

VEREINIGUNG DER LANDESDENKMALPFLEGER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Arbeitsblatt 21

Merkblatt zum Umgang mit historischen Glasmalereien

*Information der Vereinigung der Landesdenkmalpfleger, erarbeitet von der Arbeitsgruppe
Restaurierung im Herbst 2001*

WESEN UND GESCHICHTE DER GLASMALEREI

Die Anfänge der Glasherstellung in Form von Schmuck und Trinkgefäßen reichen bis ca. 3000 v. Chr. zurück. Die ständige Weiterentwicklung der Herstellungsverfahren führte schließlich im 1. Jh. v. Chr. zur Erfindung der Glasmacherpfeife, mit der man ab der ersten Hälfte des 3. Jh. das Zylinder-Blas-Verfahren anwendete um eine Glastafel herzustellen, die auf beiden Seiten eine weitgehend glatte Oberfläche aufwies. Dazu kam andererseits das Mondglas-Verfahren, bei dem eine große runde Glasscheibe (Ø bis ca. 90 cm) geschleudert wurde, aus der die entsprechenden Glasstücke herausgeschnitten wurden. Dieses Verfahren wendet man ebenso zur Herstellung von Butzen an. Die Kunst der Glasmalerei führte durch ihre lichtdurchlässige Eigenschaft im sakralen Bereich zunehmend zur Auflösung der kompakten Wand. Die Glasmalerei ist ein integrierter Bestandteil der Architektur und sollte deshalb grundsätzlich an dem Platz verbleiben, für den sie geschaffen wurde. Während des Mittelalters übernahm ausschließlich das bunte Glas die farbliche Gestaltung der Glasmalerei, **man malte mit dem Glas**. Neben der eigentlichen bräunlich-schwarzen Kontur, dem so genannten Schwarzlot übernahm das mosaikartige Bleigerüst als graphische Linie gleichermaßen eine konstruktive als auch kompositorische Funktion. Die ältesten Fragmente figürlicher Glasmalerei stammen aus der Zeit zwischen dem 9. und 11. Jh.. Im ausgehenden Mittelalter kamen bunte Emaillefarben hinzu, die sich durch Farbvielfalt und Transparenz auszeichneten, so dass sich die Tendenz zum **malen auf** farblosem **Glas** durchsetzte.

DIE BESTANDTEILE EINER GLASMALEREI

Glas

Glas ist eine „unterkühlte Flüssigkeit“ von außerordentlicher Zähigkeit, d.h. es besitzt keinen definierten Schmelz- und Erstarrungspunkt, sondern

wird beim Erhitzen langsam weich, ebenso wie es beim Abkühlen ohne zu kristallisieren wieder erstarrt: es verglast.

Die Hauptbestandteile des Gemenges sind der **Glasbildner Quarzsand** (Siliziumoxid) und das **Flußmittel Soda** (Natriumcarbonat) oder **Pflanzen- bzw. Pottasche** (Kalzium- bzw. Kaliumcarbonat). Die Art und das Mengenverhältnis des Flußmittels (Netzwerkzähler) zum schwer schmelzbaren Quarz (Netzwerkbildner) beeinflussen entscheidend die spätere Stabilität des Glases gegenüber chemisch-physikalischen Angriffen. Das heißt je höher der Anteil des Flußmittels, desto niedriger ist die benötigte Schmelztemperatur, jedoch auch die chemische Beständigkeit. Vervollständigt wird das Gemenge durch **Stabilisatoren** wie z.B. Blei sowie **Färbungsmittel** (Metalloxide).

Man unterscheidet zwischen mund geblasenem und industriell hergestelltem Flachglas sowie den unterschiedlichen Produktionsmethoden und Glassorten.

Zu den mund geblasenen Flachgläsern (Echt-antik) gehören z.B.: Antikglas, Goetheglas und Danziger Glas.

Industriell hergestellte Gläser können z.B. im

Walzverfahren (Kathedralglas, Ornamentglas), Floatverfahren (heutiges Fensterglas, so genanntes Floatglas) und Ziehverfahren (Goetheschutzglas [früheres Fensterglas]) hergestellt werden.

Sämtliche genannten Gläser sind gewöhnlicherweise durchgefärbt, d.h. dass die gesamte Glasmasse einheitlich gefärbt ist.

Als Besonderheit sei noch Überfangglas erwähnt.

Überfanggläser können sowohl mund geblasen sein (Echtantik), sowie industriell (z.B. Industriemilchglas) hergestellt werden. Als Überfanggläser werden solche Gläser bezeichnet, auf deren meist farblosen Trägerschicht eine oder auch mehrere dünne farbige Glasschichten aufgetragen (überfangen) werden.

Bemalung

Generell bestehen alle Glasmalfarben aus pulverisiertem bleihaltigen Glas und färbenden Metalloxiden, die unter Hinzugabe eines provisorischen Bindemittels (z.B. Siebdrucköl, Gummiarabicum) mit dem Pinsel in unterschiedlichen Maltechniken auf die Glasoberfläche aufgetragen und eingebrannt werden. Eine Besonderheit in der Zusammensetzung stellt u.a. das **Silbergelb** dar, welches aus pulverisiertem, mit Lehm oder Ton vermengtem Schwefelsilber besteht und ausschließlich als Lasur auf die Glasaußenseite aufgetragen wird. Nach dem Einbrennen entsteht ein hauchdünner, im Auflicht bläulich schimmernder Silberfilm, der im Durchlicht als transparentes Gelb erscheint.

Bei der Bemalung mit **Schwarzlot** unterscheidet man zwischen deckender Kontur, halbtransparenter Lasur bzw. Überzug und verschiedenartigen Schattierungstechniken. In der Regel wird die Schwarzlotbemalung auf die Innenseite des Glases aufgebracht. Es ist jedoch nicht ungewöhnlich gegebenenfalls beide Seiten eines Glasstückes zu bemalen um der Malerei insgesamt eine bestimmte Wirkung (Tiefe) zu verleihen.

Die bunten **Emaillefarben** werden flächig aufgetragen und wirken im Durchlicht stumpf, so dass die Transparenz des Glases stark eingeschränkt wird.

Sämtliche Bemalungen werden in einem Brennofen bei einer Temperatur von ca. 580 - 600°C, bei der das Glas zu erweichen beginnt, in die Oberfläche der Glasstücke eingebrannt.

Blei

Die fertig bearbeiteten Glasstücke werden von einem **H-förmigen Bleiprofil**, welches verschiedene Breiten aufweisen kann, eingefasst und zu einem Feld zusammengefügt. Das so entstandene Bleinetz wird an allen Kreuzpunkten beidseitig mit Lötzinn verlötet. Um dem Feld eine entsprechende Stabilität zu verleihen, werden in Abhängigkeit seiner Größe und des Einbauortes, quer oder längs über das Feld laufende Windeisen angebracht.

SCHADENSBILDER

Glas

Glas korrodiert - in Abhängigkeit seiner Zusammensetzung - unter Einwirkung von Feuchtigkeit in Form von (säurehaltigen) Regen, Kondenswasser und hoher Luftfeuchtigkeit sowie Umweltschadstoffen aus der Luft, insbesondere Schwefeldioxid. Die Glasoberfläche wird in Gegenwart von Wasser unter Bildung einer so genannten Gelschicht angelöst (hydratisiert), wobei alkalische Bestandteile, als weißliche, pulverförmig Korrosionsprodukte herausgelöst werden, die sich auf den Glasoberflächen ablagern. Das Schwefeldioxid (SO_2) reagiert mit den alkalischen Bestandteilen des Glases (K, Ca) zu Gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) und Syngenit ($\text{K}_2\text{Ca}(\text{SO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$). Die Glasoberfläche selbst kann verschiedene Korrosionsstadien und Schadensphänomene aufweisen. Das Anfangsstadium, das **Irisieren** der Oberfläche (Gelschicht), ist ebenso wie das fortgeschrittene Stadium, der **Oberflächenkrakelierung**, sowohl bei Stücken des 19. Jh. als auch den mittelalterlichen Stücken festzustellen. Der daraus entstehende punktförmige **Lochfraß**, als kraterförmige Vertiefung sichtbar, kann sich bis zum **Flächenfraß** über die gesamte Oberfläche der betroffenen Stücke ausbreiten und somit zum Abtrag der ursprünglichen Glasoberfläche führen. Auf der Außenseite mittelalterlicher Gläser kann sich auf Grund stärker voranschreitender Korrosion und Bildung von Korrosionsprodukten zusätzlich eine feste, lichtundurchlässige, im Auflicht weißlich-grau erscheinende Korrosions- bzw. **Wettersteinschicht** ausbilden.

Das häufigste Schadensbild ist die **mechanische Zerstörung** durch Bruch oder Verlust von Glasstücken. Ursachen dafür können Setzungserscheinungen der angrenzenden Bauteile (z.B. Stabwerk, Maßwerk, Gewände), äußere Gewalteinwirkungen (z.B. Steinwurf) oder Schäden am Befestigungssystem (z.B. Windeisen, Quereisen, Putzleiste) sein.

Bemalung

Die Bemalung ist ähnlich wie der Glasträger anfällig gegen Witterungseinflüsse. Die Ursachen dafür können auf verschiedene Faktoren zurückzuführen sein. Begünstigende Voraussetzungen für einen korrosiven Angriff können mitunter bei der Herstellung, während des Brennprozesses entstanden sein. Bei einer zu niedrigen Brenntemperatur findet keine ausreichende Verschmelzung zwischen Farbe und Glasträger statt und infolge dessen kann die Bemalung leichter von Korrosion unterwandert werden. Eine zu hohe Brenntemperatur kann zum Aufkochen der Farbe führen, was eine offenporige Oberflächenbeschaffenheit derselben bewirkt.

Eingetretene Schäden sind im Auflicht als **lockere oder schollenförmig aufliegende** Bereiche der **Bemalung** sichtbar. Im weiteren Verlauf fallen sie ab und heben sich im Durchlicht als helle **Fehlstellen** innerhalb des Verlaufs der Bemalung hervor. Dadurch geht die eigentliche Wirkung einer Glasmalerei verloren.

Blei

Blei unterliegt mehr oder weniger einer natürlichen Alterung. Auf der Oberfläche bildet sich nach der Herstellung eine dunkle Oxydschicht, die das Blei vor weiterer Oxidation weitgehend schützt. Im Laufe der Zeit kann es, vorwiegend im Bereich von Lötstellen zu **Brüchen im Bleiprofil** kommen, da dort die Elastizität des Bleinetzes eingeschränkt ist und es durch außergewöhnliche Belastungen (z.B. Winddruck oder Ausbauchung) zu Materialermüdungen kommen kann.

KONSERVIERUNGSMASSNAHMEN

Bei einer zur Konservierung und Restaurierung der Felder notwendigen Demontage sind entsprechende Fachkräfte hinzuzuziehen, um eine Gefährdung durch unsachgemäßen Umgang und Transport auszuschließen. Ebenso ist es unerlässlich die folgenden Konservierungsmaßnahmen an den Glasmalereien von einer geeigneten Fachfirma ausführen bzw. von einer neutralen Fachkraft begleiten zu lassen.

Glas

Bei der Reinigung der Glasoberfläche ist gleichzeitig auf lockere Bemalung zu achten, die zunächst gefestigt werden muss. Schmutz und lockere Korrosionsprodukte sind bis zu einem gewissen Grad mechanisch zu entfernen, da sie stark hygroskopisch sind und somit zur weiteren Schädigung des Glases beitragen. Das darüber hinausgehende Entfernen von fest aufsitzenden Korrosionsprodukten mit Hilfe chemischer Mittel stellt eine Ausnahme dar. Gebrochene Glasstücke werden in erster Linie dann geklebt, wenn sie heraus zufallen drohen. Fehlstellen werden durch neue, farblich und gestalterisch passende Glasstücke ergänzt. Alte Ergänzungen sollten nach Möglichkeit belassen werden.

Bemalung

Es wird nur die unmittelbar gefährdete Bemalung mit einem geeigneten Festigungsmittel gesichert. Das Ergänzen von verloren gegangener Bemalung ist nur in Ausnahmefällen auf einer intakten Glasoberfläche als Kaltretusche, z.B. auf der unbemalten Außenseite von Stücken des 19. Jh., möglich. Ein erneutes Einbrennen lockerer oder neu aufgebrachtter Bemalung ist grundsätzlich zu unterlassen.

Blei

Oberste Priorität hat die weitgehende Bewahrung des originalen Bleinetzes. Gebrochenes Blei wird verlötet und defekte Bleiprofilstücke gegen neue ausgetauscht. Werden die Felder vor eine Außenschutzverglasung gesetzt, sollten sie mit einem U-Profil aus Messing o.ä. gerahmt werden.

SCHUTZMASSNAHMEN

Um gefährdete historische Verglasungen vor direkten Witterungseinflüssen zu schützen wird eine Außenschutzverglasung vor die Originalverglasung gesetzt. Diese kommt jedoch nur zum Einsatz,

wenn sie aus konservatorischen Gründen erforderlich ist. Die dadurch entstehenden Bedingungen kommen einer musealen Aufbewahrung nahe. Dabei spielt die richtige Belüftung des Zwischenraumes eine grundlegende Rolle, da diese letztendlich ausschlaggebend für das Wirkungsprinzip ist. Aufgrund des dadurch entstehenden Kamineffekts soll die Bildung von Kondenswasser auf den Glasmalereien unterbunden werden. Welche spezielle Variante zur Anwendung kommt ist jeweils von der baulichen Situation und dem klimatischen Umfeld abhängig und muss individuell entschieden werden. Das am häufigsten angewendete und wohl auch wirksamste System ist die isothermale Schutzverglasung. Der Einbau von Schutzverglasungen unter Einbeziehung der Originale zieht die Schaffung konstruktiver Voraussetzungen nach sich, die unter dem Aspekt des möglichst geringen Eingriffes in die Originalsubstanz erfolgen sollte. Die etwaige ästhetische Beeinträchtigung der Architektur des Bauwerkes muss in einem solchen Fall in Kauf genommen werden. Der Einbau einer Heizung sollte nach Möglichkeit vermieden werden oder aber den denkmalpflegerischen Anforderungen entsprechen.

DOKUMENTATION

Sämtliche Informationen und Erkenntnisse insbesondere zum angetroffenen Bestand, Zustand einschließlich erfolgter Maßnahmen sind schriftlich, photographisch und graphisch zu dokumentieren.

WEITERFÜHRENDE LITERATUR

OIDTMANN, S. (1994): Die Schutzverglasung - eine wirksame Schutzmaßnahme gegen Korrosion. Dissertation TU Eindhoven, 255 S.

WOLFF, A. [Hrsg] (2000): Restaurierung und Konservierung historischer Glasmalereien - Mainz, 262 S.

Verantwortlich: Ulrike Kunert / Felix Hulbert

c/o Landesamt für Denkmalpflege Hessen, Schloß Biebrich/ Westflügel, 65203 Wiesbaden, Tel.: 0611/6906139

u.kunert@t-online.de / felix.hulbert@t-online.de

unter Mitarbeit von: Ulrich Gaßmann

Thüringisches Landesamt für Denkmalpflege, Petersberg Haus 12, 99084 Erfurt, Tel: 0361/3781347