



*Wie soll ein Auftraggeber seine Eloxal-Fassaden-Arbeiten ausschreiben? Wie soll er prüfen?*

allen angesprochenen Firmen angenommen. Zur Probereinigung selbst schickten die Hersteller entweder eigene Mitarbeiter, oder sie beauftragten fachkundige Reinigungsbetriebe, die bereits gute Erfahrungen mit dem entsprechenden Produkt gemacht hatten.

Man war allgemein der Überzeugung, daß der von der Schering AG eingeschlagene Weg zu einer besseren Begriffsbestimmung „Fassadenreinigung“ führen würde, wodurch sich auch eine qualifizierte Aussage über Reinigungsmöglichkeiten und -methoden ableiten ließe. Darüber hinaus wurden die Bemühungen auch als ein Beitrag zum fairen Wettbewerb begrüßt, in einem Teilbereich der Gebäudereinigung, wo allgemeingültige Normen heute noch fehlen und leider zu oft Fehler gemacht werden.

Die Konzeption des Langzeitversuches sah vor, daß die Verantwortung, die Reinigungsmittel fach- und sachgerecht einzusetzen, in den Händen der Hersteller selbst lag. Bei einem weniger guten Abschneiden der Produkte im Rahmen der späteren Beurteilung stand somit eine mögliche Benachteiligung außer Frage. Dennoch wurden anfänglich gerade von den Mitarbeitern der Hersteller unnötige Fehler gemacht. Durch klärende Hinweise und Unterstützung der Mitarbeiter der Gebäudewirtschaft der Schering AG konnte schließlich doch vermieden werden, daß die Prüfungsergebnisse durch personenbezogene Mängel verfälscht wurden.

Beim Einsatz von Kombinationsreinigern und den reinen Konservierungstoffen kam es darauf an, daß vor der Konservierung eine gründli-

che Reinigung erfolgte; diese konnte in mehreren Arbeitsgängen und unter Verwendung verschiedener Hilfsmittel durchgeführt werden. Sie reichten von weichen Schwämmen, Tüchern und Putzwolle über Kunststoffgewebe (Pads) und Bimsmehl bis zu einer maschinellen Polierscheibe. In den meisten Fällen wurden Netzmittel zum Anlösen des Schmutzes verwendet.

Bei Verwendung relativ harter Kunststoffgewebe konnten die Reinigungswirkungen wesentlich verbessert werden, was dem dekorativen Erscheinungsbild bei der Konservierung zugute kam, aber auch gleichzeitig zu höheren Reinigungszeiten und vermehrtem Kraftaufwand führte.

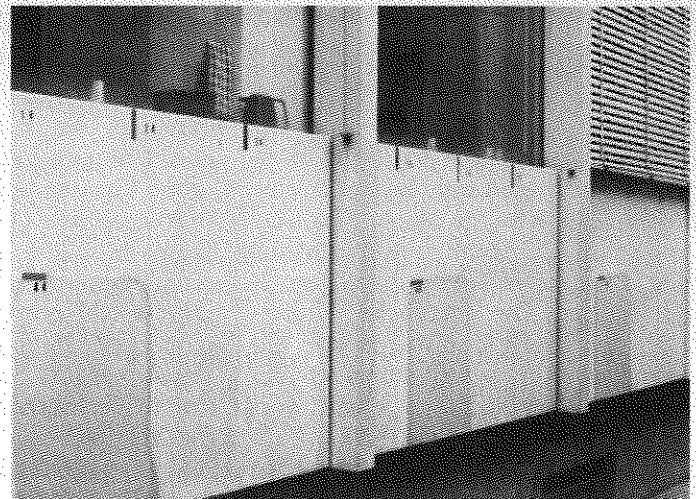
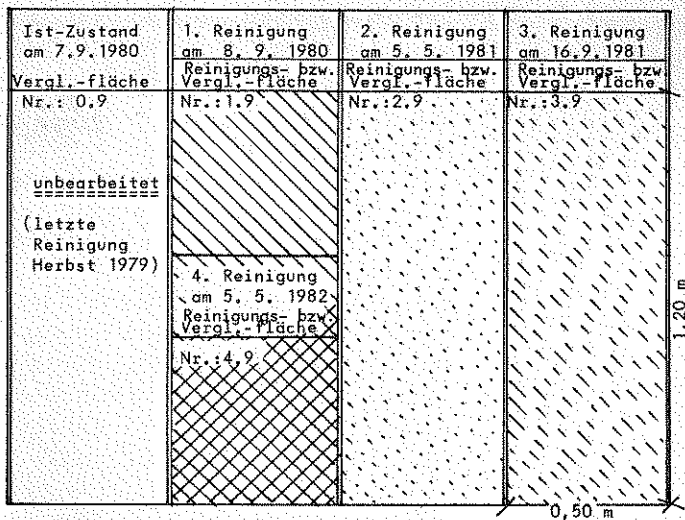
Um eine möglichst objektive Durchführung des eineinhalbjährigen Langzeitversuches zu gewährleisten



*Um den Einfluß der Reinigungs- und Pflegeverfahren und die dazu eingesetzten Produkte auf Eloxal verschiedener Färbung besser beurteilen zu können, wurden*



*unterschiedlich gefärbte Versuchflächen angelegt, auf denen die verschiedenen Reinigungsstadien genau zu erkennen sind. (Bilder: Teicher)*



Die Anordnung eines einzelnen Prüffelds im Schema, flächen sowie der Vergleichsflächen zu erkennen ist. Daneben die Anordnung in der Praxis.

und auch einen optisch überschaubaren Vergleich hinsichtlich der verschiedenen Produkte sicherzustellen, kam es sehr darauf an, etwaige Einflußfaktoren zu eliminieren.

So wurden beispielsweise

- die Testflächen nebeneinander angeordnet,
- gleiches Fassadenmaterial für alle Produkte verwendet,
- gleicher Verschmutzungsgrad bei den jeweiligen Prüffeldern gewählt,
- unterschiedliche Reinigungsschwierigkeiten vorgesehen (Untersichten, Attiken, Wandflächen),
- normale Witterungsverhältnisse angetroffen sowie
- alle Beteiligten durch gemeinsame Besprechungen und Informationen vorbereitet.

Gefragt war also kein Labortest, sondern ein praxisbezogener Versuchsablauf, so, wie die Reinigungsarbeiten auf zahlreichen Baustellen erfolgen. Darüber hinaus war dieser Langzeitversuch für alle Beteiligten überschaubar; die Mitarbeiter jeder vertretenen Firma konnten die Kollegen der „Konkurrenz“ sowohl bei der Arbeit beobachten als auch deren Reinigungsergebnis anschließend selbst begutachten.

### Prüffelder und Reinigungsobjekte

Um repräsentative Testergebnisse zu erhalten, mußte die Festlegung der Prüffelder nach unterschiedlichen örtlichen Gesichtspunkten erfolgen. Neben bewitterten wurden nichtbewitterte Fassadenflächen

ausgesucht, außerdem Untersichten, Attiken sowie in verschiedenen Himmelsrichtungen gelegene Flächen und unterschiedliche Höhen. Insgesamt gab es an 4 Gebäuden 6 Prüffelder mit 11 Testflächen, 44 Reinigungsflächen und 55 Vergleichsflächen.

Jedes Reinigungs- und Konservierungsmittel, das getestet werden sollte, hatte eine festgelegte Platzzuordnung innerhalb der Prüffelder, und jede Testfläche war eingeteilt in 5 Vergleichsflächen, nämlich Nr. 0-4 und 4 Reinigungsflächen mit den Nr. 1-4.

Die exakte Numerierung war erforderlich, um später die Reinigungs- und Prüfergebnisse sowie die Beobachtungsmerkmale den Flächen der verschiedenen Produkte zuordnen zu können und anschließend eine ordnungsgemäße Dokumentation durchzuführen. Auch die Unterscheidung zwischen Vergleichs- und Reinigungsflächen war notwendig, weil bei jeder Testfläche die Fläche Nr. „0“ während des gesamten Versuchszeitraumes im ursprünglichen, also ungereinigten Zustand belassen wurde. Dies hatte den Sinn, die späteren Reinigungsergebnisse und Beobachtungszustände der gereinigten Flächen mit der ungereinigten Fläche vergleichen zu können. Dabei waren sich die Beteiligten einig, daß sich natürlich auch die Fläche „0“ im Zeitablauf veränderte und weiter verschmutzte.

Die Reinigungsflächen wurden nur an vier Terminen behandelt, am 8. 9.

1980 im ersten Durchgang, am 5. 5. 1981 im zweiten, am 15. 9. 1981 im dritten und am 5. 5. 1982 im vierten Durchgang, wobei die Besonderheit darin bestand, daß stets die Fläche Nr. „1“ bei dem 1. Reinigungsdurchgang am 8. 9. 1980 komplett in ihrer gesamten Breite und Höhe (0,50×1,20 m) gereinigt wurde, während sie beim 4. Reinigungsdurchgang halbiert und nur in der unteren Hälfte, also im Abschnitt Nr. „4“, gereinigt wurde. Damit hatte man eine definierte Fläche, die während des Versuchsablaufes zweimal gereinigt wurde. Somit war es möglich, nach einer Standzeit von 20 Monaten die Reinigungsergebnisse und optischen Eindrücke sowie die meßtechnischen Daten über alle 11 Testflächen im Quervergleich und hinsichtlich der unterschiedlichen Prüffelder festzustellen. Im einzelnen mußte eine Vielzahl von Faktoren berücksichtigt werden, dazu gehören

- Schichtdickenveränderung (gemessen in  $\mu\text{m}$ )
- Veränderung des d-Wertes (dielektrischer Verlustfaktor)
- Veränderung des  $\gamma$ -Wertes (Scheinleitwert)
- farbliche Veränderung
- Selbstreinigungseffekt
- Restkonservierungsanteil
- Neuverschmutzung
- Reinigungsaufwand zur Beseitigung der Neuverschmutzung
- Vermehrung der Korrosionspunkte sowie
- optischer Gesamteindruck.



## Testfläche 9

Soweit mehrere Produkte eines Herstellers getestet werden sollten, wurden auch jeweils mehrere, in der Regel 2 Testflächen angelegt. In einem Falle erhielt ein Hersteller eine dritte Testfläche, da einige Produkte erst zum 2. Reinigungsdurchgang des Langzeitversuches nachgemeldet wurden. Die Testfläche 9 innerhalb der Prüffelder wurde von der Schering AG selbst angelegt. Es sollte nämlich die Frage geprüft werden, ob zumindest die Schadstoffablagerungen, die für die irreparablen Schäden verantwortlich sind, durch regelmäßiges Abwaschen mit Wasser und Netzmitteln in Verbindung mit der Fensterreinigung beseitigt und Schaden verhindert werden könnten. Dabei kam es nicht so sehr auf gutes, dekoratives Aussehen der Fassadenflächen an, als vielmehr auf die Möglichkeit zu verhindern, daß durch zu große Reinigungsintervalle das Eloxal zerstört wird, etwa in Form von Pittings. Außerdem könnte dies eine wirtschaftliche Alternative gegenüber speziell anberaumten Fassadenreinigungs- und -Pflegearbeiten sein.

Hintergrund dieser Überlegung war auch die Beobachtung, daß sehr stark bewitterte Fassadenflächen (z. B. Prüffeld Nr. 1, S 107 12. OG, Wetterseite) überhaupt keine Korrosionserscheinungen zeigten, während am gleichen Gebäude an dem überdachten Prüffeld 2 im 10. OG der Regen die zurückgesetzten Eloxalflächen nicht abwaschen konnte. Hier zeigten sich aber viele Korrosionspunkte (Pittings), die sich zusehends vermehrten.

## Getestete Reinigungs- und Konservierungsmittel

Trotz größtmöglicher Bemühung kann der Autor nicht ausschließen, daß sich im Laufe des Versuches unter Umständen ein Fehler in die Prüfergebnisse eingeschlichen hat. Deshalb sollen an dieser Stelle aus rechtlichen und wettbewerbsbedingten Gesichtspunkten keine Markennamen der getesteten Produkte genannt werden. Sie werden vielmehr durch Buchstaben von A bis K und die Testflächen durch Ziffern von 1 bis 11 gekennzeichnet. Durch die folgende Charakterisierung wird indirekt das getestete Produkt erkennbar.

**Produkt A** Bei diesem Mittel handelt es sich um einen sogenannten Kombinationsreiniger, bestehend aus der abrasiv wirkenden Komponente Aluminiumoxid und fett- und schmutzlösenden Zusätzen sowie einem Konservierungsmittel. Die Reinigungswirkung ist mechanisch.

**Produkt B** Dieser Reiniger enthält im Gegensatz zu Produkt A keine Schleifmittel. Mit ihm lassen sich nur leicht verschmutzte Bauelemente reinigen und konservieren.

**Produkt C** In dem silikonhaltigen Konservierungsmittel dienen organische Lösungsmittel zur feinen Verteilung der Konservierung. Leicht verschmutzte Flächen können damit gereinigt werden.

**Produkt D** In diesem chemisch wirkenden Reiniger befinden sich eine säureradikale Komponente in komplexer Form sowie Netzmittel. Beim Auftragen entstehen schwer lösliche Aluminiumverbindungen mit inhibierender Wirkung. Bei sachgerechter Anwendung findet keine Schädigung der Eloxalschicht statt. Der

pH-Wert der konzentrierten Lösung ist ungefähr 1,5.

**Produkt E** Das Mittel besitzt, ähnlich wie Produkt B, keine Schleifmittelzusätze und ist deshalb nur für leichte bis mittlere Verschmutzung einsetzbar. Vom Wirkungsbereich her ist es den Konservierungsmitteln zuzuordnen.

**Produkt F** Dieses Mittel enthält, neben fett- und schmutzlösenden organischen Zusätzen, auf die Eloxalschicht abgestimmte Schleifmittel ( $Al_2O_3$ ). Gleichzeitig sind Konservierungsstoffe mit beigegeben. Das Produkt gehört zur Gruppe der Kombinationsreiniger.

**Produkt G** Das milchig-weiße Reinigungsmittel hat organische fett- und schmutzlösende Komponenten und Konservierungszusätze. Es lassen sich damit leicht verschmutzte Fassadenelemente sowie Edelstahl reinigen. Es ist der Gruppe der Konservierungsmittel zuzuordnen.

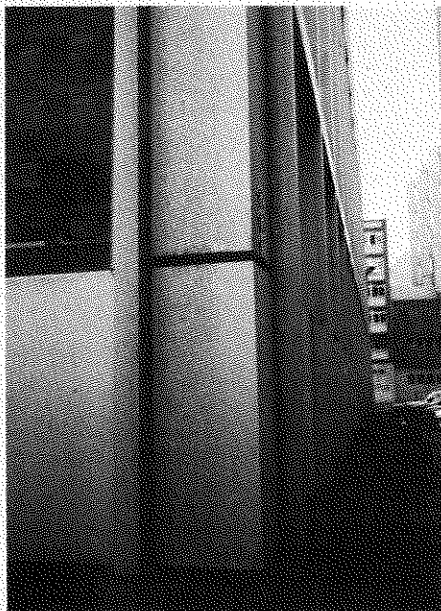
**Produkt H** In dieser Flüssigkeit befinden sich Tenside und waschaktive Substanzen, die zur Vorreinigung von stark verschmutzten Flächen dienen. Mit seinen Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten gehört es zur Gruppe der fett- und schmutzlösenden Vorreinigungsmittel.

**Produkt I** Diese Flüssigkeit enthält Netzmittel und Tenside und wird als Waschzusatz zum Vorreinigen von stark verschmutzten Flächen verwendet. Es läßt sich der Gruppe der Fett- und Schmutzlöser zuordnen.

**Produkt J** Der chemisch wirkende Reiniger (pH-Wert kleiner als 1) besitzt neben mehreren anorganischen Säuren einen sehr hohen Anteil an Tensiden und Inhibitoren, die, unter normalen Umständen eingesetzt, keine Eloxalschichtschädigung bewirken.

*Die beiden Bilder machen deutlich, welche Bedeutung eventuelle Nebenwirkungen der eingesetzten Reinigungsmittel auf andere Werkstoffe, auf Grünanlagen und Verkehrsmittel haben. Sie lassen auch ahnen, daß verschiedenen Außendienst-Mitarbeitern der Produkt-Hersteller bei der Anwendung der Produkte in Höhen von 55 Metern und mehr über dem Boden etwas „mulmig“ wurde.*

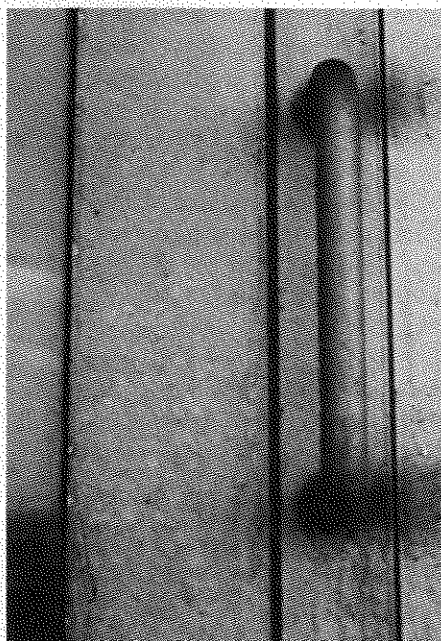




● Hier sind die Pittings, punktförmige Korrosionserscheinungen, am Gebäude besonders gut zu erkennen.

**Produkt K** Diese Produktkombination besteht aus einem lösungsmittelhaltigen Reinigungsmittel und einer nachfolgenden Konservierung aus Polyacrylatverbindungen, die sehr wetterbeständig ist. Im Gegen-

Den Einfluß der Lage der zu reinigenden Partien zur „Wetterrichtung“ macht dieses Detailbild deutlich. An der Vorderseite (links) des Handgriffs an einem Fensterausstieg sind die Eloxalschäden als Unebenheiten an der Oberfläche deutlich zu erkennen. Die Richtung von Wind und Regen selbst sind an den Schmutzverkrustungen hinter dem Griff (rechts) zu erkennen.



satz zu den üblichen eingesetzten Konservierungsmitteln (Silikone) ist eine einwandfrei saubere, fettfreie Oberfläche vor dem Konservieren Voraussetzung.

Soweit einzelne Hersteller sowohl Reiniger als auch Konservierer testen ließen, wurde auf den entsprechenden Testflächen die Produktkombination eingesetzt, das heißt: nach der Anwendung des Reinigers X erfolgte die Einpflege mit dem Konservierer Y.

### Der Programmverlauf

Die 4 Testreinigungstermine waren sorgfältig vorbereitet und mit den Teilnehmern jeweils durch einen Programmvorschlag inhaltlich und terminlich abgestimmt. Lediglich auf die Witterung an den bestimmten Zusammenkunftstagen brauchte kein Einfluß genommen zu werden, denn an allen vier Terminen herrschte bestes Testwetter: kein Regen, keine extreme Hitze.

Insgesamt waren die Teilnehmer pro Reinigungstag etwa 8 Stunden beschäftigt, während die Mitarbeiter der Schering AG und der Gutachter H. Pfeifer bereits vor dem Begrüßungstermin die technischen Meßdaten an den Prüffeldern feststellten und in die Checklisten eintrugen. Während am ersten Reinigungstermin „Einführung in das Thema und Klärung von Details“ auf dem Programm stand, wurde bei den folgenden Treffen vor dem eigentlichen Arbeitsbeginn auf Beobachtungen, vermeidbare Fehler und Zwischenergebnisse der vorangegangenen Testreinigung hingewiesen mit dem Ziel, unerwünschte Randprobleme zu beseitigen und möglichst große Chancengleichheit zu gewährleisten. Nicht alle Produkthersteller hatten Praktiker entsandt, sondern manchmal nur einen Außendienst-Mitarbeiter, der sich natürlich auf wackligen Leitern oder Rollgerüsten, auf Fluchtbalkons in 40 bis 50 m Höhe oder bei der Handhabung mit Scotch-Brite und Putzwolle im Straßenanzug wesentlich schwerer tat als Reinigungsprofis. Auch wurde bei der ersten Reinigung mehr auf Schnelligkeit als auf gründliche Reinigung geachtet, so daß oft trotz anschließender Konservierung (Kaschierung) eine Schlierenbildung

sichtbar wurde, die unerwünscht war und das Prüfergebnis beeinflusste. Nach etwa 2 Stunden harter Arbeit am Vormittag folgte stets eine Mittagspause im Kasino der Schering AG, wo sich die Teilnehmer wieder erholen konnten. Die Fortsetzung der Probereinigung dauerte am Nachmittag dann nochmals etwa 1½ Stunden. Mit einer Schlußbesprechung und der Festlegung des nächsten Reinigungstermins (etwa ein halbes Jahr später) endete für die meisten Teilnehmer der Tag mit dem Rückflug. Für die Jury, bestehend aus den Herren Pfeifer, Wittek und Teicher, folgte jedoch nochmals ein gemeinsamer Rundgang, bei dem alle Reinigungsflächen sämtlicher Prüffelder begutachtet, fotografiert und dokumentiert wurden.

Eine mechanische Reinigung mit Scotch-Brite oder Bimsmehl führte oft zu guten Ergebnissen, jedoch bei großem Zeitaufwand. Daneben resultiert der hohe Zeitaufwand bei den Produkt-Kombinationen (J) und (K) sowohl aus dem aufwendigen Polieren als auch aus der langen Wartezeit (Trocknungszeit) zwischen der Reinigung und Konservierung oder der Notwendigkeit, die Produktkombination (K) sehr sorgfältig zu verarbeiten (reinigen, entfetten und „beschichten“).

Die Benotung des optischen Reinigungsergebnisses erfolgte unter der Berücksichtigung von:

- noch erkennbarem Restschmutz,
  - Streifenbildung durch ungleichmäßiges Reinigen und Konservieren,
  - optisch gutes, einheitliches Erscheinungsbild der gereinigten Fläche,
- während sich die Gesamtnote des Reinigungsergebnisses aus vier Einzelnoten zusammensetzte, wobei folgende Faktoren Berücksichtigung fanden:

- das optische Reinigungsergebnis,
- die Reinigungszeit sowie
- die Wirkung der einzelnen Reinigungsschritte.

Bei der Benotung wurde zugrunde gelegt:

Note 1 (sehr gut):

Die gereinigte Fläche zeigt keine Rückstände von Schmutz und Konservierungsmittel; Wischspuren sind nicht mehr sichtbar.

Note 2 (gut):

Der Schmutz wurde entfernt, teilweise liegen noch Wischspuren vor, die von einer ungenügenden Polierbehandlung herrühren.

Note 3 (mäßig):

Vereinzelt finden sich auf der Versuchsfläche Schmutz oder Reinigungsmittelrückstände oder auch Ablaufspuren. Das optische Erscheinungsbild ist uneinheitlich.

Note 4 (schlecht):

Die Versuchsfläche läßt nach der Reinigung noch festhaftende Schmutzreste oder auch Korrosionsprodukte erkennen. Wischspuren sind ebenfalls sichtbar.

Note 5 (wirkunglos):

Im Vergleich zu den ungereinigten Teilflächen ist nur ein kaum wahrnehmbarer Unterschied festzustellen. Nur der lose haftende Schmutz wurde entfernt.

Aus den Beobachtungen und meßbaren Ergebnissen der Einzelbewertung ist zu erkennen, daß die optischen Reinigungsergebnisse gut ausfallen, wenn vor der Konservierung

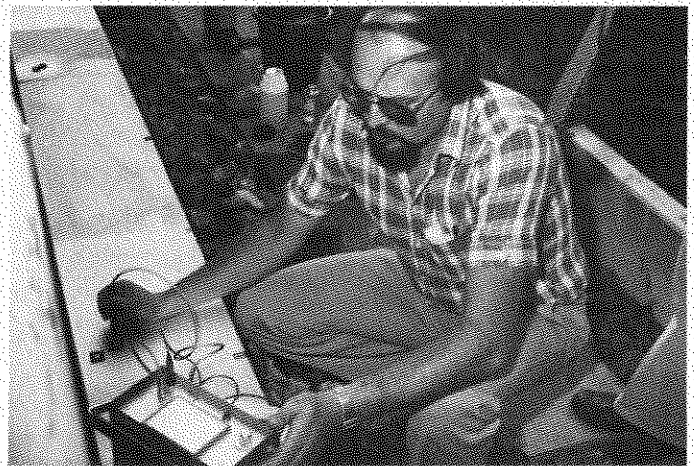
- entweder klassische, mechanisch abrasive Reinigungsmittel sorgfältig und fachgerecht eingesetzt werden oder

- chemisch wirkende Produkte zur Anwendung kommen.

### Die 3. Generation – neue Mittel der Zukunft?

„Chemisch wirkende“ Reinigungsmittel sind in der Regel saure Produkte. Sie wurden entwickelt, um den explosionsartig gestiegenen Personalkosten bei der Fassadenreinigung zu begegnen. Diese Reinigungsmittel sind jedoch nicht mit den bisher bekannten sauren Produkten zu verwechseln, etwa den auf Flußsäure oder Phosphorsäure basierenden Steinreinigern, die in der Tat schwere Schäden am Eloxal hervorrufen. Die sauren Komponenten der chemisch wirkenden und ausgereiften Reinigungsmittel wirken programmiert (genauer gesagt: gesteuert) auf Eloxal. Zwar erfolgt auch hier ein nicht meßbarer Angriff auf die Eloxalschicht, doch durch die Beigabe von sogenannten Inhibitoren (deckschichtbildenden Zusätzen) entsteht keine Schichtschädigung. Eine andere Frage ist, ob gegebenenfalls andere Materialien

*Zur Beurteilung des Reinigungsergebnisses wurden nicht nur die Veränderungen der Eloxalschichtdicke gemessen – hier H. Pfeifer bei der Messung des Scheinleitwiderstands –, sondern auch die Eindrücke protokolliert und fotografiert. In Vor-Ort-Gesprächen wurden die Ergebnisse auch unter Wettbewerbern diskutiert.*



der Fassade oder des Gebäudes (wie etwa Dichtungsmassen an Fenstern und Türen, verzinkte und nicht verzinkte Unterkonstruktionen, Schrauben und Roste oder lackierte Teile) durch chemisch wirkende Reinigungsmittel geschädigt werden.

### Wie haltbar sind Konservierungsmittel?

Entscheidend für die Festlegung der Reinigungsintervalle ist auch die Schutzwirkung der Konservierungsmittel. Sie haben die Aufgabe, sich wie ein hauchdünner Film zwischen das Eloxal und die Neuverschmutzung zu legen. Damit soll erreicht werden, daß

- sich dieser Neuschmutz nicht fest mit dem Metall verbindet, sondern sich wieder relativ leicht beseitigen läßt und

- die im Neuschmutz, Fett und Ruß eingebetteten Schadstoffe aus der Atmosphäre (wie Schwefeldioxid, Chloride oder Eisenablagerungen wie Flugrost) nicht das Eloxal angreifen und schädigen.

Der Schutzfilm des Konservierungsmittels verwittert jedoch mit der Zeit. Wird dieser Zeitpunkt überschritten, an dem der Film des Konservierungsmittels noch eine Schutzfunktion besitzt, dringen die Schmutz- und Schadstoffpartikel in die Poren und Risse des Eloxals ein; schon bald zeigen sich sogenannte Pittings, kleine Löcher in der etwa 20 µm dünnen, künstlich erzeugten Eloxalschicht, angefüllt mit Korrosionsprodukten, zum Teil auch mit Schmutz. Die Zerstörung kommt

aber erst zum Stillstand, wenn durch die Korrosionsprodukte eine relativ dichte Schutzschicht gebildet wird. Doch das dekorative Aussehen der Fassaden ist damit in der Regel für immer geschädigt. Man sagt, die Fassade sei „kaputt“, obwohl sie selbstverständlich weder herunterfällt, noch ihre baulichen Funktionen, etwa den Regen- und Wärmeschutz für das Gebäude, verloren hat.

Im vorliegenden Langzeitversuch war deshalb auch die Verwitterungsfähigkeit der Konservierungsmittel ein wichtiges Untersuchungsmerkmal. Von den geprüften Produkten enthielten die Mittel (A), (B), (C), (D), (E) und (G) Silikone und zum Teil auch abwitterbare Öle (ist noch zu überprüfen) als Konservierungsmittel, während das Mittel (K) mehr eine Beschichtung, eine Versiegelung aus Polyacrylat-Verbindungen ist, die sehr wetterbeständig ist. Hier liegt das Problem in der Schwierigkeit, nicht mehr funktionsfähige Beschichtungen zunächst zu beseitigen, um diese Produkte dann neu aufzutragen.

Beim Auswerten der Einzeluntersuchungen der Haltbarkeit verschiedener Konservierungsmittel ergaben sich zusammengefaßt folgende Resultate:

Bei fachgerechter Konservierung, also bei sehr dünn aufgebrachtem Pflegefilm, zeigen

- stark bewitterte Fassadenflächen nach einem halben Jahr keine Konservierungsreste mehr

- relativ schwach bewitterte Flächen und Unterschichten nach einem Jahr Standzeit noch einen Konservierungseffekt, wobei bei diesen



Flächen die Neigung zu Inkrustierungen erkennbar wird.

● Beschichtete Flächen mit dem Produkt (K) zeigen nach einem Jahr ebenfalls noch deutliche Schutzwirkungen.

### Mögliche Nebenwirkungen

Die früheren Aussagen der Reinigungsmittelhersteller, ihre „sauren“ Produkte würden Eloxal nicht schädigen, waren mit Einschränkungen richtig, doch die Hersteller vergaßen meist, daß Eloxalfassaden auch aus einer Fülle anderer Materialien bestehen. An diesen waren aber keine oder nur unvollständige Untersuchungen hinsichtlich etwaiger Nebenwirkungen vorgenommen worden.

● Ist für den Bauherrn die Frage überaus bedeutsam, ob beispielsweise verschiedenartige Dichtungsmassen an Fenstern, Türen oder Fugen, verzinkte Unterkonstruktionen, Balkonroste und Geländer, Lacke an Bauteilen und Autos durch chemisch wirkende Reinigungsmittel angegriffen werden. Diese auch im Rahmen des Langzeitversuchs interessanten Fragen wurden in den Laboratorien des Forschungsinstituts für Edelmetalle und Metallchemie geprüft und unter Leitung von Dipl.-Ing. (FH) H. Pfeifer ausgewertet.

### PE-Pulver und PUR-NaBlack

Nach einer Tauchzeit von 96 Stunden in der Lösung des Produktes zeigten die mit PUR-NaBlack beschichteten Proben einen deutlichen Mattierungseffekt und – abhängig vom Farbton – (Pigment-)Farbveränderungen.

Der Einfluß des Reinigers (D) ist wesentlich schwächer; teilweise treten nur an der Übergangsstelle der Flüssigkeitsoberfläche Ränder auf. Mit Pulverlack beschichtete Aluminiumbleche werden nicht von den geprüften Mitteln (D) und (J) angegriffen. Unter Umständen ist für bewitterte Pulverlacke, deren Oberfläche aufgeraut wurde, eine ähnliche Veränderung wie bei NaBlack möglich.

### Gummidichtungen

Bei den untersuchten Gummidichtungen ist nur an den aus PVC hergestellten Proben im Eintauchbereich, von beiden Mitteln verur-

sacht, eine schwache Mattierung zu erkennen. Sie wirkt sich jedoch nicht auf die Elastizität und damit auch nicht auf die Gebrauchseigenschaften aus.

### Glas

Beide Reinigungsmittel verändern nach einer 96stündigen Einwirkzeit die Farbe und das Aussehen der Glasoberfläche nicht.

### Autolack

Aus Originalteilen eines Pkw entnommene Proben wurden mit selbstklebenden Meßringen versehen und mit den Produkten (D) und (J) gefüllt.

Während an der Prüfstelle des Reinigungsmittels (D) eine kaum wahrnehmbare Mattierung auftrat, zeigten die mit (J)-Lösung behandelten Stellen Blasen und Abplatzungen des Lackes sowie Farbveränderungen.

### Verzinkter Stahl

Als Testmaterial wurde ein verzinktes Stahlblech verwendet, das vor dem Versuch mit einem Lösungsmittel entfettet wurde.

Nach dem Einfüllen bildeten sich an der Oberfläche der mit (J)-Lösung versetzten Meßzelle sofort Blasen, die auf eine relativ heftige Reaktion mit der Zinkoberfläche hindeuten.

Nach 96 Stunden Einwirkzeit war die Zinkschicht an der mit dem Produkt (J) behandelten Stelle nicht mehr vorhanden. Der rostrote Rückstand läßt auf einen Angriff des Stahlblechs schließen.

Der mit dem Reinigungsmittel (D) gefüllte Meßring zeigte keine Reaktion und ließ nach 96 Stunden Haltezeit nur eine geringfügige Farbveränderung erkennen.

Die Laborversuche scheinen an verschiedenen Materialien keine, an anderen nur geringe Schädigungen durch chemisch wirkende Reinigungsmittel festgestellt zu haben. Jeder Bauherr weiß aber, daß neben den geprüften Materialien noch weitere vorgefunden werden, so z. B. Wärmedämm-Material, bedampfte, plattierte oder mit Folien überzogene Fensterscheiben, verschiedene Kunststoffe mit verschiedenartigen Weichmachern sowie Farben. Daß die Pflanzen der Grünanlagen bei kräftiger Durchfeuchtung des Bodens mit Reinigungsmitteln einge-

hen mit der Folge, daß dann auch meist die Muttererde ausgetauscht werden muß, dürfte bei Verwendung von chemisch wirkenden Reinigungsmitteln nicht anders sein.

### Zusammenfassung und Ausblicke

Die Reinigungsergebnisse des 1½jährigen Langzeitversuches an verschiedenen Eloxal-Fassaden der Schering AG, Berlin, waren jeweils nach Art der eingesetzten Produkte unterschiedlich.

● Drei kombiniert eingesetzte Reinigungs- und Konservierungstypen schnitten beim Test mit der Beurteilung „gut“ bis „befriedigend“ ab. Dies waren im einzelnen

1. die herkömmlichen, abrasiv wirkenden Produkte mit silikon- und/oder tensidhaltigen Stoffen

2. die chemisch wirkenden Reinigungsmittel mit anschließender Konservierung sowie

3. das abrasiv und entfettend wirkende Reinigungsmittel (Lösungsmittelhaltig) mit einer anschließenden, beschichtungsähnlichen Konservierung (Polyacrylat-Verbindung).

● Die Verwendung von chemisch wirkenden Mitteln deutet auf Zeitersparnis bei der Reinigung hin. Vor dem Einsatz müssen aber dringend alle Randbedingungen der örtlichen Gegebenheiten untersucht werden, weil die Produkthersteller eine schriftliche Unbedenklichkeitserklärung nur für das Eloxal selbst, nicht aber für andere Materialien abgeben.

● Das geprüfte Beschichtungsverfahren ist bisher nicht für den Groß-einsatz geeignet. Das Beschichtungsprodukt reagiert noch zu empfindlich auf Einflüsse wie Feuchtigkeit, Temperatur und unsorgfältige Verarbeitung. Die weitere Entwicklungsarbeit läßt aber auf eine sinnvolle Alternative hoffen.

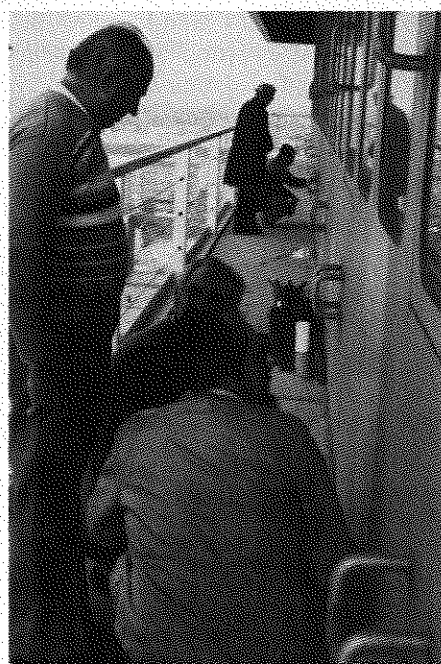
● Eine weitere kostengünstige Möglichkeit der Substanzerhaltung von Eloxalfassaden – jedoch ohne optischen Effekt – könnte das regelmäßige Abwaschen der Fassaden mit Netzmitteln in Verbindung mit jeder Fensterreinigung sein (Reduzierung der Schadstoffablagerungen).

● Maschinelle Reinigungsgeräte, wie etwa elektrische Polier-Maschi-

Haltbarkeit von Konservierungsmitteln auf einer stark bewitterten Fassade (Prüffeld 1)

Reinigungs- u. Konservierungsmittel	Testfläche	letzte Reinigung vor Jahren		
		1 1/2	1	1/2
A	1	-	+	+
B	2	./.	./.	./.
C	3	-	-	-
D	4	-	-	-
E	5	-	-	-
F	6	+	+	+
G	7	-	-	-
H	8	-	-	-
I	9	./.	./.	./.
J	10	./.	+	+
K	11	./.	+	+

Zeichenerklärung + Konservierung noch vorhanden  
 - Konservierung nicht mehr vorhanden  
 ./ . Keine Konservierung angebracht



Reinigungs- und Konservierungsmittel	Testfläche	Zeitaufwand in Minuten - Mittelwert -	optisches Reinigungsergebnis - Mittelwert -	Rangfolge
A	1	7	1,9	2
B*	2	11	2,5	(5)
C	3	3	2,5	5
D <sup>+</sup>	4	6	1,9	2
E	5	6	2,4	4
F	6	6	2,2	3
G	7	3	3,4	7
H	8	5	2,9	6
I	9	2	3,9	8
J <sup>+</sup> **	10	9	1,9	2
K <sup>**</sup> ***	11	12	1,7	1

Erklärung: \* Dieses Reinigungsmittel wurde nach dem 1. Reinigungsdurchgang nicht mehr eingesetzt, da es für die Reinigung von Außenfassaden nicht geeignet ist.  
 \*\* Diese Mittelkombination wurde erst beim 2. Reinigungsdurchgang eingesetzt (Nachmeldung).  
 \*\*\* Kein traditioneller Konservierer, sondern eine Polyacrylat-Verbindung, eine sogenannte Beschichtungskonservierung.  
 + Chemisch wirkende Reinigungsmittel mit pH-Wert <2.

nen oder rotierende Waschbürsten an herabfahrenden Fassadenbefahrungsanlagen, bringen augenblicklich noch ebenso viele Probleme mit sich wie der Einsatz von Hoch-, Dampfdruck oder Sprühextraktionsgeräten.

● Die Reinigungsintervalle selbst sollten in Zeiten des „knappen Geldes“ den unterschiedlich verschmutzten Fassadenteilen angepaßt werden. Unter dem Aspekt der Substanzerhaltung dürften sie zwischen 12 und 24 Monaten liegen, je nach Standort. Aus optischen Gründen, auch hinsichtlich eines dekorativen Aussehens der Metallflächen und bei guter finanzieller Ausstattung des Bauherrn würden sich die Fassadenreiner aber auch über kürzere Intervalle freuen.

● Die Bemühungen der Schering AG durch eine intensive Wertanalyse und einen breitangelegten Langzeitversuch mit zahlreichen Reinigungs- und Konservierungsmitteln für Eloxal-Fassaden bei gleichzeitigem Quervergleich verschiedener Produkteigenschaften führten zu qualifizierten Aussagen über Möglichkeiten und Verfahren neuzeitlicher Fassadenreinigung. Durch diesen Bericht erhofft sich der Autor, bei vielen Bauherren und Reinigungsfirmen ein großes Interesse und eine gewisse Sensibilität für die zahlreichen Probleme geweckt zu haben. Erfreut hat er bereits das starke Echo auf seine Aktivitäten in Berlin registriert. So wurde in jüngsten Gesprächen mit Vertretern mehrerer beteiligter Firmen bestätigt, daß gerade diese Untersuchungen die Entwicklungsarbeiten der Produkthersteller von Eloxalreinigungsmitteln begünstigt hätten.

● Auch die Aluminium-Zentrale e.V., Düsseldorf, ist lebhaft an der neu entstandenen Diskussion über moderne Fassadenreinigung interessiert. Sie beabsichtigt, an der Entwicklung neuer Normen für Produktionsprüfungsverfahren sowie an praktikablen Möglichkeiten mitzuwirken, schädliche von nicht schädlichen chemisch wirksamen Eloxalfassaden-Reinigungsmitteln auf der Baustelle zu unterscheiden.

„Es gibt noch viel zu reinigen, fangen wir an zu arbeiten!“

Checkliste zur Eloxal-Fassadenreinigung

---

**1. Objekt:** Schering AG, Berlin Werk Wedding

---

**2. Prüffeld Nr.:** Gebäude: \_\_\_\_\_ Etage: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Höhe: (m) \_\_\_\_\_ Himmelsrichtung: \_\_\_\_\_  
 Lage: \_\_\_\_\_ nat. Bewitterung:  ja  nein

---

**3. Ist-Zustand des Prüffeldes** = Testfläche Nr. 0 am: \_\_\_\_\_  
 bzw. Testfläche Nr. \_\_\_\_\_ am: \_\_\_\_\_

3.1 Letzte Reinigung: \_\_\_\_\_

**3.2 Verschmutzung:**

3.2.1 Auflagenschmutz (Staub lose)  ja  nein  gering

3.2.2 Auflagenschmutz (fest)  ja  nein  gering

3.2.3 Verschmierungen (z. B. durch Fensterputzer)  ja  nein  gering

3.2.4 Sonstiger Belag, wenn ja, welcher Art: \_\_\_\_\_  ja  nein  gering

3.3 Restkonservierer noch vorhanden?  ja  nein  gering

3.4 Anzeichen von Korrosion? Wenn ja, ca. \_\_\_\_\_ Korrosionspunkte/qcm  ja  nein  gering

3.5 Eloxaldichte (Schichtdicke) in  $\mu\text{m}$ : ( von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ )

3.6 Güte der Verdichtung (Scheinwert  $\gamma$ -Wert): \_\_\_\_\_

3.7 Dielektrischer Verlustfaktor (d-Wert): \_\_\_\_\_

---

**4. Test** **Wetterlage am Tage des Tests:** \_\_\_\_\_  
 (Reinigungsfläche Nr.: \_\_\_\_\_)

4.1 Reinigungsmittel: \_\_\_\_\_ pH-Wert: \_\_\_\_\_

4.2 Konservierungsmittel: \_\_\_\_\_ pH-Wert: \_\_\_\_\_

4.3 Komb. Elox. R. + Konservierer: \_\_\_\_\_ pH-Wert: \_\_\_\_\_

4.4 Verwendete Hilfsmittel (Pad, Putzwolle, Bimsmehl u. a.): \_\_\_\_\_

---

4.5 Tatsächliche Reihenfolge der Arbeitsgänge: \_\_\_\_\_

---

4.6 Wirkung von:  sehr gut  gut  mäßig  schlecht  wirkungslos

4.6.1 Vorwäsche:  sehr gut  gut  mäßig  schlecht  wirkungslos

4.6.2 Hauptreinigung:  sehr gut  gut  mäßig  schlecht  wirkungslos

4.6.3 Konservierungsreinigung:  sehr gut  gut  mäßig  schlecht  wirkungslos

4.6.4 Reine Konservierung:  sehr gut  gut  mäßig  schlecht  wirkungslos

4.6.5 Politur, wenn erforderlich:  sehr gut  gut  mäßig  schlecht  wirkungslos

4.7 Optisches Reinigungs-/ Konservierungsergebnis:  sehr gut  gut  schlecht

4.8 Zeltaufwand für 0,5 m<sup>2</sup> (Min.): \_\_\_\_\_

4.9 Reinigung durchgeführt von: \_\_\_\_\_

---

**5. Bemerkungen:** \_\_\_\_\_



---

**Überreicht durch:**  
**Fassadenpflege Rudolf Ambruch**  
**Spezialist für Leichtmetall- und beschichtete Fassaden**  
**Im Vogelsang 48 (Esperanto-Straße), 7000 Stuttgart 1, Telefon 07 11/65 53 19**