

# Die Behandlung von Kupferfraß auf Papier

Nichtwässrige Sprühsysteme auf Magnesiumalkoholatbasis

*Magnesiumverbindungen zur Inhibierung der katalytischen Oxidation von Cellulose durch Übergangsmetallionen wurden Mitte der 1970er Jahre für die Behandlung von Kupferfraß auf Papier vorgeschlagen. Ihre Wirksamkeit wurde aus der Zellstoffaufbereitung abgeleitet, da durch Zusatz von Magnesiumverbindungen zur Faserdispersion Ausbeuteverluste durch den metallionen-katalysierten oxidativen Abbau von Cellulose deutlich zurückgehen. Infolge der Wasserempfindlichkeit kupferfraßgeschädigter Papiere werden karbonatisierte Magnesiumalkoholate in organischen Lösemitteln eingesetzt, die von Particle Technologies (UK) oder Conservación de Sustratos Celulósicos (CSC, Spanien) als Sprühreagenzien angeboten werden. Die Applikation ist allerdings problematisch, da bei geringem Feuchtigkeitseinfluß Magnesiumhydroxidgel entstehen, die nicht in Papier eindringen. Die Effektivität aufgesprühter Magnesiumalkoholate bei Behandlung von Kupferfraß auf Papier wird im Vergleich zum wässrigen Einbringen von Magnesiumverbindungen in Bezug auf die durch künstliche Alterung eintretenden Veränderungen der Molmasse von Cellulose, der Bildung von Carbonyl- und Carboxylgruppen sowie der Berstfestigkeit an Testpapieren untersucht, die in traditioneller Tapetendrucktechnik des 18. und 19. Jb. mit Kupferacetat bedruckt sind. Die Wirksamkeit läßt sich unter Zugrundelegung der angewandten Alterungstechnik belegen. Die erreichbare Verlangsamung der durch Kupfer-(II)ionen katalysierten Celluloseoxidation bleibt aber hinter den aus Literaturdaten ableitbaren Erwartungen zurück. Nachweisbar sind hingegen die negativen Auswirkungen einer wässrigen Behandlung bei Kupferfraß auf Papier, die zu einer weiteren Verschlechterung der Alterungsbeständigkeit führen.*

## **The Treatment of Paper Degraded by Copper Ions: Non-aqueous Spraying Systems Based on Magnesia Alcoholates**

*Already in the 1970s organic magnesium compounds were proposed in paper conservation as means to inhibit the oxidative degradation of cellulose catalysed by transition metal-ions, such as copper. This suggestion was based on research carried out for industrial cellulose pulping. The addition of magnesium compounds to the pulp results in a considerable decrease of cellulose decay caused by oxidative bleaching in presence of traces of transition metal ions. Treatments by means of sprayed on magnesium alcoholates dissolved in organic solvents are recommended for paper artefacts affected by green copper pigments. These items are very watersensitive, so that conservation interventions by aqueous means are risky. Carbonated magnesium alcoholates for spray application are commercially available from Particle Technologies (UK) or Conservación de Sustratos Celulósicos (CSC, Spain). However, their application is difficult because even small amounts of humidity cause magnesium alcoholates to gel thus preventing the reagent to penetrate sufficiently into the paper web. The efficiency of carbonated magnesium alcoholates to slow down the oxidative deterioration of paper caused by copper pigments, has been investigated by analysing the decrease of the molar mass of cellulose, the development of carbonyl and carboxyl groups attached to cellulose in the course of artificial ageing. Further the decrease of mechanical strength was determined by measuring the bursting strength. Aqueous procedures to apply magnesium compounds have been evaluated additionally. All analyses and tests were carried out on paper samples which have been printed on with copper acetate according to traditional printing techniques for wallpaper production in the 18th and 19th century. Results on one hand give evidence that the tested magnesium alcoholates slow down the oxidative deterioration catalysed by copper ions although the effect turned out to be far less pronounced than it could be expected from literature data. On the other hand the investigations proved that any aqueous treatment in case of copper-pigment corrosion results in the reduction of the longterm stability of the artefact.*

> Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart, Studiengang Restaurierung und Konservierung von Graphik, Archiv- und Bibliotheksgut, Höhenstr. 16, 70736 Fellbach, Germany, Tel. +49-711-582920, Fax +49-711-586453, sekretariat@sabk.de