

Polarisationsmikroskopie – theoretische Grundlagen und praktische Anwendung

Markus Tönnies

Einführung

Die Polarisationsmikroskopie stellt heute einer der wichtigsten Disziplinen in der Durchlichtmikroskopie dar. Neben der Kontrastierung von Dünnschliffen im Durchlicht hat sich überragende Bedeutung für die Identifizierung und Bestimmung von Pigmenten und Naturfasern und deren kristalloptischen Charakterisierung gewonnen. Die Polarisationsmikroskopie ist in erster Linie einer Disziplin zur Bestimmung von Kristallen und wurde zunächst nur in der Mineralogie angewendet. Erst durch Walter McCrone in den USA und Peter Mactaggart in England wurde das Verfahren für die Pigmentbestimmung angewendet und fand ihren Weg in die naturwissenschaftlichen Untersuchungsmethoden an Kulturgut. Die wichtigsten deutschsprachigen Spezialisten sind Stefan Wülfert und Andreas Buder.

Die nachfolgende Arbeit besteht aus einem theoretischen und einem praktischen Teil. Um bestimmte polarisationsoptische Eigenschaften von Pigmenten zu erklären, müssen zunächst einige physikalisch-optische Grundlagen erklärt werden. Es wird das Prinzip der Polarisationsmikroskopie erklärt, die Wirkungsweise von Polarisationsfiltern, das Verhalten von doppelbrechenden Kristallen zwischen gekreuzten Polarisatoren, sowie die daraus resultierenden, polarisationsoptischen und kristallographischen Eigenschaften von Kristallen.

Da eine umfassende Bearbeitung der theoretischen Grundlagen den Umfang der Arbeit sprengen würde, wird an vielen Stellen auf die einschlägige Fachliteratur hingewiesen, die bestimmte Begriffe ausführlicher erläutern. Der Schwerpunkt des theoretischen Teiles bildet die genaue Beschreibung von ein- und zweiachsigen Kristallen und die unterschiedlichen Schwingungsverhältnisse von Licht innerhalb der verschiedenen Kristallsysteme und damit verbunden auch das Problem der Bestimmung der verschiedenen Brechungsindices von Kristallen.

Abschließend werden Streupräparate verschiedener Referenzproben von ausgewählten Pigmenten polarisationsmikroskopisch untersucht und mit originalen Proben verglichen. Für die Untersuchung und Bestimmung der originalen Streuproben kamen nur eine begrenzte Anzahl roter und blauer Pigmente in Frage, die im praktischen Teil dieser Arbeit polarisationsoptisch ausgewertet werden. Dabei wurde festgestellt, dass ohne weitere unterstützende Disziplinen, wie das Erstellen von Querschliffen und deren Auswertung, die alleinige Bestimmung durch Polarisationsmikroskopie an Streupräparaten äußerst schwierig und vermutlich nur vom Spezialisten durchführbar ist.

Letztlich stellt sich die Frage, ob die Polarisationsmikroskopie von Restauratoren ohne intensive Einarbeitung und ohne ständigen Umgang mit dieser Disziplin trotzdem möglichst unkompliziert und effektiv einzusetzen ist. Diesbezüglich werden am Schluss dieser Arbeit die Ergebnisse zusammengefasst.