

Sonja Jordis Vonk

# Die neuartige Verwendung von Diatomit-Matten in der Papierrestaurierung

## Terminologie, Eigenschaften und Anwendungen

Diese Bachelorarbeit befasst sich mit den Verwendungsmöglichkeiten von Diatomit-Matten (DM) in der Papierrestaurierung. Auf eine terminologische Einordnung, Beschreibung und Analyse der Morphologie und elementaren Zusammensetzung folgten praktische Versuche zur Trocknung von Papier

und zum Kaschieren.

Auch der Einsatz von DM bei der Restaurierung einer Grafik wurde dokumentiert. Im Fokus der Elementanalyse stand die Frage nach der Sicherheit des Materials im Kontakt mit Kunst- und Kulturgut.

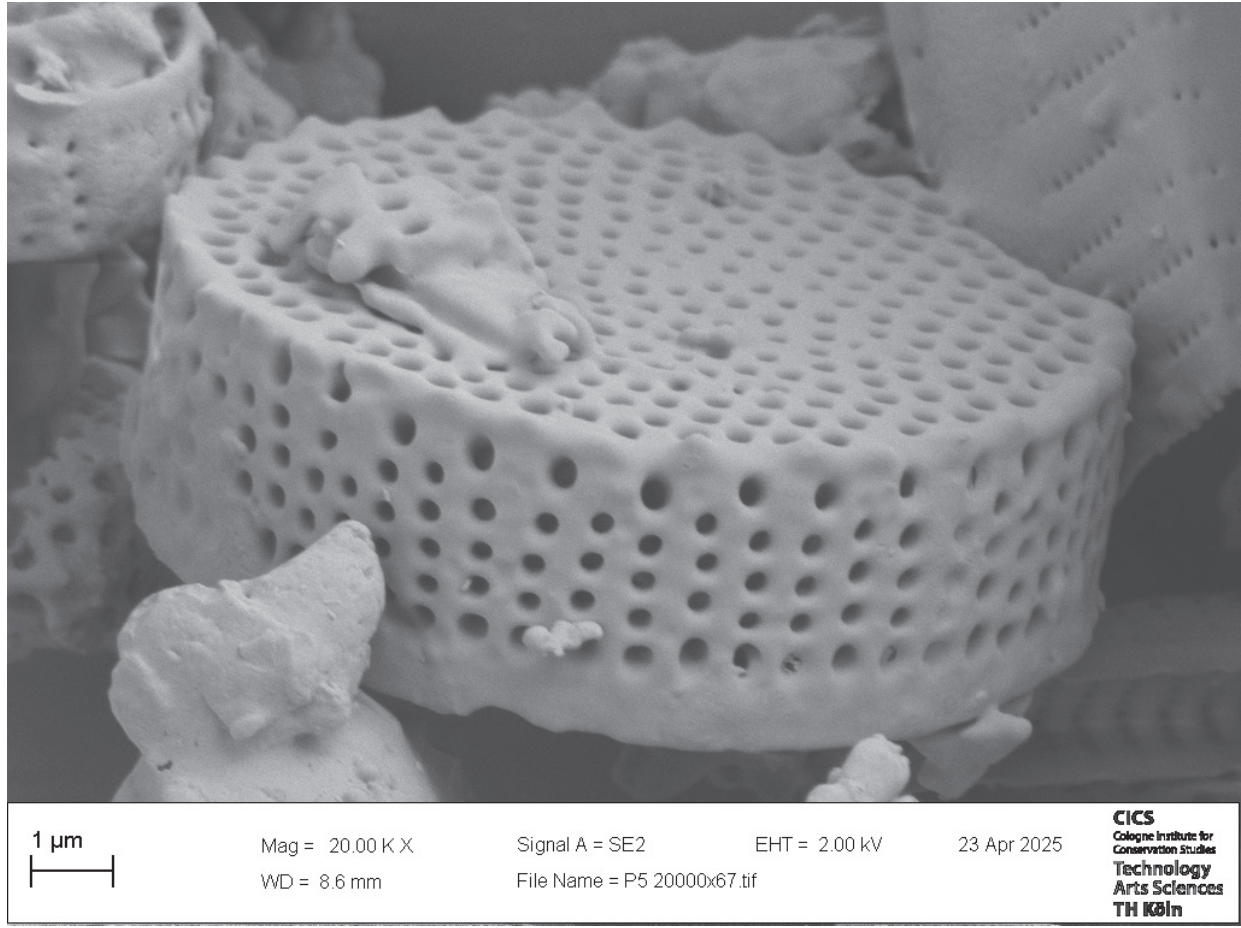


Abb. 1: 20.000-fache Vergrößerung eines Kieselalgenskeletts © Sicken

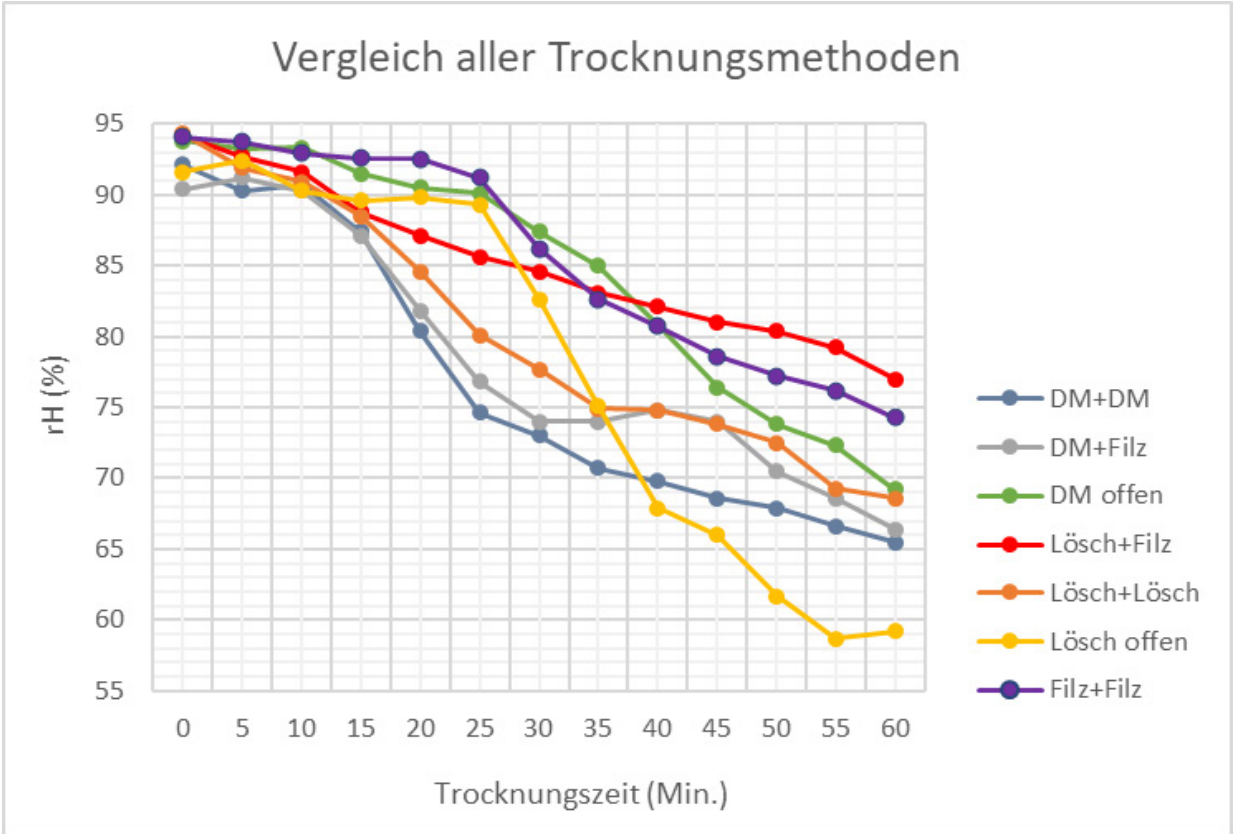


Abb. 2: Testreihe: Vergleich von Trocknungsmethoden © Vonk



Abb. 3: Kaschieren auf einer Diatomit-Matte © Vonk

### Eigenschaften und Anwendungen

Eine neue Idee in der Praxis der Papierrestaurierung ist der Einsatz von Badematten aus Diatomit als nachhaltige und kostengünstige Alternative zu Löschkarton und Filzmatten, den gängigen Materialien bei der Trocknung von Papierobjekten. DM sind hochabsorbierend, formstabil, rigide, wiederverwendbar, kostengünstig und von geringem Gewicht. Diatomit, auch als Kieselgur bekannt, ist ein weiches Sedimentgestein organischen Ursprungs, das zum größten Teil aus amorpher Kieselsäure ( $\text{SiO}_2$ ) besteht. Es entsteht aus Ablagerungen der Kieselsäurepanzer einzelliger Algen, den Diatomeen. In verarbeiteter Form verfügt über eine hohe Porosität und Permeabilität, ist feuerbeständig, nicht elektrisch leitend und weitestgehend inert. Als natürliches und in großen Mengen vorkommendes Nanomaterial findet Diatomit Anwendung in den verschiedensten Bereichen, wie z. B. als Füllstoff, Polier- und Schleifmittel und Material zur Feuchtigkeitsregulierung. Die Untersuchung am REM zeigte, dass die fossilen Kieselsäure-Skelette beim Herstellungsprozess der Matten stark komprimiert werden, was das hohe Wasseraufnahmevermögen jedoch nicht beeinträchtigt. Die Untersuchung per EDX ergab einen erhöhten  $\text{CaCO}_3$ -Anteil der laut Hersteller aus reinem Diatomit bestehenden Matte, welcher im Kontakt mit Papierobjekten aber als unbedenklich zu bewerten ist.

Bachelorprojekt 2025 | 1. Betreuerin: Marlen Börngen, M.A. | 2. Betreuerin: Prof. Dr. Andrea Pataki-Hundt | Neben meinen Betreuerinnen danke ich Ewa Paul vom NARA, Washington, DC, USA für den fachlichen Austausch sowie Frau Dr. Anne Sicken für die Materialanalyse.

### Vergleich von Trocknungsmethoden

Paul und Herrmann beschrieben erstmals 2024 die Verwendung von DM bei der Papiertrocknung als Stapel aus zwei DM oder in Kombination mit Filzmatten. Während deren Vergleich zum Trocknungsverhalten von DM, Löschkartons und Filzmatten die dazwischen getrockneten Probekörper gravimetrisch erfasste, ermittelte die hier durchgeführte Testreihe Daten zur relativen Luftfeuchtigkeit (rH) während der Trocknungsprozesse. Die gängigen Trockenstapel-Varianten des Löschkartonstapels, des Hart-Weich-Stapels, des Weichen Stapels sowie einer offenen Trocknung auf Löschkarton wurden mit entsprechend abgewandelten Varianten verglichen: dem DM-Stapel, dem DM-Filzmatte-Stapel und der offenen Trocknung auf der DM. Über einen Zeitraum von je 60 Minuten wurde in Intervallen von 5 Minuten die abnehmende rH der Testkörper mit einem Humimeter gemessen. Der DM-Stapel erwies sich als die schnellste Trocknungsmethode. Zwischen Minute 10 bis 25 fällt die rH innerhalb eines DM-Stapels um 5,3 % mehr ab als im Löschkartonstapel. Der Weiche Stapel bestehend aus Filzmatten kann im gleichen Zeitraum nur eine Reduktion um 1,7 % erwirken. Der DM-Filzmatte-Stapel hingegen trocknet im Vergleich sehr schnell und bietet eine gute Option beim Trocknen von Papierobjekten mit dreidimensionalen Elementen wie Prägungen und Plattenrändern. Diese Testreihe verdeutlicht außerdem den Vorteil der Wiederverwendbarkeit und Nachhaltigkeit von DM gegenüber den Verschleiß ausgesetzten Löschkartons.

### Weitere Anwendungen in der Papierrestaurierung

Eine weitere Testreihe zur Kaschierung zeigte besondere Vorteile beim Handling sehr fragiler Papiere auf der DM auf. Auch ist es möglich, die Kaschierung als vertikale offene Spanntrocknung auf der DM zu belassen. Andere Anwendungsmöglichkeiten sind das Anfasern auf der DM, das Integrieren einer mit Wasser getränkten DM in eine Klimakammer, die Kombination einer zunächst offenen Trocknung auf der DM mit anschließendem Transfer zwischen Löschkartons, das Ankleistern von Japanpapieren auf der DM und die Verwendung einer kleinen, in Lösungsmitteln getränkten DM innerhalb einer lokalen Lösungsmittelkammer. In jedem Fall sollte eine Trennschicht aus Polyestervlies zwischen DM und Objekt liegen.

### Fazit

Die Eignung von Diatomit-Matten als praktikables, sicheres, vielseitiges und nachhaltiges Material in der Papierrestaurierung zeigt sich bestätigt. Es besteht Potential für weitere Forschung.

**CICS**  
Cologne Institute of  
Conservation Sciences

**Technology**  
**Arts Sciences**  
**TH Köln**