

Flüssiger Methylcellulose-Klebschaum

Methocel™ A4M-Schaum und Faserzugabe geschäumt mit der Doppelspritzentechnik, als Klebstoff und Unterfüllmaterial für Hohlräume

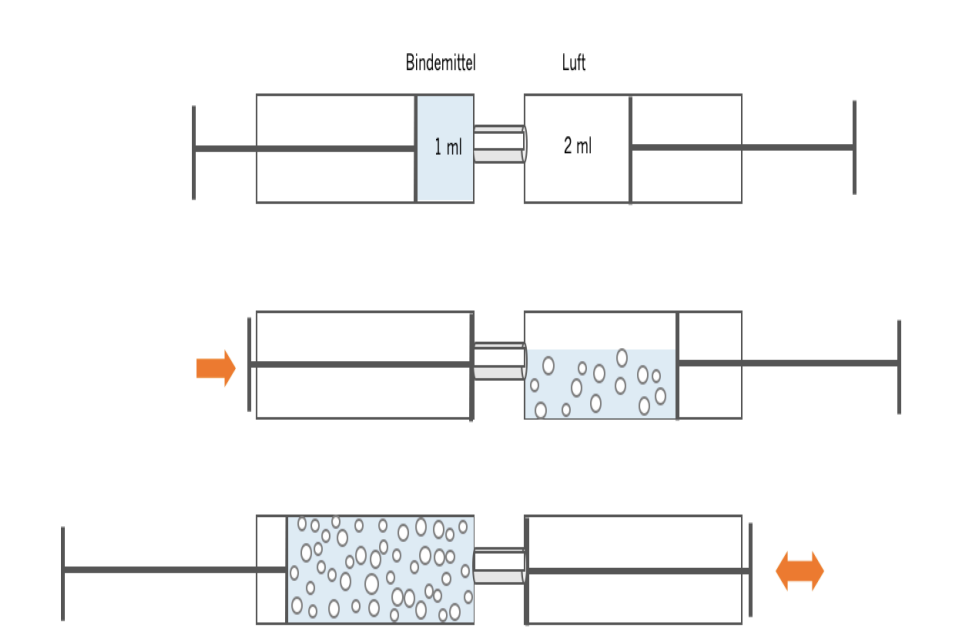


Abb. 1: Doppelspritzentechnik: Schaumerzeugung durch mehrmaliges Hin- und Herschieben eines Luft-Bindemittel-Gemisches mit einem Verbindungsstück, geschraubt an zwei Spritzen (Exerowa et al. 2019; Gaillard et al., 2017). Benötigt werden 2 x 5 ml Spritzen Omnifix® mit Luer-Lock-Anschluss (Foto M. Ritler 2022)

Vorgelegt von **Magdalena Ritler**

Master of Arts in Conservation-Restoration

Vertiefung: Gemälde und Skulptur

Referentin: Prof. Dr. Karolina Soppa, HKB

Korreferent: Prof. Dr. Andreas Gerdes, Karlsruher Institut für Technologie, KIT

Abschluss: Herbstsemester 2022

Abstract

Aufstehende Malschichtschollen an Gemälden können immer häufiger aufgrund von Degradationsprozessen, äusseren Einflüssen oder restauratorischen Massnahmen ungenügend flexibilisiert werden. Ein neuer Ansatz ist, diese aufstehenden, starren Malschichtschollen mit langkettigen Celluloseethern und cellulosebasierten Füllstoffen zu unterspritzen (Soppa et al., 2018). Das Bindemittel überzeugt durch seine Reinheit, einstellbare Viskosität und Alterungseigenschaften in Bezug auf Feuchtigkeit, verglichen mit Proteinen (Soppa, 2018).

Der Fokus dieser Arbeit liegt auf der Evaluierung des geschäumten, langkettigen Celluloseether Methocel™ A4M 4% gelöst in Wasser. Die Schaumerzeugung mit der Doppelspritzentechnik erfolgt durch mehrmaliges Hin- und Herschieben des gelösten Bindemittels anhand von zwei miteinander verbundenen Spritzen (Gaillard et al., 2017). Hohlräume an Kunstwerken können mit flüssigem Methylcellulose (MC)-Klebschaum unterfüllt werden. Schäume bestehen hauptsächlich aus Luft und haben im Vergleich zu anderen Klebstoffapplikationen oder Kittmassen einen geringen Feststoffgehalt. Dies macht Klebschaum zu einem vielseitig anwendbaren Produkt.

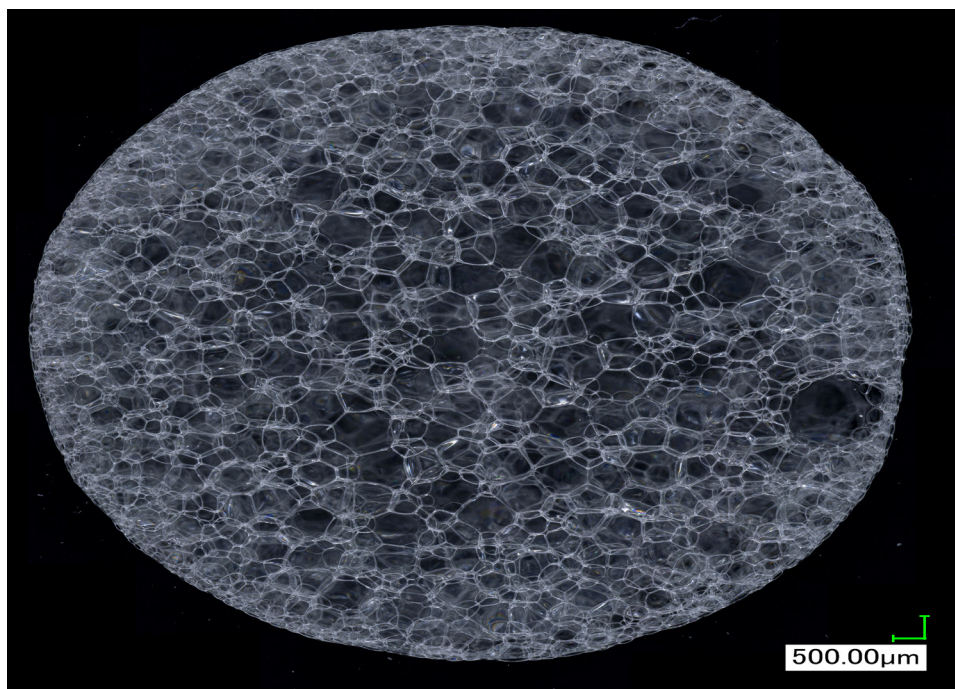


Abb. 2: Getrockneter Methylcellulose-Schaum (Methocel™ A4M 4% in deion. H₂O) auf Objektträger, 100x vergr., durch Glasträger fotografiert, 2D-zusammengesetzt mit Digitalmikroskop (Keyence VHX1000). (Foto M. Ritler 2022)

Einleitung

In der Konservierungswissenschaft begeistert Schaum durch die unterschiedlichen Herstellungsmöglichkeiten, die polyedrisch aufgebaute Struktur und die praxisrelevanten Anwendungsmöglichkeiten. Das geschäumte Bindemittel vervielfacht sein Volumen und besteht zu einem hohen Anteil aus Luft, ist somit faszinierend leicht. Die Applikation mit flüssigem Klebschaum ist bisher in der Kunsttechnologie nicht erforscht. Sie bildet ein neues Gebiet der Klebung und Unterfüllung von Hohlräumen an Kunstwerken.

Stand der Forschung

Der Schaum wird mit der sogenannten Doppelspritzentechnik hergestellt (Abb. 1). Ursprünglich kommt diese Technik aus dem Medizinalbereich. Diese Methode wird neu in der Konservierung und Restaurierung für die Reinigung von historischen Kulturgütern untersucht (Schad et al., 2021). In dieser Thesis werden die Klebschäume mit der Doppelspritzentechnik hergestellt und ihre Anwendbarkeit diskutiert und erforscht.

Vorversuche und Schaumanalyse

In den Vorversuchen wird anhand von Probekörpern eruiert, wie homogen der MC-Schaum zwischen zwei stark saugenden Malschichtschollen trocknet. Der Analyseteil fokussiert sich auf folgende Teilgebiete: Die Schaumcharakterisierung, die Trocknung und das Schrumpfverhalten von MC-Schäumen, die Druckfestigkeit und der Einfluss von Feuchtigkeit.

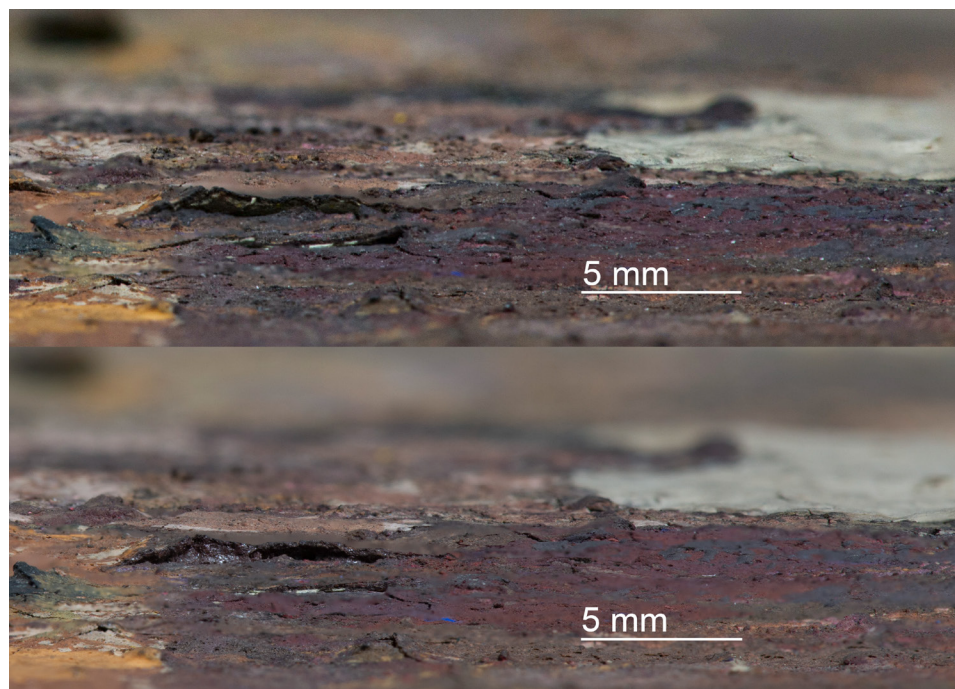


Abb. 3: Edouard Vuillard *La Salle des Cariatides au Louvre*, 1921. Oben: Detailaufnahme der aufstehenden Malschicht im 45° Winkel, Vorzustand. Unten: Detailaufnahme der aufstehenden Malschicht im 45° Winkel, Nachzustand, mit eingefärbtem Schaum unterfüllt (Fotos M. Ritler 2022)

Praxisbeispiele

Als konkrete Werkbeispiele werden Schaumklebungen von aufstehenden, starren Malschichtschollen in unterschiedlichen Bereichen der Konservierung und Restaurierung vorgestellt. Anhand zweier Werkbeispiele aus dem Gemäldebereich und einem Papierobjekt werden diese durchgeführt und dokumentiert.

Ergebnisse

Diese Masterarbeit bestätigt, dass aufstehende und steife Malschichtschollen sowie maltechnisch bedingte Hohlräume mit flüssigem Methylcellulose-Schaum unterfüllt und stabilisiert werden können. Anforderungen wie eine kontrollierte Schaumerzeugung, die einfache Herstellung, die Adaptierbarkeit, kurze Schäumzeit und eine internationale Zugänglichkeit werden durch die Doppelspritzentechnik erfüllt. Durch die Veränderungen von bestimmten physikalischen Eigenschaften, wie Faserzugabe und Trocknung mit Hitze, ist das MC-Schaumsystem zudem veränderbar und trocknet formstabil. Die Schaumcharakterisierung erfolgt, indem der MC-Schaum mit unterschiedlichen mikroskopischen Verfahren aufgenommen wird (Abb. 2). Die Trocknung und das Schrumpfverhalten werden mit Hilfe einer Präzisionswaage (Sartorius Prac-tum 224-1S) evaluiert. Die Druckfestigkeit der Schäume wird mit einer Zwick Prüfmaschine (Zwick GmbH 1120/TNS1 mit der Software testXpert) quantifiziert und mit Referenzschäumen verglichen. Die Reaktion auf Wassertropfen und Feuchteschwankungen können mit dem Digitalmikroskop (Keyence VHX1000) und einem Langzeittest im Aussenbereich dokumentiert werden.

Das entwickelte Schaumrezept ist in der Praxis anwendbar und wurde am Gemäldebeispiel *La Salle des Cariatides au Louvre*, 1921 von Eduard Vuillard angewendet (Abb. 3).