

Funori, ein japanisches Festigungsmittel für matte Malerei

Françoise Michel, Thomas Geiger, Anita Reichlin, Geneviève Teoh-Sapkota

Im Heft 2, 2002 der Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung ZKK wird der Forschungsbericht des Nationalfondprojektes mit Schwerpunkt auf dem traditionell verwendeten Funori zusammengefasst, sowie die Resultate der laufenden Untersuchung des neuen Produktes besprochen. Der Text fasst Informationen zu Habitat, Anbau und chemischer Struktur der zu Funori verarbeiteten Algen zusammen. Es wird u.a. auf Qualitätsschwankungen des traditionellen Materials eingegangen, ein Rezept für die Zubereitung einer traditionellen Funori-Lösung formuliert und das Reinigungsverfahren für ein neues Festigungsmittel auf Algenbasis beschrieben. Im Weiteren werden die Algenprodukte mit anderen wässrigen Festigungsmitteln wie Celluloseether, Störleim und Gelatine verglichen und die Resultate von Festigungsversuchen und Untersuchungen zur chemischen und physikalischen Stabilität, zur Alterung und zur Anfälligkeit auf Mikroorganismen vorgestellt.

Kurzzusammenfassung des Projektes

In den letzten Jahren hat Funori, ein in Japan aus Rotalgen der Gattung *Gloiopeltis* hergestelltes und dort traditionell in der Papierrestaurierung verwendetes Festigungsmittel das Interesse von Fachleuten geweckt, da es sich besonders gut zur Konsolidierung von matten puderigen Malschichten eignen soll. So wurde Funori auch 1991 im Gemäldeatelier des Schweizerischen Landesmuseums in Festigungsversuche am monumentalen Wandbild "Die Schweiz das Ferienland der Völker" von Hans Erni, mit einbezogen. 1996 wurden diese Versuche vertieft. Die wiederum positiven Resultate, vor allem im Bezug auf die optischen Eigenschaften des Algenpräparates einerseits, fehlende Kenntnisse zu weiteren wichtigen Eigenschaften wie chemische und physikalische Stabilität, oder Anfälligkeit auf Mikroorganismen andererseits führten zur Formulierung des Forschungsprojektes "Interdisziplinäre Grundlagenforschung zur Konsolidierung matter Malerei". Dieses wurde unter dem Patronat von Prof. Georg Mörsch vom Institut für Denkmalpflege der ETH Zürich beim Schweizerischen Nationalfond eingereicht und bewilligt. Für die Durchführung der technologischen Prüfungen konnte die EMPA (Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt) gewonnen werden. Ziel des Forschungsprojektes war es, die Eigenschaften von Funori besser kennen zu lernen, um so die Möglichkeiten und Risiken seines Einsatzes als Festigungsmittels für matte Malerei auf Trägern wie Holz und Leinwand besser abschätzen zu können.

Funori ist ein Naturprodukt und als solches in unterschiedlicher Qualität erhältlich. Dieser Umstand führte bereits im ersten Projektteil zu Versuchen, das Algenmaterial durch Reinigungsprozesse zu vereinheitlichen. Die Resultate waren so vielversprechend, dass dank der grosszügigen Unterstützung der Gebert RUF Stiftung in einem Folgeprojekt dieses Reinigungsverfahren weiterentwickelt und so ein annähernd standardisiertes Produkt (soweit dies ausgehend von natürlichen Rohstoffen überhaupt möglich ist) auf Algenbasis hergestellt, technologisch geprüft und an ausgewählten Objekten getestet werden kann (Projektdauer bis Ende 2002).

Untersuchungen

Bei den im Handel erhältlichen Funori sind im Bezug auf Farbe, Struktur, pH-Wert, Viskosität und Klebkraft der Lösung beträchtliche Unterschiede festzustellen. Aus diesem Grund wurde ein Reinigungsverfahren entwickelt, das die Herstellung von farblosen und gut verarbeitbaren Produkten aus der Rotalge *Gloiopeltis furcata* und *Gloiopeltis tenax* erlaubt. Neben diesen neuen Produkten wurden auch ein traditionelles Funori, Gelatine, Störleim, eine Hydroxypropylcellulose (Klucel-E) und eine Methylcellulose (Methocel LV, Fluka) verschiedenen technologischen Prüfungen unterzogen.

Bei den Festigungsversuchen an ungebundenen Pigmentschichten zeigen sich die ausgezeichneten optischen Eigenschaften der Algenpräparate. Die Glutinleime dringen dank ihrer niedrigen Viskosität sehr gut ein und haben eine bessere Klebkraft als die Algenprodukte. Vor allem die Gelatine neigt aber verstärkt zu Randbildung. Mit der Methylcellulose wurden gute Festigungsergebnisse mit nur geringen optischen Veränderungen erreicht. Bei der Festigung mit der Hydroxypropylcellulose kam es zu massivem Verdunkeln der Pigmentschichten, sowie zu Rand- und Schleierbildung.

Die hohe Viskosität der Algenprodukte erschwert das Eindringvermögen der Festigungslösung. Bei ersten Versuchen an einem Objekt wurden darum dachförmig aufstehende Schollen einer pudernden Malschicht mit einem Algen/Störleimgemisch und die pudernde Oberfläche mit einer Algenlösung gefestigt. Mit dem Störleim konnte so die Viskosität herabgesetzt, die Klebkraft gleichzeitig erhöht und dank dem Algenextrakt optische Veränderungen wie Glanz oder Randbildung verhindert werden.

Für die Prüfung der Langzeitstabilität wurden Festigungsmittelfilme gezogen und unter erhöhter UV-Belastung sowie gleichzeitigen Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsschwankungen künstlich gealtert. Die Algenprodukte sind dabei stark ausgebleicht, haben ihre Elastizität aber weitgehend erhalten. Bei den Glutinleimen ist die Gelatine stärker versprödet und leicht ausgebleicht. Der Störleim hat sich optisch und auch in Bezug auf seine mechanischen Eigenschaften am wenigsten verändert. Die künstlich gealterten Celluloseether bestätigen die bereits von Feller [3] festgestellte schlechte Langzeitstabilität. Dies vor allem bei der Hydroxypropylcellulose, die sich sowohl wässrig wie auch in Isopropanol gelöst von einem ursprünglich milchig trüben, hochflexiblen Film, zu einem glänzenden, transparenten komplett versprödeten Film deformiert hat. Auch die Metylcellulose hat sich unter der Belastung sehr stark verändert. Die Filme sind getrübt, vergilbt und sehr brüchig.

Bei den biologischen Tests ist bei den Algenpräparaten keine erhöhte Anfälligkeit auf Mikroorganismen festgestellt worden. Das traditionelle Funori sowie die neuen Algenprodukte (Jun-Funori) verhalten sich wie die anderen mitgeprüften Festigungsmittel. Bei allen steigt die Gefahr eines Befalls mit zunehmender rel. Luftfeuchtigkeit, ein Klima unter einer relativen Luftfeuchte von 70% ist für alle empfehlenswert.

Auf Grund der vorgenommenen Prüfungen fällt die Gesamtbeurteilung sowohl von traditionellem Funori wie auch der neuen Algenprodukte (Jun-Funori) positiv aus. Sie sind vor allem Dank ihrer ausgezeichneten optischen Eigenschaften eine brauchbare Alternative zu gängigen Festigungsmitteln. Wie bei diesen sind die Materialzusammensetzung des Objektes und eine angepasste Applikationstechnik entscheidend für einen erfolgreichen Einsatz.

3 **Feller, R. L., Kunz, N.**
Evaluation of Cellulose Ether for Conservation
USA, The Getty Conservation Institute 1990

Für weitergehende Informationen zur Anwendung von Funori und Jun-Funori wenden Sie sich an:

Françoise Michel
Zentrum für Konservierung
Schweizerisches Landesmuseum
Konradstrasse 20
CH-8005 Zürich

Tel: 01 218 67 01 oder 01 218 67 02 Fax: 01 218 67 01
e-mail: francoise.michel@slm.admin.ch

Für Bestellungen von Jun-Funori wenden Sie sich an:

Dr. Thomas Geiger
EMPA
Abteilung 136
Überlandstrasse 129
CH-8600 Dübendorf

Tel: 01 823 47 23 Fax: 01 823 40 15
e-mail: thomas.geiger@empa.ch

Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung

Wernersche Verlagsgesellschaft
Liebfrauenring 17-19
D-67547 Worms am Rhein

Tel: 0049 (0)624 14 35 74 Fax: 0049 (0)624 14 55 64
e-mail: wernerworms@gmx.de

Rezept für eine Jun-Funorilösung

1 % Funori in Wasser. Jun-Funori unter starkem Rühren (Magnetrührer) ins Wasser geben. Im Wasserbad bei 40°-50° C erwärmen, bis sich das Jun-Funori vollständig gelöst hat (ca. 1 Stunde). Eine 1% Funori-Lösung ist hochviskos. Diese Stammlösung kann zum Mischen mit Störleim gebraucht, oder ja nach Anwendung weiter verdünnt werden. Zum Vernebeln im Aerosolgerät muss die Lösung bis auf 0.2 – 0.1 % verdünnt werden.

Den verdünnten Festigungslösungen max. 5 Vol% Isopropylalkohol beigegeben. Der Alkohol dient gleichzeitig als Netzmittel und Biozid. Lösungen im Kühlschrank aufbewahren. Vor der Applikation erneut auf 40°-45° C erwärmen.



Jun Funori



Vor der Reinigung



Roh Steinblumen (Funori) aus Süd China



Im Handel gekauftes Funori (Japan)

An der Küste Süd-Chinas werden diese Algen namens Steinblume als traditionelles Bindemittel für Kaschierungen benutzt. (Hai-Yen Hua)