

Der Nachweis von Naturfarbstoffen und Naturfarbstoffmischungen durch kombinierte Analyse mittels Dünnschicht-Chromatographie und FT-IR-Spektroskopie

Christiane Opitz

Einleitung

Naturwissenschaftliche Untersuchungen begleiten in der Regel Konservierungen und Restaurierungen von Kunst- und Kulturgut oder sind diesen gar vorangestellt. Sie dienen dabei einerseits der Bestätigung der visuell oder mikroskopisch gewonnenen Erkenntnisse, andererseits bilden sie auch die Grundlage für die Erstellung eines Restaurierungskonzeptes.

Am häufigsten stellt sich im Rahmen der Untersuchung eines polychrom gefassten Objekts wohl die Frage nach der Art des verwendeten Binde- und besonders des Farbmittels. Aufgrund der nachgewiesenen Pigmente, aber auch Farbstoffe, lassen sich maltechnische Fragen klären, Entstehungszeiten eingrenzen oder auch Zuschreibungen zu Werkstätten oder Künstlern vornehmen.

Gestaltet sich die Analyse von Pigmenten durch spektroskopische Methoden auch bei kleinsten Proben als meist recht einfach durchführbar und genau, können bei einer Untersuchung von Naturfarbstoffen Probleme auftreten, da durch einige Methoden nur ein Teil der organischen Künstlerpigmente unterscheidbar ist, andere Messverfahren wiederum sehr empfindlich auf farbige oder farblose Verunreinigungen reagieren und eine zweifelsfreie Identifikation aus diesem Grunde nicht ermöglichen. Häufig wird deswegen die Farbstoffprobe durch ein chromatographisches Trennverfahren von Nebenkomponten befreit und anschließend spektroskopisch analysiert.

Aufbauend auf die von C. Marschner am FB Konservierung/Restaurierung der FH Erfurt 2003 begonnenen Untersuchungen zu Nachweismöglichkeiten von Naturfarbstoffen und der dünn-schichtchromatischen Auftrennung der Naturfarbstoffe Krapp, Safran und Indigo sollten im Rahmen der vorliegenden naturwissenschaftlichen Belegarbeit mit Hilfe der präparativen Dünnschichtchromatographie weitere Farbstoffe und Farbstoffgemische von Nebenkomponten und Verunreinigungen abgetrennt und einer folgenden FT-IR-spektroskopischen Analyse zugeführt werden.

Die Auftrennungen erfolgten dabei in enger Anlehnung an die von C. Marschner erprobten Verfahren und Materialien sowie an die von Dr. H. Schweppe durchgeführten und publizierten Untersuchungen. Sie dienten so einerseits der Vorbereitung für die nachfolgende FT-IR-Analyse. Andererseits stellt auch die Dünnschichtchromatographie an sich eine bedeutsame Untersuchungsmöglichkeit von Farbstoffen dar. In den erhaltenen Chromatogrammen sollten deshalb charakteristische Banden der ausgewählten Naturfarbstoffe herausgestellt und überprüft werden, inwieweit diese insbesondere bei Farbstoffgemischen sicht- und nachweisbar sind. Ziel der Untersuchungen war auch, die zu einer Identifizierbarkeit notwendige Substanzmenge zu ermitteln.

Die Mikroextraktionen der durch die DC erhaltenen Farbstofffronten sowie die spektroskopischen Untersuchungen wurden von Dipl. Chem. F. Mucha im Labor des FB Konservierung/Restaurierung vorgenommen.

Die Belegarbeit ist in fünf Teile gegliedert. Den theoretischen Ausführungen zu Naturfarbstoffen und Dünnschicht-Chromatographie folgt eine Darstellung des Versuchsaufbaus mit den verwendeten Geräten und Materialien. Daran schließt sich die Auswertung der Chromatogramme der Farbstoffe und Farbstoffgemische an.

In Anhang A finden sich die Protokollblätter und jeweils folgend die fotografische Dokumentation der einzelnen DC-Platten. Die Ergebnisse der Analysen der dünn-schichtchromatographisch aufgetrennten Proben mittels FT-IR Spektroskopie/ UV-VIS-Spektroskopie und HPTLC werden im Anhang B vorgestellt. Angaben zur Herkunft und (historischen) Verwendung der untersuchten Farbstoffe sind im Anhang C nachlesbar. Die Bedeutung der Kennbuchstaben und Kennziffern für Sorptionsmittel von DC-Fertigplatten sind in einer Tabelle in Anhang D angegeben. Anhang E entspricht einer CD-ROM, auf welcher sich Anhang A als pdf-Datei befindet.