

Bleimennige – Was leisten bleifreie Alternativen?

Text **Martin Kurfess**, **Dr. Wolfgang Reisser** und **Wolfram Selzer***

Bilder pixelio

Jahrzehntelang galt Bleimennige für Maler als Mittel erster Wahl für die Rostschutzgrundierung. 2005 wurde ihr Einsatz in der Schweiz verboten. Welche Alternativen gibt es heute zu den Bleimennige-Anstrichen?

Der Name Mennige rührt vom arabischen «Men neki» her, was so viel wie «Roter Staub» bedeutet. Bereits von den Römern wurde sie als Farbstoff unter den Sand der Zirkusse gemischt, um die blutigen Spuren der Kämpfe unsichtbar zu machen. Seit der Antike ist sie im Einsatz. Die erste industrielle

Herstellung erfolgte im 16. Jahrhundert in den Manufakturen von Venedig.

Die klassischen Rostschutzfarben enthielten neben Mennige Leinöl und Terpentinöl. Gerne wurden sie bis vor nicht allzu langer Zeit eingesetzt, ob schon auch bleifreie Rostschutzgrundierungen für die Baomalerei bereits seit Jahrzehnten bekannt sind. Auf gewissen Untergründen konnten sich Letztere dennoch nicht durchsetzen. Bleimennige-Beschichtungen galten als die verlässlichste Variante. →



Abgeplatzt und dann gerostet: Die geeignete Grundierung hätte es verhindert.

* Mitglieder der Kommission für Technik und Ökologie des VSLF

Untergrund A: Resultate für dekapierte Bleche

Systeme	Haftfestigkeit		Beständigkeit gegen Chemikalien	Beständigkeit gegen Feuchtigkeit
	Abreissmethode DIN EN ISO 4624	Gitterschnitt DIN EN ISO 2409		
Mittelwert der Trockenschichtdicken in Mikrometer. 1000 µm = 1 mm.				
System 1 – 1 × Alkyd/Al/Zn/P 45 µm – 2 × Alkyd 109	2.5 mPa B	0	3-1 Ri 1 3	2-2 Ri 0
System 2 – 1 × Epoxy/Zn/P 48 – 2 × Alkyd 96	3.9 B 50% -Y 50%	0	0-0 Ri 1 8	4-3 Ri 1
System 3 – 1 × Alkyd/Zn/P 33 – 2 × Alkyd 94	1.7 B	5	0-0 Ri 1 2	0-0 Ri 0
System 4 (Referenz) – 1 × Bleimennige 70 – 2 × Alkyd 106	2.3 B	5	0-0 Ri 1 5	0-0 Ri 0
System 5 – 2 × Polymerdispersion wasserverdünubar 211	2.8 B/C 40% -Y 60%	0	0-0 Ri 1 5	0-0 Ri 0
System 6 – 2 × Alkyd 106	4.3 A/B 60% B/C 40%	2	3-3 Ri 1 15	5-2 Ri 0

Legende: siehe Kasten auf Seite 18.



Rost von seiner ästhetischen Seite.

Nach dem Verbot der Bleimennige in der Schweiz im Jahre 2005 gab es zwar keinen Aufschrei seitens des Malerhandwerkes, doch mancher Maler trauerte der Mennige und ihren angeblich so vielseitigen positiven Eigenschaften nach.

Die Kommission für Technik und Ökologie (KTÖ) des Verbandes der Schweizerischen Lack- und Farbenfabrikanten (VSLF) hat das Thema vor zwei Jahren aufgegriffen und einen Praxistest mit etablierten, repräsentativen Beschichtungssystemen für den Korro-

sionsschutz im Baumalerbereich lanciert. Der Test sollte aufzeigen, was die bleifreien Rostschutzgrundierungen tatsächlich leisten können. Erste Ergebnisse liegen jetzt vor.

Sechs Systeme, drei Untergründe

Sechs Beschichtungssysteme wurden in Schnelltests unter Laborbedingungen geprüft. Vier davon waren Mehrschicht-Aufbauten. Auf die Grundierung wurde jeweils ein- oder zweimal eine Deckbeschichtung aus einem Alkyd-Hochglanzlack Weiss aufgetragen. Als Grundierungen kamen zum Einsatz:

- *System 1:* Rostschutzgrund auf Alkydharz-Basis mit Aluminium-Zink-Phosphathydrat
- *System 2:* 2K-Epoxy-Rostschutzprimer
- *System 3:* spezieller zinkphosphathaltiger, mit Fischöl angereicherter Rostschutzgrund auf Alkydharz-Basis
- *System 4:* Bleimennige (Labormuster als Vergleichsstandard)

Daneben wurden zwei Einschichtlacke, jeweils zweimal aufgetragen, unter die Lupe genommen. Beim ersten Produkt, *System 5*, handelte es sich um eine wasserverdünnbare Korrosionsschutzfarbe auf Polymer-Dispersions-Basis, beim zweiten, *System 6*, um einen Metall-Schutzlack auf Alkydharzbasis.

Appliziert wurde auf drei verschiedenen Prüfuntergründen:

Untergrund A: dekapiertes Stahlblech (abgebeizt, entzundert, entfettet mit Nitroverdünner)

Untergrund B: Stahlbleche sandgestrahlt

Untergrund C: Stahlbleche handentrostet St 2 (St 2 bezeichnet den Reinheitsgrad einer handgestrahlten Fläche, auf welcher ganzflächig der Rost entfernt wurde).

Legende zu den Tabellen

Haftfestigkeit

- **Abreissmethode:** Die beim Abreissen des Prüfstempels aufgewendete Kraft wird in Millipascal (mPa) gemessen. Bei der Qualifizierung der Brüche bedeutet «A/B» Adhäsionsbruch zwischen Substrat (Untergrund) und erster Beschichtung, «B/C» Adhäsionsbruch zwischen erster und zweiter Beschichtung, «B» Kohäsionsbruch in der Grundierung, «C» Kohäsionsbruch in der Deckbeschichtung, «-Y» Adhäsionsbruch zwischen letzter Beschichtung und Prüfstempel. Die abgerissene Fläche wird in Prozent der Fläche des Prüfstempels angegeben.
- **Gitterschnitt:** Die Haftfestigkeit wird nach dem Abreissen eines Klebebandes auf der Schnittfläche mithilfe einer von 1 bis 5 reichenden Bewertungsskala bewertet. «1» bedeutet unbeschädigt, «5» Lack vollständig abgezogen.

Beständigkeit gegen Chemikalien (Salzsprühtest) und Feuchtigkeit (Schwitzwassertest)

- Blasengrad (erste Zeile): Vergleiche mit Referenzfotos bestimmen die Werte der ersten Ziffer (Grösse der Blasen) und die zweite Ziffer (Menge der Blasen).
- Rissgrad (zweite Zeile): Ri 0 bis Ri 5 werden aufgrund von Vergleichen mit Referenzfotos bestimmt.
- Unterrostung (dritte Zeile): Wird aufgrund von Vergleichen mit Referenzfotos bestimmt. Je höher die Bewertungsziffer ist, desto grösser ist der Grad der Unterrostung.

Die Beschichtung der Bleche erfolgte handwerklich durch Streichen. Angestrebt wurde pro Auftrag eine Schichtdicke von etwa 50 µm, wobei angefügt werden muss, dass nicht alle Systeme aus verarbeitungstechnischen Gründen in der vorgesehenen Dicke beschichtet werden konnten. Die gemessenen Schichtdickenwerte der Einzelschichten und die Gesamtschichtdicken sind in den Tabellen auf den Seiten 17, 19 und 20 aufgeführt. Die Kanten und Rückseiten der Stahlbleche wurden mit bewährten Systemen versiegelt, damit

sie nicht von der Kante oder Rückseite her rosten. Vor den Prüfungen wurden die Bleche 14 Tage unter Laborbedingungen konditioniert. Das bedeutet, dass die Bleche unter identischen klimatischen Bedingungen (Wärme, Feuchte) gelagert wurden.

Prüfung der Haftfestigkeit

Die Prüfung der Haftfestigkeit der Beschichtungen wurde nach zwei verschiedenen Methoden vorgenommen. Zur Anwendung kamen die Abreissmethode nach DIN EN ISO 4624 und der soge-

nannte Gitterschnitt nach DIN EN ISO 2409. Bei der Abreissmethode wird ein Metallteil mit einer flachen Oberfläche am Prüfobjekt befestigt. An diesem sogenannten Prüfstempel mit einem Durchmesser von 20 mm wird anschließend mit einer Zugvorrichtung gezogen. Gemessen wird die Kraft, welche aufzuwenden ist, bis der Prüfstempel abreisst. Pro Prüfobjekt wurde die Messung zweimal durchgeführt. Die Messstellen wurden nach erfolgter Prüfung wieder «repariert». Bewertet werden die Brüche nach Art des Bruches und nach

Untergrund B: Resultate für gestrahlte Bleche

Systeme	Haftfestigkeit		Beständigkeit gegen Chemikalien	Beständigkeit gegen Feuchtigkeit
	Abreissmethode DIN EN ISO 4624	Gitterschnitt DIN EN ISO 2409	Salzsprühtest DIN EN ISO 9227	Schwitzwassertest DIN EN ISO 6270
Mittelwert der Trockenschichtdicken in Mikrometer. 1000 µm = 1 mm.				
System 1 – 1 × Alkyd/Al/Zn/P 41 µm – 2 × Alkyd 104	5.3 mPa B	0	3-1 Ri 1 2	3-3 Ri 1
System 2 – 1 × Epoxy/Zn/P 54 – 2 × Alkyd 98	7.0 B 10% C 40% -Y 50%	0	0-0 Ri 1 2	4-3 Ri 1
System 3 – 1 × Alkyd/Zn/P 30 – 2 × Alkyd 88	5.0 B 50% B/C 50%	5	0-0 Ri 1 2	2-3 Ri 1
System 4 (Referenz) – 1 × Bleimennige 84 – 2 × Alkyd 101	1.9 B	5	0-0 Ri 1 1	3-1 Ri 1
System 5 – 2 × Polymerdispersion 211 wasserverdünnbar	5.4 B/C 30% -Y 70%	0	0-0 Ri 1 1	0-0 Ri 0
System 6 – 2 × Alkyd 113	7.6 B/C	1	3-3 Ri 1 6	5-2 Ri 1

Legende: siehe Kasten Seite 18.

Bruchstelle. Die Buchstaben kodieren folgende Bruchtypen:

- A/B: Adhäsionsbruch zwischen Substrat (Untergrund) und erster Beschichtung
- B/C: Adhäsionsbruch zwischen erster und zweiter Beschichtung
- B: Kohäsionsbruch in der Grundierung
- C: Kohäsionsbruch in der Deckbeschichtung
- /Y: Adhäsionsbruch zwischen letzter Beschichtung und Prüfstempel

Unter einem Adhäsionsbruch ist ein Bruch zwischen den jeweiligen Beschichtungen, unter einem Kohäsionsbruch

ein Bruch innerhalb einer Beschichtung zu verstehen.

Eine weitere weltweit anerkannte Prüfmethode für die Schnellprüfung der Korrosionsbeständigkeit ist der Gitterschnitt. Sie kam bei der Prüfreihe der KTÖ ebenfalls zum Einsatz. Bei dieser Methode wird die Oberfläche gemäss genau definierten Vorgaben angeritzt und anschliessend mit einem Klebeband überklebt. Die qualitative Bewertung erfolgt nach dem Abreissen des Klebebandes mit einer von 1 bis 5 reichenden Bewertungsskala. 1 bedeutet, dass das Blech überhaupt nicht be-

schädigt wurde, 5, dass das Klebeband den Lack vollständig abgezogen hat. Es wurden Einzelmessungen durchgeführt und anschliessend die Messstellen wieder «repariert».

Prüfung der Chemikalienbeständigkeit

Die Prüfung der Chemikalienbeständigkeit wurde mit dem Salzsprühstest (nach DIN EN ISO 9227) vorgenommen. Zu diesem Zweck hat man die Prüfplatten in eine Sprühkammer gehängt und sie 480 Stunden lang der Belastungskategorie C3, das heisst einer mittleren Korrosionsbelastung, ausgesetzt. Die

Untergrund C: Resultate für handentrostete Bleche

Systeme	Haftfestigkeit			Beständigkeit gegen Chemikalien	Beständigkeit gegen Feuchtigkeit
	Mittelwert der Trockenschichtdicken in Mikrometer. 1000 µm = 1 mm.	Abreissmethode DIN EN ISO 4624	Gitterschnitt DIN EN ISO 2409	Salzsprühstest DIN EN ISO 9227	Schwitzwassertest DIN EN ISO 6270
System 1 - 1 × Alkyd/Al/Zn/P - 1 × Alkyd	52 µm 53	0.5 mPa A/B	1	3-3 Ri 3 5	3-3 Ri 0
System 2 - 1 × Epoxy/Zn/P - 1 × Alkyd	48 53	2.0 A/B 50% -/Y 50%	1	3-3 Ri 2 1	3-3 Ri 1
System 3 - 1 × Alkyd/Zn/P - 1 × Alkyd	56 55	0.5 B/C	3	3-3 Ri 4 2	3-2 Ri 1
System 4 (Referenz) - 1 × Bleimennige - 1 × Alkyd	55 54	0.5 B	2	3-3 Ri 4 2	4-2 Ri 1
System 5 - 2 × Polymerdispersion wasserverdünnbar	58 58	0.5 B/C 50% -/Y 50%	0	4-4 Ri 5 15	2-2 Ri 1
System 6 - 2 × Alkyd	54 45	2.4 B/C 25% -/Y 75%	0	4-4 Ri 4 7	5-2 Ri 0

Legende: siehe Kasten Seite 18.

Betriebsbedingungen der Sprühkammer bezüglich Temperatur, Konzentration der Salzlauge und vielem mehr entsprechen wieder genau normierten Vorschriften, in diesem Fall der Norm DIN EN ISO 7253, Absatz 10.

Wie schon beim Gitterschnitt wurde auch beim Salzsprühtest auf jeder Probenplatte ein Ritz angebracht. Ritzwerkzeug, Ritzlänge und die Positionierung des Ritzes sind genau vorgeschrieben. Der 10 cm lange Ritz war mindestens 25 mm von jeder Kante entfernt. Als Ritzwerkzeug diente ein Ritzstichel nach Clemen der Firma Erichsen.

Die Abmusterung, also der Bewertungsvorgang, erfolgte sofort nach der Belastung. Beurteilt wurde der Blasengrad, der Rostgrad, die Unterrostung am Ritz und – falls erforderlich – der Rissgrad sowie der Abblätterungsgrad (nach den DIN-ISO-Normen 4628-2 bis 4628-5).

Prüfung der Beständigkeit gegen Feuchtigkeit

Als Letztes war auch die Beständigkeit gegen Feuchtigkeit zu ermitteln. Dies geschah mit dem Schwitzwassertest (nach ISO 6270 Teil 1). Die Prüfmuster wurden zu diesem Zweck senkrecht in einen Prüfraum gehängt und 240 Stunden lang bei 40 °C einer mittleren klimatischen Belastung ausgesetzt. Die Abmusterung erfolgte wie schon beim Salzsprühtest.

Ergebnisse

Die Resultate der Korrosionsschutzprüfungen sind, aufgeteilt nach Untergründen, in Tabellen auf den Seiten 17, 19 und 20 zusammengefasst. Zunächst fallen deutliche untergrundabhängige Unterschiede auf. Die Beschichtungen



Der Verband der Schweizerischen Lack- und Farbenhersteller (VSLF) stellt fest, dass es für die Rostschutzgrundierung valable Alternativen zu Bleimennige gibt.

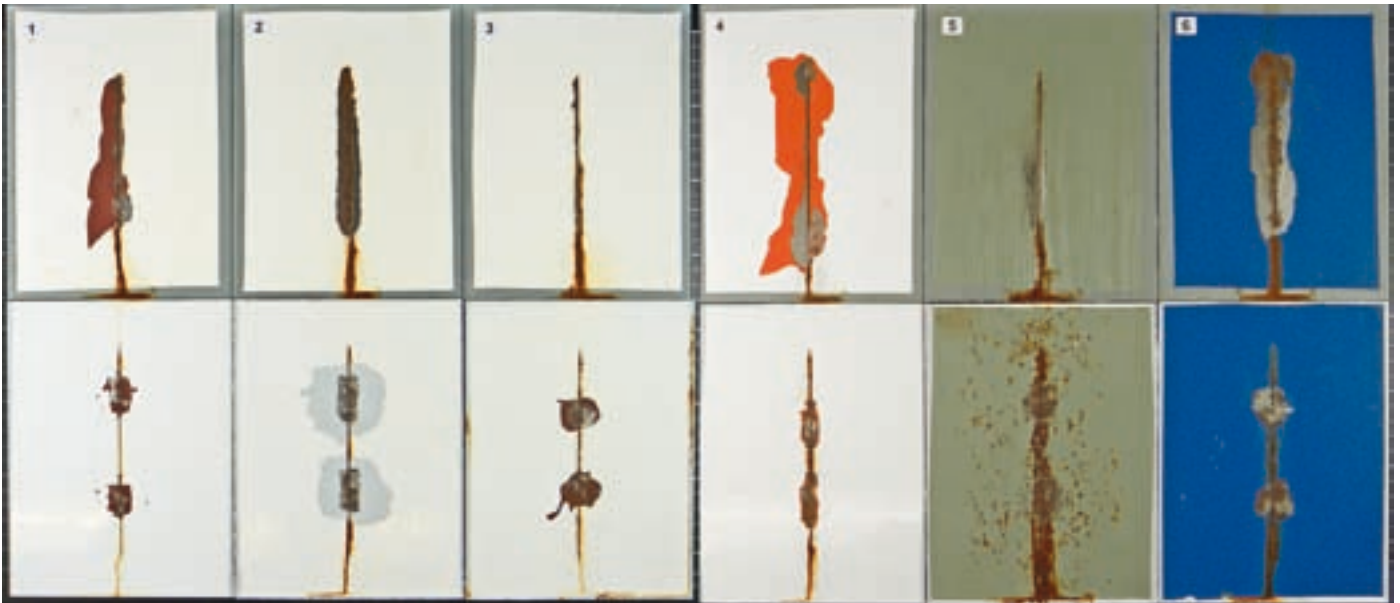
zeigen auf den dekapierten und den gestrahlten Blechen deutlich geringere Spuren der korrosiven Belastung als auf den handentrosteten, dem für den Baumaler wichtigsten Praxisuntergrund. Dies entspricht den Erwartungen, da handentrostete Bleche einen schwierigeren Untergrund darstellen. Ausserdem gilt es anzumerken, dass im Hinblick auf schnellere Resultate geringere Gesamtschichtdicken appliziert wurden.

Aufgrund der Testergebnisse lassen sich für die einzelnen Systeme folgende Aussagen treffen:

Systeme 1 und 3: Diese für den professionellen Einsatz konzipierten Aufbauten auf der Basis von Alkydharz-Grundierungen mit zinkhaltigen Korrosionsschutzpigmenten und Alkydharzdecklacken bringen auf allen drei Untergründen Ergebnisse auf dem Niveau des Bleimennige-Vergleichsstandards.

System 2: Diese 2K-Epoxygrundierung für den Maler- und Profibereich bringt im Vergleich zu den oben beschriebenen Systemen die erwartete, deutlich verbesserte Substrathaftung auf allen drei Untergründen. Ein Nachteil ist der höhere Handhabungsaufwand von 2K-Lacken. Insgesamt zeigt das System leichte Vorteile im Vergleich mit dem Bleimennige-Standard.

System 4: Der bleihaltige Vergleichsaufbau zeigt keine herausragenden Re-



Prüfbleche der Systeme 1 bis 6: Die obere Reihe zeigt dekapierte Stahlbleche, die untere Reihe handentrostete. (Bild: VSLF)

sultate. Es ist aber bekannt, dass der speziell bei Restrost ausgezeichnete Korrosionsschutz von Bleimennigeaufbauten in Kurzprüfungen (wie der vorliegenden) nicht zum Tragen kommt und erst bei Langzeitbewitterungen sichtbar wird.

System 5: Das einzige wasserverdünnbare System im Test ist speziell für den schweren Korrosionsschutz konzipiert. Das gummiartige Material weist bei entsprechender Schichtdicke bedingt selbstheilende Eigenschaften auf. Der fehlende Verlauf spielt im schweren Korrosionsschutz nur eine untergeordnete Rolle, macht es aber hinsichtlich des Oberflächenfinish für die üblichen Malerarbeiten ungeeignet. Bei der Applikation in hoher Schichtstärke auf optimal vorbereiteten Untergründen zeigt es sehr gute Resultate, auf handentrostetem Untergrund und geringen Schichtdicken ist der Korrosionsschutz aber ungenügend.

System 6: Die Stärke dieses Aufbaus ist das Oberflächenfinish. Der Korrosionsschutz ist für den Profibereich allerdings ungenügend. Das System ist diesbezüglich klar das Schlusslicht und zielt vor allem auf den Do-it-yourself-Bereich.

Bewertung

Auf Basis der bisher vorliegenden Resultate aus den Kurzprüfungen im Labor lässt sich feststellen, dass für den Baumaler heute ausgereifte Profimate-

rialien zur Verfügung stehen, die den bewährten Vergleichsstandard auf Basis Bleimennige erreichen oder sogar leichte Vorteile aufzeigen. Empfehlenswert sind die getesteten Alkydsysteme mit Korrosionsschutzpigmenten in den Grundierungen und das 2K-Epoxy-System. Es zeigt die bekannt gute Haftung von Epoxybeschichtungen, aber den Nachteil des grösseren Aufwands von 2K-Systemen.

Als völlig ungenügend bezüglich der Korrosionsschutzeigenschaften erwies sich das vor allem für den Do-it-yourself-Bereich beworbene **System 6**. Ein Grund dafür könnte das Fehlen von Korrosionsschutzpigmenten sein.

Ausgezeichnete Resultate auf optimal vorbereiteten Untergründen lieferte das wasserverdünnbare System für den schweren Korrosionsschutz. Aufgrund der fehlenden Eignung auf Untergründen mit Restrost und des fehlenden Verlaufs eignet es sich nicht für die üblichen Baumalerobjekte.

Resultate der Freibewitterung in zwei bis drei Jahren

Parallel zu diesen Schnelltests im Labor wurde mit einer Freibewitterung aller Proben begonnen (Wetterstände der Firmen Bosshard in Rümlang und Karl Bubenhofer in Gossau SG, Exposition 45° Süd). Erste Ergebnisse sind hier in zwei bis drei Jahren zu erwarten. ■