

Bei den folgenden Text handelt es sich um einen Auszug der vorliegenden Arbeit.

## **Klebung von Metallen: Zugfestigkeit-/ Zugscherversuche sowie korrosives Verhalten von Metallklebstoffen**

Silke Nienstedt

### Einleitung

In der Metallrestaurierung sind Brüche, Abbrüche, Risse, Schichtentrennung und dergleichen ein häufiges Schadensbild, dem heute noch von Seiten der Restauratoren/Innen sehr kontrovers begegnet wird. Je nach Objekt, Schaden und Zielstellung sowie Exposition sind Weich- oder Hartlötungen, Verklebungen, Hinterklebungen, Verstiftungen, Verschraubungen etc. gängige Maßnahmen.

In der naturwissenschaftlichen Belegarbeit galt es zu beweisen, dass in der täglichen Praxis der Metallrestaurierung Lötungen, wie sie heute in vielen Werkstätten noch praktiziert werden, in vielen Fällen durch Verklebungen ersetzt werden können. Eine Lötung ist ein enormer Eingriff ins originale Materialgefüge. Hartlötungen verändern dessen Struktur und sind praktisch irreversibel. Weichlötungen können zwar leichter entfernt werden, aber insbesondere Edelmetalle gehen mit dem Zinnlot eine Verbindung ein, so dass eine Fleckenbildung entsteht.

Nach heutigen konservatorischen und restauratorischen Gesichtspunkten sind diese Maßnahmen sehr umstritten und sollten gar nicht oder nur in seltenen Fällen durchgeführt werden. Insbesondere im Bereich kunsthandwerklicher Objekte wurde gegenüber der archäologischen Restaurierung viel gelötet anstatt geklebt. Gründe hierfür liegen sicherlich in der Ausbildung der einzelnen Restauratoren.

Die Versuche befassen sich mit Klebungen von Metallen an Objekten, die vorwiegend aus dem musealen Bereich bzw. Kunsthandwerk stammen könnten, archäologische Objekte wurden nicht berücksichtigt. Die Ergebnisse können zwar bedingt übertragen werden, sollten aber durch weitere Testreihen ergänzt und erweitert werden. Zum Einsatz kamen relative kleine, glatte Metallplättchen, welche auf geringer Fläche überlappend und Stoß an Stoß verklebt wurden. Die Metallstücke wurden über einen gewissen Zeitraum einem schwankenden Klima und z. T. einer hohen Temperatur ausgesetzt, um anschließend durch Zugfestigkeits- und Zugscherversuchen die Klebefestigkeit der ausgewählten Metallklebungen zu ermitteln. Es wurden Klebstoffe getestet, welche in der Metallrestaurierung getropft und der umgebenden Atmosphäre ausgesetzt.

Besondere Zielstellung bei der Versuchsreihe war der Vergleich zwischen bedingt reversiblen Klebstoffen (Epoxidharze, Polyesterharze) und reversiblen Klebstoffen (Acrylharz). In der Praxis werden bereits seit Mitte der fünfziger Jahre vorwiegend Epoxidharze verwendet. Aufgrund ihrer hohen Haftfestigkeit auf fast allen Untergründen, ihren hervorragenden physikalisch-mechanischen Eigenschaften, einer guten Alterungsbeständigkeit sowie einer hohen Bestän-

digkeit gegenüber Chemikalien wurden bzw. werden sie in der Restaurierung nahezu in allen Bereichen eingesetzt. In organischen Lösungsmitteln sind Epoxidharze praktisch unlöslich, einige Lösemittel erweichen und quellen sie jedoch.

Die Versuchsreihen führten in Hinsicht auf die Zugfestigkeit zu erstaunlichen Ergebnissen, die allerdings in Kombination mit weiteren noch durchzuführenden Testreihen (Scherfestigkeit) gebracht werden müssen, um für die Restaurierung eine anwendbare Aussage erbringen zu können. Tendenzen sind sicherlich erkennbar und können auch in bestimmten Fällen übertragen werden. Weiterhin wurde auf die Vergilbung, Versprödung und die korrosive Wirkung der Klebstoffe auf die einzelnen Metalle geachtet. Hierzu konnten ebenfalls Aussagen gemacht werden, die z. T. bisherige Ergebnisse der entsprechenden Fachliteratur bestätigten.