



ANTON GLASER

Feinpapiergroßhandlung

D-70174 Stuttgart · Theodor-Heuss-Straße 34a · Telefon 0711/297883
e-mail: anton-glaser@t-online.de

Mobiles Sprüh-Gerät für Entsäuerungs-Lösungen

Neben den Entsäuerungs-Lösungen für Papier, fertigt die englische Herstellerfirma auch Sprühgeräte, mit denen die Lösungen wirtschaftlich und einfach verarbeitet werden können. Die Geräte und die Entsäuerungs-Lösungen wurden früher unter dem Handelsnamen "Archival Aids" verkauft.

Die Entsäuerungs-Lösung existiert in zwei verschiedenen Ausführungen: die normale Lösung basiert auf Methyl-Magnesium-Carbonat, das seit vielen Jahren zum Entsäuern/Neutralisieren von Papier verwendet wird und in der Fachliteratur mehrfach beschrieben wurde. Als Weiterentwicklung wird die HCMC-Lösung angeboten, der zusätzlich Methyl-Cellulose zugegeben wird, um die Papierfasern dauerhaft zu festigen.

Die Lösung kann entweder mit einem Pinsel, durch Aufsprühen oder durch Eintauchen des Objektes in ein Bad aufgetragen werden. Welche Methode angewendet wird, hängt von der Menge, der Größe und der Art der zu behandelnden Objekte ab. Die meisten Tinten/Druckfarben werden von der Lösung nicht angegriffen. Trotzdem ist es bei unbekanntem Tinten/Druckfarben ratsam zu prüfen, ob dieselben auslaufen, oder Verfärbungen auftreten.

Die Lösung ist verhältnismäßig instabil und zersetzt sich bei längerem Kontakt mit Luft. Nach der Entnahme aus den luftdichten Behältern sollte die Lösung möglichst rasch verarbeitet werden, da sie sonst flockig wird und in ihrer Wirkungskraft nachläßt. Um ein wirtschaftliches Arbeiten zu ermöglichen und unnötige Verluste der recht teuren Lösung zu vermeiden, wurden von der Herstellerfirma spezielle Sprühvorrichtungen entwickelt. Am besten hat sich dabei das nachfolgend beschriebene, mobile Sprüh-Gerät bewährt, das bei einer Reihe von Werkstätten in Deutschland, England, Frankreich, Holland und Österreich mit Erfolg im Einsatz ist (das älteste bereits seit mehr als 15 Jahren).

Beschreibung des Gerätes

Das Sprüh-Gerät ist völlig unabhängig, muß an keine Leitung angeschlossen werden und ist auf Rollen fahrbar. Das Gerät kann mit jeder vorhandenen Absauganlage oder Abzugsvorrichtung verwendet werden. Das Stahl-Gehäuse beinhaltet das komplette System zur Papierentsäuerung, d.h. die Behälter mit der Entsäuerungs-Lösung, dem Treibgas, der Reinigungs-Lösung, sowie die Steuerung der Ventile und die Spritzpistole.

Die Entsäuerungs-Lösung wird in versiegelten Behältern aus Edelstahl geliefert um sicherzustellen, daß weder Luft, Wasser noch andere Verunreinigungen die Lösung angreifen können. Vor der Versiegelung der Behälter wird über die Lösung ein träges Gas gepumpt, so daß dieselbe bei kühlen Temperaturen über mehrere Jahre gelagert werden kann. Auch die Lösung selbst kann den Edelstahl-Behälter nicht angreifen.

Die Behälter, die nicht unter Druck stehen, sind in wenigen Sekunden installiert und zwar durch eine einfache Schraub-Verbindung für das Lösungsmittel-Auslaß-Ventil und eine Einklink-Verbindung für die Treibgas-Leitung. Das Treibgas ist komprimierter Stickstoff und in einem Zylinder im hinteren Teil des Gerätes untergebracht. Für deutsche Kunden wird das Gerät mit einem regelbaren Druckminderer für den Bereich von 0-4 bar geliefert. Die in Deutschland üblichen Stickstoff-Leihflaschen mit einem Inhalt von $2 \text{ m}^3 = 10 \text{ l}$ passen problemlos in die Aufnahmevorrichtung und können direkt an den Druckminderer angeschlossen werden.

Ein zweiter Edelstahl-Behälter, der dem der Entsäuerungs-Lösung ähnelt und ebenfalls in dem Gerät untergebracht ist, enthält eine nicht-brennbare Reinigungs-Lösung mit der die Spritzpistole und die Leitungen gereinigt werden. Beide Behälter sind mit Sicherheits-Ventilen ausgestattet um Beschädigungen bei Ausfall des Druckreglers zu verhindern.

Die Ausgangsleitungen der Behälter sind durch Ventil-Regler an der Frontplatte des Gerätes mit einer speziell ausgewählten Airless-Spritzpistole an einem Rückflußschlauch verbunden. Die Airless-Spritzpistole aus Edelstahl (Fabrikat GRACO) findet normalerweise als Hochdruck-Farbspritzpistole Verwendung, kann jedoch äußerst wirkungsvoll zum Aufsprühen der Entsäuerungs-Lösung bei einem Druck von 2-4 bar eingesetzt werden. Die Spritzpistole wird mit mehreren Spritzdüsen geliefert, die Spritzbreiten von wenigen Zentimetern bis zu fast einem Meter ermöglichen und je nach dem zu behandelnden Objekt ausgewählt werden können.

Die Airless-Spritzpistole hat verschiedene Vorteile gegenüber einer normalen Luftdruck-Spritzpistole:

1. die Pistole sprüht recht grob und die verhältnismäßig großen Tröpfchen verhindern eine allzu schnelle Verdampfung des Lösungsmittels bevor das Papier erreicht wird. Mit einer normalen Spritzpistole können bis zu 50 % der Lösung verschwinden, ohne das zu behandelnde Objekt zu erreichen und es ist äußerst wichtig, daß eine möglichst große Menge der Lösung das Papier gründlich befeuchtet. Nur so ist gewährleistet, daß die aktiven Bestandteile der Lösung komplett in das Papier eindringen und von den Fasern absorbiert werden.
2. Außerdem stellen die großen Tröpfchen sicher, daß das Objekt gezielt erreicht wird und nicht durch ein feines Übersprühen zu viel Lösungsmittel verdampft, was zu Problemen im Arbeitsraum führen kann.
3. Bei der Airless-Spritzpistole kommt die Lösung nicht vor dem Ausstoß mit Luft in Kontakt. In einer normalen Spritzpistole ist dieser Luftkontakt von dem Moment an vorhanden, in dem die Lösung in den Behälter der Spritzpistole gegeben und Preßluft zugeführt wird. Bei einer längeren Arbeitszeit könnte die Lösung dann flockig werden, d.h. weniger wirksam. Außerdem können vorhandene Reste dann nicht mehr zurückgefüllt werden und sind nutzlos.

Anwendung

Wenn die Behälter eingesetzt sind, wird die Bedienung durch die Ventil-Regler an der Frontplatte kontrolliert. Das Besprühen von Objekten, egal ob gebundene Bücher oder einzelne Blätter, kann in jeder Absaug- oder Abzugsanlage vorgenommen werden. Die Lösung ist sicher, unbrennbar und für Menschen nicht stark toxisch. Trotzdem ist es ratsam Handschuhe zu tragen, da die Lösung natürliche Fette von der Haut entfernt, was ein Austrocknen zur Folge haben kann. Zu behandelnde Objekte werden am besten senkrecht in die Abzugsvorrichtung gestellt, da so am einfachsten gesprüht werden kann. Die Sprühdüsen werden so eingestellt, daß die richtige Sprühbreite erreicht wird. Jedes Blatt wird überlappend besprüht, bis das Papier gründlich befeuchtet ist; es ist jedoch nicht nötig, daß die Lösung am Papier herabläuft.

Die Lösung trocknet innerhalb einer Minute recht schnell und es ist nicht notwendig abzuwarten bis das Blatt völlig trocken ist um weiterzuarbeiten. Ein Luftstrom ist hilfreich für eine noch schnellere Trocknung.

Es ist ratsam, behandelte Objekte in einen separaten Raum oder Behälter zu legen, so daß sich die Lösungsmittel komplett verflüchtigen können, ohne daß die Umgebung beeinträchtigt wird.

Bei Arbeitsende wird der Ventil-Regler an der Frontplatte auf "Reinigung" gestellt und die Leitungen, sowie die Spritzpistole mit Reinigungs-Lösung durchspült. So wird sichergestellt, daß keine Entsäuerungs-Lösung verbleibt, was bei längerem Stillstand zum Blockieren führen kann.

Vergleichstest

Um die Leistungsfähigkeit des mobilen Sprüh-Gerätes zu bestätigen, wurde eine Reihe von Experimenten durchgeführt. Das Gerät wurde mit anderen Verarbeitungsmethoden, wie Befeuchtung im Bad, Spraydosen oder bei der Verwendung einer normalen Spritzpistole verglichen.

Bei Versuchen wurden ca. 90 Jahre alte Holzschliff-Papiere behandelt, die aus dem Archiv einer Chemiefabrik stammten und in Folge des hohen Säuregehaltes in sehr schlechtem Zustand waren. Die Blätter wurden mit der normalen Entsäuerungs-Lösung (die neue HCMC-Lösung stand damals noch nicht zur Verfügung) nach verschiedenen Methoden behandelt, danach 7 Tage liegen gelassen und anschließend gemessen.

In jedem der nachfolgenden Experimente wurde ein Blatt im Format 19 x 26 cm eines stark säurehaltigen 80 g/m² - Papierses in 1/4 l destilliertem Wasser aufgelöst und der pH-Wert, bzw. die hinterlassene Pufferung gemessen.

Vergleich zwischen verschiedenen Verarbeitungsmethoden

	pH-Wert, Durchschnittswert nach 5 Versuchen	abgelagerte Pufferung Gramm pro Blatt
unbehandeltes Papier	4.8	
Befeuchtung im Bad	8.4	0,0019
Spraydose	8.2	0,0012
Normale Druckluft-Spritzpistole	9.3	0,0085
mobiles Sprüh-Gerät	9.6	0,013

Mit der Spraydose und natürlich beim Befeuchten im Bad wurden beide Seiten eines Blattes behandelt, während mit dem Sprüh-Geräten **nur eine** Seite besprüht wurde.

Spraydose

einmaliges Besprühen einer Seite	7.46	
einmaliges Besprühen beider Seiten	8.2	0,001
zweimaliges Besprühen beider Seiten	9.0	0,0057

Eintauchen

5 Sekunden	8.4	0,00186
45 Sekunden	9.8	0,0167

Normale Luftdruck-Spritzpistole

einmaliges Besprühen einer Seite	9.3	0,0085
zweimaliges Besprühen einer Seite	9.6	0,0131
zweimaliges Besprühen beider Seiten	9.9	0,0191

Mobiles Sprüh-Gerät

einmaliges Besprühen einer Seite	9.6	0,013
einmaliges Besprühen beider Seiten	9.95	0,0202
zweimaliges Besprühen beider Seiten	10.2	0,0308
Besprühen von einem Blatt in einem gebundenen Buch	9.4	0,0105

Um festzustellen, ob die Lösung den Buchrücken erreicht wenn ein gebundenes Buch besprüht wird, wurde eine Seite vom Rücken ausgehend in vier gleich große Streifen geschnitten und jede Viertelseite in 0,25 l destilliertem Wasser aufgelöst. Der pH-Wert betrug 9.2 am Rücken und 8.7 am äußeren Ende, was bedeutet, daß die Lösung bevorzugt den Buchrücken erreicht.

Endergebnis

Alle Methoden sind wirksam um Säure im Papier zu neutralisieren, es gibt jedoch große Unterschiede was die im Papier verbleibende Pufferung betrifft, durch die zukünftige Säure-Schäden verhindert werden. Eine leichte Erhöhung des pH-Wertes über 8.0 führt zu einer beträchtlichen Erhöhung der Pufferung. Bei dem in den Versuchen verwendeten Papier bedeutet eine Erhöhung des pH-Wertes von 9.2 auf 10.2 eine Verdoppelung der Pufferung von 15 mg auf 31 mg. Bei dem Versuchspapier wurden ca. 0,01 g Magnesium-Carbonat benötigt, um die in 90 Jahren angesammelte Säure zu neutralisieren. Es ist umstritten wieviel Pufferung im Papier verbleiben soll; unserer Meinung nach **ungefähr die gleiche Menge, die zum Neutralisieren nötig ist**. Dies konnte weder mit der Spraydose, noch bei einem Eintauchen von weniger als 45 sec. erreicht werden, sondern nur mit dem mobilen Sprüh-Gerät.

Ein Besprühen und vor allem der Einsatz des mobilen Sprüh-Gerätes mit Airless-Spritzpistole ist die am weitest wirkungsvollste Methode zur Neutralisierung. Dies hängt auch damit zusammen, daß beim Eintauchen das Lösungsmittel und die aktiven Chemikalien vom Papier absorbiert werden. Beim Besprühen verflüchtigen sich jedoch die Lösungsmittel an der Oberfläche, so das eine größere Menge der aktiven Bestandteile in das Papier eindringen kann. Ein großer Vorteil ist, daß bei der Behandlung eines Buches nur jedes Blatt, nicht aber jede einzelne Seite besprüht werden muß, was eine enorme Zeit- und Kostenersparnis darstellt.