

## Rekonstruktion historischer Spiegel

### Quecksilberfrei im Vakuum beschichtet durch Magnetron-Sputtern

Historische Spiegel besitzen je nach Herkunft eigene Farbwerte und einen deutlich niedrigeren Reflexionsgrad (60 %) als moderne Silberspiegel (96 %). Bei der Rekonstruktion historischer Spiegel steht man vor der Herausforderung, ihren originalen visuellen Eindruck wiederzugewinnen, aber dabei moderne wirtschaftliche Technologien, marktübliches Glas und nicht-toxische Materialien zu verwenden. Die historische Verspiegelung mit Zinnamalgalam wird aufgrund ihrer Toxizität nur noch ausnahmsweise mit aufwendigen Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen durchgeführt.

#### Voruntersuchungen

Für eine optimale Rekonstruktion historischer Spiegel ist die Auswahl des Spiegelglases entscheidend. Eine umfangreiche Charakterisierung der modernen marktüblichen Floatgläser sowie eine Analyse des originalen Bestandes sind daher wichtige Schritte, die

Mittels einer Vakuum-Dünnschichttechnologie, dem Magnetron-Sputtern, lassen sich im Fraunhofer FEP quecksilberfreie Zinnspiegel herstellen, die in Reflexion und Farbton dem jeweiligen Bestand angepasst werden können.

Mit diesem Verfahren hergestellte Spiegel werden bereits im Juwelenzimmer des historischen Grünen Gewölbes, im Sybillenkabinett im Schloss Altenburg und als Möbelspiegel im Schloss Moritzburg verwendet.

dem Beschichtungsprozess vorgelagert werden müssen. Am Fraunhofer FEP können wir die chemische Zusammensetzung sowie charakteristische Eigenschaften der Gläser und Spiegel exakt bestimmen.



*Gesputterte Zinnspiegel im  
Juwelenzimmer des historischen  
Grünen Gewölbes  
© Thomas Ernsting*

#### Kontakt

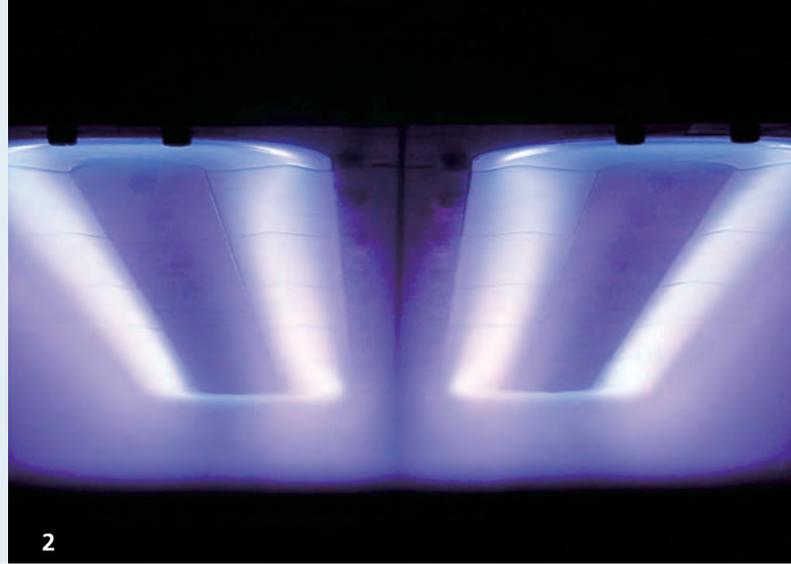
Dr. Kerstin Täschner  
Themenkoordinatorin Kulturgüterhalt  
Telefon +49 351 2586-376  
kerstin.taeschner@fep.fraunhofer.de

Dr. Jörg Neidhardt  
Abteilungsleiter S2S-Technologien und  
Präzisionsbeschichtung  
Telefon +49 351 2586-280  
joerg.neidhardt@fep.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Elektronen-  
strahl- und Plasmatechnik FEP

Winterbergstr. 28  
01277 Dresden

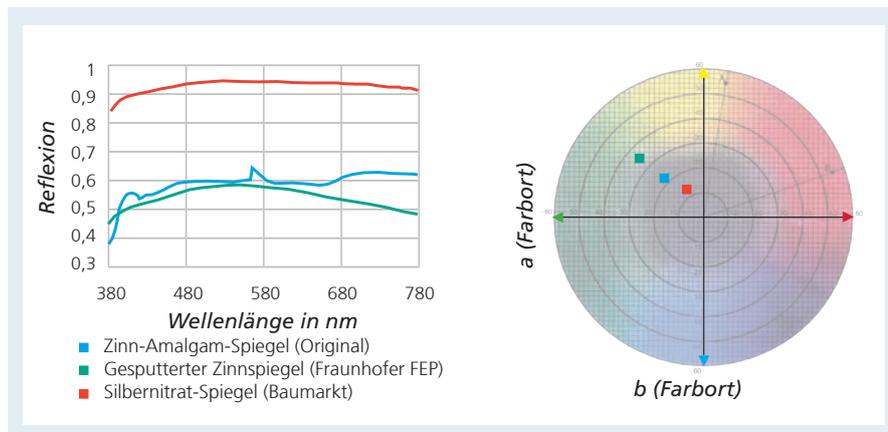
[www.fep.fraunhofer.de](http://www.fep.fraunhofer.de)



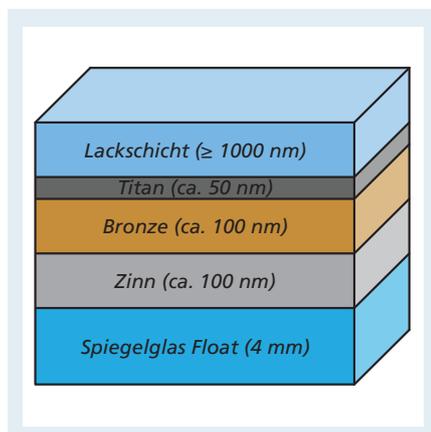
## Beschichtungstechnologie

Die Spiegelherstellung erfolgt in einer Vakuum-Durchlauf-Anlage, in die maschinengereinigtes Glas über einen Reinraum eingeschleust und in aufeinanderfolgenden Prozesskammern beschichtet wird. Das Schichtsystem besteht aus einer Reflexionsschicht aus Zinn, die rückseitig durch Bronze als Korrosionsschutzschicht und Titan als lackvermittelnde

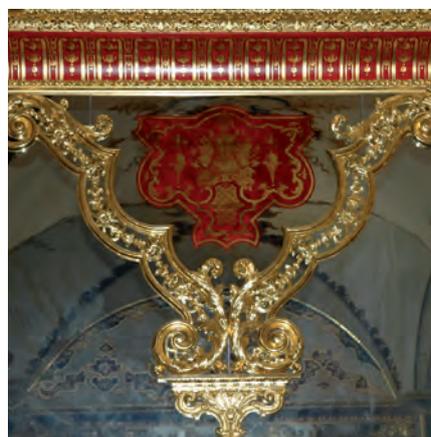
Hartmetallschicht stabilisiert wird. Durch eine geeignete Maskentechnologie lassen sich auch ornamentale Teilverspiegelungen auf einer Glasscheibe durchführen. Nach dem Ausschleusen aus dem Vakuum werden alle Spiegel einsatzgerecht Schutzlackiert. Nichtverspiegelte Glasflächen bleiben unlackiert und können künstlerisch bearbeitet werden.



Spektrale Reflexion und Farborte verschiedener Spiegel



Gesputterter Zinnspiegel



Rekonstruierte Barockspiegel mit ornamentalen Radierungen

## Unser Angebot

- Charakterisierung des historischen Bestandes
  - Analyse der chemischen Zusammensetzung von Gläsern und Schichten
  - Untersuchung von Struktur und Gefüge an metallographischen Querschliffen
  - Bestimmung der Schichtdicke
  - Rauheitsmessungen
  - Bestimmung des Farbortes nach DIN 5033
  - Haftfestigkeit
  - Korrosionstest
- Auswahl geeigneter Schichtsysteme und Anpassung der Beschichtungstechnologie für die Rekonstruktion historischer Verspiegelungen

## Referenzen

- Sybillenkabinett im Schloss Altenburg
- Möbelspiegel im Schloss Moritzburg
- Juwelenzimmer Grünes Gewölbe im Residenzschloss Dresden

- 1 Sputteranlage ILA 900
- 2 Plasma in einem Puls-Magnetron-Sputter-Prozess