

Sitzungen der DGG-Fachausschüsse und des DGG-Glasforums im Jahr 2021

Fachausschuss I: Physik und Chemie des Glases

Vorsitzender: Dr. U. Fotheringham, Mainz; stellvertretende Vorsitzende:

Prof. E. Rädlein, Ilmenau; Berichterstatter: M. Sc. J. Wessel, Ilmenau

Sitzung vom 11. bis 12. Mai 2021 im Rahmen der 94. Glastechnischen Tagung als Online-Konferenz mit folgenden Vorträgen:

CALPHAD modeling of the glass transition for a pure substance, coupling thermodynamics and relaxation kinetics

Referent: P. Benigni, Marseille (FR)

A coupled thermodynamic/kinetic CALPHAD type modeling of the glass transition for a glass forming unary substance is proposed. In this quantitative modeling, the vibrational contributions to the thermodynamic functions of the crystal and liquid/ glass phases are classically modeled using weighed sums of Einstein functions while the configurational contributions to the liquid/glass phase functions are described using a single internal variable within the frame of the ideal two-state model. The freezing kinetics of this internal variable on cooling is calculated with an Adam-Gibbs logarithmic relaxation law. The model is applied to the boron oxide B_2O_3 and, after a numerical optimization of the parameters, is shown to well represent the hysteresis loop of the heat capacity detected by DSC in the glass transition range during cooling/reheating cycles at various rates. The model also allows to calculate the fictive temperature and residual or zero-point entropy of the glass.

Clustering and elastic properties of heavily doped Manganese alumino-silicate Glasses

Referent: B. So, Jena

Alumino-silicate glasses are widespread use in geoscience and materials science, where they have found numerous industrial applications. These glasses show good glass-forming ability in a broad compositional range. They can incorporate large amounts of network-modifying oxides (i.e., rare-earths, transition-metals, or post-transition metals), which affect many properties. These properties are dictated by atomic-scale glass structures. X-ray diffraction, molecular dynamics simulation, nuclear magnetic resonance, and Raman spectroscopy have been applied to reveal the glass structure based on network formers. However, atomic-scale structures near cations are also necessary to identify the structure-properties relationship. In this study, we focused our work on manganese alumino-silicate glasses (ternary system). Manganese ions (Mn^{2+}) have been used as a probe for exploring the properties and structure of glass systems near Mn^{2+} . From the X-ray absorption, electron paramagnetic resonance, and emission, the local configuration of Mn^{2+} in glasses was investigated, such clustering and edge-sharing of Mn^{2+} . Besides, the effect of such configurations on elastic properties of glasses was exhibited by comparing with the Makishima-Mackenzie model.

Clustering and phase separation in borosilicate glasses

Referenten: K. Thieme, T. Höche, C. Patzig, Halle

Nowadays, there is a high demand for materials with outstanding optical properties and which may be applied as optical amplifiers, laser materials, or optical devices for telecommunication. Rare earth doped glasses and glass-ceramics have promise to meet the demands of photonic materials. In rare earth ion doped glasses, the fluorescence properties strongly depend on the coordination, concentration, and spatial distribution of the luminescent ions. Hence, fluorescence measurements may provide information about the glass matrix and the local surrounding of the luminescent ions. In the literature, strong clustering effects of rare earth ions in borate and borosilicate glasses detected by time-resolved fluorescence measurements are assumed as preliminary state of phase separation. However, up to now these assumptions were not proven by micro- and nanostructure diagnostics as far as the authors know. In general, clustering strongly affects the fluorescence properties due to pronounced ion interactions and may thus limit the applicability for example as laser material.

This paper deals with the characterization of rare earth ion doped borosilicate glasses showing phase separation in borate-rich droplets surrounded by a silicate matrix. The nano- and microstructure of the as-cast and heat-treated samples is comprehensively studied regarding size, size distribution, form, and number of droplets using scanning transmission electron microscopic analyses including energy dispersive X-ray spectroscopy. Special attention is paid to information about elemental distributions and chemical gradients. Structural arrangements in these glasses as well as the structural evolution upon phase separation are analyzed using NMR spectroscopy. The fluorescence properties, i.e., fluorescence intensities and lifetimes, of the phase separated glasses are correlated with their microstructures. By means of electron microscopic analyses, significant structural changes upon phase separation are detected.

Kinetic fragility of pure TeO₂ glass

Referenten: R. Al-Mukadam, J. Deubener, A. Zandonà, Clausthal

Pure TeO₂ glass was prepared in a flash differential scanning calorimeter by applying fast quenching rates to a TeO₂ melt. Matching cooling and heating rates of up to 30,000 K s⁻¹ were then used to determine the respective fictive temperatures, corresponding to viscosity values as low as 10^{5.3} Pa s. The interdependence between calorimetric data and viscosity was verified and fine-tuned for this compositional system utilizing sodium tellurite glasses. The fragility index of pure TeO₂ (m = 64) is by far the highest reported for a single-component oxide melt.

TNM model for fitting and predicting the relaxation behavior of glasses through RFDA

Referent: B.K. Nourchene, Rennes (FR)

TNM model was applied in our work to describe results from Impulse excitation technique IET. The model is capable to determine the features of the elastic properties measured by the resonant frequency and damping analyser (RFDA) in the glass transition region of a Soda-lime silica glass. The choice of the glass had been made according to the large number of experimental studies and modeling works already done.

The coordination of Gd³⁺ ions in alkali and alkaline earth aluminosilicate glasses from molecular dynamics simulations

Referent: A. Herrmann, Ilmenau

Understanding the atomic structure of glasses is critical for developing new generations of materials with important technical applications. In particular, the local environment of rare earth ions and their distribution and clustering is of great relevance for applications of rare earth-containing glasses in photonic devices. In this work, the structure of Gd₂O₃ doped lithium, po-

tassium, magnesium and barium aluminosilicate glasses is investigated as a function of their network modifier oxide (NMO - Li_2O , K_2O , MgO , BaO) to aluminum oxide ratio using molecular dynamics simulations. It was found that increasing NMO/ Al_2O_3 ratios increase the Gd^{3+} coordination number with non-bridging oxygen sites and reduce the overall stability of the network structure. The number of non-bridging oxygen sites in the vicinity of Gd^{3+} ions increases considerably with decreasing field strength of the network modifier ions. In addition, the structure predictions generally indicate a low driving force for clustering of Gd^{3+} . Here, network modifier ions of large ionic radii reduce the probability of $\text{Gd}-\text{O}-\text{Gd}$ contacts.

Predicting structure of rare earth doped SiO_2 -based glasses from molecular dynamics simulation

Referenten: R. Gargouri, M. Zekri, K. Damak, R. Maalej, Sfax (TN)

In the past few years, trivalent rare-earth ions doped silicate-based glasses have found applications as laser hosts and optical amplifiers. Understanding the atomic structures, especially the local environment of rare-earth ions and their distributions is critical for rare earth-containing glasses in optical devices. Barium aluminosilicate glasses, doped with Nd_2O_3 , Er_2O_3 , and Gd_2O_3 as a model rare earth oxide was modeled by molecular dynamics (MD) simulation to investigate the structural characteristics such: coordination number (CN), and radial distribution function (RDF), and the structure effect on the local environment and clustering behavior of rare-earth ions with low rare earth oxide concentration (2 mol%). Nd_2O_3 , Er_2O_3 , and Gd_2O_3 were chosen as model rare earth because of the available interatomic potential parameters. BaO was chosen as a network-modifier oxide in which the ratio $\text{BaO}/\text{Al}_2\text{O}_3 = 1$. MD simulations showed that the Si-O and Al-O pair distribution functions of all glass compositions are independent of the rare earth identity.

Glass composition dependent synthesis of nickel nanocrystals via redox-reaction

Referenten: S. Selle, Halle; L. Briese, J. Deubener, Clausthal

The concept to produce a nanoscaled microstructure in a glass surface via redox reactions represents a feasible and time-effective approach. Transition metal nanoparticles, if established via the envisioned precipitation route, are intrinsically embedded in the silica matrix, thus protected against corrosive attack (oxidation), and bear a high potential e.g. for information storage applications.

To initiate redox-induced precipitation of metallic nickel particles, different basic glasses received a gas flow treatment in a reduction furnace under a hydrogen atmosphere. The glass composition and hence the glass structure was varied to study its impact on reduction layer depth, particle size and spatial size distribution. The correlation of particle formation and distribution to the different reaction steps, i.e. hydrogen diffusion, reduction of nickel oxide, and diffusion and growth of NiO , were investigated.

Electron transmission microscopy was used to analyze the microstructure of the treated glasses regarding occurrence, size and depth distribution of the generated particles. For spectroscopic analysis, UV-Vis measurements and X-Ray absorption spectroscopy were performed.

Ionic Liquid Facilitated Melting of the Metal-Organic Framework ZIF-8

Referent: V. Nozari, Jena

Hybrid glasses from melt-quenched metal-organic frameworks (MOFs) have been emerging as a new class of materials, which combine the functional properties of crystalline MOFs with the processability of glasses. However, only a handful of the vast variety of crystalline MOFs have been identified as being meltable. Porosity and metallinker interaction strength have both been identified as crucial parameters in the trade-off between thermal decomposition of the organic

linker and, more desirably, melting. For example, the inability of the prototypical zeolitic imidazolate framework (ZIF) ZIF-8 to melt, is ascribed to the instability of the organic linker upon dissociation from the metal center. Here, we demonstrate that the incorporation of an ionic liquid (IL) into the porous interior of ZIF-8 provides a means to reduce its melting temperature to below its thermal decomposition temperature ($T_m < T_d$). Experimental evidence shows that the T_m of ZIF-8 obtained by IL infiltration is around 381 °C, and that the glass forming ability (T_g/T_m) of such melts is above 0.9, i.e. higher than those previously reported for other meltable MOFs. Our structural studies show that the prevention of decomposition, and successful melting, is due to the IL interactions stabilizing the rapidly dissociating ZIF-8 linkers upon heating. This understanding may act as a general guide for extending the range of meltable MOF materials and, hence, the chemical and structural variety of MOF-derived glasses.

Lateral deformation and scratch-induced surface fracture in chemically strengthened silicate glasses

Referenten: R. Limbach, J. Dellith, G. Sani, L. Wondraczek¹, Jena; I. Sökmen, Istanbul (TR)

The availability of thin, flexible and damage-resistant glasses is a key prerequisite for various applications, including windshields, façade elements or display covers for personal electronic devices. However, brittleness and the high susceptibility of glasses to surface flaws result in catastrophic failure under load, with attainable practical strengths far below the theoretical limits. A common strategy to enhance the resistance against mechanically-induced defects is chemical strengthening. Chemically strengthened glasses are fabricated through ion exchange, which typically involves the immersion of an alkali-containing silicate glass into a molten salt bath at temperatures below the glass transition. During this process, the smaller alkali cations at the glass surface (e.g., Na⁺) are replaced by the comparably larger ions from the molten salt bath (e.g., K⁺), thereby leaving a thin surface compressive layer with an improved mechanical resistance.

Here, we report on the lateral deformation and scratch-induced surface fracture of chemically strengthened silicate glasses. Instrumented indentation testing corroborated previous findings on the effects of chemical strengthening on surface Young's modulus, hardness and indentation cracking. Using lateral indentation, we found a marked increase in scratch hardness after Na⁺/K⁺-ion exchange. Scratching under progressively increasing normal loads created permanent scratch grooves with a general sequence of micro-ductile, micro-cracking and micro-abrasive regimes. Supplemented by a post mortem optical analysis of the residual scratch patterns, three distinct modes of scratch-induced surface fracture were revealed. Occasional microcracking caused by pre-existing surface flaws at low normal loads can be completely suppressed through ion exchange, whereas the intrinsic defect resistance to microcracking is reduced as a result of ion stuffing. The resistance to abrasive yielding is enhanced by several hundred MPa and extensive chipping, which usually observed during abrasive damage on glass surfaces, is largely suppressed in ion exchanged glasses. A careful adjustment of the surface stress profile can thus be considered as an important tool for tailoring scratch-induced surface fracture in glasses.

Deformation and fracture behavior of curved glass fiber surfaces under sharp contact loading by wedge indentation

Referenten: R. Sajzew, R. Limbach, L Wondraczek, Jena

Despite the superior intrinsic strength of glasses, commercially available glass products are typically characterized by a relatively low practical strength. This is due to the high defect susceptibility of glasses along with their brittle fracture behavior. However, surface flaws are not only created by handling. Microscopic defects may already form during the fabrication and processing of glasses or result from fluctuations of chemical or physical nature. It is therefore not surprising that the highest practical strengths have been reported for carefully prepared optical

glass fibers. Yet, a detailed appraisal of the contact damage resistance of glass fibers is challenging because of the surface curvature, which violates assumptions of common mechanical testing protocols, like micro- or nanoindentation and introduces additional challenges into experimental procedures.

Here, we discuss the differences in nanoindentation behavior of planar glass surfaces and curved surfaces and the additional challenges arising during sharp contact loading of silica glass fibers. Additionally we report on opportunities on how some of these challenges might be overcome by utilization of wedge-shaped indenter tips. Furthermore, we present differences in the indentation response of silica glass fibers during loading with wedge-shaped diamond tips of varying geometry and report on the material's response and fracture behavior. For this purpose, nanoindentation experiments were performed on glass fibers of varying diameters using different wedge-shaped indenter tips.

Small-Angle-X-ray-Scattering measurements of bent glass fibers

Referenten: L. Bussmann, S. Fuhrmann, Freiberg; S. Bruns, Darmstadt; G. N.B.M. de Macedo, L. Wondraczek, Jena

Small-angle x-ray scattering study of structural effects of tensile and compressive stress imposed on a bent glass fiber.

Structural investigation of alkali Nb-aluminosilicate glasses

Referenten: M.R. Cicconi, D. Dobesh, B. Schroeder, D. de Ligny, Erlangen

KNN based ceramics are considered optimal candidates to replace the toxic Pb-based piezoelectric materials, even if they are quite difficult to process. The development of an efficient glass-ceramic will have several advantages (including reproducibility and machinability) in lead-free piezoelectric production. In order to develop ideal functional glass-ceramics, the first step is to determine an adequate glass matrix and the network connectivity of the different structural entities depending on the bulk chemistry. In this study, we investigated the structural variations occurring in aluminosilicate systems having alkali/Al molar ratios from 1 to 5.7, upon the addition of $K_{0.5}Na_{0.5}NbO_3$ (KNN).

Here we present data related to glass-forming ability, optical properties, and network connectivity of aluminosilicate glasses containing KNN from 0.4 up to 30mol%. Our study on the influence of alkali-niobate addition verified that aluminosilicate systems could incorporate a large amount of KNN. However, the glass properties do not change linearly with KNN content because of the different Nb structural units in the network. Indeed, we observed that while low doping causes linear variations of all properties, a higher KNN content induces abrupt changes, the magnitude of which depends on glass polymerization. The results are rationalized in terms of Nb local environment and the crosslinking between $[SiO_4]$, $[AlO_4]$, and $[NbO_6]$ structural entities.

Modification of soda-lime-silica glass surface by high temperature steam treatment

Referenten: B. Roy, T. Gerdes, A. Rosin, Bayreuth

Our research is centered on the investigation of structural modification of soda-limesilica glass surface induced by steam treatment at sub-T_g temperatures and establish a scientific correlation pertaining to the enhancement of hardness in submicron range of depth below the glass surface. Steam treatment at 510°C for 30 minutes has been found to favourably modify the structural network to enhance the hardness by 30% up to a depth of about 300nm. Surface-sensitive spectroscopic techniques such as X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS), Raman Spectroscopy and Attenuated Total Reflection Infrared Spectroscopy (ATR-IR) were used to investigate the possible alteration of silicate structure in addition to detection of the configuration of the hydrous species in the glass network. The modification of the structural network in

the top 100nm of the glass surface is being thoroughly studied for elucidation of the enhancement of surface hardness. However, the fructuous effect in terms of substantial increment in hardness was found to be ephemeral with subsequent degradation in mechanical properties with aging in ambient atmosphere. An attempt has been endeavoured to delineate the dynamic evolution of the structural network with time in terms of the potential loss of the hydrous species, which triggers a deleterious subsidence of the surface hardness to be restored back to the state of the then untreated surface.

Nanoparticles elongation in silica optical fiber induced by drawing process

Referenten: Z. Lu, T. Robine, W. Blanc, Cotedazur (FR); F. Pigeonneau, Paris (FR)

Nanoparticles in optical fibers gained increasing interest over the last two decades. By this way, rare-earth ions, of interest for luminescent properties, are encapsulated inside the nanoparticle host, ideally these ions are not directly in contact with silica core. Hence, segregation and low emission efficiency caused by high phonon energy is limited. Such fiber lasers require low light scattering, i.e. small nanoparticles (typically less than 50 nm). On the contrary, high amount of light scattering can be of interest to develop fibers sensors based on the Optical Backscatter Reflectometry technique. The progress of those fibers depends on our ability to control the characteristics of nanoparticles.

It has been observed that after drawing step, the nanoparticles inside silica fibers tend to elongate and even break up, depending on the drawing condition. This phenomenon provides us a new perspective to regulate the size and morphology of these particles, as well as to reduce Rayleigh scattering.

In this work, various drawing conditions, i.e. temperature, velocity, tension are studied at length to discover their connection to particle elongation and break up. Morphology study by SEM confirmed that with increasing drawing tension, more particles deformed along the longitudinal direction. In accordance, change of optical performance are observed in absorption and emission analysis.

New UV-protective glazing for the conservation of cultural assets

Referenten: K. Seneschal-Merz, M. Bücken, V. Wachtendorf, Berlin; C. Heidrich, C. Sander, Paderborn

For centuries, churches, secular buildings and museums have been furnished with valuable works of art. Many works of art are UV- and light-sensitive. It is well known that especially UV radiation causes damage and discoloration in paintings, textiles, plastics, wood and other materials. In particular, the wavelengths between 280 and 410 nm cause color changes, embrittlement or destruction of e.g. plastics over time. Therefore, strongly UV-absorbing glasses are advantageous for architecture and are necessary for the protection of cultural assets. As restorers in all disciplines become more and more aware, the demands placed on buildings and their furnishings in terms of climate are becoming increasingly detailed and precise. The aim in each case is to preserve the valuable artwork.

For some years now, the industry has been offering the protection of cultural objects by installing special UV-protective glasses. Currently, UV protection for church buildings is realized by laminated safety glass equipped with appropriate UV-protective plastic films. Technically, this always means a second pane of glass in front of the windows, which is installed outside the building. This creates climatic gaps that are difficult to control and deterioration due to ageing effects can be expected. At the same time, this protective glazing is not invisible and has a considerable aesthetic influence on the interior and exterior appearance of the building. Meanwhile, the preservation of historical monuments accepts such aesthetic cuts on buildings in order to protect the artwork in the interior from UV light. To this day, however, the long-term durability of UV protection provided by inserted plastic films is still controversial.

To date the only available alternative on the market is a mouth-blown UV protection glass which

uses a so-called overlay to provide UV protection. This shows that UV protection can also be achieved by glasses without plastic films thus realizing an exclusive inorganic protection which normally is more stable than a polymeric one. So far there are not enough studies to prove long-term durability.

The aim of this project is to provide existing glazing or new glazing to be created with a highly transparent layer that ensures this UV-protective filter function below 400 nm. The glass coating is to be applied to the glass over a large area and fired into the surface like a classic ceramic enamel paint with the same technics. In addition, it should be long-term durable in its function. It means, that the glass has to be fused at temperatures below 630 °C during the firing process, its chemical durability has to be high, its coefficient of thermal expansion has to be as close as the one of the substrate (usually float glass) and the glass has to absorb the UV-radiation within a thin thickness (few 100 of micrometers).

In this project, new low melting glasses containing UV-absorbing ions are being developed. Their UV-absorption as a thin layer is analyzed as well as their chemical durability and their thermal properties.

We are grateful to BMWI for the financial support in the frame of the Central Innovation Programme for SMEs (ZIM).

Blitzlampentemperatur und ihr Einfluss auf Glassubstrate

Referenten: W. Langgemach, M. Junghänel, T. Preußner, K. Täschner, Dresden

Dünnschichten aus transparenten leitfähigen Oxiden (TCO) auf Glas sind aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken. Sie sind zum Beispiel in Displays jeder Art verbaut – auch in den faltbaren Glasdisplays der neusten Smartphonemodelle. Zur Einstellung der endgültigen elektrischen und optischen Schichteigenschaften ist oftmals ein Tempersschritt nach der Substratbeschichtung nötig. Die Blitzlampentemperatur ist ein Verfahren zur thermischen Nachbehandlung, das im Mikrosekundenbereich wirkt und deswegen für die Integration in bestehende Anlagen geeignet ist.

Am Fraunhofer FEP wird die Blitzlampentemperatur bereits seit mehreren Jahren erforscht und im Pilotmaßstab an einer Inline-Beschichtungs-Anlage verwendet. In diesem Vortrag soll der Einfluss der hochenergetischen Lichtblitze auf die Glassubstrate betrachtet werden und ein Einblick in aktuelle Forschungsschwerpunkte des Fraunhofer FEP auf dem Gebiet der Blitzlampentemperatur gegeben werden.

Entwicklung eines Bioglasses zur Knorpeldefektrekonstruktion

Referenten: S. Wiltzsch, C. Gögele, A. Lenhart, G. Schulze-Tanzil, Nürnberg

Die Paracelsus Medizinische Privatuniversität Nürnberg, Institut für Anatomie unter der Leitung von Frau Univ.-Prof. Dr. Gundula Schulze-Tanzil und die Technische Hochschule Nürnberg, Fakultät Werkstofftechnik, Fachbereich Glas unter der Leitung von Prof. Dr. Armin Lenhart arbeiten seit 2016 an der Entwicklung eines neuen Bioglasses zur Ansiedlung und Vermehrung von Knorpelzellen mit dem Ziel der Bildung von Knorpel im Rahmen des Tissue Engineering, welches 2019 erfolgreich patentiert wurde. Im Vortrag werden die grundlegenden Gedanken zur Entwicklung dargestellt, die Zellkulturergebnisse präsentiert und die für die weitere Entwicklung relevanten Fragestellungen diskutiert.

Entwicklung eines hybriden selektiven Laserstrahlsinter (SLS)-Verfahrens zur Herstellung von hierarchisch porösen Bauteilen aus phasenseparierbaren Alkaliborosilicatgläsern

Referenten: S. Koppka, S. Wasserleben, D. Enke, F. Mayerhöfer, Leipzig; A.-M. Schwager, A. Barz, J. Bliedtner, O. Elies, F. Thumann, Jena; E. Rädlein, Ilmenau

Poröse Gläser werden beispielsweise in der Medizintechnik und der chem. Analyse eingesetzt, um Partikel einer definierten Größe aus Flüssigkeiten oder Gasen abzutrennen. Diese Gläser zeichnen sich durch offene, individuell einstellbare Porenstrukturen im Nanometerbereich aus, welche durch Entmischungs- und Extraktionsvorgänge (VYCOR®-Prozess) herstellbar sind. Bislang können nanoporöse Gläser mit Porengrößen zwischen 1 nm und 1000 nm kommerziell als Granulat, Platten, Stäbe, Rohre oder Blöcke gefertigt werden. Durch die direkte Formgebung aus der Schmelze und durch verschiedene Nachbehandlungsverfahren sind nanoporöse Gläser für unterschiedlichste Anwendungen einsetzbar, jedoch hinsichtlich der geometrischen Komplexität technisch begrenzt.

Additive Fertigungstechnologien ermöglichen die Herstellung von komplexen dreidimensionalen Bauteilen, beispielsweise durch das selektive Laserstrahlsintern. Bei diesem additiven Fertigungsverfahren wird das pulverförmige Ausgangsmaterial schichtweise durch scannende Laserstrahlung selektiv verdichtet. Bei der Verwendung von Glaspulvermaterialien konnten bisher Bauteildichten < 75 % und Porengrößen < 150 µm realisiert werden.

Durch die gezielte Kombination des SLS- Verfahrens mit der selektiven Entmischung und Extraktion, sind geometrisch flexible Glasformkörper mit einer Porenstruktur im Mikro- sowie Nanometerbereich herstellbar. Durch diesen hybriden Prozessansatz werden zunächst dreidimensionale Formkörper durch das SLS-Verfahren erzeugt und hinsichtlich der generierten µm- Porenstruktur analysiert. Prozessanalytische Untersuchungen bezüglich der Wechselwirkungsmechanismen zwischen der Laserstrahlung und dem Alkaliborosilicatglaspulver belegen den Einfluss auf die Bauteilqualität sowie auf die Glasstruktur und den Phasenbestand. Durch diese Strukturveränderungen werden auch bei der anschließenden Entmischung und Extraktion Veränderungen bezüglich der Phasengröße sowie der daraus entstehenden Porengrößen festgestellt. Der, zur Erzeugung von zusätzlichen Nanoporen, entwickelte Extraktionsprozess von SLS- Formkörpern kann erfolgreich umgesetzt werden. Es wird eine bimodale hierarchische Porenstruktur erreicht.

Die porösen Lasersinterkörper werden hinsichtlich der erreichbaren Struktur Grenzen sowie der Porensystemarchitektur analysiert und die hybride Verfahrenstechnologie evaluiert.

Regeneration von Hüttensand durch hochenergetisches mechanisches Mahlen

Referenten: D. Hart, H. Bornhöft, J. Deubener, N. Romero Sarcos, Clausthal; A. Ehrenberg, Duisburg

Hüttensand ist ein Nebenprodukt der Roheisenherstellung mit latent-hydraulischer Eigenschaft, welches in fein gemahlener Form überwiegend in Zement als CO₂-armes Klinkersubstitut verwendet wird. Hüttensand besteht fast gänzlich aus einem niederdichten und hochenergetischen Calcium-Aluminosilicatglas, welches durch effektives thermisches Abschrecken der Schlackenschmelze bei Abkühlraten bis zu 10⁵ K/s erhalten wird. Die Variation der Abkühlbedingungen beeinflusst die Reaktivität des Hüttensands in zementären Systemen. Entzieht man beispielsweise dem Hüttensandglas durch Entspannen unterhalb der Glasübergangstemperatur (T_g) Enthalpie, so erreichen damit hergestellte Zemente geringere Festigkeiten. Darüber hinaus konnte nun gezeigt werden, dass auch hochenergetisches Mahlen den energetischen Zustand des Hüttensandglases und damit seine Reaktivität beeinflusst.

Fachausschuss I: Physik und Chemie des Glases

Vorsitzender: Dr. U. Fotheringham, Mainz; stellvertretende Vorsitzende:

Prof. E. Rädlein, Ilmenau; Berichterstatter: M. Sc. J. Wessel, Ilmenau

Sitzung am 23. September 2021 als Hybrid-Veranstaltung in Ilmenau mit folgenden Vorträgen:

Chemical surface analysis of weathered float glass in different locations

Referenten: G. Strugaj, A. Herrmann, E. Rädlein, Ilmenau

Atmospheric attack causes irreversible changes such as delamination effects within the first six months of exposure of float glass. Main factors generating glass corrosion are high particulate matter levels, high mean temperatures, humidity variations and lack of rain. Dried water droplets and solar irradiation accelerate the corrosion rates on the side of the glass facing the sun. Sulphates, carbonates and chlorides are the most frequent weathering products originating mainly from sand dust, sea spray salts and organic dirt.

Glass surface degradation: new insights into humidity-induced bulge formation

Referenten: V. Naumann, A. Müller, Halle; G. Strugaj, E. Mendoza, E. Rädlein, Ilmenau

Humidity-induced aging of glass surfaces yields a variety of phenomena on sub- μm scale, i.e. Bulges. Na and Mg are involved in the formation. The bulges are hollow with crystalline struts or partially filled with Na and Mg enriched material. Inhomogeneities are found in the glass under the bulges.

Polyamorphism in silicate glasses. New perspectives from the relaxation of densified glasses

Referent: D. de Ligny, Erlangen

Eine Kurzfassung wurde leider nicht eingereicht.

Mikrostrukturierung von foto-strukturierbarem Glas mit Plasma- und mit nasschemischen Methoden

Referent: U. Brokmann, L.-M. Altendorf, C. Weigel, Ilmenau

Im fotostrukturierbaren Glas FS21 entstehen nach UV-Belichtung und Temperaturbehandlung Lithiummetasilicat-kristalle. Bei nasschemischen Ätzprozessen mit verdünnter Flußsäure werden bevorzugt die kristallisierten Bereiche angegriffen. Im trockenchemischen Ätzprozesses mit fluorbasierten Ätzgasen wird eine umgekehrte Ätzselektivität beobachtet. Es werden zwei Annahmen getroffen: 1. Die lokale Verfügbarkeit von Wasserspezies an der Grenzfläche ist für die umgekehrte Ätzselektivität bei trocken-chemisch geätzten Proben verantwortlich. 2. Beim Trockenätzen werden Oberflächen-polymere abgeschieden. Die auf den Glaskeramikkbereichen erzeugten weisen mechanische Eigenschaften auf, die einem physikalischen Angriff besser Stand halten als die Schichten, die auf den Glasbereichen abgeschieden werden. So werden nur die Glaskeramikkbereiche selbstmaskiert, weshalb sich die Ätzselektivität im Vergleich zum Nass-ätzen umkehrt.

Evaluation of Empirical Force Fields for the Simulation of Glass

Referent: W. Mannstadt, B. Ziebarth, Mainz

Eine Kurzfassung liegt leider nicht eingereicht.

Kristallisationsgeschwindigkeit von Hochquarzmischkristallen in LAS-Gläsern mit Spodumen-zusammensetzung

Referent: J. Löschmann, P. Fielitz, G. Hensch, G. Borchardt, J. Deubener, Clausthal

Eine Kurzfassung liegt leider nicht eingereicht.

Was macht ein Glas zum Glas? - Glaseigenschaften aus der Sicht eines modernen Transport-experimentes

Referent: M. Schäfer, K.-M. Weitzel, Marburg

Eine Kurzfassung liegt leider nicht eingereicht.

New Approach to Understand the Raman Spectrum of Glass

Referent: B. Rüdinger, L. Dohmen, U. Fotheringham, Mainz

Raman spectroscopy offers a simple way to examine glass structures. The limiting factor is the lack of reference Raman patterns for the interpretation of more complex glass spectra. After Conradt, the structural units of a glass are essentially a mixture of the structural units of its so called "constituent phases". Therefore, measuring the Raman spectra of the "constituent phases" of a specific glass and the Raman spectrum of the glass itself will very likely help to interpret the glass structure. Vice versa, such a comparison will further support and promote Conradt's ideas.

**Fachausschuss II: Glasschmelztechnologie
und
Fachausschuss VI: Umweltschutz**

Vorsitzende: Dr. G. Wachter, Mainz (FA II); Dr. T. Hünlich, Mainz (FA VI); stellvertretende Vorsitzende: Dr. S. Thiele, Bad Wurzach (FA II); FA VI: vakant; Berichterstatter: Dr. D. Werner, Furth i. Wald (FA II), k. Dipl.-Math. N.-H. Löber, Offenbach/M. (FA VI)

2021 fand nur eine Sitzung im Frühjahr statt.

Gemeinsame Sitzung der Fachausschüsse II und VI am 10. März 2021 online über Microsoft Teams mit folgenden Vorträgen:

Vorstellung der HVG-Messstelle und Auswirkungen von H₂ auf Emissionsmessungen

Referent: K. Gitzhofer, Offenbach/M.

Die Messstelle der HVG arbeitet seit mehr als 50 Jahren auf dem Gebiet der Luftreinhaltung von Glasschmelzanlagen und wurde erstmals im Jahr 1975 als Messstelle nach §26/28 BImSchG amtlich bekanntgegeben (notifiziert). Seit dem Jahr 2006 ist die Messstelle mit zugehörigem Labor nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Zur Durchführung von Emissionsmessungen im gesetzlich geregelten Bereich existiert eine behördliche Notifizierung nach §29b BImSchG für glasspezifische, anorganische Emissionen. Die Bekanntgabe gilt auch für die Kalibrierungen (QAL2) und Funktionsprüfungen (AST) von automatischen Messsystemen. Sämtliche Aktivitäten unterliegen den Anforderungen eines strengen Qualitätssicherungssystems mit lückenloser Dokumentation, regelmäßigen Audits und Managementreviews. Die Kompetenz der HVG hinsichtlich der Probenahme und Analytik anorganischer partikelförmiger und gasförmiger Luftschadstoffe wird unter anderem durch regelmäßige Teilnahme an Ringversuchen bestätigt.

Im März 2020 fand die Umstellung der Akkreditierung durch die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) auf die aktuelle Norm DIN EN ISO/IEC 17025:2018 statt. Im Dezember 2020 folgte die Begutachtung durch die DAkkS anlässlich der Reakkreditierung der Messstelle unter Beachtung des Moduls Immissionsschutz der 41. BImSchV. Zeitgleich erfolgte die Umstellung auf den „Flexiblen Geltungsbereich der Akkreditierung“. Der Akkreditierungsrhythmus beträgt 5 Jahre. Die aktuelle Akkreditierung / Notifizierung läuft bis zum 23. Mai 2021. Zukünftig entfällt die Einschränkung des Wirkungskreises der Messstelle auf die Glasindustrie und das Emissionsspektrum wird auf organische Komponenten (z.B. Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole, Gesamt-C, Formaldehyd) und die Probenahme hochtoxischer Komponenten (Dioxine / Furane) ausgeweitet. Außerdem wird Schwefelwasserstoff als Emissionskomponente mit aufgenommen.

Der Mitarbeiterstamm (6 Vollzeitbeschäftigte mit zum Teil jahrzehntelanger Erfahrung und mit großem Hintergrundwissen - 4 Ingenieure, 1 Techniker, 1 Laborantin) wurde in den letzten beiden Jahren durch die Neueinstellungen von zwei jungen Ingenieuren im Hinblick auf die Altersstruktur und die Zukunftsstrategie der Messstelle verstärkt. Neben den Routineaktivitäten im gesetzlich geregelten Bereich, also Rahmen von Emissionsmessungen nach §28 BImSchG oder Kalibriermessungen bzw. Funktionsprüfungen kontinuierlich betriebener Messgeräte ist die Messstelle der HVG bei betriebsinternen Messungen in der Lage, mehrere Messorte zeitparallel zu beproben und ggf. nahezu alle Emissionskomponenten schnell vor Ort auszuwerten. Die Messergebnisse lassen sich damit unmittelbar zur Prozessoptimierung oder Emissionsüberwachung nutzen, beispielsweise durch Anpassung der Feuerführung oder Eingriffe in den Betrieb der Filteranlage. Am Beispiel einer erdgasbeheizten Floatglaswanne wurde der Temperatureinfluss und die Sorptionsmittelmenge an Weißkalkhydrat auf die Schadstoffminderung gezeigt und die Erstellung einer Schwefelbilanz präsentiert. Untersuchungen bei der Produktion von Glasfritten in Drehrohröfen mit nachgeschaltetem Gewebefilter haben gezeigt, dass die Filtertemperatur entscheidend die Emissionen gasförmiger Borverbindungen beeinflusst und gezielte Temperaturabsenkung die Boremission nachhaltig verringerte.

Das gewonnene Datenkollektiv sowie die Kenntnisse und Erfahrungen aus den Arbeiten der Messstelle der HVG fließen u. a. in die Bearbeitung von Forschungsvorhaben mit umweltorientierten Themen, werden für gutachtliche Stellungnahmen und Emissionsprognosen genutzt, dienen der Ableitung von Emissionsbegrenzungen (z.B. bei Oxy-Fuel-Wannen) und Schornsteinhöhenberechnungen und liefern die Grundlage für Arbeiten in nationalen und internationalen Gremien (TA Luft / Glass BREF / BV Glas / VDI-Richtlinienarbeit / UBA, usw.). Die Mitarbeiter der Messstelle werden außerdem bei der Gestaltung und Durchführung von Fachausschüssen bzw. der DGG Jahrestagung eingesetzt, gleiches gilt für den HVG-Fortbildungskurs oder Seminare.

Die Messstelle der HVG muss sich strategisch für die zukünftigen Aktivitäten ausrichten. Messungen in anderen Industriebranchen dürfte einen Teilbereich des Arbeitsgebietes der Messstelle in Anspruch nehmen. Im Fokus bleiben sollte aber die Glasindustrie. Die Novelle der TA Luft sieht vor, dass Emissionsquellen, die nicht mit einer automatischen Messeinrichtung kontinuierlich überwacht werden, zukünftig einer 6-monatlichen Überwachungsfrist bei den Komponenten NO_x , SO_2 und Staub unterliegen. Aus dem Kundenstamm der HVG ergeben sich damit theoretisch etwa 50 zusätzliche Messaufträge. Hinzugewinnen möchte die Messstelle der HVG auch neue Kunden insbesondere in den Sektoren Flachglas, Wirtschaftsglas und Glas- bzw. Mineral-

wolle. Im Glas- und Mineralfaserbereich betrifft dies vor allem den Bereich der Weiterverarbeitung, wo einige organische Komponenten überwachungspflichtig sind. In Abstimmung mit dem VDZ wären weitere neue Kundengruppen z.B. aus der Zement- und Keramikindustrie durchaus vorstellbar. Zur Abwicklung der zu erwartenden weiter ansteigenden Anzahl an Messaufträgen wird der Prozess der Auftragsabwicklung in vielen Schritten optimiert, zukünftig beispielsweise mit 2 zeitparallelen Messtrupps gearbeitet und Laborarbeitsplätze parallel besetzt.

Aktuell hat die Messstelle der HVG ein UBA-Forschungsprojekt abgeschlossen, welches sich mit den aktuellen Emissionsfaktoren der einzelnen Emissionskomponenten der verschiedenen Gassektoren in Deutschland befasste. In jüngster Zeit wurde das Datenkollektiv der Messstelle der HVG und zusätzliche Messaufgaben im Abgas von Glasschmelzanlagen dazu genutzt, um im Verbund zwischen HVG, BV Glas und UBA beispielsweise eine Reihe von Ausnahmeregelungen für die Glasindustrie bei der anstehenden Novellierung der TA Luft zu erwirken. Dies betrifft insbesondere die Überwachungspflicht für reproduktionstoxische Stoffe in Form von Borsäure sowie die Grenzwertverschärfung für Quecksilberverbindungen. Anhand einiger Beispiele aus den Aktivitäten der Messstelle der HVG in den Bereichen Spezialglas / Behälterglas und Wasserglas wurde der Benefit für die Glasindustrie aufgezeigt und anhand von Kostenabschätzungen untermauert.

Wasserstoff vs. Erdgas – Einsatz in der Glasindustrie

Referentin: A. Giese, Essen

Die Wasserstoffstrategie auf internationaler, nationaler und regionaler Ebene soll den zukunftsweisenden Ausbau dieser nachhaltigen Technologie in der Herstellung, der Lagerung, dem Transport und der Substitution bisher genutzter Energieträger vorantreiben. Weltweit werden heute schon 70 Mio. t Wasserstoff (H₂) pro Jahr verbraucht, ein Bruchteil im Vergleich zu den 2.800 Mio. t Erdgas. Langfristige Infrastrukturprojekte wurden gestartet, um die Distanz zwischen Herstellungsort und Verbrauch zu überbrücken. Wasserstoff ist eine vielversprechende Technologie zur Speicherung erneuerbarer Energien im Erdgasnetz und zur Dekarbonisierung der Industrie. Der DVGW wird demnächst mit der Erweiterung des Gasregelwerkes G260 die Voraussetzung für eine Zumischung von bis zu 20 % zum Erdgas und 100 % H₂-Versorgung schaffen. In einem regional abgegrenzten Versorgungsgebiet von Schoppsdorf soll die Zumischung von bis zu 20 % H₂ durch Endverbraucher geprüft werden.

Wasserstoff ist deutlich reaktionsfreudiger als Erdgas, ersichtlich in Selbstzündzeiten von 2 Millisekunden gegenüber von 50 Millisekunden bei Erdgas. Aufgrund seines geringeren volumetrischen Heizwertes und höherer adiabater Flammentemperatur wurden mögliche Strategien bei der Brennerregelung vorgestellt. Das Forschungsprojekt HyGlass untersucht die Verbrennung bei H₂-Gehalten von 0/10/50/100 % in einem 500 kW Versuchsofen mit Unterportfeuerung, unterstützt durch CFD-Simulation. Erste Ergebnisse zeigen stellvertretend die Auswirkungen auf den Verbrennungsprozess einer Schmelzwanne. Eine 2. Messkampagne in Q2/2021 soll die Auswirkungen auf die Glasqualität für unterschiedliche industrielle Gemenge zeigen und weitere Daten zur Abgassituation liefern.

In der Diskussion ging es um den Zusammenhang von NO_x-Werten, Restsauerstoff- und Wasserdampfgehalt im Abgas. Deshalb wird die Ermittlung des Massestromes von NO_x geprüft.

Erste Erfahrungen zur Beheizung von Glasschmelzen mit Wasserstoff – technische und wirtschaftliche Herausforderungen

Referent: M. Kaffenberger, Mainz

Die Kopernikus-Forschungsinitiative für Power-to-X wurde vorgestellt, bestehend aus H₂-Erzeugung durch Elektrolyse, Speicherung und Transport durch LOHC-Technologie, Verbrennung für die Glasherstellung. Aufgrund des geringen Heizwertes von H₂ mit 3 kWh/m³ gegenüber Erdgas mit 10 kWh/m³ und den unterschiedlichen Verbrennungs-randbedingungen werden

einige Risiken genannt, welche überprüft werden müssen: Die Flammen könnten zu lang werden, die Temperaturen zu hoch sein, mehr NO_x könnte entstehen, die Wärmeübertragung könnte sich ändern. Letztlich könnten keine geeigneten Brenner verfügbar sein.

Eine Versuchsschmelzanlage mit einer Leistung von 50 kW wurde DIN746-2 konform aufgebaut, für verschiedene Gläser wurden jeweils für 1 Woche mit Erdgasreferenz, dann 1 Woche mit Wasserstoff aus Gasflaschenbündel und anschließend zur Kontrolle weiter mit Erdgas betrieben. Freibrandversuche wurden vorgestellt und sollen die Risiken für Oberofenschäden beim Einsatz von reinem Wasserstoff minimieren helfen, da durch den geringen Heizwert von Wasserstoff eine 3,3 mal höhere Brennstoffmenge benötigt wird und die Flammenform sich je nach verwendetem Brenner ändern kann. Die Glasqualität wurde anhand des Wassergehaltes der Schmelze beurteilt, dieser erhöhte sich während der Wasserstoffphase deutlich und kam nicht mehr auf das ursprüngliche Niveau zurück. Weitere Versuche sind daher zwingend erforderlich.

Aktuell wäre Wasserstoff zum Betreiben einer größeren Produktionsanlage nicht verfügbar. Perspektivisch wäre die Elektrolyse vor Ort oder die Versorgung über eine Pipeline zu empfehlen. Es wurden Versorgungsketten und das Preisniveau für die Herstellung, Transport und Speicherung für aktuell und die Zukunft genannt.

Die sieben Wortmeldungen widmeten sich dem Abgas und der Glasqualität. Die Versuchsanlage war mit einem offenen Abzug ausgebildet, so dass die Abgastemperaturen nicht genau zu überwachen waren. Das MIGWA-Projekt hat den Fokus auf Abgasthemen. Bei höheren Volumenströmen ist je nach Gemenge möglicherweise mit einer höheren Verstaubung zu rechnen. Die angegebenen Kosten für H₂ haben keine Entlastung durch CO₂-Emissionszertifikate berücksichtigt. Die Glasqualität wurde bezüglich Transmission, Farbe, Schlieren, und Wassergehalt beurteilt. Die Schaumbildung hat sich beim Brennstofftausch nicht geändert. Durch den hohen Wasserdampfpartialdruck in der Gas/Sauerstoffbeheizten Versuchsanlage ist nach den Untersuchungen von Scholze mit einer Bildung von OH-Radikalen und verstärktem Einbau von Wasser in die Glasstruktur zu rechnen, damit ein Einfluss auf Viskosität, Verdampfungsverluste, die Glasqualität und andere Eigenschaften zu erwarten. Die Schaumbildung könnte zunehmen.

Von der Windmühle zur Wanne: Grüner Wasserstoff für die Glasindustrie

Referent: C. Stiller, Pullach

Seit 2018 ist die Linde GmbH, als Zusammenschluss aus Linde und Praxair, mit rund 80.000 Mitarbeitern weltweit tätig und hat langjährige Erfahrungen in der Produktion, Konditionierung, der Speicherung und Distribution von Wasserstoff. Es werden alle Technologien der Wertschöpfungskette bedient, komplette Lösungen und umfangreichen Service rund um das leichteste Gas angeboten. Wasserstoff wird insbesondere für Mobilität, Chemie und Power-to-X genutzt. Heute wird nur ein geringer Teil an „grünem“ Wasserstoff produziert, der als zertifizierter „grüner“ Wasserstoff z. B. in Mainz verfügbar wäre.

ITM Power hat eine Fabrik für max. 1GW-Jahresleistung durch Elektrolyse eröffnet. Kleinere Anlagen bis etwa 8 MW lassen sich modular aus containerisierten Einzelsystemen von je 2 MW aufbauen. Größere Anlagenleistungen erhält man durch das Zusammenschalten sogenannter Cubes mit zentraler Medienversorgung. Die Elektrolysesysteme werden immer kompakter und liefern bei 1 MW-Anschlussleistung 200 Nm³/h an Wasserstoff und 100 Nm³/h an Sauerstoff.

Für eine Modellglasschmelzwanne mit einem Bedarf von 6 MW_{Thermisch} werden 2.000 Nm³ Wasserstoff benötigt. Die Versorgung kann durch Flüssigwasserstoff-LKW, Pipeline oder eigene Erzeugung OnSite sichergestellt werden. Aufgrund der hohen Energiekosten bei der Elektrolyse von Wasserstoff wurden drei Varianten vorgestellt, die sich durch die Elektrolysebetriebsstunden unterscheiden. Ab einer Lagermenge von 5 Tonnen Wasserstoff fällt der Standort in die Störfallverordnung.

DGG-Fachausschüsse 2021

Die Wasserstofftechnologie eröffnet weitere Potentiale für eine umweltfreundliche und kosteneffiziente Nutzung, z. B. den erzeugten Sauerstoff für die Wannenbeheizung einsetzen, den Lastfolgebetrieb zur Netzbalance mit EZH und Wasserstoffpuffer einzusetzen.

In der Diskussion wurde der Wirkungsgrad von etwa 60 % bezogen auf H_2 angegeben. Bei der Elektrolyse entstehender Sauerstoff wird heute meist ungenutzt in die Umwelt abgelassen.

Fachausschuss III: GlasRecycling

Die Gründung des Fachausschusses wurde am 03.12.2021 vom Vorstand beschlossen.

Fachausschuss IV: Glasformgebungstechnologie und Qualitätssicherung

Vorsitzender: Dr. M. Kellner, Obernkirchen; stellvertretender Vorsitzender: Prof. H. Zimmermann, Deggendorf; Berichterstatterin: G. Bergmann, Frankfurt/M.

Sitzung am 17. März 2021 online über Microsoft Teams zum Schwerpunktthema „Maschinensicherheit“ mit folgenden Vorträgen:

Anwendung der Maschinenrichtlinie

Referent: T. Kraus, Frankfurt/M.

Der Referent behandelte zunächst die Gesamtheit von Maschinen aus Sicht der Maschinenrichtlinie. Dabei wurden die grundlegenden Begriffe er- bzw. geklärt, und wie diese anzuwenden sind, um zur CE zu gelangen. Ganz wesentlich dabei sind die Verantwortlichkeiten, u.a. bzgl. Aufbau und Inbetriebnahme.

Im zweiten Teil seines Vortrages referierte Herr Kraus über den Umbau von Maschinen und die wesentliche Veränderung und Rechtsfolgen, besonders hinsichtlich der bis zum Moment des Umbaus gültigen CE-Konformität. Im Kern steht dabei die Frage, ob es neue Gefährdungen gibt, die zu neuen Risiken führen. Ist das nicht der Fall, dann handelt es sich nicht um eine „wesentliche Veränderung“.

Risikoanalyse als Prozess

Referent: A. Borgolte, Höxter

Der Referent verwies auf die grundlegenden Vorschriften und deklarierte den Lebenszyklus einer Maschine als grundlegenden Prozess für eine Risikoanalyse, die aus drei Phasen besteht:

1. Risikobeurteilung durch Identifizierung der Gefährdungen
2. Risikoeinschätzung /-bewertung der identifizierten Gefährdungen
3. Risikominderung durch festlegen von Schutzmaßnahmen

Der Referent erläuterte die Durchführung einer Risikoanalyse am Beispiel der Maschine zur Hohlglasproduktion mit unabhängig voneinander arbeitenden Einzelsektionen.

Ständiger Wandel im Maschinenleben

Referent: A. Unterholzner, Obing

Der Referent erläuterte anhand einer Art „Power- Point-Checkliste“ sehr anschaulich und pragmatisch den Umgang mit der CE-Konformität aus Betreibersicht. Dabei stellte er auch einen Entscheidungsbaum zum Thema „wesentliche Änderung“ vor. Ähnlich behandelte er auch die Frage, ob eine Anlage verkettet ist oder nicht. Ferner zeigte er auf, wie die Ausfallwahrscheinlichkeit bzw. der Performance-Level zu handhaben ist, was besonders bei Änderungen an Steuerungen notwendig wird. Er empfiehlt dazu, einen externen Fachberater hinzuzuziehen. Grundsätzlich empfiehlt es sich, den „Durchlauf durch die Entscheidungsbäume“ gut zu dokumentieren, auch wenn schon vorher das Ergebnis bekannt sein sollte, denn eben diese Dokumentation ist im Falle des Falles der Nachweis zum Vorgehen. Die resultierenden Dokumente müssen dann auch aktuell gehalten werden, wozu der Einsatz von entsprechenden IT-Systemen ratsam ist.

Prozesseschritte bei der Integration eines Roboters und deren Sicherheitstechnische Relevanz

Referenten: M. Straub, R. Schneider, Augsburg

Herr Schneider stellte die Prozesse in den Mittelpunkt, welche die Aufgaben des Roboters beschreiben. Auch hier wurde der gesamte Lebenszyklus samt Dokumentation als Basis für die gesamte Sicherheitsbewertung beschrieben. Während des Betriebes seien die Geschwindigkeiten und Bremswege von besonderer Relevanz, aber auch die gesamte Ausstattung, wie Rotationssteile, Laser etc. Der Betriebsprozess muss genau beschrieben werden, um alle potenziellen Gefährdungen erkennen und entsprechende Sicherheitsmaßnahmen treffen und dokumentieren zu können.

Herr Straub erläuterte im zweiten Teil des Vortrages den prozessualen Ablauf, wie die sicherheitstechnische Relevanz bei Kuka bewertet wird. So wird schon in der Planungsphase über eine Virtualisierung der Abläufe die räumlichen Abläufe sicherheitstechnisch bewertet, z.B. ob, wo und wie es zu Kollisionen kommen könnte. Im weiteren Verlauf wurde erneut betont, dass es sehr viele Vorschriften zu beachten sind. Besonders bzgl. deutscher und europäischer Vorgaben gibt es gutes Hilfswerkzeug vom VDMA.

Grundsätzlich muss bei der Robotik auch beachtet werden, ob bspw. bei Greifern im Fehlerzustand potenzielle Energie gespeichert sein kann, die sich beim Eingreifen z.B. eines Instandhalters schlagartig entladen und zu Verletzungen führen kann.

Fachausschuss IV: Glasformgebungstechnologie und Qualitätssicherung

Vorsitzender: Dr. M. Kellner, Obernkirchen; stellvertretender Vorsitzender:
Prof. H. Zimmermann, Deggendorf; Berichterstatterin: G. Bergmann, Frankfurt/M.

Sitzung am 12. Oktober 2021 online über Microsoft Teams zum Schwerpunktthema „Schmierien und Formreinigung“ mit folgenden Vorträgen:

Melt meets Mould – Grundlagen zum Formenkontakt

Referent: Prof. H. Zimmermann, Deggendorf

Zu Beginn des Vortrags wurden die Möglichkeiten den thermischen Haushalt einer Station und Form zu überwachen vorgestellt. Meist sind die Formenhälften bezüglich ihrer Temperatur jeweils separat erfassbar, leider aber meist nur manuell veränderbar. Seit einige Jahren ist auch der Tropfeneinfall überwachbar. Die Überwachung der Kühltemperatur als Zielgröße wurde diskutiert, diese sollte an allen Stationen gleich sein.

Es ist bekannt, dass die Kontakttemperatur bzw. Kontaktviskosität besonders wichtig für die Enthaftung nach der Formgebung sind, insbesondere die untere Hafttemperatur = obere Haftviskosität ist entscheidend, das Enthaften wird mit steigender Temperatur schwieriger. Durch den Einsatz von Schmiermitteln wird diese Temperatur beeinflusst. Schmiermittel wirken auch einerseits als thermischer Schutz für die Form, sie verringern aber auch den Wärmeübergang vom Glas in die Form hinein. Gleichzeitig mit der Formgebung finden Oberflächenreaktionen statt. In Zusammenhang mit Schmiermitteln spielt insbesondere Schwefel eine wichtige Rolle; vgl. Artikel zur "Aufschwefelung": https://www.enargus.de/pub/bscw.cgi/d807-2/*/*Aufschwefelung.html?jsearch=1&search=Sulfidation&op=Wiki.getwiki

Schmiermittel beeinflussen auch die Tribologie und führen zu Änderungen der Formenstandzeiten, beeinflussen aber auch die Arbeitsumgebung der Mitarbeiter und können damit eine arbeitsschutzrelevante Beeinträchtigung der Arbeitsumgebung verursachen. Zum Ende des Vortrages wurden noch Ansätze für den zukünftigen Umgang mit Formen, deren Verschmutzung und Reinigung vorgestellt. Dabei wurde betont, dass noch viele Zusammenhänge ungeklärt sind und näher untersucht werden sollten.

Einführung und Grundlagen des manuellen Schmierens

Referent: R. Schöttelndreier, Obernkirchen

Beim manuellen Schmieren ist wichtig, dass der Schmierquast das Schmiermittel gleichmäßig aufnimmt und gleichmäßig wieder abgibt. Idealerweise sollten Größe und Form des Quasts dem Formenprofil angepasst sein. Aus Sicherheitsgründen ist beim manuellen Schmieren immer die Nutzung eines Schmierprogramms zu empfehlen.

Die Art und Menge des Schmiermittelauftrags in der Vorform beeinflusst deutlich die Standzeit. Während früher häufig Vorformen bereits nach 8 Stunden getauscht werden mussten, werden heute beispielsweise im Press-Blas-Verfahren Standzeiten der Vorformen von 24-30 Stunden erreicht.

Bei Anwendung eines Schmierprogramms kann die ganze Form geschmiert werden, die Schmierrichtung ist von oben nach unten. Vorformböden werden bei Press-Blas- und Blas-Blas-Verfahren (BB) verschieden geschmiert, bei BB wird der Külbelboden mit geschmiert.

Während das Schmieren der Formen eher dazu dient, die Ladung zu stabilisieren, werden die Mündungen geschmiert, um die Entformung sicherzustellen. Hier entstehen immer Verluste durch notwendigen Flaschenauswurf.

Die Pegelschmierung ist eigentlich nur dann sinnvoll, wenn Pegel konstruktiv bedingt zum Klemmen neigen. Das Schmieren der Pegel verursacht häufig Fehler an der Behälterinnenseite und reduziert damit die Behälterfestigkeiten.

Die Fertigformschmierung zielt auf die schadenfreie Entformung des Artikels, insbesondere im Bereich der Codierung, bei Schriftzeichen und Gravuren. Auch kleine Radien im Schulterbereich stellen Herausforderungen dar.

Schmieren von Kleinglas mit Roboter

Referent: C. Kropp, Luxemburg (LU)

Der Vortrag basierte auf Erfahrungen mit einem Schmier-Roboter, der gemeinsam mit Socabelec und FANUC entwickelt wurde und der seit 2,5 Jahren im Einsatz an einer TripleGob-Maschine mit 10 Stationen ist. Auf der Maschine werden kleinere Artikel zwischen 5 und 50 ml Volumen im Press-Blas- oder Blas-Blas-Verfahren hergestellt.

Der Roboter nutzt eine Nullstation zur Einstellung und Wartung, geschmiert werden die Vorform und die Mündung. Das jeweilige Programm wird über HMI eingelesen bzw. wird angelernt. Die Vorform wird während des normalen Prozesses geschmiert, damit entstehen keine Flaschenver-

luste. Das Schmieren der Mündungen hingegen erfolgt im Schmierprogramm, damit müssen hier Flaschen verworfen werden.

Die Intensität und das Sprühbild werden über die Sprühdauer, die Sprühmenge und das Sprühintervall bestimmt. Bei kleinen Behältern ist Sprühbild gut analysierbar.

Die Düsen mit einem Durchmesser von 0,2-0,3mm müssen von Zeit zu Zeit gereinigt werden. Der Einsatz des Roboters erhielt zu Beginn nur wenig Akzeptanz durch die Mitarbeiter. Dies lag zum Teil am fehlenden Verständnis, aber gerade zu Beginn auch an technischen Schwierigkeiten wie fehlerhaften Ölaustritten und verstopften Düsen.

Nach richtiger Einstellung und Wartung des Systems zeigten sich jedoch schnell Erfolge in Form von Faltenreduktion, Eingrenzen von Fehlerquellen, Zeitersparnis, geringerer Verschmutzung der Maschine und einer geringeren Belastung der Arbeitsumgebung. Dies ermöglicht es dem Personal nun, sich auf andere Fehlerquellen zu konzentrieren und mehr vorbeugende Instandhaltung machen. Damit ist insgesamt das Fazit des Schmierrobotereinsatzes durchweg positiv.

Klassische Formenreinigung

Referent: K. Bindewald, Obernkirchen

Die Gründe für die Formenreinigung sind vielschichtig. So oxidiert beispielsweise die Formoberfläche, es sammeln sich Ablagerungen durch das Schmieren und auch Abrieb aus umgebenden Prozessen findet sich nach einiger Einsatzzeit auf der Formoberfläche. Besonders wichtig ist auch, dass Vakuumborungen frei sein müssen.

Als ein eher klassisches Reinigungsverfahren wird das Kugelstrahlen mit Stahlkugeln oder Keramikugeln eingesetzt. Das Schleuderradverfahren mit der meist manuellen Beladung/Entladung wurde vorgestellt. Beim Einsatz dieses Verfahrens müssen der Abrieb und das Strahlmaterial während des Prozesses fortwährend getrennt werden. Bei der Verwendung von Stahlkugeln können diese aufgrund ihrer hohen Dichte und des damit verbundenen Impulses die Form mit schädigen, ZrO₂-basierte Strahlmittel beanspruchen die Formen weniger und die Strahlumgebung wird nicht so stark beansprucht. Dem gegenüber steht ein nahezu 10facher Preis des keramischen Zirblast-Materials. Die Größenverteilung der im Prozess befindlichen ZrO₂-basierten Kugeln ist enger, damit ist ein gleichmäßigerer Materialabtrag möglich im Vergleich zu Stahlkugeln mit einer breiteren Kugelgrößenverteilung.

Zu den moderneren Verfahren zählen die Reinigung mit Trockeneis, die Ultraschallreinigung sowie die Laserreinigung. Bei der Trockeneisreinigung wird die Oberfläche durch das Trockeneis auf ca. -80°C gekühlt, sie schrumpft dabei und bekommt Risse. Gleichzeitig sublimiert das Trockeneis beim Auftreffen, dehnt sich dabei stark aus und sprengt die Schmutzschicht ab. Im Umgang mit Trockeneis ist die Verwendung persönlicher Schutzausrüstung erforderlich. Das Verfahren ist eher für Einzelreinigungen einsetzbar.

Die Ultraschallreinigung erfolgt im Säurebad, damit erfolgt eine Verstärkung des Angriffs auf die Verschmutzung, allerdings ist daher auch ein mehrfaches Spülen notwendig. Dieses Verfahren ist bei konstanter Nutzung sehr effektiv.

Fachausschuss V: Glasgeschichte und Glasgestaltung

Vorsitzende: Dr. X. Riemann-Tyroller, München; stellvertretende Vorsitzende:
Dr. V. Wasmuth, Berlin; Berichterstatterin: Dipl.-Ing. A. Doms, Offenbach/M.

Sitzung vom 24. bis 25. September 2021 in Nürnberg mit folgenden Vorträgen:

Neunzig Jahre FA V der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft

Referentin: X. Riemann-Tyroller, München

In Frankfurt am Main wurde am 20. Mai 1931 der Fachausschuss für Glasveredelung, der heutige Fachausschuss V (FA V) der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft (DGG) gegründet. Er gehörte damit zu den vier Fachausschüssen, die innerhalb der ersten zehn Jahre des Bestehens der DGG entstanden.

Wilhelm von Eiff, Leiter der Fachklasse für Glas- und Edelsteinbearbeitung an der Kunstgewerbeschule Stuttgart und Reformers in der kalten Glasveredelung, gilt als Initiator und Mitbegründer des FA V. Er sah die DGG - neben ihren gemeinnützigen Zielen, sich über die technische Herstellung und Verarbeitung von Glas auszutauschen - in der Pflicht, auch den künstlerischen Umgang mit Glas und seine wissenschaftliche Einordnung in ihre Agenda aufzunehmen. Von Eiff war bis zu seinem Tod 1943 erster Vorsitzender des Fachausschusses, in dem sich namhafte Protagonisten aus Architektur, Kunstgewerbe, Glasindustrie oder musealer Sammlungen engagierten und die sich für eine Erneuerung in der Gestaltung, sowohl der künstlerischen als auch der seriellen, einsetzten. Dabei spielte eine der Ideen des Deutschen Werkbundes, nämlich das Motto „Künstler in die Industrie“ bzw. die Kooperation zwischen Künstlern, Gestaltern und Herstellern auch nach dem Zweiten Weltkrieg eine wichtige Rolle. Vorbilder fand man nach dem Krieg vor allem in Skandinavien und Italien, wie sich in Ausstellungen und Gastbeiträgen ablesen lassen.

Erst ab den 1970er Jahren setzte ein neuer Trend ein, den FA V mehr auf kulturwissenschaftliche Disziplinen auszurichten sowie zeitgenössische Kunst aus Glas stärker in den Fokus zu nehmen. Die Vorsitzenden sind seitdem Kunsthistoriker, die in Museen wirken oder kuratorisch aktiv sind. Bis in die 1960er Jahre wurden die anfänglichen Ziele des FA V verfolgt, nämlich das Interesse an Glasveredelung in der Industrie zu wecken und darüber hinaus eine Öffentlichkeit zu schaffen, bis hin zu Einflussnahme auf die Geschmacksbildung der Verbraucher durch Publikationen und Ausstellungen. Dann wird der alltägliche Gegenwartsbezug, auch aufgrund der wirtschaftlichen Krise der deutschen Glashütten, zurückgedrängt. Nun wird Rückschau und Rekonstruktion maßgebend: die Auseinandersetzung mit stilistischen Epochen, Archäologie, Restaurierung, eine „Glas-kunstgeschichte“ mit ihren aktuellen Forschungsergebnissen. Die Gegenwart wird in den beiden wichtigsten Auszeichnungen für Kunst aus Glas festgehalten: der Coburger Glaspreis wie auch der Jutta-Cuny-Erinnerungspreis sind von wichtigen FA-V-Mitgliedern mitbegründet worden und noch heute international bedeutend.

Zum 90jährigen Jubiläum des FA V wird klar, dass eine solche Plattform, die sich interdisziplinär mit Glasgeschichte und Glasgestaltung auseinandersetzt, dabei Laien und Wissenschaftler, Glasschaffende und Studierende miteinander vernetzt, nicht unbedeutend ist. Fachübergreifenden Austausch, Diskurs und Vernetzung in Deutschland mit einer vergleichbaren Historie gibt es nicht. Auch nicht die Verbindung zu internationalen Vereinigungen wie dem ICOM Glas oder Association internationale pour l'histoire du verre, für die der FA V in Deutschland der Kooperationspartner ist. Diese alleinstellenden Besonderheiten machen den FA V auch zukünftig attraktiv.

Der Glasschneider „IH“ – Glasschnitt und Trägermaterial

Referentin: S. Tiedtke, Gießen

Eine Gruppe barocker Gläser, die sich durch großformatig geschnittene, oft mythologische Figuren auszeichnet, findet sich verteilt in zahlreichen Museen und Sammlungen. Ein paar dieser Gläser weisen die Initialen „IH“ auf, was zum Schluss führte, der Glasschneider Heinrich Jäger habe sie verziert. Neuere Forschungsergebnisse zeigen, dass es sich eher um Werke des in Arnstadt tätigen Jakob Hartmann handelt.

Im Schlossmuseum Arnstadt befinden sich etwa 10 Pokale, die diesem Meister zugeordnet werden können. Im Zuge des Forschungsprojekts „Thüringer Glas“ wurden sie intensiv untersucht. Die Pokale weisen sowohl im Schnitt als auch formtypologisch große Parallelen auf. Ob

auch naturwissenschaftliche Untersuchungen eine Zusammengehörigkeit der Gläser bestätigen können und welche Aussagekraft das hat, war ebenfalls Thema des Vortrags.

Schlesisches Barockglas: Der neue Ansatz für künstlerische, technologische und konservatorische Fragen

Referentin: E. Gajewska-Prorok, Wrocław (PL)

Gegenstand der Forschung sind über 200 barocke schlesische Gläser aus der Sammlung des Nationalmuseums in Breslau und des Nationalmuseums in Warschau sowie ausgewählte Gläser aus anderen Museen in Polen: das königliche Schloss in Warschau, das Nationalmuseum in Krakau, das Nationalmuseum in Posen und das Karkonosze-Museum in Jelenia Góra. Ausgewählte Gläser ausländischer Museen in Prag, Liberec, Opava und Görlitz werden ebenfalls in die Studie einbezogen.

Ziel des Forschungsprojekts ist die wissenschaftliche, interdisziplinäre Untersuchung einer Gruppe schlesischer Gläser (Pokale, Becher, Stumpfen, Spiegel), die Ende des 17. und 18. Jahrhunderts in schlesischen Fabriken mit kunstvoll gravierten Verzierungen versehen wurden, sowie die Veröffentlichung der Ergebnisse in gedruckter Form und digital.

Physikalisch-chemische Tests, die weitgehend „zerstörungsfrei“ sind, helfen bei der Feststellung der Herkunft von historischen Gläsern aus einzelnen Glashütten und bestimmen die technologische Spezifität einer bestimmten Gruppe. Sie werden dazu beitragen, den Zustand des Glases zu ermitteln und Konservierungsmethoden für den Schutz bestimmter Gläsergruppen zu entwickeln. Die Untersuchungen werden in den Labors der Jan Matejko Akademie der bildenden Künste in Krakau und in Einrichtungen der Museen durchgeführt.

„Oh Wunder, Oh Wunder...“ Erotik im Glasschnitt des Barock

Referent: R. Giermann, Moritzburg

Die Zeit des Barock ist bekannt für eine Doppel- oder Mehrdeutigkeit in der Aussage von Werken der bildenden und auch darstellenden Kunst. Auch im Glasschnitt vornehmlich der ersten Hälfte des 18. Jh. findet sich diese Ansicht bestätigt. Es gibt eine große Anzahl von Gläsern mit einer Vielzahl von unterschiedlichen erotischen Darstellungen (Opulenz), die von unziemlich über schlüpfrig bis vulgär, aber auch mit viel Witz Bilder zeigen, denen zumeist eine textliche Anspielung beigelegt ist.

Auffallend ist, dass es in der deutlichen Mehrzahl sächsische Gläser sind, die solche Darstellungen zieren. Vorlagen konnten bisher nicht gefunden werden. Es scheint, als ob es diese auch nicht gegeben hat; dass die Bilder und Sprüche der Phantasie der Künstler entsprungen sind und der eine beim anderen abgeschaut hat.

Poesie und Empirie in Glas Émile Gallés „Main aux algues et aux coquillages“ am Meeresgrund

Referent: T. Moser, Wien (A)

Die Kunsthandwerker der École de Nancy haben die Glaskunst in den Jahren um 1900 auf ein völlig neues Niveau gehoben – und doch sticht unter den qualitätvollen Arbeiten ein Objekt deutlich heraus: die sogenannte Main aux algues et aux coquillages. Im Beitrag situiert der Referent das ohne Moulagen frei geformte, poetische, testamentarische (Thiébaud) Émile Gallés vor dem Mediendispositiv des Aquariums. Dabei ist seine Inszenierung in der ebenfalls von Gallé gefertigten Vitrine Les fonds de la mer auf der Ausstellung für dekorative Kunst 1904 in Nancy entscheidend. Darin wurden gleich mehrere Objekte mit aquatischen Sujets platziert, sodass die Vitrine selbst zu einem Aquarium wurde, hinter dessen gläsernen Scheiben die submarine Welt studiert werden konnte. Gallés in diesem aquaristischen Glaskasten zur Schau gestellte Glashand, ihre symbolische, materielle und sinnliche Ambiguität wurde so zum ‚epistemischen Ding‘

DGG-Fachausschüsse 2021

(Reinberger) und in dieser künstlerisch-empirischen Situation erfahrbar. Wie die Tiefen des Meeres ließ sich auch die rätselhafte Glasarbeit nur mehr in einem ebenfalls gläsernen Versuchsaufbau angemessen begutachten und verstehen. Der Blick auf die Kunst gleicht hier dem wissenschaftlich informierten Blick in Aquarien.

Die Dunkle Pracht – Schwarzglas aus Thüringen

Referent: T. Müller, Telgte

Das Schwarzglas der 1950er Jahre aus Thüringen steht in der Tradition der um 1820 in Böhmen erfundenen Steingläser, bzw. des Hyalithglases. Es handelt sich um mit Manganoxid dunkelviolett gefärbtes, schwarz wirkendes Glas. Durch die Vertreibung 1945, auch der Glasmacher aus Böhmen, kam das Wissen der böhmischen Glasmacherkunst nach Thüringen.

Die in Thüringen nach dem 2. Weltkrieg hergestellten Schwarzglasobjekte, versehen mit zeitgeistigen 1950er-Jahre Motiven und bis zur Wende 1989 weiterentwickelten Mustern, haben bis auf seltene Ausnahmen ein Alleinstellungsmerkmal.

Die anfangs im Wettbewerb entstandene Bemalung der Schwarzglasobjekte besitzt eine hohe handwerkliche und künstlerische Qualität. Diese ist in ihrer radikalen Vielfalt so üppig, dass man als Sammler Nöte hat, die Zuordnung der aufgefundenen Muster zu den Veredelungsbetrieben korrekt zu ermitteln.

Der Referent erarbeitete Beweisketten, die sich im Wesentlichen aus Etiketten, Mustern und eingeschränkt auch aus Vasengrößen ergaben. Dabei geht es nun auch um die Schwarzglasproduktion über den gesamten Zeitraum der Existenz der DDR. Die Bestandsnummern der in 40 Jahren entstandenen Sammlung stellen sich dabei zur Orientierung als Zeitachse dar.

Ziel ist ein Katalog, der auch die Gründungsgeschichten der Veredelungsbetriebe und deren Umgestaltung in der Geschichte der Planwirtschaft der DDR darstellt. So soll den Mitsammlern und der Forschung am Ende ein belastbarer Katalog über eine z.Zt. noch nicht fassbare Anzahl von Mustern zur Verfügung stehen.

Rohstoffe und Ressourcen der frühneuzeitlichen Glashütten auf dem Thüringer Wald

Referent: T. dos Santos Arnold, Gießen

In der Frühen Neuzeit war der Thüringer Wald ein Zentrum für die Glasherstellung im mitteldeutschen Raum. Zwischen 1593 und 1785 vergaben die jeweiligen Landesherren 27 Konzessionen zur Gründung von Glashüttenstandorten. Im Unterschied zu Wanderglashütten wurden einige dieser Glashütten seit ihrer Gründung durchgehend betrieben. Während sich die ältere Forschung auf Fragen der Herkunft der Glasmacher konzentrierte (Wilhelm Stieda, Felix Pischel, Herbert Kühnert u.a.), soll im Rahmen des BMBF-Forschungsprojekts „Glas - Material, Funktion und Bedeutung zwischen 1600 und 1800 in Thüringen“ der Frage nach der Rohstoffversorgung für die Glashütten auf dem Thüringer Wald nachgegangen werden. Hierzu werden archivalische und literarische Informationen mit Daten von geochemischen Analysen von Sandproben und Glasmaterial verknüpft werden.

Glasverarbeitung und regionaler Glashandel in Thüringen. Die Schwarzburger Glaserinnungen in der Barockzeit

Referentin: A.-V. Bognár, Gießen

Der Exportschlager Glas aus dem Thüringer Wald fand in der Barockzeit nicht nur seinen Weg in die Über-seehäfen wie Amsterdam und Hamburg. Er überschwemmte auch die umliegenden Städte und Dörfer mit Gebrauchsgeschirr und Fensterglas bis in den letzten Stall. Anhand von Zunftordnungen und Zunftobjekten wurde gezeigt, wie sehr die umfangreiche Produktion von Glas die Entwicklung des nachgeordneten, verarbeitenden Gewerbes der Glaser vorantrieb. Während in der im heutigen nördlichen Thüringen gelegenen „Unterrherrschaft“ der Grafen und späteren Fürsten von Schwarzburg die Entwicklung dieses Handwerks „zeitgemäß“ verlief und die Glaser vorrangig in Städten siedelten, trennten sich die Glaser in der im Thüringer Wald gelegenen „Oberherrschaft“ sehr zeitig von den Tischlern, führten anspruchsvolle Meisterstücke ein und gründeten schon im 17. Jahrhundert Zünfte auf dem Land.

Gläser mit Monogrammen und Wappen der Fürsten von Schwarzburg – Genealogische und heraldische Aspekte

Referentin: J. Thomann, Gießen

In der glashistorischen Fachwelt wird mit den Fürsten von Schwarzburg-Rudolstadt vor allem die Schwarzburger Rosette verbunden. Den Monogrammen und Wappen, die einige dieser Gläser mit überschrittenem Abriss aus dem 18. Jahrhundert zieren, kam dagegen bisher keine Aufmerksamkeit zu.

Der Vortrag hat einen genaueren, heraldischen und genealogischen Blick auf die Monogramme gerichtet, die sich in großer Zahl auf Bechern, Flaschen und Kelchen in den Schlossmuseen von Rudolstadt und Sondershausen erhalten haben. Die Zuordnung der Monogramme zu ihren fürstlichen Trägerinnen und Trägern eröffnet neue Perspektiven auf die Darstellung höfischer Allianzen auf Gläsern, die Überlieferung von Objekten aus dem Besitz weiblicher Adliger und nicht zuletzt die Datierung der Schwarzburger Rosette.

Diskurse zur Glasmalerei des Historismus in der Schweiz. Ein wenig beachtetes Kulturgut in neuem Licht

Referentin: K. Kaufmann, Romont (CH)

2016 wurde am Vitrocentre Romont das erste schweizerische Projekt gestartet, welches als Teil des internationalen kunstwissenschaftlichen Unternehmens Corpus Vitrearum auch wenig beachtete Glasmalereien aus der Zeit des Historismus berücksichtigt. Die unterdessen fast abgeschlossene Inventarisierung der Glasmalereien des Kantons Thurgau wurde durch intensive Archivrecherchen begleitet. Die Auswertung dieser Quellen gibt Aufschluss über die im 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts in den Kirchenbaukommissionen geführten Diskurse zu Stil und Thematik der einzusetzenden Glasmalereien. Aus jüngeren Quellen erschließt sich zudem, weshalb diese Glasmalereien in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts oftmals wieder aus den Kirchen entfernt wurden. Der Beitrag zeigte im Hinblick auf ein besseres Verständnis dieses Kulturguts die relevanten Aspekte der Debatten auf und unterstreicht zudem, dass für die Forschung zur Glasmalerei des Historismus auch aktuelle und interdisziplinäre Ansätze des Transfers greifen.

Glasmalen einmal anders – „Luce Floreo“ oder der gescheiterte Versuch, mit Traditionen zu brechen

Referent: S. Strobl, Erfurt

Das ausgehende 19. Jahrhundert war in der architekturgebundenen Glaskunst gekennzeichnet von Versuchen, die traditionelle Glasmalerei von den Einschränkungen der Verbleiung zu befreien und neue Wege in Richtung einer zwar aufwändigen, aber sehr effektvollen Malerei mit – anstatt auf – Glas zu gehen. Der neben dem Cloisonné-Glas wohl wichtigste Versuch war dabei ein 1890 zum Patent angemeldetes „Verfahren zur Herstellung vielfarbiger Glasgemälde“, bei dem der Erfinder betont, dass als „Unterschiede zwischen dem neuen Verfahren und der alten Glasmalerei noch erwähnt sein [mögen das] Wegfallen der störenden Bleifassung, in Folge daher feine Contouren [möglich sind]“. Die Wirkung der heute als „Luce Floreo“ bezeichneten Glasgemälde kann durchaus als phänomenal beschrieben werden, doch war aufgrund des komplizierten Herstellungsverfahrens den Exponaten in ihrer Zerbrechlichkeit ein ähnliches Schicksal beschieden wie den Cloisonné-Gläsern – nur wenige sind heute noch erhalten. Da zudem den involvierten Werkstätten der wirtschaftliche Erfolg versagt blieb und sie die Herstellung einstellten, ist das Luce Floreo nunmehr ein abgeschlossenes Kapitel der Vergangenheit.

Vorstellung der künstlerischen Arbeiten von Veronika Beckh

Referent: V. Beckh, Berlin

Veronika Beckh, seit 2020 Beiratsmitglied im Fachausschuss V als Stellvertreterin für die Glaskünstlerschaft, gab einen Überblick über Ihre Glasarbeiten und erläuterte exemplarisch anhand der Installation „Feld“ unterschiedliche Entwicklungsschritte und Arbeitsprozesse der Heißglas-Herstellung, Nachbearbeitung und Veredelung in Wort, Fotografie und Film.

DGG-Glasforum

Vorsitzender: Prof. Wondraczek erklärte sich bereit den Vorsitz zu übernehmen und wird sich zur DGG-Mitgliederversammlung 2022 zur Wahl stellen; Berichterstatter: PD Dr. Martin Kilo, Freiberg

Das DGG-Glasforum findet seit 2016 nach einem neuen Konzept statt. Es soll nach Möglichkeit als eigenständige Sitzung in eine andere Veranstaltung integriert werden.

Da 2021 pandemiebedingt sehr viele Veranstaltungen abgesagt wurden, fand eine Sitzung des DGG-Glasforums nicht statt.
