

Massenneutralisierung historischer Papiere Zum Stand der Diskussion in der Schweiz

Von ERWIN OBERHOLZER

Der Beitrag erschien erstmals in: Bestandserhaltung. Herausforderung und Chancen, hrsg. von Hartmut Weber (Veröff. der Staatlichen Archivverwaltung Baden-Württemberg Bd. 47), Stuttgart 1997, S. 283-290.

Zur Entwicklung des Schweizerischen Projekts

Zum besseren Verständnis der heutigen Situation in der Schweiz soll dieser Beitrag mit einem Überblick zur Geschichte und Entwicklung des Projekts der Massenneutralisierung in der Schweiz eingeleitet werden.

Ab 1987 befaßte sich die inzwischen neu konstituierte und neu benannte Arbeitsgemeinschaft für Papierrestauration Bern (AGPB) konkret mit den technischen Möglichkeiten zur Massenneutralisierung von Bibliotheks- und Archivbeständen. In Kanada und Frankreich behandeltes Material wurde analytisch untersucht und es wurde im Auftrag des Schweizerischen Bundesarchivs ein amtsinterner Projektentwurf erstellt. Im Februar 1990 ging ein Projektauftrag an das Amt für Bundesbauten für den Bau-Voranschlag von 1992. Es wurde ein erster Vorabklärungskredit von 50 000 sfr bewilligt.

Die Projektphilosophie wurde folgendermaßen umschrieben:

Die Massenneutralisierung hat in einer integralen Infrastruktur zu erfolgen. Alle Aspekte, beginnend mit der Auslagerung der Archivalien und Bücher bis zu deren Einlagerung, haben durch die Infrastruktur abgedeckt zu sein. Darunter fallen alle mit dem Betrieb der Anlage assoziierten Aufgaben in den Bereichen Rechnungswesen, Materialwirtschaft, Produktionsplanung und Instandhaltung.

Die Infrastruktur soll die korrekte Behandlung des Materials sicherstellen, eine Prognose über die Lebensdauer der behandelten Dokumente erlauben und Ansatzpunkte für eine Weiterentwicklung des Verfahrens sicherstellen.

Der Aufbau der Infrastruktur soll derart ausgelegt werden, daß die Behandlung von unterschiedlichem Material mit abweichenden Prozeßbedingungen vorgenommen werden kann.

Die Infrastruktur soll nach anerkannten betriebswirtschaftlichen Grundsätzen ausgelegt werden und die sich daraus ergebenden finanziellen Folgen für die Behandlung der Archivalien und Bücher sollen minimiert werden können.

Die sich durch den Betrieb ergebenden Wechselwirkungen sollen optimiert werden. Die in diesem Bereich relevanten gesetzlichen Auflagen sind zwingend zu respektieren.

Im November 1990 wurde das Generalsekretariat des Departements des Inneren über das Vorhaben informiert mit dem Wunsch, dieses Projekt in den Legislaturplan aufzunehmen. Wenig später - im Januar 1991 - wurde ein Auftrag an das Battelle-Institut in Frankfurt am Main zur vergleichenden Bewertung ausgewählter Verfahren zur Massenkonservierung von Archivalien und Büchern erteilt. Im Mai wurde von Battelle ein entsprechender Bericht erstellt.

Gleichzeitig wurde mit dem Amt für Bundesbauten die Standortfrage erörtert und ab diesem Zeitpunkt wurde die Eidgenössische Pulverfabrik in Wimmis in das Projekt involviert. Die Gründe dafür waren insbesondere das dort vorhandene Know-how bezüglich der Anlagensicherheit und die Möglichkeiten zur Bereitstellung der integralen Infrastruktur.

Im Juni 1991 wurden aus fünf verschiedenen Behandlungssystemen derer drei in die engere Evaluation einbezogen:

das MG3-System der Firma FMC-Lithco,
das DEZ-System der Firma AKZO-Chemie,
das MMC-System von Battelle.

Nach verschiedenen gegenseitigen Besuchen zwischen den Anbieterfirmen und Vertretern des Schweizerischen Bundesarchivs und der Pulverfabrik wurden Versuchspläne ausgearbeitet sowie ein umfangreiches Pflichtenheft erstellt. Ab April 1992 wurden mehrere Versuchsserien durchgeführt und analytisch ausgewertet.

Im August 1992 wurde ein provisorischer Systementscheid zugunsten der Firmen AKZO und FMC gefällt mit der Auflage, daß weitere Tests durchgeführt und andere Institutionen, welche die gleichen Zielsetzungen haben, konsultiert werden, um die unterschiedlichen Bemühungen zu koordinieren. Es waren dies insbesondere die Library of Congress in Washington sowie verschiedene Archive und Bibliotheken in Amerika und in den Niederlanden. Zu diesem Zeitpunkt wurde auch die Schweizerische Landesbibliothek personell in das Projekt eingebunden.

Das zu Beginn leicht favorisierte Flüssigverfahren der Firma FMC mußte auf Grund neuer Umweltschutzbestimmungen, namentlich dem Verbot von Chlor-Fluor-Kohlenwasserstoffen (FCKW), begraben werden. Alternative Lösungsmittel die von FMC vorgeschlagen und auch angewendet wurden, führten besonders im Archivbereich wegen der löslichen Tinten zu großen Problemen. So konzentrierte man sich auf das gasförmige Diethylzink-Verfahren (DEZ) von AKZO-Chemie in Huston.

Die Resultate der ersten Versuche mit diesem Verfahren waren sehr unterschiedlich und schwer interpretierbar. Es wurden Computermodelle erstellt, um herauszufinden, welche Behandlungsparameter geeignet sein würden, um die zum Teil gravierenden negativen Nebeneffekte zu eliminieren. Dabei hat es sich gezeigt, daß das System eine sehr geringe Sensitivität aufwies. Konkret heißt das, daß die bei der Behandlung ablaufende Reaktion schlecht, respektive überhaupt nicht steuerbar ist. Bei einheitlichen Papieren könnten die Parameter Papierfeuchte, Druck und Temperatur so geregelt werden, daß die Behandlung optimierbar wäre. Weil es sich aber sowohl im Archiv als auch im Bibliotheksbereich um sehr heterogenes Material handelt, ist eine Optimierung praktisch unmöglich. Andererseits ist es unmöglich, Bücher und Akten mit unterschiedlichen Papieren, Einbandstoffen, Klebstoffen oder Formaten so vorzusortieren, daß für die Behandlung homogene Gruppen entstehen. So mußte im November 1993 entschieden werden, daß auch das Diethylzinkverfahren der Firma AKZO den Anforderungen nicht genügen konnte.

Wenige Monate vor dieser Entscheidung - im Juli 1993 - war die Firma Battelle in Frankfurt am Main mit einer ganz neuen Chemie und einer entsprechenden Anlagentechnik zur Massenentsäuerung an die Öffentlichkeit getreten. Das veranlaßte die Schweizer Projektgruppe, die Kontakte zu Battelle wieder zu intensivieren, zumal bereits die Laborresultate vielversprechend aussahen. Im Dezember 1993 wurden die Verhandlungen mit Battelle aufgenommen, und im Januar 1994 lag eine erste Offerte für den Aufbau eines Massenneutralisierungsbetriebs durch die inzwischen reorganisierte Battelle-Ingenieurtechnik GmbH in Eschborn vor. Es wurden wieder Versuchspläne erstellt. Die Versuche begannen im Frühjahr 1994 im Labormaßstab. Die Resultate waren sehr befriedigend.

Im November 1994 konnten dann erstmals Versuche auf der inzwischen in der Deutschen Bibliothek/Deutschen Bücherei in Leipzig installierten Großanlage von Battelle gefahren werden. Die vielen Erfahrungen und Untersuchungsprotokolle, die aus all den Versuchen der vergangenen Jahren vorlagen, erlaubten es, gezielt die zu erwartenden Schwachpunkte anzugehen und die Behandlungseffektivität zu verifizieren. Somit lagen dem Untersuchungsprogramm folgende Kriterien zugrunde:

Nebst einer vollständigen und homogenen Neutralisierung und der Einlagerung einer gleichmäßigen basischen Reserve in der Größenordnung von zwei Prozent waren es

Der Geruch: Der dem Material nach der Behandlung anhaftende Alkoholgeruch wird als störend empfunden und soll mit geeigneten Maßnahmen eliminiert werden, bevor das behandelte Material in die Magazine zurückgeführt wird.

Überdurchschnittliche alkalische Reserve im Papier: Es muß abgeklärt werden, ob sehr hohe Mengen an alkalischer Reserve Konsequenzen für das Alterungsverhalten von Papier haben können.

Sichtbare Ablagerungen auf Papier und Einbandmaterialien: Solche Staubbefläge können für Benutzer in Archiven und Bibliotheken sehr unangenehm sein und müssen daher vermieden werden.

Überhitzung an Metallteilen: Durch die mit dem Battelle-Verfahren verbundene Hochfrequenztrochnung sind verschiedentlich Verbrennungen am Papier im Bereich von Büroklammern und Heftdrähten aufgetreten, die nicht hingenommen werden können.

Deformationen an Einbänden: Starke Materialverwerfungen bei der Behandlung können bei geschwächten oder bereits beschädigten Büchern zur erheblichen Vergrößerung des Schadens führen. Außerdem nehmen deformierte Materialien mehr Platz ein, was für die Transportlogistik und das Reponieren in der Bibliothek oder im Archiv zu Problemen führen kann.

Ästhetische Gesichtspunkte: Verfärbungen und Flecken auf Vorsätzen und Einbandmaterialien müssen auch aus fachlichen Gründen vermieden werden.

Die Resultate aus vier Testläufen mit standardisiertem Behandlungsmaterial und unterschiedlichen Prozeßparametern waren unbefriedigend. Praktisch in allen kritischen Punkten waren die Effekte negativ. Es stellte sich jedoch bei der Untersuchung heraus, daß praktisch alle negativen Wechselwirkungen nicht auf die Chemie, sondern auf die Hochfrequenztrochnung und auf die damit verbundenen lokalen Wärmestaus zurückzuführen waren, so daß man bei der Lösung der Probleme an diesem Punkt ansetzen mußte.

Die Hochfrequenztrochnung läßt sich auf einheitliches und vorsortiertes Material wie Zeitungen oder Taschenbücher gut und zeitsparend anwenden. Für komplexe Materialzusammensetzungen, wie sie insbesondere in den Akten der Archive vorkommen, ist diese Methode jedoch kaum anwendbar. Für solche eher heterogenen Materialien empfiehlt sich nach wie vor die konventionelle Wärmetrocknung, für die sich dann auch Battelle beim Aufbau einer modifizierten Anlage entschied.

Im Juni 1995 bot sich dann die Gelegenheit, einen ersten Versuch mit dieser neuen alten Trocknungstechnik auf der neuen Anlage in Eschborn zu machen. Die dabei erzielten Resultate waren sehr zufriedenstellend und nährten die Zuversicht, daß mit dieser Modifizierung der Battelle-Methode vielleicht noch nicht ganz das endgültige, aber immerhin ein großes Ziel erreicht ist.

Die Anforderungen: Bemerkungen zum Pflichtenheft

Ursprünglich wurde ein Kriterienkatalog mit zirka 80 Bedingungen aufgestellt, welche die Bedürfnisse der Bibliotheken und Archive abdecken sollten. Die praktischen Versuche mit den verschiedenen Systemen haben jedoch im Lauf der Jahre erkennen lassen, daß einige Punkte zu hoch gegriffen oder sogar widersprüchlich sind.

Diese Erkenntnis soll am Beispiel der zunächst negativ eingestuften Staubbildung erläutert werden. Mit der Wärmeübertragung durch Strahlung und/oder durch den Kontakt zu den Wärmequellen im Vakuum ist es möglich, ohne Überhitzung des zu trocknenden Guts eine durchgehende Feuchte von 0,5 Prozent zu erreichen. Diese extrem tiefen Werte verhindern offensichtlich eine Bildung von Schlieren und Staub beim Behandlungsprozeß. Andererseits ist die Menge an basischer Reserve direkt proportional zur Menge Wasser im Papier, die mit dem Neutralisierungsgas umgesetzt wird. Die in der Literatur immer wieder geforderte Menge von zwei Prozent Magnesiumkarbonat kann

mit diesem geringen Wassergehalt von 0,5 Prozent nicht erreicht werden. Bei einem höheren Wassergehalt ist aber eine mehr oder weniger starke Staubbildung unumgänglich. Es gilt also einen Kompromiß zu finden zwischen den beiden Forderungen, die sich offensichtlich gegenseitig ausschließen.

Auf Grund dieser Erfahrungen wurde das Pflichtenheft überarbeitet und gleichzeitig erheblich gestrafft. Das bedeutet aber nicht, daß Qualitätseinbußen hingenommen werden, sondern daß in gewissen Bereichen abgewogen wird zwischen wünschbaren Maximalforderungen - beispielsweise an die Höhe an alkalischer Reserve - und sinnlich wahrnehmbaren Veränderungen am Material oder der Homogenität der Behandlung.

Das neue Pflichtenheft hat folgenden Inhalt:

1. Behandlungsqualität

1.1 Komplette Entsäuerung des Buchblocks oder der Archivalien, respektive Neutralisierung aller sich im Papier befindlichen Säuren. Anhebung des pH-Werts in den neutralen Bereich, pH größer als 7, aber nicht höher als pH 9 bei 98 Prozent der Papiere.

1.2 Homogene Entsäuerung des Buchblocks oder der Archivalien. Die maximale Abweichung zwischen den durch eine Standardmatrix vorgegebenen Punkten darf innerhalb eines Blattstapels von 100 Blatt 0,75 pH-Einheiten nicht überschreiten.

1.3 Einbringen einer alkalischen Reserve (Pufferkapazität). Eine weitere Aufsäuerung der behandelten Materialien ist zu unterbinden oder zu verzögern durch Anlagerung einer schwachen Base zwischen 0,5 - 2 Gew. % Magnesiumkarbonat bei 95 Prozent des Papiers eines Buchblocks oder einer Archivalieneinheit.

1.4 Kontinuierlicher Nachweis des Behandlungserfolgs durch die Anlagebetreiberin. Den Kunden werden regelmäßig Behandlungsprotokolle übergeben. Die generierte analytische Information enthält Parameter bezüglich

Genauigkeit,

Richtigkeit,

Nachweisgrenze,

Selektivität und Spezifität.

Die generierte analytische Information muß mit den durch die Kunden spezifizierten Grenzwerten verglichen werden können. Die analytischen Systeme sollten eine zerstörungsfreie Prüfung des Materials ermöglichen.

1.5 Das behandelte Material muß ohne besondere Vorkehrungen magaziniert werden können.

2. Nebenwirkungen

2.1 Folgende Veränderungen dürfen an höchstens 5 Prozent des behandelten Materials pro BehandlungschARGE auftreten:

2.1.1 Seh- und fühlbare mineralische Ablagerungen an der Außenseite der Bücher, im Buchblock oder auf den Archivalien;

2.1.2 Strukturveränderungen der Papieroberfläche, welche die Lesbarkeit beeinträchtigen;

2.1.3 Reaktionen mit Tinten oder Druckmaterialien, welche die Lesbarkeit einschränken;

2.1.4 Farbveränderungen des behandelten Materials, inklusive Zusatzmaterialien im Bereich Bibliotheks- und Archivmaterial (Toleranzbereich: Abnahme des Weißgrads des Papiers um höchstens zehn Weißpunkte, Veränderung des densitometrisch gemessenen Dichtewerts von farbigen Flächen um maximal +/-10 Prozent);

2.1.5 Veränderungen am Material, welche die Funktion des Einbands beeinträchtigen,

insbesondere Klebungen verändern und Materialdeformationen hervorrufen;

2.1.6 Abnahme der mechanischen Festigkeit;

2.1.7 Thermisch bedingte Schädwirkungen durch die Behandlung;

2.1.8 Sichtbare Formveränderungen des behandelten Materials;

2.1.9 Verdickung des behandelten Materials;

2.1.10 Behandlungsbedingte längerfristige Diffusionsprozesse zwischen Tinten oder Druckmaterialien und Papiermatrix.

2.2 Die toxikologische Unbedenklichkeit des behandelten Materials ist durch die Anlagebetreiberin auf der Basis von international verbindlichen Attesten zu belegen und gegebenenfalls durch akkreditierte schweizerische Instanzen zu überprüfen. Sie hat insbesondere der schweizerischen Gesetzgebung zu genügen.

2.3 Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie Benutzerinnen und Benutzer dürfen nach dem Zeitpunkt der Ablieferung durch die Anlagebetreiberin durch keine behandlungsbedingten Geruchsbelästigungen gestört werden. Dieser Punkt wird folgendermaßen beurteilt: 1 kg behandeltes Material wird während 24 Stunden in einem mit Argongas gefluteten Exsikator gelagert. Nach dem Öffnen in einer Reinraumatmosfera dürfen drei anwesende Probanden keinen Geruch feststellen.

3. Sicherheit

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

3.2 Bei einer Fehlbedienung der Anlage darf kein Schaden am zu behandelnden Gut entstehen, und es dürfen keine unkontrollierten Reaktionen ablaufen.

3.3 Die physikalischen und chemischen Grundlagen des Verfahrens und die daraus abgeleiteten Grundlagen der Anlagenkonstruktion müssen anerkannten technischen Normen genügen. Die Anlage muß einen ausgereiften technischen Verfahrensstandard aufweisen.

4. Infrastruktur/Logistik

4.1 Die gesamte Infrastruktur ist derart auszulegen, daß Verfahrensmodifikationen in allen Bereichen möglich sind.

4.2 Die durch internationale Normen, im speziellen durch die ISO-Norm 9000 ff. zur Qualitätssicherung gegebenen Auflagen haben in allen Teilen der Infrastruktur berücksichtigt zu werden.

4.3 Die Logistik für Transport und Zwischenlagerung hat auf die relevanten Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit Archivalien und Büchern Rücksicht zu nehmen. Ein unnötiges Lagern von Behandlungsgut außerhalb der auftraggebenden Institutionen ist zu vermeiden. Durch die Integration der in den Bereichen Logistik/Administration fallenden Funktionalitäten ist die jederzeitige Auskunft über den Aufenthaltsort oder den Behandlungsstatus eines Dokumentenclusters sicherzustellen. Die logistische Infrastruktur hat so ausgelegt zu sein, daß ein Verlust oder ein Vertauschen des behandelten Materials ausgeschlossen ist. Die Materialien sind den Kunden nach der Behandlung wieder in der Originalreihenfolge abzuliefern.

5. Wirtschaftliche Kriterien

5.1 Die Behandlung der durch das Schweizerische Bundesarchiv und die Schweizerische Landesbibliothek geforderten Mengen an Archiv- und Bibliotheksgut nach oben festgelegten Kriterien muß gewährleistet sein.

5.2 Die Behandlung gemäß den oben festgelegten Kriterien muß in wirtschaftlich optimaler Art und Weise geschehen. Die personelle und finanzielle Belastung von Bundesarchiv und Schweizerischer Landesbibliothek ist minimal zu halten.

5.3 Die gewählte Betriebs- und Behandlungsform muß strengen betriebswirtschaftlichen Kriterien genügen. Die Behandlungspreise werden auf Grund einer möglichst vollständigen Kostentransparenz ausgehandelt. Die Preisstaffelung aller Ressourcen muß bekannt sein.

Ausblick

Abschließend einige Bemerkungen zur Entwicklung in der Schweiz bezüglich der administrativen und der ökonomischen Situation:

Die Eidgenössische Pulverfabrik in Wimmis, welche bis vor kurzem ein vorwiegend bundeseigenes Unternehmen war, ist zu Beginn dieses Jahres reorganisiert worden und hat ganz neue Betriebsstrukturen nach privatwirtschaftlichen Grundsätzen erhalten. Dadurch ist der ökonomische Druck sowohl intern als auch gegenüber Partnern wesentlich größer geworden. Gleichzeitig haben personelle Umbesetzungen stattgefunden, welche auch das Projekt Massenneutralisierung maßgeblich tangieren.

Des weiteren sind die Bundesämter heute verpflichtet, Projekte wie das vorliegende öffentlich auszuschreiben. Das ist zu Beginn des Jahres 1996 auch geschehen und hat dazu geführt, daß sich nebst der Pulverfabrik Wimmis ein zweiter Interessent, nämlich die Papierfabrik Sihl in Landquart, um die Realisierung des Projekts bemüht.

Aus ökonomischer Sicht hat man noch vor zirka fünf Jahren von einem Behandlungspreis von 3 - 5 sfr pro Kilo gesprochen. Auf Grund dieser Vorgaben ging man davon aus, eine Anlage mit einer Jahreskapazität von 300 Tonnen zu bauen. Das sind im übrigen Größenordnungen, die auch von den amerikanischen Firmen aus wirtschaftlicher Sicht als die günstigsten angegeben wurden. Mit diesem Materialdurchsatz wäre es möglich gewesen, die Bestände des Bundesarchivs und der Landesbibliothek innerhalb von zehn Jahren zu behandeln. In der Zwischenzeit sind aber die Behandlungskosten stetig gestiegen. Schon die Firmen AKZO und FMC waren vor der Einstellung ihrer Betriebe im Jahr 1994 bereits bei 10 - 14 \$ pro Kilo angelangt. Die Zahlen, mit denen heute operiert wird, liegen bei 20 - 40 sfr pro Kilo. Die vom Bundesarchiv und von der Landesbibliothek ursprünglich eingestellten Behandlungskredite von jährlich 3 Mill. sfr sind dagegen in der Zwischenzeit auf 2 Mill. sfr reduziert worden. Das bedeutet bei einem durchschnittlichen Kilopreis von 30 sfr eine Behandlungsmenge von maximal 67 Tonnen pro Jahr.

Verschiedene Bibliotheken und Archive haben gegenüber der Projektgruppe immer wieder beteuert, daß sie nur auf die Untersuchungsergebnisse und Empfehlungen warten, um entsprechende Kredite einzustellen, denn sie seien an der Behandlung ihrer Bestände sehr interessiert. Von der Papierfabrik Sihl in Landquart wurde im Sommer 1996 nun eine Marktanalyse durchgeführt. Diese hat ernüchternd gezeigt, daß sich auch hier die Situation erheblich verändert hat. Im Zuge der allgemeinen Sparmaßnahmen war das Echo auf die Umfrage sehr dürrtig.

Konkret sieht die Situation nun folgendermaßen aus: Nachdem der Vorprojektierungskredit von seiten des Bundes immer wieder aufgestockt werden konnte und die 1/2 Mill. sfr längst überschritten hat, ist auch der Projektierungskredit vom Bundesrat genehmigt worden. Damit ist im Prinzip grünes Licht für den Bau einer Neutralisierungsanlage gegeben. Wenn nun aber wegen zu geringer Kapazitäten und

entsprechend geringem Umsatz die potentiellen Betreiberfirmen ihre Offerten zurückziehen, kann es passieren, daß das ganze Projekt begraben werden muß und daß die große Arbeit, die acht Jahre lang geleistet wurde, umsonst war. Die Projektgruppe hofft natürlich, daß dieses pessimistische Szenario nicht eintreten wird. Die Offertverhandlungen sowohl mit Battelle als auch mit den potentiellen Betreiberfirmen sind zur Zeit in Vorbereitung. Bis in wenigen Monaten sollte über das weitere Vorgehen Klarheit herrschen.