteln gesucht, um Eisen vor der Oxydation zu schützen.

Da ist zunächst das Inoxydationsverfahren zu erwähnen; wenn nämlich Eisen auf 600—700° mindestens erhitzt wird, und zwar in den glühenden Kohlen, also im reduzierenden Feuer, und dann in ruhiger Luft abgekühlt wird, so bildet sich an seiner Oberfläche ein bläulicher bis blauschwarzer Überzug von Eisenamterschlag, Eisenoxydoxid (Fe_3O_4), wahrscheinlich in besonderer Form, und dieser Überzug bildet eine schützende Decke vor dem Angriff der Luft, bezw. des Sauerstoffs und des Wassers. Der Oxydationsvorgang wird so verhindert.

Ferner gibt es eine Anzahl von Mitteln, die auf einer ganz anderen Grundlage beruhen; es sind dies die Anstrichmittel; hier sind in erster Linie zu nennen die salz- und säurefreien starkhaltigen Eisenmennigen und sämtliche Eisenoxyde; auch tonfrei sollen sie sein.

Für Grundierungs-Anstriche auf Eisen als Rostschutz sollen nach W. Thomson nur solche Farbkörper ihrem Zwecke entsprechen, die in der Spannungsreihe zum Eisen dieselbe Stellung einnehmen, wie Bleimennige und Braunstein, Mangansuperoxyd und Bleisuperoxyd. Durch Einwirkung dieser Stoffe auf das Eisen wird auf elektrochemischen Wege ein auf dem Eisen festhaftender Überzug von Eisenoxydoxid hervorgerufen.

Bleisuperoxyd hat den Vorzug, daß es die im Leinöl und dem Leinölfirnis enthaltene Ölsäure oxydiert, mit dem in der Mennige vorhandenen Bleioxyd eine harte und widerstandsfähige Verbindung eingeht.

Caput mortuum und Berliner Braunrot können freie Säuren enthalten; in welcher Weise aber auch sehr geringe Mengen von Säuren den Oxydationsvorgang beschleunigen, ist oben dargelegt worden. Auch tonarmer Graphit findet Verwendung.

Als Deckfarbe kommt ferner Zinkweiß in Betracht. Es hat aber den Nachteil, daß es durch Aufnahme von Wasser und Kohlensäure eine Raumvergrößerung und Auflockerung der Farbbaut erfahren kann; es bildet sich dann basisches Zinkkarbonat; außerdem werden noch verwendet Bleiweiß, Rußschwärze und Rebschwärze. Auch Schwespat kann beigefügt werden.

Es ist klar, daß das Eisen, dem ein Schutzmittel aufgetragen werden soll, völlig frei von Eisenoxyd sein muß, da dieser die Oxydation in der gekennzeichneten Weise fördert.

Für Grundierungsanstriche sind Farbkörper von hohem, spezifischem Gewicht z. B. Bleimennige vorteilhafter als leichtere Farbkörper, weil sie geringerer Öl- und Firnis mengen bedürfen. In jedem einzelnen Falle muß auf die chemische Natur des Rostschutzmittels Rücksicht genommen werden; eine Anstrichfarbe, die zum Schutze des Eisens gegen die Einwirkungen von Wind und Wetter dient, ist mitunter unter Wasser völlig unbrauchbar; ein Mennigenanstrich, der als Grundierungsanstrich sich bewährt hat, übt als Deckanstrich wegen seiner geringeren Dauerhaftigkeit geringen Schutz aus. Auch Witterungsverhältnisse, ferner der Gehalt der Luft an Rauchgasen, schwefeliger Säure usw. sind in Betracht zu ziehen.

Die schwefelige Säure zerstört nicht nur die kolloiden Bindemittel im Buntsandstein, wie dies am Kölner Dom und Ulmer Münster zu erkennen ist, sondern sie beschleunigt auch die Oxydation des Eisens und schädigt die Rostschutzmittel.

Aus dem eingangs Ausgeführten geht klar hervor, daß die Schutzüberzüge undurchlässig für Wasser und Gase, Luft und Sauerstoff sein müssen, da diese beiden Umstände in erster Linie die Oxydation hervorruhen.

Darauf ist die größte Aufmerksamkeit bei der Herstellung von Schutzmitteln zu richten.

Ferner kann das Eisen zum Schutze mit anderen Metallen, am besten mit Zink, oder auch emailliert, d. h. mit weißen oder gefärbten Glasmassen überzogen werden.

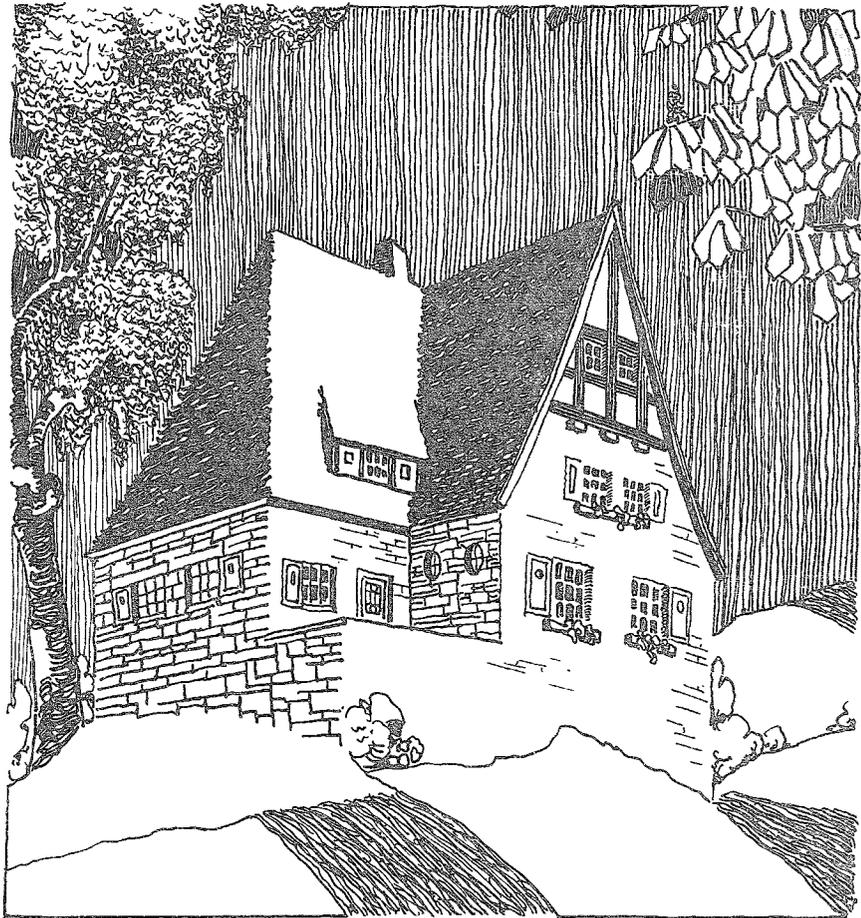
Auch Teerpech und Asphalt stehen zur Verfügung, ihnen schließen sich Öle, Mineralöle, Fette, Seifenlösungen und Lacke, z. B. die Kopallacke an.

Den Vorzug der Billigkeit besitzt eine Schutzschicht von Portlandzement, bezw. Beton; die Haftfestigkeit des Zements am Eisen ist sehr bedeutend; sie beträgt 40–47 kg/qcm.

Diese starke Haftkraft (Adhäsion) ist in der Abspaltung von Kolloidstoffen begründet, den Hydroxyden des Siliciums, Aluminiums, Eisens, die beim Anrühren des Zements mit Wasser abgespalten und durch den gleichzeitig hydrolytisch abgespaltenen Kalk coaguliert werden (d. h. gerinnen). Diese Kolloidstoffe, die als ein verzweigtes, engzelliges, kolloides Maschengewebe aufzufassen sind, umklammern das Eisen mit großer Kraft.

Diese Haftfestigkeit ist demnach ganz bedeutend stärker als zwischen Eisen und einem Gemenge von amorphen und kristalloiden Körpern, z. B. einem natürlichen Haustein.

In Amerika hat man Eisen z. B. „Thacher-Eisen“ verwendet, das an der Oberfläche Unebenheiten aufweist; indessen ist infolge der starken Haftung der Kolloidstoffe am Eisen eine glatte Oberfläche vollständig ausreichend. Die Un-

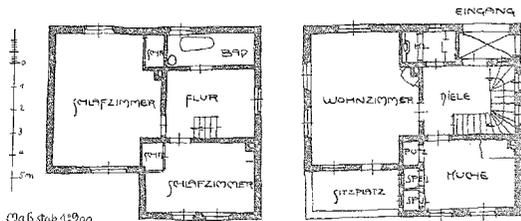


Kleines Landhaus.

Architekt Leopold Otto Vogler in Kiel.

Das Häuschen enthält im Erdgeschoss nur ein geräumiges Wohnzimmer nebst Küche und Nebengelass. Im Obergeschoss sind zwei Schlafräume und ein Baderaum vorgesehen. In gebirgriger Gegend gedacht, ist es aus Bruchsteinmauerwerk errichtet und mit steilem Schieferdach gedeckt.

Einiges Holzwerk am Giebel und farbig gestrichene Fensterläden beleben das äußere Bild dieses kleinen Häuschens, das immerhin eine bescheidenen Verhältnissen durchaus angemessene Wohnung für den Sommeraufenthalt im Gebirge bietet.



Obergeschoss.

Untergeschoss.

□ □ □

durchlässigkeit des erhärteten Zements für Wasser und Gase ist ebenfalls genügend groß.

Die Anforderungen, die im Allgemeinen an ein brauchbares Rostschutzmittel gestellt werden müssen, sind die folgenden:

Es soll möglichst undurchlässig für Wasser und Gase sein; es soll eine luntlichste große Widerstandsfähigkeit gegen die chemischen und mechanischen Einwirkungen besitzen, die sich auf das zu schützende Eisen geltend machen; es darf dieses nach seiner chemischen Beschaffenheit weder unmittelbar noch mittelbar schädigen.

Es ist klar, daß ein zuverlässiges Urteil über den Wert, über die voraussichtliche Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit eines Rostschutzmittels, nur durch langdauernde Versuche, die im großen Maßstabe und unter verschiedenen Bedingungen und Umständen ausgeführt werden, genommen werden kann.

Es ist Sache der Privatleute und der Behörden, diese Rostschutzmittel an den geeigneten Stellen diesen Versuchen unterwerfen zu lassen; Sache der ausführenden Techniker, die Anstriche mit größter Sorgfalt und unter sachgemäßer Leitung herstellen zu lassen.

In günstigerer Lage als das Eisen befindet sich das Kupfer; zwar oxydiert es sich auch ziemlich rasch bei Gegenwart von Luft bzw. Sauerstoff und Feuchtigkeit. Aber das gebildete Kupferoxydul bzw. Kupferoxyd nimmt weiterhin Kohlensäure und Wasser aus der Luft auf, und geht in basisch kohlensaures Kupfer über; dieser „Patina“-Überzug, der im Gegensatz zu der künstlichen Patina wegen seines mattschimmernden Glanzes von größerer, malerischer Wirkung ist, ist gewissermaßen ein Rostschutzmittel und schützt das Kupfer vor weiterer Oxydation.

In ähnlicher Lage befindet sich auch das Aluminium; hier ist eine Oxydschicht, die als schützende Decke es vor weiteren Angriffen der Atmosphärenluft schützt.

Ebenso wie Kupfer verhalten sich Zink und Blei. Zink überzieht sich an feuchter Luft mit einer dünnen Schicht von basischem Karbonat, das vor weiterer Oxydation schützt. Es wird daher als Rostschutzmittel für das Eisen, wie schon erwähnt, angewendet.

Beim Blei bildet sich eine unlösliche Schicht von basischem Karbonat, zu der noch bei seiner stetigen Berührung mit Wasser, z. B. Leitungswasser, das Sulfat hinzutritt.

Zinn, das sich den edlen Metallen schon nähert, ist am widerstandsfähigsten; bei gewöhnlicher Luftwärme wenigstens oxydiert es sich nicht an feuchter Luft.

Während demnach Eisen den Alkalien gegenüber im Vergleich mit den anderen unedlen Metallen, Kupfer, Zink, Zinn, Aluminium usw., die von diesen leicht angegriffen und oxydiert werden, eine sehr vorteilhafte Stellung einnimmt, steht es bezüglich der Oxydation und ihren schädlichen Wirkungen hinter den anderen unedlen Metallen zurück, und Rostschutzmittel müssen das ersetzen, was die Natur in dieser Beziehung dem Eisen versagt hat.

Verschiedenes.

Das Inhaltsverzeichnis der „Ostdeutschen Bauzeitung“, 7. Jahrgang (1909), liegt der heutigen Nummer bei.

Technisches.

Die Behandlung verwitterter Gesteine mit Baryt. Die Behandlung der Gesteine mit Baryt ist überall da am Platze, wo die Verwitterung durch die Einwirkung schwefeliger Säure verursacht ist. Das einfachste Verfahren der Anwendung des Baryts geschieht in Form des Barytwassers, d. h. einer gesättigten Lösung von Bariumhydroxid in destilliertem Wasser. Die Verwendung des Barytwassers geschieht in folgender Weise:

Zunächst werden aller Staub und alle losen Teilchen von den zu behandelnden Stellen entfernt; am einfachsten geschieht dies durch Fortblasen mit Hilfe eines Blasebalges oder ähnlicher Vorrichtungen. In einzelnen Fällen kann diese Reinigung auch mittels eines Pinsels, einer Bürste oder eines Besens vorgenommen werden. Nach der Reinigung wird dann das Barytwasser aufgetragen, und zwar darf dies nur durch Besprühen mittels eines

Zerstäubers geschehen. Dieses Besprühen wird in Zwischenräumen von einigen Tagen wiederholt. Auch eine Gartenspritze mit Sprühmundstück ist zum Auftragen des Barytwassers brauchbar.

Die Barytbehandlung muß bei allen im Freien liegenden Flächen und ebenso auch in allen Innenräumen, die nicht ständig geheizt sind, im Sommer, und zwar möglichst bei trockener Witterung, ausgeführt werden. Die Lösung selbst dringt bei porösen Steinen ziemlich tief ein und bewirkt eine Erhärtung erst bei mehrmaliger Anwendung. So wurde bei der Behandlung der verwitterten Steinwände im Innern des „Westminster Chapter House“ die Lösung neunmal aufgetragen, wobei die reicher geformten Verzierungen außerdem noch einige Male für sich behandelt wurden. Für eine einmalige Behandlung ist auf ein Quadratmeter Oberfläche etwa $\frac{1}{2}$ Liter zu rechnen.

Bei der Benutzung der Barytlösung sind gewisse Vorsichtsmaßregeln zu beobachten. Da die Lösung giftig ist, müssen die Arbeiter angehalten werden, ihre Hände vor dem Essen stets zu waschen. Ferner müssen dieselben, da der feine Sprühregen beim Auftragen der Lösung leicht eingeatmet wird, von Zeit zu Zeit einen Sodakristall auf die Zunge nehmen und dabei den Mund mit Wasser ausspülen; dadurch werden alle löslichen Bariumverbindungen im Munde in das unlösliche und daher unschädliche Sulfat übergeführt.

Ferner darf die Barytlösung nicht mehr als unbedingt nötig der Luft ausgesetzt werden, da sie sonst Kohlensäure aus der Luft aufnimmt, die den Bariumgehalt in Form von Bariumkarbonat zur Ausscheidung bringt und die Lösung unwirksam macht. Endlich muß man auch verhalten, daß sich die Lösung unter 15 Grad Celsius abkühlt, weil sie sonst durch Auskristallisieren von Bariumhydratkristallen in ihrer Wirkbarkeit geschwächt wird. Im allgemeinen sind mit der Barytbesprengung gute Erfolge erzielt worden.

Bücherschau.

Ortsgesetze gegen Verunstaltung. Das preußische Gesetz vom 15. Juli 1907 gegen die Verunstaltung von Ortschaften und landschaftlich hervorragenden Gegenden hat nicht überall Freude erregt. Es wurde die Befürchtung laut, daß sowohl die künstlerische Freiheit und Selbständigkeit der Architekten wie die geschäftlichen Ansprüche der Bauherren leicht unter den auf Grund des Gesetzes zu erwartenden Orts-Bestimmungen leiden würden.

Diese Bedenken waren nicht grundlos. Neue polizeiliche Einschränkungen der persönlichen Freiheit sind an sich schon nie erfreulich, eine gesetzliche Bevormundung in künstlerischen Dingen aber ist noch leichter ein Greuel.

Aber eine solche Bevormundung lag ja nicht in der Absicht der Gesetzgeber; das Ziel war nur die Schonung und Pflege hervorragender Orts- und Landschaftsbilder zu fördern. Nicht einen bestimmten „Stil“ sollen die Ortsgesetze den einzelnen kommenden Neubauten aufzwingen, sondern nur eine Handhabe sollen sie bieten, von Fall zu Fall Greulichkeiten auszuschließen.

So kann denn auch nicht allgemein gesagt werden, das Verunstaltungsgesetz befördere eine geschichtlich-kränkelnde Stilmeierei. Wie jeder Ort seinen besonderen Verhältnissen durch eigens darauf zugeschnittene Satzungen gerecht wird, darauf kommt es an.

In der Erkenntnis dieses entscheidenden Umstandes handelt der Bund Heimatschutz, wenn er nicht irgend ein Gesetzschema zur Macheiferung empfiehlt, sondern jetzt durch eine Zusammenstellung sehr verschiedener gearteter Ortsgesetze eine Belehrung und eine Anregung für den Erlaß passender Bestimmungen darbietet. Es geschieht dies durch die Herausgabe eines Heftes: „Wichtige Ortsstatute nach dem preußischen Verunstaltungsgesetz, ausgewählt von Fritz Koch, Geschäftsführer des Bundes Heimatschutz“, in der ungefähr ein Drittel der 100 bisher erlassenen Ortsgesetze (nicht „Ortsstatute“! Der Bund Heimatschutz sollte auch den heimischen Wortschatz schützen helfen! — Die Schriftl. —) zusammengestellt sind. Die Schrift ist von der Geschäftsstelle des Bundes in Meiningen (S.-M.), Feodorenstraße 8 für 80 Pfennig (ausschließlich Zustellungskosten) zu beziehen. Sie dürfte allen Behörden und Architekten lebhaft zu empfehlen sein.

