

Unterschiedliche Verfahren der Glaspolitur

von Ingo Schmerda

Zu den wichtigen Bearbeitungstechniken von Glas gehört die Politur.

Polieren bedeutet das Glätten der Glasoberfläche, bis eine völlige, nach Möglichkeit verzerrungsfreie Draufsicht gegeben ist. Gleichzeitig wird der Glasoberfläche Glanz verliehen.

Hierzu wollen wir uns einige Techniken und Poliermittel näher ansehen.

Die drei wichtigsten Verfahren sind:

1. Feuerpolieren
2. Säurepolieren
3. Mechanisches Polieren

Beim Feuerpolieren wird das Glas für kurze Zeit über die Transformationstemperatur gebracht.

Dadurch beginnt eine dünne Oberflächenschicht zu fließen und unter Einwirkung der Oberflächenspannung glättet sich die umgebende Glasoberfläche. Die „Berge und Täler“, übriggeblieben vom Schleifen, gleichen sich in der Höhe an.

Nachteil: scharfe Kanten oder Ränder können abgerundet werden.

Beim Säurepolieren wird das zu bearbeitende Glas mehrmals in ein Bad aus Flusssäure, Schwefelsäure und Wasser getaucht und anschließend mit Wasser gespült.

Diese Vorgänge werden solange fortgesetzt, bis eine einwandfreie Politur erreicht ist.

Die Schwefelsäure dient dazu, durch die stattfindenden chemischen Reaktionen etwaige gelöste Bestandteile, die am Glas anhaften, zu lösen. Zu diesem Zweck wird der Gegenstand außerdem im Säurebad bewegt.

Vorteil: Rationell

Nachteile:

- Gefahr durch Flusssäure bzw. hohe Sicherheits- und Umweltauflagen.
- von Schliffmustern, z.B. bei Keilschliffmustern, werden natürlich die Kanten mitgeätzt bzw. mitpoliert und sind somit leicht abgerundet.

Das mechanische Polieren ist dem Schleifen mit losem Korn im Arbeitsablauf sehr ähnlich.

Anstelle eines Schleifrades bzw. Schleifwerkzeuges, werden hierfür Polierräder bzw. Polierwerkzeuge verwendet. Die Vorteile gegenüber dem Säurepolieren sind vor allem in der höheren Güte der Politur zu suchen. So bleiben scharfe Ecken und Kanten bestehen, die von der Säure leicht abgerundet werden. Auch entstehen exakt ebene bzw. sphärische Flächen.

Die Mischung aus Wasser und Poliermittel wird auf das Polierwerkzeug aufgetragen.

Durch die Rotation des Werkzeuges und den ausgeübten Druck auf das Glas, bildet sich zwischen Werkzeug und Glas die Poliermittelschicht. Außerdem setzt sich das Poliermittel im Polierwerkzeug fest.

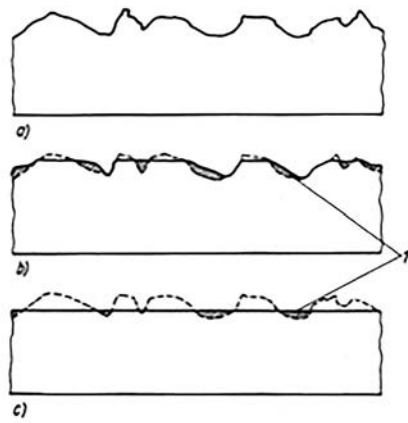
Die Aufschlammung und Reibung zwischen Glas und Polierwerkzeug bewirkt, dass das Poliermittel in seinen kleinsten Teilchen, nicht wie im trockenen Zustand, in Form von Zusammenballungen auftritt.

Der mechanische Vorgang ist die Fortsetzung des Schleifens mit losem Korn, nur mit weit geringeren Korngrößen. Der chemische Vorgang besteht darin, dass die Feuchtigkeit und Reibungswärme die Glasoberfläche, ähnlich wie bei der Verwitterung, angreifen und sich dadurch an der Polierfläche eine dünne Kieselgel-Schicht bildet.

Der zeitliche Verlauf dieser Vorgänge ist folgendermaßen: Anfangs werden durch mechanisches Abtragen die Spitzen an der relativ rauen Oberfläche abgeschliffen. In der weiteren Phase bildet sich schon Kieselgel, das zum Teil in die Vertiefungen „geschmiert“, zum Teil mit abgetragen wird.

Das mechanische Abtragen setzt sich fort bis die Vertiefungen ausgeglichen sind. In der letzten Phase herrscht die Bildung und das „Verschmieren“ von Kieselgel in die noch vorhandenen geringen Vertiefungen vor, so dass am Ende ein relativ ebenes Glas vorhanden ist.

Die erreichte Rautiefe liegt, je nach Art der Politur, etwa zwischen 200 und 4 nm.



Zeitlicher Ablauf des mechanischen Polierens/ schematische Darstellung: a) geschliffene Glasoberfläche, b) Beginn des Polierens, c) polierte Glasoberfläche



Typisches Beispiel für ein säurepoliertes Schliffmuster auf einer über 100 Jahre alten Schale. Vor allem bei den geschliffenen Kugeln in der Mitte ist deutlich die Abrundung der Kanten infolge der Einwirkung von Flußsäure zu erkennen.

Poliermittel

Die wichtigste Eigenschaft des Poliermittels ist seine Feinheit in Bezug auf die Korngröße.

Ein genaues Messen der Korngröße ist schwierig, da der größte Teil der Poliermittel keine einzelnen festen Körner erkennen lässt, da diese meist als lockere Zusammenballung auftreten. Das Einzelkorn muss einen Durchmesser kleiner als 2 nm haben. Ist das Korn gröber, so wird kein Glanz erzielt oder es entstehen durch einzelne größere Körner Kratzer. Weiter von Bedeutung ist die Griffigkeit. Sie soll sehr hoch sein, damit das mechanische Abtragen beschleunigt wird.

Wichtige Poliermittel sind:

- Bimssteinmehl (gemahlener Bimsstein), vulkanische Herkunft, Vorkommen in Deutschland z.B. im Neuwieder Becken bei Koblenz.
- Tripel (Kieselgur mit Verunreinigungen an Tonerde und Eisenoxid). Weiß, pulverförmig. Besteht hauptsächlich aus den Schalen fossiler Kieselalgen. Vorkommen z.B. in der Lüneburger Heide.
- Ceroxid (Ce_2O_3) Cer ist ein chemisches Element im Periodensystem der Elemente mit der Ordnungszahl 58 und gehört zu den Lanthanoiden und es ist leicht giftig. Es gehört zu den seltenen Erden, ist sehr teuer, eines der Hauptvorkommen ist in China. Ceroxid hat eine hellbraune Farbe. Die extreme Feinheit des Pulvers ist zu spüren, wenn es mit den Händen in Berührung kommt. Es zieht in die Poren ein und lässt sich nur schwer entfernen.

Es ist ideal für die Politur optischer Glasteile, wo es auf hohe optische Güte ankommt.

Polierwerkzeuge bzw. Polierräder

Der Erfolg des Polierens und die Güte der zu erreichenden Polierwirkung hängen in erheblichem Maße von den verwendeten Polierwerkzeugen und deren Qualität

sowie von ihrer fachgerechten Handhabung ab. An die Eigenschaften der Polierwerkzeuge sind einige grundsätzliche Forderungen zu stellen, die im Wesentlichen Materialanforderungen sind.

So soll das Material für die Polierwerkzeuge relativ weich, elastisch und saugfähig sein, damit es zu einer festen Bindung des Poliermittels an das Werkzeug kommt. Nur dann kann eine hohe Poliergeschwindigkeit erreicht und die notwendige Reibungswärme erzielt werden. Gleichzeitig darf das Mittel keine Fremdkörper enthalten und das fertige Werkzeug muss frei von Verunreinigungen sein, damit beim Polieren keine Kratzer auf dem Glas entstehen. Die beim Polieren auftretende Reibungswärme darf weder die Form des Werkzeuges, noch die Eigenschaften des Materials verändern. Dagegen muss das Material sich gut bearbeiten bzw. formen lassen, damit dem Werkzeug relativ leicht das jeweils erforderliche Profil gegeben werden kann.

Für Polierwerkzeuge eignen sich, diesen Forderungen entsprechend, weiche Laubhölzer, z. B. Pappel, Kork, meist als Korkschröt vorliegend und mit einem Bindemittel verformt. Außerdem gibt es Woll- und Kuhhaarfilze und Borstenräder.

Bei Bimssteinmehl werden meistens Korkscheiben oder heute auch solche aus Polyurethan verwendet. Für das Nachpolieren von vorpolierten Flächen und zum Polieren von geschliffenen Dekoren.

Für Tripel kommen oft Scheiben aus Holz oder häufiger sogar Filz zur Anwendung.

Sowohl Bims als auch Tripel eignen sich für das Nachpolieren von vorpolierten Flächen und zum Polieren von geschliffenen Dekoren.

Für Ceroxid nimmt man meist Filzscheiben.

Filzscheiben sättigen sich aufgrund ihrer Struktur sehr gut mit dem Poliermittel, sie saugen es etwas auf.

Mit Ceroxid lassen sich optische Gläser besonders gut polieren.