

1. Einleitung

Anlass zu der vorliegenden Arbeit gab ein Vortrag zur Restaurierung einer Glasmalerei von Thomas Jervais von den Mitarbeitern des York Glaziers Trust bei einer Konferenz im Herbst 2017. Das in Gelbtönen gehaltene Fenster wurde offenbar in einigen Bereichen mit Blattsilber gefärbt. Die überlappenden Blattränder zeichnen sich deutlich als dunklere Streifen ab.

Die bereits während des Projekts von den Restauratoren durchgeführten Tests hierzu sollen im Folgenden nachvollzogen werden.

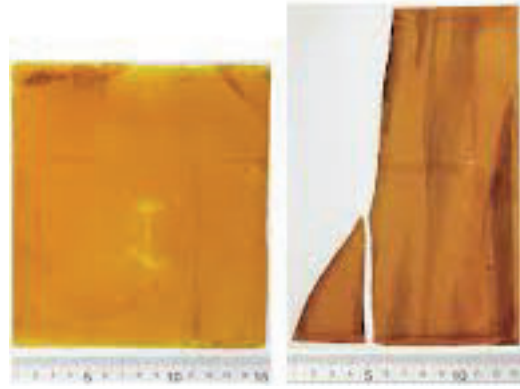


Abb. 1: Mit Blattsilber gefärbte Scheiben (Th. Jervais)

I ÜBERBLICK

I.1 Silbergelb

Die färbende Wirkung von Silber auf Glas ist sowohl im Bereich der Hohlglasdekoration als auch in der Glasmalerei seit Jahrhunderten bekannt. Als ältestes datiertes Beispiel in der Glasmalerei gilt ein Fenster von 1313 in Le Mesnil-Villeman, Frankreich.¹ „Silbergelb“, „Silberbeize“, „Silberätze“ oder „Gelbbeize“ wird üblicherweise als eine Paste aus Silbersalzen, Ocker oder Ton und einem Malmedium auf das Glas aufgetragen und bei Temperaturen von 540-650°C² im Ofen gebrannt. Die (Ocker-)Schicht kann nach dem Brand abgewaschen werden und das Glas zeigt eine leichte bis sehr intensive gelbe Farbe.

I.1.1 Prinzip der Anlauffärbung³

Anders als bei Email-/Schmelzfarben, die als Glaspulver beim Brand auf das Grundglas aufgeschmolzen werden, bleibt bei der Anlauffärbung die ursprüngliche Oberfläche des Grundglases erhalten. Die verwendeten Metalle oder Metallverbindungen werden als kolloidale Partikel gleichmäßig in der Silikatstruktur der oberflächennahen Zonen eingelagert und bilden eine eigene Phase.⁴

Basis hierfür sind Ionenaustauschreaktionen an der Glasoberfläche zwischen Silber-Ionen und den Natriumionen, die im Glas als Netzwerkwandler vorhanden sind. Dies geschieht deutlich unterhalb des Erweichungspunktes des Glases.⁵

Die Silber-Ionen wandern durch ständigen Wechsel ihrer Position mit Natriumionen weiter in das Innere des Glases, vorangetrieben durch die hohe Silberkonzentration an der Oberfläche.

Durch im silikatischen Netzwerk gebundenen Sauerstoff oder vorhandene Eisenoxide werden sie zu elementarem Silber reduziert⁶, was Umbauten in der Glasmatrix zur Folge hat. Durch Kollidieren bilden sich submikroskopische Kristalle, die zu kristallförmigen Farbzentren von 10-200 nm⁷ heranwachsen. Die Kristallisation, und damit die Größe der entstehenden Silber-Nanopartikel, ist abhängig vom Brennverlauf und hat Auswirkungen auf die Farbigkeit.

¹ DE VIS u.a., 2002 S. 147

² DE VIS u.a., 2002 S. 147

³ WEYL, 1959 S. 409ff.

⁴ METALS IN GLASSMAKING, 1993 S. 446

⁵ Während Weyl feststellt, dass die Ionenaustauschreaktion bereits bei 400°C stattfindet, erzeugen Petzold, Kambor und Frenzel schon bei nur 150°C intensive Färbungen mittels Silbersalzschnmelzen. Vgl. WEYL, 1959 S. 415 und PETZOLD u.a., 1971 (2) S. 615

⁶ Anteile an Arsentrioxid, Bariumoxid oder Blei sind laut Weyl ebenfalls förderlich für die Färbung. WEYL, 1959 S. 418

⁷ Die Angaben in der Literatur variieren.