

# **QUALITÄTSSTANDARDS**

**FÜR DIE NEUTRALISIERUNG DER MATERIALIEN DES  
SCHWEIZERISCHEN BUNDESARCHIVS UND DES BUNDESAMTES  
FÜR KULTUR, SCHWEIZERISCHE LANDESBIBLIOTHEK NACH DEM  
PAPERSAVE SWISS-VERFAHREN**

Überarbeitete Version vom 18. Mai 2004

1. Ziel
2. Grundannahmen
3. Qualitätssicherung I: Einführung und Definitionen
4. Qualitätssicherung II: Physikalisch-chemische Prüfungen
5. Qualitätssicherung III: Optisch-haptische Prüfungen
6. Infrastruktur, Sicherheit und Logistik

## **1. Ziel**

Die Massenneutralisierung soll in kostengünstiger Weise eine nachhaltige Verbesserung des Alterungsverhaltens der Papiere ermöglichen. Die Neutralisierung soll die ursprüngliche Lebenserwartung der Papiere um ein Mehrfaches erhöhen. Aufgrund geeigneter Vorabklärungen wurde ein Behandlungsprozess auf der Grundlage des Battelle-Verfahrens gewählt. Das weiterentwickelte Verfahren wurde papersave swiss genannt.

Für den Betrieb der Anlage gelten die im Folgenden genannten Grundannahmen (Kapitel 2), ist die Erfüllung der Qualitätskriterien Voraussetzung (Kapitel 3, 4 und 5) und werden folgende Anforderungen an Sicherheit, Infrastruktur, Logistik (Kapitel 6) gestellt.

## **2. Grundannahmen**

Aufgrund des aktuellen Kenntnisstandes bezüglich des papersave swiss-Verfahrens kann davon ausgegangen werden, dass folgende Grundannahmen erfüllt sind und im Rahmen von Qualitätssicherungsmassnahmen nicht eigens überprüft werden müssen bzw. bereits überprüft wurden.

Die genannten Punkte werden als Grundvoraussetzung für die Eignung des papersave swiss-Prozesses als Konservierungsprozess für Archivgut und Bibliotheksmaterialien angesehen. Sollte sich herausstellen, dass eine der Annahmen durch den papersave swiss-Prozess verletzt wird, so müssen unverzüglich korrigierende Massnahmen ergriffen werden.

### **2.1. Neutralisierung (respektive Entsäuerung)**

Der Prozess ist unabhängig vom Einbringen einer schwachen Base als alkalische Reserve geeignet, die im unbehandelten Papier vorliegenden Säuren zu neutralisieren sind. Ein direkter Nachweis, ob die eingelagerte schwache Base auch wirklich die im Papier vorhandenen Säuren auf molekularer Ebene zu neutralisieren vermag, ist messtechnisch nicht möglich. Ein indirekter Beweis dafür, dass die Neutralisierung auch auf molekularer Ebene stattgefunden hat, liefert jedoch die deutliche Reduktion der Alterungsgeschwindigkeit der behandelten Papiere.

### **2.2. Alkalische Reserve**

Die im Objekt nachgewiesene alkalische Reserve liegt spätestens drei Monate nach Abschluss der Behandlung in Form von Magnesiumcarbonat oder einer Mischung aus Magnesiumcarbonat und Magnesiumhydroxid, nicht jedoch als reines Magnesiumhydroxid vor.

### 2.3. Prozessführung

Es findet keine wesentliche Verschleppung von papierschädigenden Agenzien durch die Behandlungslösung statt.

### 2.4. Verbleibende Prozesschemikalien

Der im Objekt verbleibende Anteil an Prozesschemikalien (z.B. Hexamethyldisiloxan) verursacht auch langfristig keine wesentliche Schädigung, resp. Nutzungseinschränkung der behandelten Objekte.

### 2.5. Mechanische Festigkeit

- (a) Durch die Behandlung tritt keine signifikante Reduktion der mechanischen Festigkeit der Papiere auf.
- (b) Die mechanische Festigkeit künstlich gealterter, behandelter Papiere liegt deutlich über derjenigen künstlich gealterter, unbehalteter Papiere. Siehe Prüfbericht Nr. 416096 der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt (EMPA).

## 3. Qualitätssicherung I: Einführung und Definitionen

### Definitionen

Item:	Einzelnes Buch oder Bibliotheks-Dokument bzw. einzelne Archiv-Unterlage.
Behandlungscharge:	Menge an Items, welche eine Füllung der Behandlungskammer ausmacht.
Testmaterial / Testbücher:	Speziell ausgewählte Testpapiere in gebundener Form, welche in jeder Charge mitbehandelt werden und als Grundlage für das Abnahmeprüfzeugnis dienen.
Originalmaterial:	Original-Bücher und Archivalien, welche nach der Behandlung wieder in der Bibliothek / im Archiv magaziniert werden und an welchen nur zerstörungsfreie Prüfungen durchgeführt werden dürfen.
Referenzmaterial Makulatur:	/ Bücher, Archivunterlagen oder Papiere, welche bezüglich Material und Alter in etwa dem Originalmaterial entsprechen, jedoch nach der Behandlung nicht mehr benötigt werden und deshalb auch für zerstörende Prüfungen verwendet werden können. Unter diese Kategorie fallen auch die zwecks Analyse in Anhängkörben mitbehandelten Archivalien des BAR.

**Prüfmenge** Anzahl an Testmaterial / Testbüchern, die pro Behandlungscharge mitbehandelt und geprüft werden. Original- oder Referenzmaterial, das pro Behandlungscharge stichprobenartig geprüft wird.

Die Erfüllung folgender Qualitätskriterien wird durch geeignete Prozessführung der Anlage sowie vorschriftsmässige Packung des Archiv- und Bibliotheksgutes in die Behandlungskörbe eingehalten und kann im Rahmen der Qualitätssicherung von Anlagenbetreiberin und Auftraggeberinnen verifiziert werden.

Bestimmte Behandlungschargen können in gegenseitiger Absprache und gegenseitigem Einverständnis durch Anlagenbetreiberin und Auftraggeberinnen bereits vor der Behandlung explizit von bestimmten Qualitätskriterien ausgenommen werden.

Die Verantwortung für die Durchführung der physikalisch-chemischen Prüfungen liegt bei der Anlagenbetreiberin. Die Verantwortung für die Durchführung der optisch-haptischen Prüfungen liegt bei den Kundinnen.

#### **4. Qualitätssicherung II: Physikalisch-chemische Prüfungen**

Die physikalisch-chemischen Prüfungen umfassen Vollständigkeit, Stärke und Homogenität der Behandlung sowie Farbveränderungen.

Die Einhaltung der physikalisch-chemischen Qualitätskriterien 4.1. bis 4.4. muss, für jede Kundin separat, über die Periode eines Kalenderjahres gewährleistet sein. Die Gewährleistung bezieht sich auf die jeweiligen Prüfmengen sowohl von Testmaterial als auch von Original-/Referenzmaterial.

Für Testmaterial wird zudem die Erfüllung der physikalisch-chemischen Qualitätskriterien 4.1. bis 4.4. in jeder Charge angestrebt.

Bei folgenden Vorkommnissen ist sofort die jeweilige Kundin zu orientieren und das weitere Vorgehen zwischen Betreiberin und der jeweiligen Kundin abzusprechen:

- **Testbücher:**  
Nicht-Erfüllung eines oder mehrerer Grenzwerte in einer Behandlungscharge. Im Fall der Abgabe der jeweiligen Charge ist eine Sonderfreigabe durch die jeweilige Kundin notwendig.
- **Original-/Referenzmaterial:**  
"Gehäuftes Auftreten von Abweichungen"; das heisst mehr als zwei geprüfte Items einer Charge oder mehr als vier geprüfte Items in fünf aufeinander folgenden Chargen des gleichen Materials (zum Beispiel gleiche Signatur) zeigen die gleiche Abweichung. Im Fall der Abgabe der jeweiligen Charge ist eine Sonderfreigabe durch die jeweilige Kundin notwendig.

Die Prüfmenge pro Behandlungsladung umfasst drei Testbücher und optional Original- oder Referenzmaterial.

Pro Charge wird ein Abnahmeprüfzeugnis mit allen Messwerten von Testmaterial und Original-/Referenzmaterial erstellt. Zudem wird auf Ende jedes Kalenderjahres pro Kundin ein Jahresprüfzeugnis erstellt, welches die jährlich zu gewährleistenden Qualitätsmerkmale ausweist.

#### 4.1. Vollständigkeit der Behandlung

Mindestens 98 % des Behandlungsgutes muss vollständig entsäuert sein. Das Kriterium gilt als erfüllt, wenn 98 % der Prüfmenge, getrennt ausgewiesen für Testmaterial und Original-/Referenzmaterial, nachweislich vollständig entsäuert sind.

Als nachweislich vollständig entsäuert gilt ein Item,

- wenn seine Oberflächen-pH-Reaktion (nach NCW-Prüfanweisung PAW 6074)  $\geq 7.0$  beträgt, oder
- seine Oberflächen-pH-Reaktion zwischen 5.0 und 7.0 liegt und sein Kaltextrakt-pH-Wert nach DIN 53124  $\geq 7.0$  beträgt (nur anwendbar auf Test- und Referenzmaterial, da zerstörende Prüfung), oder
- seine Oberflächen-pH-Reaktion zwischen 5.0 und 7.0 liegt und bei der nasschemischen Bestimmung des Alkaligehaltes nach ISO 10716 ein positiver Wert resultiert (nur anwendbar auf Test- und Referenzmaterial, da zerstörende Prüfung), oder
- seine Oberflächen-pH-Reaktion zwischen 5.0 und 7.0 liegt und mittels XRF-Spektroskopie eine behandlungsbedingte Zunahme von  $\geq 0.5$  %  $\text{MgCO}_3$  gefunden wurde (zerstörungsfreie Prüfung, anwendbar auf Originalmaterial).

Messung: Analyse nach obgenannten Verfahren. Messort ist bei Original- und Referenzmaterial die Buchmitte mit zwei Messflächen pro Blatt. Messumfang ist ein Blatt pro Item.

#### 4.2. Stärke der Behandlung (Aufgebrachte Alkalimenge)

Mindestens 95 % des Behandlungsgutes muss eine definierte Menge an schwacher Base (ausgedrückt als Magnesiumcarbonat) aufgenommen haben. Das Kriterium gilt als erfüllt, wenn 95 % der Prüfmenge, getrennt ausgewiesen für Testmaterial und Original-/Referenzmaterial, folgende Grenzwerte erfüllt:

- Testmaterial: Item-Mittelwerte  $\mu$  zwischen 0.5 und 2.0 Gew.- % Magnesiumcarbonat.
- Original-/ Referenzmaterial: Item-Mittelwerte  $\mu$  zwischen 0.3 und 2.3 Gew.- % Magnesiumcarbonat.

Messung: Von jedem Prüfitem wird auf einem Blatt an 7 Messflächen die durch den Prozess aufgenommene Alkalimenge bestimmt, in der Regel mittels Röntgenfluoreszenz (XRF), nötigenfalls auch nasschemisch, gemäss entsprechenden Verfahrensanweisungen. Aus diesen 7 Messwerten wird der Item-Mittelwert  $\mu$  inkl. Item-Standardabweichung  $s$  bestimmt.

Die Behandlungsstärke (aufgebrachte Alkalimenge) setzt sich additiv aus Säuregehalt des Papiers vor der Behandlung und Alkaligehalt (Alkalische Reserve) nach der Behandlung zusammen.

Alkalische Reserve und Säuregehalt können nur zerstörend bestimmt werden. Bei bekanntem Säuregehalt des Papiers (z.B. bei Testpapieren) kann die alkalische Reserve jederzeit aus der zerstörungsfrei bestimmten Behandlungsstärke berechnet werden.

### 4.3. Homogenität der Behandlung

Bei mindestens 95 % des Behandlungsgutes ist eine homogene Behandlung zu erzielen. Das Kriterium gilt als erfüllt wenn bei 95 % der Prüfmenge, getrennt ausgewiesen für Testmaterial und Original-/Referenzmaterial, die mittlere Standardabweichung  $s$  der aufgebrachten Alkalimenge 0.5 Gew.-% schwache Base (ausgedrückt als Magnesiumcarbonat) nicht übersteigt.

Messung: Die Messung und Auswertung geschieht wie in Punkt 4.2.

### 4.4. Farbveränderungen

Mindestens 95 % des Behandlungsgutes dürfen keine deutlichen Farbveränderungen aufweisen. Das Kriterium gilt als erfüllt wenn 95 % der Prüfmenge, getrennt ausgewiesen für Testmaterial und Original-/Referenzmaterial, folgende Grenz- bzw. Zielwerte erfüllt:

- Testmaterial (Grenzwert):  
Item-Mittelwert liegt innerhalb eines durch die Achsenabschnitte  $\Delta L^* = \pm 1.5$ ,  $\Delta a^* = \pm 0.5$  und  $\Delta b^* = \pm 2.0$  definierten Akzeptierbarkeitsellipsoides.
- Original-/Referenzmaterial (Zielwert):  
Item-Mittelwert liegt innerhalb eines durch die Achsenabschnitte  $\Delta L^* = \pm 2.0$ ,  $\Delta a^* = \pm 1.0$  und  $\Delta b^* = \pm 3.5$  definierten Akzeptierbarkeitsellipsoides.

Da die Farbveränderung stark papier- und materialabhängig ist und durch die Verfahrensführung wenig beeinflusst werden kann, ist die Festlegung von Muss-Kriterien nur für die Testbücher sinnvoll. Für Original-/Referenzmaterial wird lediglich ein Zielwert festgelegt.

Messung: Die Beurteilung der Farbveränderungen geschieht auf der Basis farbmetrischer Bestimmungen im  $L^*a^*b^*$ -Farbraum mit einem Handspektrometer (Lichtart: D65; Messgeometrie:  $d/10^\circ$ ). Messumfang ist bei den Testbüchern sechs Blätter pro Papiersorte, bei Original- und Referenzmaterial sechs Blätter pro Item. Messort bei den Testbüchern ist in der Regel die Seite zwei bis sieben des jeweiligen Papierblockes, mit einer Messfläche pro Blatt, bei Original- bzw. Referenzmaterial unbedruckte Bereiche in der Regel am Blattrand. Aus den 6 bzw. bei Testbüchern 18 Messwerten wird der Item-Mittelwert der Änderungen auf allen drei Farbkoordinaten ( $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$  und  $\Delta b^*$ ) bestimmt.

## **5. Qualitätssicherung III: Optisch-haptische Prüfungen**

### **5.1. Allgemeines**

Mit der optisch-haptischen Qualitätskontrolle wird der Prozentsatz an Veränderungen in jeder Charge statistisch ermittelt. Es werden alle Veränderungen an den in Kapitel 5.4. aufgeführten Qualitätskriterien erfasst, und die Art der Veränderungen in den Stufen schwach, mittel, stark, Teilverlust und Totalschaden gewichtet. Die Veränderungen, sofern sie fotografisch dokumentierbar sind sowie die Gewichtung, werden im Vergleich zu fotografisch dokumentierten Vorlagen beurteilt. Die Erhebungsgrundlagen vom August 2001 (BAR) bzw. vom November 2003 (SLB) liegen (der Betreiberin) in standardisierter Form vor. Sie bilden einen integrierenden Bestandteil dieser Qualitätsstandards. Die Bedeutung von Authentizität, Informationsgehalt, Benutzbarkeit und Ästhetik weicht für Archivgut und Bibliotheksgut weitgehend voneinander ab. Deshalb erfolgt die Gewichtung der Veränderungen für Archiv- und Bibliotheksgut individuell. In den Erhebungsgrundlagen der Schweizerischen Landesbibliothek ist zudem die jeweilige Tolerierung oder Nichttolerierung dokumentiert.

Mit der optisch-haptischen Qualitätskontrolle wird die Grenze zwischen der Wirtschaftlichkeit einerseits und der Sicherheit und Qualität der Entsäuerungsbehandlung andererseits festgelegt.

Wenn die Grenzwerte in einer Charge überschritten werden besteht Handlungsbedarf. Von Seiten der Anlagebetreiberin müssen die Behandlungsparameter angepasst werden und/oder von Seiten der Kundin müssen Gegenmassnahmen ergriffen oder Behandlungsgut aussortiert werden. Entsprechendes Behandlungsgut kann auf Verlangen der Betreiberin oder der jeweiligen Kundin von der Behandlung ausgeschlossen werden.

### **5.2. Optisch-haptische Prüfungen für Archivgut**

Pro Korb wird die erste Schachtel von links kontrolliert. Es werden 32 Schachteln (16'000 Unterlagen) pro Charge kontrolliert. Die Kontrollquote entspricht 25 % (nach ISO 9003). Wenn an einem Item verschiedene Veränderungen auftreten, wird das Item nur einmal gezählt, das heisst, die Veränderungen werden nicht kumuliert.

Die Qualitätskriterien 5.4.1 bis 5.4.4. sind erfüllt, wenn bei höchstens 5 % der geprüften Items pro Charge Veränderungen auftreten.

### **5.3. Optisch-haptische Prüfungen für Bibliotheksgut**

Pro Charge werden in der Regel sechs Quartkörbe beziehungsweise acht Oktavkörbe vollständig geprüft, was einer Kontrollquote von 17 % entspricht. Die Kontrollquote kann dem Bestand angepasst werden. Wenn an einem Item voneinander unabhängige Veränderungen auftreten, wird das Item mehrfach gezählt, das heisst, die Veränderungen werden kumuliert.

Die Qualitätskriterien 5.4.1 bis 5.4.4. sind erfüllt, wenn bei höchstens 5 % der geprüften Items pro Charge nicht-tolerierte Veränderungen auftreten.

## **5.4. Die Qualitätskriterien**

Anmerkung: Die systematische Einteilung der Qualitätskriterien wurde von den Qualitätsstandards vom 07.10.1998 (ursprüngliche Fassung, Ziffern in Klammern) im Wesentlichen übernommen.

**5.4.1.** (entspricht: 3.6) Sichtbare Ablagerungen an den Oberflächen von Items durch Behandlungskemikalien, Tinten, Buntstift, Druckfarben, Farben in Einbandstoffen und Aktenumschlägen.

Die Prüfung wird optisch durchgeführt.

**5.4.2.** (entspricht: 3.7) Veränderungen an Tinten oder Druckmaterialien durch Ausbluten.

Die Prüfung wird optisch durchgeführt.

**5.4.3.** (entspricht: 3.8) Strukturveränderungen an den Dokumentenoberflächen: Fleckenbildung auf Unterlagen, Newtonsche Ringe, Zusammenkleben von Oberflächen, Veränderungen des Glanzes, Klebrigkeit von Einbänden.

Die Prüfung wird optisch und haptisch durchgeführt.

**5.4.4.** (entspricht: 3.9) Beeinträchtigung der Funktion und Stabilität von Einbänden, Bindungen und Klebungen aller Art.

Die Prüfung wird optisch und bewegungsmechanisch durchgeführt.

**5.4.5.** (entspricht: 3.10 und 3.11) Sichtbare Formveränderungen oder Verdickungen nach abgeschlossener Rekonditionierung, wodurch der Platzbedarf beim Reponieren um mehr als 3 % ansteigt.

Die Prüfung wird optisch und metrisch durchgeführt.

**5.4.6.** (entspricht: 3.12) Geruchsbelästigungen

Um Personal, Benutzerinnen und Benutzer keiner behandlungsbedingten Geruchsbelästigung auszusetzen, müssen nach dem Reponieren die MAK-Werte bezüglich der prozessbedingt eingebrachten bzw. entstehenden Stoffe eingehalten werden. Die flüchtigen Lösungsmittel werden mit Dräger-Röhrchen im Magazin gemessen.

## **6. Infrastruktur, Sicherheit und Logistik**

### **6.1. Normierung und Zertifizierung**

Die physikalischen und chemischen Grundlagen des Verfahrens und die daraus abgeleiteten Grundlagen der Anlagekonstruktion müssen anerkannten technischen

Normen und Standards genügen. Die Anlage muss einen technisch ausgereiften Verfahrensstandard aufweisen.

Die gegebenen Auflagen durch internationale Normen, im speziellen durch die ISO-Norm 9000, werden in allen Teilen der Infrastruktur berücksichtigt.

## **6.2. Verfahrensmodifikationen**

Die gesamte Infrastruktur soll derart ausgelegt werden, dass Verfahrensmodifikationen möglich sind.

## **6.3. Fehlbedienung**

Es sind Vorkehrungen zu treffen, damit bei einer Fehlbedienung der Anlage möglichst wenig Schaden am zu behandelnden Gut entsteht und keine unkontrollierten Reaktionen ablaufen.

## **6.4. Vorschriften für den Umgang mit Archiv- und Bibliotheksgut**

Während des gesamten Ablaufs (Transport, Behandlung, Rücktransport) müssen die geltenden Vorschriften für den Umgang mit Archiv- und Bibliotheksgut eingehalten werden.

## **6.5. Logistik**

Die Logistik für Transport und Zwischenlagerung muss auf die relevanten Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit Archivalien und Büchern Rücksicht nehmen. Die unnötige Lagerung oder die verzögerte Behandlung oder Rückgabe von Behandlungsgut ist zu vermeiden. Durch die Integration der in den Bereich Logistik/Administration fallenden Funktionalitäten ist die Auskunft über den Ort beziehungsweise den Behandlungsstatus eines Items sicherzustellen. Die logistische Infrastruktur wird so ausgelegt, dass ein Verlust oder Vertauschen von Items ausgeschlossen ist. Die Items sind in der gleichen Reihenfolge wie angeliefert den Kundinnen nach der Behandlung wieder abzuliefern.

## **6.6. Dokumentation der Behandlung**

Alle Behandlungsschritte und die zugehörigen, prozessrelevanten Eckparameter werden von der Anlagenbetreiberin während mindestens 10 Jahren digital archiviert. Auf Wunsch werden den Kundinnen diese Daten jederzeit zugänglich gemacht.

Mit der Rücklieferung des Behandlungsgutes wird der Kundin ein Prüfzertifikat abgegeben. Dieses besteht aus den Soll- und Istwerten der Qualitätsmerkmale 4.1. bis 4.4.

Wimmis, den

NITROCHEMIE WIMMIS AG  
Der Geschäftsführer:

Beat Steuri

---

Bern, den

SCHWEIZERISCHES BUNDESARCHIV  
Der Direktor:

Prof. Dr. Ch. Graf

---

Bern, den

BUNDESAMT FÜR KULTUR  
Der Direktor:

Dr. D. Streiff

---

Bern, den

SCHWEIZERISCHE LANDESBIBLIOTHEK  
Der Direktor:

Dr. J.-F. Jauslin