

**Domke, Susanne** (Master 2018, Schwerpunkt: Wandmalerei und Architekturfassung)

### **Thema**

Auswirkungen von Atmosphärendruckplasmen auf DDT-belasteten Holzoberflächen und deren Dekontaminationspotential

### **Zusammenfassung**

In vorliegender Arbeit werden atmosphärische Stickstoffplasmen auf ihre DDT-abreichernde Wirkung getestet und deren Auswirkungen auf Holzoberflächen untersucht. Das Ziel besteht darin, das Dekontaminationspotential der Atmosphärendruckplasmatechnologie zu ermitteln und deren Eignung als Teildekontaminationsverfahren aus konservatorischer und restauratorischer Sicht zu bewerten. Hintergrund der Untersuchungen bildet die Problematik weit verbreiteter Bestände an DDT-kontaminierten Holzobjekten, deren Erhaltung mit gesundheitlichen Risiken behaftet ist. Das Bestreben nach geeigneten Dekontaminationsverfahren führte zu einer Fülle an Lösungsansätzen, die vornehmlich von RestauratorInnen weiterentwickelt werden. Diese Arbeit fasst aktuelle Tendenzen in der Dekontaminationsforschung zusammen. Darunter bieten nichtinvasive und mobil zu nutzende Verfahren Vorteile hinsichtlich der Dekontamination sensibler bzw. fest installierter Objekte. Die Atmosphärendruckplasmatechnologie verspricht eine berührungsfreie DDT-Abreicherung kontaminierter Holzoberflächen. Ihr Dekontaminationspotential und Eignung für konservatorische Anwendungen auf Holzoberflächen wird in dieser Arbeit überprüft. Dazu wird eingangs der Wirkstoff DDT charakterisiert und sein Einsatz im Holzschutz thematisiert. Systematische Testreihen auf Holzprüfkörpern mit zwei stickstoffbetriebenen Plasmasystemen bilden den experimentellen Schwerpunkt dieser Arbeit. Die DDT-Abreicherungsraten werden über die Chlorintensität mittels Röntgenfluoreszenzanalysen festgestellt. Stereo- und Rasterelektronenmikroskopie sowie exemplarische pH-Wert Messungen unterstützen die Untersuchungen von Oberflächenveränderungen. Die Versuche bestätigen die oberflächennahe Abreicherung von DDT mit nicht-thermischen, atmosphärischen Stickstoffplasmen. Im Ergebnis ist jedoch festzustellen, dass die Oberflächentemperatur maßgeblichen Einfluss auf die DDT-Abreicherungsmenge hat. Die erreichten Temperaturen und die chemischen Veränderungen der Holzoberfläche werden abschließend ebenso kritisch bewertet wie die Praktikabilität der Technologie und einhergehende Arbeitsschutzmaßnahmen. Dies führt dazu, dass atmosphärische Stickstoffplasmen mit den in dieser Arbeit getesteten Plasmaaufbauten nur eingeschränkt für Anwendungen auf hölzernem Kunst- und Kulturgut empfohlen werden.

### **Abstract**

This Master-thesis is concerned with the degradation of dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT) in wooden objects by atmospheric nitrogen plasma. The aim is to determine the decontamination potential of the atmospheric pressure plasma technology and to assess its suitability in conservation as a partially applied decontamination method. The background for the investigation is the problem of DDT-contaminated wooden objects, whose preservation is associated with health risks. The search for object-compatible decontamination methods has already led to many solutions which are further developed primarily by restorers. This work summarises current tendencies in decontamination research. Noninvasive and mobile methods offer advantages in the decontamination of sensitive or permanently installed objects, whereas the atmospheric pressure plasma technology promises a non-contact DDT-decrease of contaminates wood surfaces. Its potential for decontamination and its suitability for applications in the conservation of wooden surfaces is examined in this thesis. For this purpose, the active substance DDT and its use in wood preservation is characterised and discussed. Systematic test-series on wood specimens with two nitrogen-operated plasma-systems form the experimental focus of this thesis. The decrease in DDT is determined by X-ray fluorescence analysis. Stereo and scanning electron microscopy as well as exemplary pH-measurements support the investigation of surface changes. The experiments conform the near-surface decrease of DDT by non-thermal atmospheric nitrogen plasma. As a result, however, it should be noted that the surface temperature has significant impact on the amount on DDT decrease. The required surface temper-

atures and the chemical changes of the wood surface are being critically evaluated, as are the safety measures and the practical application. As a result, atmospheric nitrogen plasma can, with the systems tested in this thesis, only with limitations be recommended for applications on wooden cultural heritage.