Stichwort Infrarotreflektografie

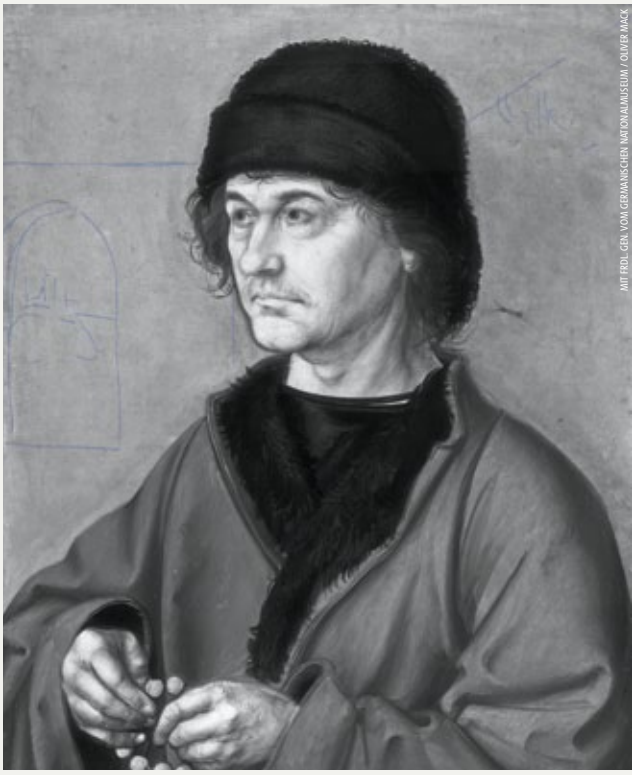
Im Grunde ähnelt die Reflektografie unserem Sehen: Elektromagnetische Wellen treffen dabei auf ein Objekt, dringen unterschiedlich tief in dieses ein und werden teilweise absorbiert. Der reflektierte Anteil der Strahlung trifft auf unsere Netzhaut und regt Sinneszellen an, deren Informationen im Gehirn zu einem Bild verarbeitet werden. Was wir sehen, hängt also im Wesentlichen von der Strahlenquelle, von den Eigenschaften des beleuchteten Körpers und vom Detektor ab, in diesem Fall unserem Auge.

Ein Gemälde besteht – vereinfacht gesagt – aus einer Reihe von Schichten: Über der Leinwand oder der Holztafel liegt die meist helle Grundierung. Darauf legt der Künstler zunächst die Unterzeichnung an und führt anschließend das Bild in unterschiedlich stark deckenden Farblagen aus. Zuoberst befindet sich der transparente Firnis.

Die Deckfähigkeit der einzelnen Schichten hängt von deren Dicke ab, aber auch von ihrer Eigenschaft, Strahlung diffus zu streuen, sie also in unterschiedlichste Richtungen zu reflektieren. Neben den Eigenheiten, wie zum Beispiel der Korngröße der verwendeten Farbpigmente und der Bindemittel, die sie umschließen, spielt die Wellenlänge der einfallenden Strahlung eine wichtige Rolle. Grundsätzlich gilt, dass die diffuse Streuung mit zunehmender Wellenlänge abnimmt, das heißt, höhere Wellenlängen können tiefer in Farbschichten eindringen. Unser Auge vermag elektromagnetische Wellen im Bereich von etwa 380 bis 780 Nanometern zu verarbeiten – dem Bereich des sichtbaren Lichts. In der Regel durchdringen diese Wellenlängen den Firnis und werden erst an darunterliegenden Farblagen reflektiert.

Dank seiner höheren Wellenlängen dringt Infrarotstrahlung deutlich tiefer ein und durchdringt Farbschichten, die uns undurchsichtig erscheinen. Mit einem geeigneten Detektor ist es also möglich, Informationen aus tieferen Bildschichten zu erhalten, diese fotografisch zu erfassen und so aufzubereiten, dass das Unsichtbare für unser Auge sichtbar wird.

In der kunsttechnischen Forschung benutzt man dieses Verfahren vor allem, um Unterzeichnungen zu untersuchen. Dafür haben sich Wellenlängen zwischen 900 und 2000 Nanometern bewährt, wobei sich kohlenstoffhaltige Zeichnungen auf weißer Grundierung am einfachsten darstellen lassen. Der Teil der Strahlung, der auf die schwarzen Linien trifft, wird nämlich fast vollständig absorbiert, während der Teil, der auf die weiße Grundierung fällt, abhängig von den zu durchdringenden Malschichten zu einem großen Teil reflektiert wird.



Das Infrarotreflektogramm beweist: Dürer plante bei seinem Vaterbildnis rechts eine von Konsolen gestützte Decke und links ein Rundbogenfenster mit Ausblick.

Seit den 1940er Jahren werden spezielle Filme als Detektoren benutzt, deren Empfindlichkeit allerdings bei einer Wellenlänge von etwa 900 Nanometern endet. Vor gut 40 Jahren entstanden auch filmlose Verfahren, bei denen die Bilder direkt an einem Bildschirm betrachtet werden können. In jüngster Zeit profitieren die Wissenschaftler von der rasanten Entwicklung digitaler Bildverarbeitungstechniken, so dass sie heute mit vergleichsweise geringem technischem Aufwand hoch aufgelöste Einblicke in jahrhundertealte Gemälde gewinnen können – und somit auch in die Arbeitsweise ihrer Schöpfer.

Oliver Mack ist Leiter des Instituts für Kunsttechnik und Konservierung am Germanischen Nationalmuseum.