

HERBERT PETE

## Anregungen zum weiteren Einsatz der Gefriertrocknung bei der Restaurierung

Anschließend an die Schilderung der bisherigen Ergebnisse möge noch ein Ausblick auf die weiteren Anwendungsmöglichkeiten der Gefriertrocknung gegeben werden. Neben der Behandlung von Katastrophenfällen erscheint auch der Einsatz der Gefriertrocknung bei den üblichen Konservierungsarbeiten interessant zu sein. Folgende Punkte wären in diesem Zusammenhang zur Diskussion zu stellen:

1. Bekanntlich ist die Luftverschmutzung, insbesondere deren Säurebestandteile wie Schwefeldioxid, Salzsäure u. a. eine überaus große Gefahr für das Papier, und ganze Bibliotheken sind in diesem Sinn bedroht. Es wurde z. B. von W. J. Barrow in den USA festgestellt, daß Bücher, die aus der Zeit von 1900–1939 stammen, schon zu 88 % in erschreckendem Maße zersetzt waren, darunter 39 %, die nur noch 3 Falzungen um 90 Grad aushielten und deshalb nur noch eine weitere Lebensdauer von höchstens 25 Jahren erwarten ließen. Zur Entfernung dieses Säuregehaltes stehen eine Reihe von Methoden zur Verfügung, angefangen vom simplen Auswässern über Neutralisierung bis zu kombinierter Festigung und Neutralisierung mit verschiedensten Lösungen von alkalischen Produkten. Der Nachteil ist, daß das anschließende Trocknen wohl bei Einzelblättern sehr einfach ist, jedoch bei Buchblöcken schon einige Probleme mit sich bringt. In Anbetracht der umständlichen und langwierigen derzeit verwendeten Trockenmethoden ist es technisch kaum möglich, alle befallenen Bücher in dieser Weise zu behandeln. Hier bietet sich die Gefriertrocknung als schonendes und rasches Verfahren zur Trocknung der entsäuerten Bücher an.

2. Es werden vielfach chemische Produkte in wässriger Lösung in das Papier gebracht, um es zu neutralisieren (wie z. B. Kalkwasser, Magnesiumbicarbonat, Natriumbicarbonat etc.) oder um es zu festigen (wie REGNAL oder Weizenkleister, Stärke etc.) bzw. zu desinfizieren (wie z. B. Natriumbisulfit, Kaliumpermanganat etc.). Nach Anwendung dieser Produkte bei Büchern sind oft komplizierte Vorkehrungen zu treffen, um das Zusammenkleben der Seiten beim Trocknen zu vermeiden. Bei Bänden mit Farbschnitten ist es sogar erforderlich, die Trennung mit Falzbein oder Papiermesser während der

Trocknung durchzuführen. Bei weniger kostbaren Büchern wird sogar empfohlen, den Buchblock vor dem Tauchen neu zu beschneiden.

Wie wir aus praktischen Erfahrungen wissen, ist bei Büchern aus beschichtetem Kunstdruckpapier, die durchnäßt wurden, die Gefriertrocknung die sicherste Methode, die Seiten zu trennen. Die Beschichtung dieser Papiere enthält Stärkeprodukte, die beim Trocknen an der Luft oder durch Wärme zum Verkleben der Seiten führen. Es läßt sich daher vermuten, daß die Gefriertrocknung sich zum Trocknen von Büchern, die aus restauratorischen Gründen mit zum Zusammenkleben neigenden Lösungen behandelt wurden, hervorragend eignet.

3. Es ist bekannt, daß bei stark von Schimmelpilzen befallenen Büchern das Mycel die Blätter völlig perforieren kann und sich die Fäden des Mycels mit dem Buchblock zu einem unlöslichen Ganzen verbinden. Es wäre nun denkbar, daß durch die Gefriertrocknung eines derartigen Buches die Blätter sich wieder trennen ließen, u. zw. aus folgender Erwägung heraus:

Die Papierfaser erleidet durch die Lyophilisierung keine nennenswerte Änderung der mechanischen Eigenschaften. Die mechanischen Werte der Eiweißstoffe, aus denen das Mycel größtenteils besteht, werden durch Gefriertrocknung verschlechtert (ihre ursprünglichen Eigenschaften erhalten sie erst wieder durch Aufnahme von Wasser aus der Luft, wie z. B. beim Pergament). Durch die relative Festigkeitserhöhung der Cellulosefaser gegenüber den Mycelfasern erscheint eine Trennung zumindest in einigen Fällen möglich. Denkbar wäre es auch, daß durch Ultraschall die versprödete Mycelfaser zerstört werden kann. Ein weiterer Vorteil wäre, daß durch Gefriertrocknung das Mycel eine besonders leicht angreifbare Oberfläche erhält und dadurch Fungicide besonders wirksam angreifen könnten.

Für solche Arbeiten wären natürlich auch schon kleine Geräte geeignet, welche die Behandlung von Konvoluten in der Größe von etwa  $300 \times 500 \times 200$  mm gestatten.

Neben der Lyophilisierung müßte man sich auch noch Gedanken über die richtige Einfriertechnik machen. In Katastrophenfällen muß man auf alle verfügbaren Möglichkeiten, wie Haushaltsgefriergeräte zurückgreifen, um ein Weitergreifen der Schäden zu vermeiden. Bei der Verwendung der Lyophilisierung für die normale konservierende Arbeit wird zu prüfen sein, welches die beste Einfriermethode ist. Bekanntlich führt langsames Einfrieren bei Temperaturen knapp unter  $0^{\circ}\text{C}$  zur Bildung von großen Eiskristallen, die eine Veränderung in der Struktur verschiedener Materialien hervorrufen können. Je tiefer die Einfriertemperatur ist, desto kleiner sind die Eiskristalle und damit die Möglichkeit der Beeinflussung der Eigenschaften. Bei nicht zu dicken Büchern ist die Abkühlung im Innern des Buchblocks sicherlich ausreichend schnell,

wenn diese im Sublimator auf der auf  $-40^{\circ}\text{C}$  abgekühlten Stellfläche erfolgt. Bei dickeren Büchern wäre zu prüfen, inwieweit durch Einfrieren außerhalb der Anlage unter Verwendung von Trockeneis sich noch bessere Resultate erzielen lassen.