Zeitschrift: Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift

Herausgeber: Bauen + Wohnen

Band: 24 (1970)

Heft: 6: Bauten für Freizeit und Erholung = Bâtiments destinés aux loisirs et aux vacances = Housing for leisure and holidays

Artikel: Hochwetterfeste matte Anstriche auf Metallfassaden

Autor: Schmid, Erich V.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-347831

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Erich V. Schmid,
St. Margrethen

Hochwetterfeste matte Anstriche auf Metallfassaden

1. Der Einsatz von Metallfassaden

Dank ihrer universellen Verformbarkeit, ihrer Leichtigkeit der Befestigung und vielen konstruktionstechnischen Vorteilen haben sich Metallfassaden in den letzten Jahren immer mehr durchgesetzt. Neben ganzen Fassaden von Verwaltungs- und Bürogebäuden sowie teilweisen Auflockerungen von Fassaden durch Metallflächen, wie zum Beispiel durch Balkonbrüstungen, treten immer mehr großflächige Verkleidungen von Lagerhallen, Fabrikgebäuden und anderen Zweckbauten auf. Die dazu verwendeten Materialien sind in erster Linie Aluminium und seine Legierung, besonders bevorzugt durch sein korrosionstechnisches Verhalten, sowie verzinkter Stahl. Nichtverzinkter Stahl hat sich wegen seiner Korrosionsanfälligkeit nicht bewährt. Meistens wird sendzimirverzinkter Stahl mit einer Zinkauflage von mindestens 25 Mikron verwendet. Stellenweise wird auch galvanisch verzinkter Stahl eingesetzt, mit einer Zinkauflage von 3 bis 5 Mikron, wobei aber – wegen der schwachen Zinkauflage – dem Korrosionsschutz durch Lackaufstriche erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt werden muß, wie weiter unten noch ausgeführt werden wird (Bilder 1 und 2).

Da sowohl die ungeschützte Aluminium- als auch die reine verzinkte Stahlfassade am Wetter innert kurzer Zeit grau und unansehnlich würde, wobei noch beim Zink die weißen Ausblühungen der Zinksalze hinzukommen, müssen diese Fassaden mit Anstrichen oder chemischen Nachbehandlungen versehen werden. Anstriche werden in der Regel im Einbrennverfahren auf breiten Metallbändern aufgetragen und anschließend im Durchlaufofen eingebrannt. Es handelt sich hier um den sogenannten Coil-Coating-Prozeß, der in Amerika schon seit langem eingeführt ist und heute in großem Umfange auch in Europa Fuß gefaßt hat. Neben der unbeschränkt farblichen Gestaltung durch Einbrennlackfarben tritt auch die Bunteloxierung von Aluminium in Erscheinung, deren Farbauswahl aber bis heute noch ziemlich beschränkt ist.

2. Schadenfälle bei lackierten Metallfassaden

Bei den im Coil-Coating-Prozeß lackierten Metallfassaden auf Basis von Aluminiumlegierung und verzinktem Stahl können Schäden auftreten, deren Ursache und Verhütung bekannt sein müssen, wenn ein langdauernder Schutz gewährleistet bleiben soll. Die möglichen Schadenfälle können in drei Hauptgruppen unterteilt werden:

a) Abblättern der Fassade

Diese Erscheinung ist heute nur noch sehr selten, da die Lacktechnik gelernt hat, mit sehr wirksamen Haftgrundierungen die Lackfarben einwandfrei und für Jahrzehnte an den Untergrund zu binden. Wenn Abblätterungen auftreten, so kommt dies nur durch eine Verletzung der Lackoberfläche bei extremer Verformung der Fassade vor.

b) Korrosion der Fassade

Dieses Problem ist schon wesentlich schwieriger und beinhaltet, vor allen Dingen bei den Stahlfassaden, das Unterrosten und das unschöne Ablaufen von rostigem Wasser über die Fassade.

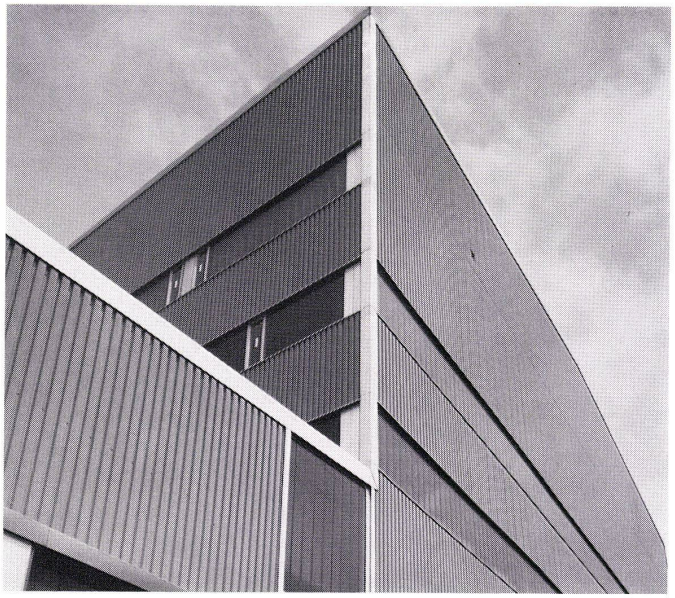
Man begegnet diesem Übel heute durch die bereits oben erwähnte Minimalverzinkung von mindestens 25 Mikron, durch das Sendzimirverfahren direkt nach dem Stahlwalzprozeß. Diese 25 Mikron starke Zinkschicht, die für sich allein schon einen Wetterschutz von 20 bis 25 Jahren in ländlicher Atmosphäre bietet, wie verzinkte Elektrizitätsmaste beweisen, bedarf aber eines gut haftenden Primers, welcher die schmückende Einbrennlackschicht auf Jahre hinaus an den Untergrund bindet. Das Problem der Aluminiumkorrosion ist in unseren Breiten seltener, aber in Meeresnähe und in Industrieatmosphäre hat es sich hauptsächlich dort gezeigt, wo bei lackierten Aluminiumblechen durch nachträgliche Verformung Risse in der Lackschicht entstehen. Es treten dann weißliche Ausblühungen an den Biegekanten auf.

c) Farbtonänderungen

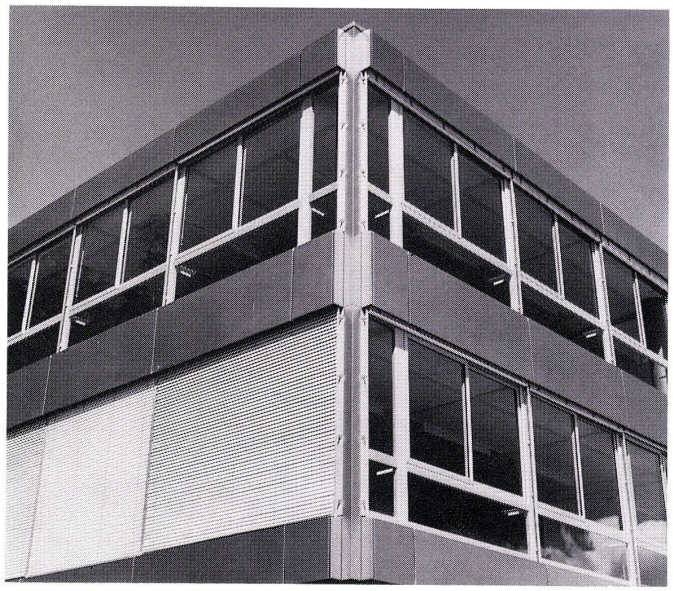
Der augenscheinlichste Erfolg oder Mißerfolg einer gestrichenen Metallfassade steht und fällt mit der Eigenschaft des Lacküberzuges, seinen ursprünglichen Farbton über Jahre hinaus zu behalten. Dieses Problem soll im folgenden speziell behandelt werden, da es, lacktechnisch gesehen, eines der schwierigsten darstellt.

Die Farbtonänderung von lackierten Metallfassaden kann auf zwei Ursachen zurückzuführen sein. Die eine ist die Farbtonänderung durch Verwendung nicht lichtechter Pigmente. Dieses Problem kann heute als gelöst betrachtet werden, da die Pigmentindustrie so lichtechte Pigmente zur Verfügung stellt, daß sie den weitestgehenden Anforderungen absolut genügen. Mit Ausnahme eines ganz leichten Nachdunkelns oder unter Umständen eines leichten Aufhellens sollten heute für Metallfassaden nur Pigmente eingesetzt werden, die viele Jahre ihren Originalfarbton behalten. Das andere Problem ist viel schwieriger. Es handelt sich hierbei nämlich um das sogenannte Auskreiden von grauen und hellen Farbtönen. Dieses Auskreiden manifestiert sich äußerlich in einem mehr oder weniger hellen Belag auf der ursprünglichen Lackschicht, der meistens durch Reiben mit einem nassen Tuch entfernt werden kann. Abbildung 3 einer Metallbrüstung zeigt diese Erscheinung deutlich.

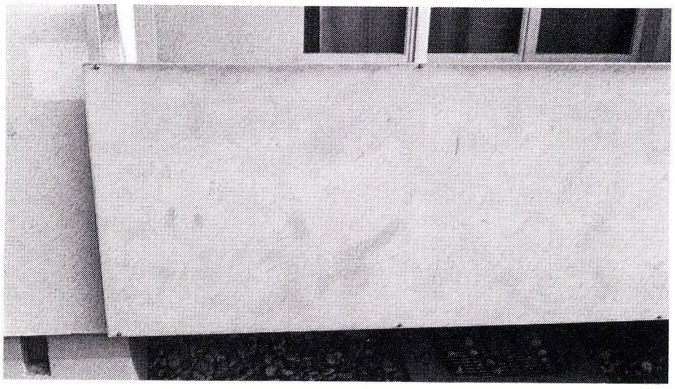
Dunkle und stark bunte Farbtöne, die kein Weißpigment enthalten, zeigen



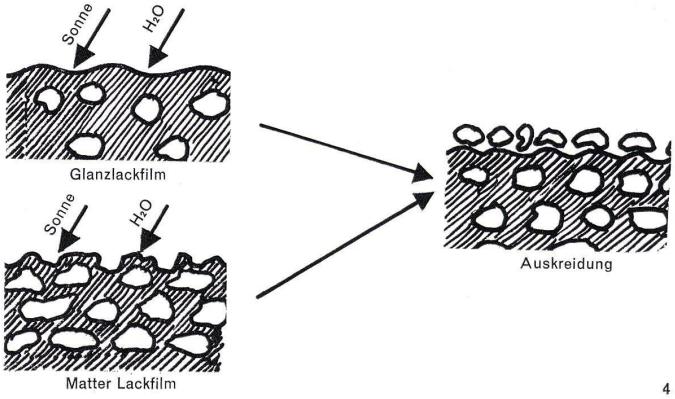
1



2



3



4

1
Aluminiumfassade, mit Einbrennlacken beschichtet.
2
Verzinkte Stahlfassade, mit Einbrennlakken beschichtet.
3
Auskreidende Metallbrüstung nach 2 Jahren.
4
Der Mechanismus des Kreidens.

diese Erscheinung praktisch nicht, sie matten einfach stark ab und bleiben mehr oder weniger Ton in Ton.

3. Das Auskreiden von Lackschichten

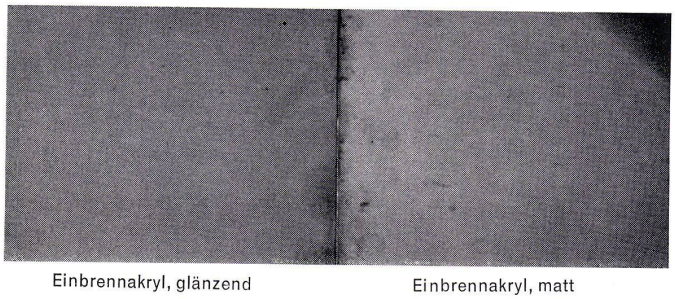
Es soll nun ausführlich auf den Mechanismus des Auskreidens eingegangen werden. Man stelle sich vor, daß eine Lackschicht aus Pigment in Korngröße von 0,1 bis 1 Mikron und dem umgebenden organischen Bindemittel besteht. Dabei enthält ein Glanzlack mehr Bindemittel und weniger Pigment und ein Mattlack weniger Bindemittel und mehr Pigment, vor allen Dingen auch stark oberflächenaktive Mattpigmente. Der Matteffekt wird hauptsächlich durch die an die Oberfläche tretenden Pigmentunebenheiten bewirkt (Bild 4). Durch Einfluß von Feuchtigkeit und Ultraviolett- (Sonnen-) Strahlung, wobei beide miteinander wirken müssen, tritt durch Abbau ein langsamer Zerfall des organischen Bindemittels um die Pigmente herum auf. Die Pigmente werden dadurch freigelegt, lagern als loser, oft noch leicht gebundener Staub auf der Oberfläche. Dieser Prozeß des Auskreidens, besonders bei hellen Farbtönen, wie schon oben gesagt wurde, ist teilweise durch die Natur der Pigmente bedingt. Das heute prinzipiell eingesetzte Titanweiß macht sich ganz besonders unangenehm bemerkbar.
Wie unser Bild 4 zeigt, ist der Bindemittelanteil in matten Anstrichen wesentlich geringer und wird demzufolge schneller abgebaut.
Diese Erscheinung ist, wie schon gesagt, auf den zerstörenden Einfluß von Ultraviolettstrahlung bei Vorhandensein von Feuchtigkeit zurückzuführen. Interessante Versuche haben gezeigt, daß zum Beispiel Autolacke, die in den sehr trockenen Anden auf 6000 m Höhe bewittert wurden, keine Auskreidung zeigten, während die gleichen Anstriche in Florida auf Meereshöhe in einem Jahr vollständig weiß und hell wurden. Es ist also nicht allein die Sonne, die das Bindemittel in den Lackfarben zerstört, sondern es bedarf gleichzeitig des Einflusses von Feuchtigkeit. Ganz besonders ist es die Taufeuchtigkeit am frühen Morgen, die als nasser Film auf dem Lackfilm liegt und durch die Sonne weggebrannt wird. Man muß sich vorstellen, daß durch diese Feuchtigkeit die Filme leicht anquellen und dadurch dem zerstörenden Einfluß der Ultraviolettstrahlung verstärkt ausgesetzt sind.

4. Entwicklung von hochwetterfesten Beschichtungsmaterialien

Wie im vorigen Absatz ausgeführt, ist es in erster Linie das Bindemittel, das entscheidend zur Qualität des Lackfilmes in bezug auf Auskreidung beiträgt. Daneben ist es auch die Pigmentierungshöhe, indem, wie schon gesagt, matte Anstriche wesentlich kreidungsanfälliger sind als Hochglanzanstriche. Da aber die heutige Architektur die matten Oberflächen für Fassaden bevorzugt, ist dieses Problem ganz besonders schwerwiegend. Neben dem Bindemittel spielt auch der Farbton eine Rolle. Es zeigte sich, daß besonders hellblaue, blaugraue, grüngraue und rotgraue, also allgemein graue Farbtöne bevorzugt auskreiden, während dunkle und bunte Töne praktisch nur matt werden. Man hat dabei Farbtöne bestimmt, die extrem stark auskreiden, zum Beispiel ein Blaugrau, und sie für die Versuche zur Entwicklung auskreidungsbeständiger Anstrichfarben als Testfarben herangezogen. Von den beiden Lacktypen, luft- und ofentrocknend, sind die lufttrocknenden in der Regel wesentlich anfälliger für die Auskreidung als die ofentrocknenden Lacke. Man kann sagen, daß ein lufttrocknender matter Metallanstrich – je nach Bindemittel – in 1 bis 3 Jahren in unserem Klima zum Auskreiden neigt, während ein ofentrocknender Anstrich im gleichen Farbton, wie im Coil-Coating-Prozeß bevorzugt eingesetzt, Auskreidungszeiten – je nach Bindemittel – von 2 bis 8 Jahren und mehr hat.
Um den Einfluß der verschiedenen Bindemittel genau zu studieren, konnte man sich nicht auf die sehr lang dauernden natürlichen Bewitterungsbedingungen verlassen. Der Bewitterungsprozeß mußte beschleunigt werden, indem einerseits die Probebleche immer im Winkel von 45° nach Süden geneigt aufgestellt wurden. Dies brachte eine Beschleunigung der Bewitterung gegenüber einer senkrechten Wand im Verhältnis 1:2, das heißt, wenn eine senkrechte Wand in 3 Jahren kreidet, kreidet der gleiche Anstrich auf dem Wetterstand mit 45° nach Süden bereits in 1½ Jahren.
Diese Zeiten sind aber immer noch viel zu lang, die Entwicklung hochwetterfester Lackfarben in der gewünschten Qualität und in nützlicher Zeit zu ermöglichen. Es wurden daher verschiedene Schnellbewitterungsmethoden entwickelt, von denen sich, speziell für das Coil-Coating-Gebiet, das von der National Lead Comp., USA, entwickelte Dew-Cycle-Weatherometer am besten bewährt hat. Es handelt sich hier um eine Kombination der Einwirkung von Ultraviolettstrahlung mit gleichzeitiger Betauung (Dew-Cycle). Diese Kombination ermöglicht die Ermittlung der Auskreidungsbeständigkeit von Lackfarben schon nach 200 bis 300 Stunden. Die Parallelität der Schnellprüfungsmethode mit den praktischen Bewitterungen ist allerdings etwas umstritten. Es hat sich aber gezeigt, daß hauptsächlich bei Einbrennlackfarben die Parallelität nicht so schlecht ist, indem man 100 bis 200 Stunden Weatherometer-Bewitterung 2 Jahren Bewitterung in Europa beziehungsweise 1 Jahr Bewitterung Florida gleichsetzen kann. Wie gesagt, gilt diese Relation nur für ganz bestimmte Bindemittel und kann leider bis heute nicht verallgemeinert werden.

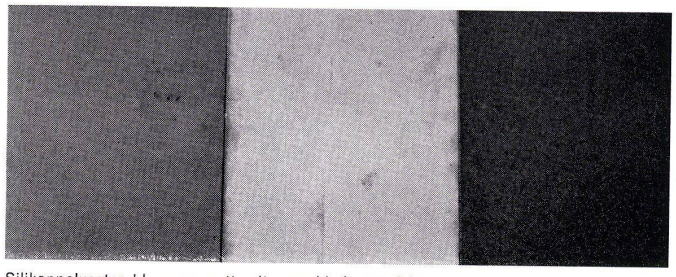
5. Die Entwicklung von hochwetterfesten matten Einbrennlackfarben

Jahrelang galten Einbrennlackfarben auf Basis von Alkyd/Melamin, wärmehärtenden Akrylharzen und PVC-Organosolen beziehungsweise Plastisolen als Spitzenprodukte in puncto Wetterbeständigkeit. Solange es sich um hochglänzende Anstriche handelte, wie zum Beispiel im Automobilsektor, genügten diese Produkte den meisten Anforderungen. Mit dem Aufkommen der matten Metallfassaden aber genügten Farbton und Wetterbeständigkeit den Anforderungen nicht mehr. Im Sektor Coil-Coating wurden bis heute die wärmehärtenden Akrylharze neben PVC-Organosolen und



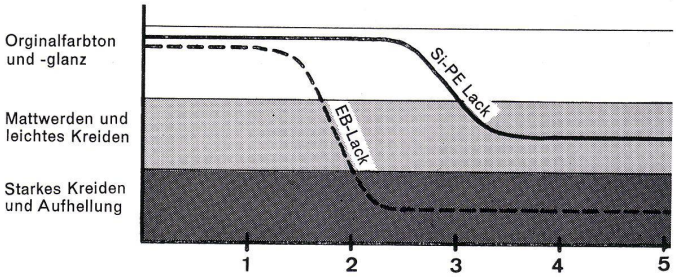
Einbrennakryl, glänzend — Einbrennakryl, matt

5



Silikonpolyester, blaugrau matt, mit verschiedenem Silikongehalt gegen Akryl blaugrau matt

6

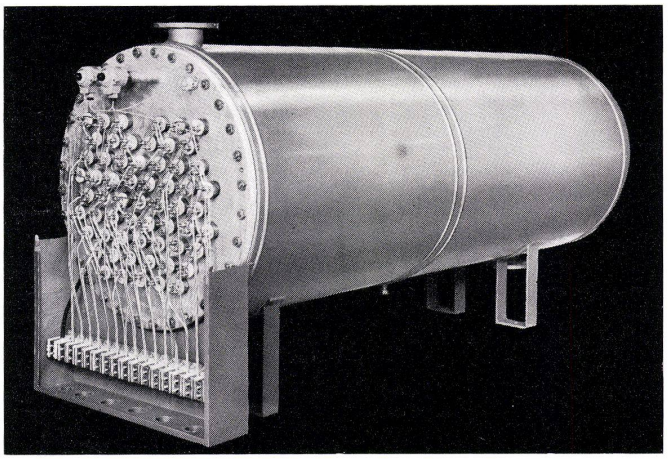


7

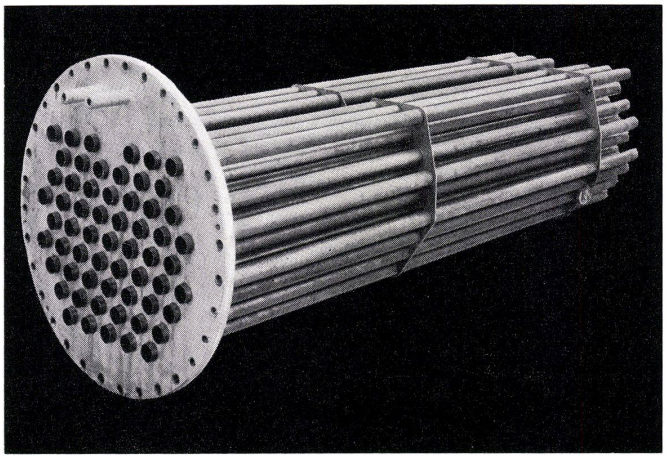
lösliche Vinylharzen verwendet, da alle anderen Einbrennlackfarben den hohen Ansprüchen von gleichzeitiger Oberflächenhärte und Elastizität nicht genügten. Ursprünglich waren von den drei genannten Typen die Vinylharze führend, sie wurden aber in der Folge durch die wetterbeständigeren wärmehärtenden Akrylharze verdrängt. Aus heutiger Sicht betrachtet, sind auch die wärmehärtenden Akrylharze, sobald sie in matten Farben eingesetzt werden, für den Dauerwetterschutz betreffend Farbtonhaltung nicht mehr das Beste. Es mußten neue Bindemittel entwickelt werden.
Diese neuen Bindemittel stehen seit einigen Jahren zur Verfügung und basieren einerseits auf neuen Hochpolymeren des Fluors, wie zum Beispiel Polyvinylfluorid und Polyvinylidenfluorid, zwei Produkten mit extremer Wetterbeständigkeit, die aber gewisse Schwierigkeiten bei der Applikation machen und sehr teuer sind. Eine zweite Richtung war, mit dem Aufkommen der Silikonchemie, die Entwicklung silikonmodifizierter Einbrennlacke. Der Einbau von 15 bis 50 % Silikonharz in Akrylharz und besonders in ölfreie Polyester brachte Farbtonechtheiten und Auskreidungsbeständigkeiten, die gegenüber den heute verwendeten Produkten einen ganz gewaltigen Fortschritt bedeuteten.
Diese letzte Entwicklung soll nun kurz illustriert werden.
Da das Klima von Florida wegen seiner gleichmäßigen Wärme, Feuchtigkeit und seines konstanten Sonneneinfalls sehr geeignet ist – mit gewissen Einschränkungen –, als Standardklima zu dienen, sollen Beispiele von Florida-Bewitterungen herangezogen werden. Bild 5 zeigt graue Einbrennakrylharze

5
Auskreidung von blaugrauen Einbrennlacken auf Aluminium nach 12 Monaten Bewitterung in Florida.
6
Auskreidung von blaugrauen Silikonpolyesterlacken mit verschiedenen Silikongehalten gegenüber einem normalen Einbrennlack nach 12 Monaten Bewitterung in Florida.
7
Matte graue Einbrennlacke bei Bewitterung.

auf Aluminium, im Coil-Coating-Verfahren aufgetragen, nach 12 Monaten Florida-Bewitterung (12 Monate Florida entsprechen 2 bis 3 Jahren Europa beziehungsweise Mitteleuropa). Der glänzende, aber besonders der matte Farbfilm zeigt ein deutliches starkes Auskreiden.
Durch die Entwicklung der silikonmodifizierten Einbrennlacke auf Basis von Polyester und Akrylharzen wurden Ergebnisse erzielt, die je nach Silikongehalt ausfallen. Bild 6 zeigt die zur gleichen Zeit bewitterten Silikonpolyesteranstriche mit verschiedenen Silikongehalten im Vergleich mit dem grauen matten Akrylharzlack des vorhergehenden Bildes 5. Man kann sagen, daß durch die Modifizierung mit Silikon die Auskreidungsbeständigkeit verdrei- bis vervierfacht wird. Die Kurve in Bild 7 stellt das Farbton- und Auskreidungsverhalten von zwei matten grauen Einbrennlacken dar. Bei dem einen handelt es sich um einen normalen matten Einbrennlack, der andere ist ein silikonmodifizierter Polyesterlack. Deutlich ist die wesentlich verbesserte Auskreidungsbeständigkeit und Farbtonechtheit des silikonmodifizierten Polyesterlackes zu sehen.
Eine weitere Eigentümlichkeit der silikonmodifizierten Einbrennlacke



Elektrische Durchflusserhitzer mit ausziehbarem Heizregister für Schwimmbäder und andere Zwecke, Leistungen bis 600 kW, Betriebsdruck bis 6 kp/cm²



Gegenstromapparate, Hochleistungs-Wärmeumformer, kombinierte Heizkessel für Schwimmbäder und andere Zwecke. Kombinierte Boiler

Accum

Accum AG 051/78 64 52
8625 Gossau ZH

ist, daß, wenn sie zum Kreiden kommen, sie praktisch nur Ton in Ton kreiden. Selbst graue Farbtöne werden nicht weiß, sondern matten einfach ab, ohne das gefürchtete Hellwerden. Die Kurve zeigt deutlich, daß die Lackindustrie heute in der Lage ist, matte Einbrennlacke zu liefern, die eine hochgradige Farbtonechtheit und Auskreidungsbeständigkeit auf Jahre hinaus besitzen.

6. Empfohlene Aufbauten

Zusammenfassend sollen nun die unserer Meinung nach besten Aufbauten für das Einbrennverfahren gezeigt werden, mit denen man Farbton- und Wetterechtheit auf eine Dauer erreicht, die heute für moderne Fassaden verlangt wird.

a) Aluminium und Aluminiumlegierung

Die Oberfläche des Aluminiums muß durch chemische Prozesse vorbehandelt werden. Man nennt das ein Chromatisierungs- beziehungsweise Phosphatierungsverfahren. Diese Vorbehandlung kann entweder im Durchlaufbad, als Vorläufer zum Coil-Coating-Prozeß, erfolgen, oder auch durch Auftrag eines guten Zweikomponenten-Wash-Primers auf Basis von Phosphorsäure, der dann vorher eingebrannt wird. Auf die so vorbereitete Metalloberfläche wird der silikonmodifizierte Akryl- oder Polyesterlack aufgewalzt beziehungsweise aufgespritzt, wobei Normalschichtdicken von 25 bis 30 Mikron absolut genügen. Mit anderen Worten heißt dies, daß ein einziger Auftrag eine genügende Wetterbeständigkeit ergibt. Die silikonmodifizierten Lacke müssen allerdings relativ hoch eingebrannt werden, nämlich im Coil-Coating-Verfahren während 1 Minute bei 270 bis 300° oder im normalen Einbrennofen 1 Stunde bei 180° beziehungsweise 30 Minuten bei 200° Celsius.

b) Verzinkter Stahl

Wie zu Beginn schon erwähnt, sollte die Zinkauflage mindestens 25 Mikron betragen, was bei sendzimirverzinkten Blechen oder bei einer normalen Badverzinkung ohne weiteres der Fall ist. Da Zink am Wetter ein außerordentlich heimtückisches Material sein kann, bedarf es ebenfalls einer Vorbehandlung. Diese besteht in jedem Fall im Auftragen eines Zinkhaftgrundes, der kurz eingebrannt wird – das kann im Durchlaufverfahren oder im Kammerofen geschehen. Auf die so vorbehandelten Zinkbleche kommt wiederum die 25 bis 30 Mikron dicke Schicht des silikonmodifizierten Anstriches, der unter den gleichen Bedingungen wie beim Aluminium eingebrannt wird.

c) Galvanisch verzinkter Stahl

Hier ist äußerste Vorsicht am Platze, da die hauchdünne Zinkschicht von 3 bis 5 Mikron nur einen ganz beschränkten Korrosionsschutz bietet. Muß galvanisch verzinkter Stahl verarbeitet werden, so empfiehlt sich ein Auftrag von mindestens 25 bis 30 Mikron eines Spezialprimers, der genügend rostschützende Pigmente enthält, um die schwache Rostschutzwirkung des Zinks zu verstärken. Auf den so vorbereiteten Untergrund kann wieder mit dem silikonmodifizierten Produkt wie oben gearbeitet werden.

Buchbesprechungen

Jürgen Joedicke

Moderne Architektur. Strömungen und Tendenzen

Verlag Karl Krämer, Stuttgart 1969

Als 1958 Joedickes «Geschichte der Modernen Architektur» erschien, fand der deutschsprachige Leser zum erstenmal die wichtigen Zusammenhänge der Architekturentwicklung vom 19. Jahrhundert bis zur Gegenwart dargestellt. Es war wohl eher ein Zufall, daß mit dem Erscheinungsjahr auch eine neue Entwicklung in der Architektur ihren heute deutlich erkennbaren Anfang nahm. Es läge daher auf der Hand, das neueste Werk von Joedicke, «Moderne Architektur. Strömungen und Tendenzen», als eine bloße Fortsetzung seiner «Geschichte» zu betrachten. Das Werk behandelt jedoch nicht nur die neuen geschichtlich faßbaren Entwicklungen, sondern setzt sich auch mit vielen Architekturproblemen der Gegenwart auseinander, die, eingebettet in die geschichtliche Entwicklung, zur Aktualität des Tages und für die Zukunft geworden sind.
Im ersten Teil ist mit knappem Text und reicher Illustration die Entwicklung der modernen Architektur seit 1917 dargestellt und mit kurzen Monographien ihrer wichtigen Vertreter ergänzt. Trotz der Kürze ist der Text reich an stilgeschichtlichen, technischen, politischen und biographischen Gedankenlinien. Die Illustrationen – das gilt für das ganze Werk – sind nicht nur Textergänzung, sondern zeigen dem Betrachter auch Zusammenhänge, die mit dem Wort nicht immer nachgezeichnet werden. So ist auf Seite 10 zu erkennen, daß der Stilpluralismus in der modernen Architektur nicht erst ein Phänomen der letzten 20 Jahre ist. Von viel gezeigten Bauten sind oft wenig oder nicht bekannte Abbildungen ausgewählt. Trotz dieser überraschenden Bildwahl finden sich keine geschmäcklerischen Aufnahmen, sondern stets Bilder, die das Typische der Bauwerke ebenso wiedergeben wie die bekannten Standardphotos. Bei den Monographien nehmen Häring und Scharoun einen besonders breiten Platz ein. Joedicke schafft damit ein Gegengewicht zu einer Geschichtsbetrachtung, die geneigt ist, die frühe Geschichte der modernen Architektur jener des CIAM gleichzusetzen, an dem Häring nur in der ersten Zeit Anteil genommen hatte.
Die neueren Tendenzen werden in vier Gruppen unterschieden: technische Perfektion, Brutalismus, Formalismus und Manierismus. Wie stets bei Stichwörtern werden komplexe Zusammenhänge auf einen, hier auf den formalen Aspekt reduziert. Der Text aber nennt nicht nur deutlich die vielschichtigen Probleme und die fließenden Grenzen zwischen den unterschiedenen Strömungen, sondern auch die Anstöße, Vorstellungen und Auswirkungen einer Entwicklung und ihre nationalen Verschiedenheiten. Einzig im