

Papierentsäuerung im Papersave-Verfahren

- Verfahrensbeschreibung -

Der Grundgedanke des Papersave Papierentsäuerungsverfahrens ist, die Originalbestände, also gebundene Bücher, Archivalien, Zeitungen u.dgl.m., im großen Maßstab einer chemischen Neutralisierungsbehandlung zu unterziehen, um die im Papier enthaltenen Säuren unschädlich zu machen. Die Neutralisierung wird durch Tränkung mit einer basischen, nicht-wässrigen Flüssigkeit durchgeführt. Damit das Papier darüber hinaus dauerhaft geschützt bleibt, wird bei der Behandlung eine Alkalireserve in das Papier eingelagert. Diese bewirkt, dass Säuren, die durch Umwelteinflüsse in das Papier eindringen und durch endogene Prozesse weiterhin im Papier entstehen, sofort neutralisiert werden.

Die Entsäuerungsbehandlung lässt sich in vier Abschnitte unterteilen:

- Die Vortrocknung zur Reduzierung der natürlichen Papierfeuchte,
- die chemische Neutralisierung durch Tränkung mit der Entsäuerungslösung,
- die Nachtrocknung zur Lösemittelabtrocknung sowie
- die Lagerung zur Wiederbefeuchtung mit dem Abschluss der chemischen Reaktion.

Als Lösemittel wird beim Papersave Verfahren Hexamethyldisiloxan (HMDO), eine niedrigviskose, farblose siliziumorganische Verbindung, die umweltneutral, ungiftig, inert und nach bisherigen Erkenntnissen mit allen Buch- und Archivmaterialien verträglich ist, verwendet. Als Wirksubstanz werden Doppelalkoxide des Magnesiums und des Titans (Komplex-Verbindungen mit Ethylalkohol) eingesetzt. Sie bilden mit dem Lösemittel eine Flüssigkeit mit geringer Oberflächenspannung, die eine gute Durchdringung des Behandlungsgutes ermöglicht.

Die zu entsäuernden Materialien werden in verschließbaren Drahtkörben behandelt. Der Kunde kann seine Bücher gemäß den Packvorschriften selbst in diese Körbe einstellen und die Körbe mit mitgelieferten Kunststoffplomben verplomben. Es stehen drei unterschiedliche Korbgrößen zur Verfügung, die für die Formate Oktav, Quart und Folio geeignet sind. Die Bücher verbleiben während des gesamten Entsäuerungsprozesses und auf den Transporten in diesen Körben, sie werden an keinem Punkt der Behandlung aus den Körben entnommen.

Vortrocknung, chemische Neutralisierung und Nachtrocknung werden nacheinander in einer Behandlungskammer durchgeführt.

– Die Vortrocknung erfolgt unter Vakuum bei gleichzeitiger Erwärmung des Buchmaterials. Die Papiertemperatur wird dabei auf max. 50°C bebracht. Die Vortrocknung ist nach ca. 48 Stunden abgeschlossen. Aufgrund des Vakuums wird während dieser Trocknungsphase die Luft restlos aus den Poren des Papiers entfernt.

– Nach abgeschlossener Vortrocknung findet die Tränkung der Papiere mit der Behandlungslösung statt. Die Vakuumtränkung bewirkt, dass die Behandlungslösung in die luftleeren Poren des Papiers schnell und voll-ständig eindringen kann. Die Magnesiummoleküle werden dabei in die gesamte Papierstruktur eingelagert. Aufgrund der molekularen Verteilung findet eine vollständige Neutralisierung der Säuren statt.

– Nach dem Abpumpen der überschüssigen Behandlungslösung aus der Kammer beginnt die Nachtrocknung. Hierbei werden die flüchtigen Bestandteile der Behandlungslösung aus den Papieren entfernt. Die Nachtrocknung der durchtränkten Papiere findet wie die Vortrocknung unter Vakuum bei gleichzeitiger Wärmezufuhr statt, auch hier beträgt die Papiertemperatur max. 50°C. Die abgesaugten Lösemitteldämpfe werden in einer nachgeschalteten Rückgewinnungsanlage durch Abkühlen auskondensiert und aufgefangen. Das Lösemittel kann dem Prozess nach Aufarbeitung wieder zugeführt werden. Die Nachtrocknungsdauer beträgt ca. 20 Stunden.

– Die Papiere durchlaufen den gesamten Behandlungsvorgang in ca. 72 Stunden. Die anschließende Wiederbefeuchtung wird durch eine vierwöchige Lagerung in einem zwangsbelüfteten Raum mit 6-fachem Luftwechsel pro Stunde erreicht. Während dieser Zeit wird aufgrund der Wasseraufnahme des Papiers kontinuierlich Alkohol frei, der sich von dem eingebrachten Magnesium- und Titanethylat abspaltet.

Der sich einstellende pH-Wert und der Alkaligehalt nach der Behandlung hängen von vielen Faktoren ab, u.a. von Papiertyp, Alter und ursprünglichem Säuregehalt des Papiers. Im allgemeinen wird durch die Behandlung der pH-Wert auf einen Wert zwischen 7.5 und 9.5 angehoben. Die Alkalireserve liegt erfahrungsgemäß in einem Bereich zwischen 0,8 und 2,4 Gewichtsprozent Karbonatgehalt.