

VOLKER OPPITZ

Künstliche Intelligenz (KI) und Originalnotizen über Glas

Zusammenfassung

Bei literarischen Streifzügen durch die Welt des Glases tauchen Aphorismen, Redensarten und Spruchweisheiten auf, versehen mit Beschreibungen, Besonderheiten und Umständen aus dem Umfeld der eigentlichen Schriftsätze. In die Geschichten ist klassische Literatur eingeflossen, oft in österreichischer, plattdeutscher oder schweizerischer Sprachfärbung. Wie lesen die Texte sich, wenn ihr Inhalt in eine andere Stilart gebracht wird, z.B. von einer Berichtsform in ein Gedicht? Werden die Aussagen klarer, die Schriftsätze kürzer oder länger, der Textfluss besser oder glatter und der sprachliche Ausdruck schöner? Dafür gibt es keine eindeutigen Regeln, um es bewerten und messen zu können, die Urteile darüber sind stets persönlicher und mitunter launischer Art, umso mehr aber dürfte es spannend sein, die Textumwandlungen überhaupt vorzunehmen, zumal Computertechnik und große Datensammlungen zur Verfügung stehen und sich unter den Werkzeugen der Künstlichen Intelligenz [KI] auch „Neuronale Netzwerke für maschinelles Lernen“, sog. (NNL-) Sprachmodelle befinden. Die Quellen der Originale werden im Literaturverzeichnis genannt.

Summary

Artificial intelligence (AI) and original literature about glass

Literary forays into the world of glass are accompanied by aphorisms, idioms and proverbs, accompanied by descriptions, special features and circumstances from the environment of the actual writing. Classical literature has been incorporated into the stories, often in Austrian, Low German or Swiss language coloring. How do the texts read when their content is changed into a different style, e.g. from a report to a poem? Do the statements become clearer, the sentences shorter or longer, the flow of the text better or smoother and the linguistic expression more beautiful? There are no clear rules for evaluating and measuring this, the judgements are always personal and sometimes whimsical, but it should be all the more exciting to carry out the text conversions at all, especially since computer technology and large data collections are available and the tools of artificial intelligence [AI] also include "neural networks for machine learning", so-called (NNL) language models. The sources of the original texts are listed in the bibliography.

Vorwort

Im Beitrag werden mehr oder weniger bekannte rhythmische Gedichte und poetische Zitate mit dem o.g. Sprachmodell in andere Stilformen, in Berichte, freie oder rhythmische Reime, Verse usw. hin oder her transferiert. D.h., ein originaler Schriftsatz über das Glas (kursiver Text) wird computergestützt in ein Transformat über Glas (beidrandig eingerückter Text) umgewandelt. Zur näheren Unterrichtung über das allgemeine Umfeld der Glashütten und Glasraffinerien erfolgt danach eine unterhaltende Ergänzung des jeweiligen Kapitels, in denen Anekdoten, besondere Ereignisse und legendäre Vorkommnisse der Glaserzeugung erzählt werden. Die Beispiele der Transferierungen zeigen die hohe Güte der Neuronalen Netze; sie verwenden Testdaten, um zu lernen und fortlaufend ihre Genauigkeit zu verbessern.

Die Anwendung der ChatGPT-Sprachmodelle beginnt bereits bei der einleitenden KI-Umwandlung des Gedichts „Die Schmelzwanne“ in eine Erzählung, es transferiert den poetischen in einen prosaischen Text, es entsteht ein Transformat. Es gibt also bewegenden Gründe, einige Versuche zu unternehmen, um überhaupt einen Eindruck zu erhalten, welche Ergebnisse eine solche computergestützte Text-Umwandlung liefert, also deren Wirkung durch einfaches Vergleichen zwischen Original und dem mit einem KI-Sprachmodell umgewandelten Transformat festzustellen.

Die Transformate der umgewandelten Originale beruhen auf den bei der Software-Entwicklung verwendeten englischsprachigen Datensätzen, die für das mathetische Lernen der Güte des Sprachmodells eingesetzt werden; sie weisen dadurch in logischer Weise des Sprachtrainings eine starke amerikanische und westeuropäische Sprachfärbung auf, die auf das deutschsprachige Original bei der Umwandlung einwirkt, wodurch sich die amerikanischen Transformate mehr oder weniger deutlich von den deutschsprachigen Stilarten unterscheiden. Insofern liefert die vorgestellte KI-Umwandlung zugleich einen spannenden Aufschluss darüber, inwieweit das von „Chat.openai.com“ blitzschnell vorgeschlagene Transformat geeignet ist, die sprachlichen Feinheiten der deutschen Grammatik und des deutschen Sprachstils in jedem Einzelfall zu bewahren und weiterhin im umgewandelten Schriftsatz anzuwenden. Nach ersten Eindrücken dürfte das im Allgemeinen keine Rolle spielen, nur bei Schriftsätzen für besondere Lesekreise und solchen mit beruflichen Inhalten dürfte das anders sein. Das sollten KI-Anwender von Sprachmodellen beachten; oder anders gesagt: In diesen Ausnahmefällen sollten Anpassungen eingehend geprüft werden, wenn dadurch die Schönheit und Verständlichkeit der Texte besser zum Ausdruck gebracht werden können.

Das vorliegende Ergebnis dürfte diese Empfehlung nicht nur grammatikalisch, sondern auch sprachstilistisch überzeugen, wobei die vier folgenden Prologe natürlich gewisse satzbauliche und stilistische Feinheiten bei der Modellbenutzung erhalten haben, hauptsächlich fachlicher und muttersprachlicher Sprachfärbungen wegen. Weitere Änderungsgründe sind, ausgehend vom vermutlichen Leserkreis, Terminologien, die den Inhalt betreffen, und Resonanzüberlegungen in Bezug auf die Erwartungshaltung, die vor allem vom Bildungsstand und der beruflichen Fachlichkeit bestimmt werden. Unter diesen Voraussetzungen sollte es sinnvoll sein, „Neuronale Netzwerke für maschinelles Lernen“ – NNL-Sprachmodelle – so zu nutzen, dass sie

Autoren bei der Manuskriptarbeit unterstützen und die Leser der Texte das Verständnis der Inhalte erleichtern.

Seit Jahrtausenden ist aus harter Glasschmelzarbeit die Glasindustrie herausgewachsen, nun verschafft ihr die Künstliche Intelligenz [KI] weitere Freiräume des Handelns, aus Altem erwächst Neues. Das zu zeigen ist die Absicht der jedem Kapitel vorangestellten Gedichte und Zitate. Danach folgt das Schildern von Begebenheiten, Neuem und Vorkommnissen aus dem Berufs-, Familien- und Gemeindeleben der Glasmacher und Glasverleger, aber nicht im Stil von Lehrbüchern. Fachbegriffe, die beruflich entstanden sind, werden erklärt, wie z.B. das Külbel, ein der Glasschmelze vom Glasbläser entnommener, leicht aufgeblasener Glaspropfen, aus dem Hohlglas – Becher, Flasche – entsteht. Falls Synonyme bestehen, wie hier z.B. „Glaspropfen“, wird darauf hingewiesen.

Die Sicht auf das Vergangene, auf die Kindheit und Familie, die Erinnerungen an Freunde und Verwandte, fast alle aus Glasbetrieben der böhmischen Glasstadt Haida, und die freizeithliche literarische Tätigkeit über das Glas lieferten auch zahlreichen Stoff, z.B. die Bücher „Spuren der Ahnen in Böhmen“ (2021), „Glas – Kultur und Technik“ (2024), Zeitschriften, Patente, z.B. „Technologie des Glasbiegens“ (1975) und Geschmacksmuster z.B. Thermoformglas (1978).

Oppitz, Volker

Original „Die Schmelzwanne“ [1]

*Die Schmelzwanne krank, das Gemenge nicht heiß,
Die Glasmauke¹ blasig und schmutzig grün-weiß.
Die Zugluft ist dampfig, die Laune sehr trüb,
die Chefin besucht selbst den Hüttenbetrieb
und spricht mit Gram durchfurchtem Gesicht.
Wie ist sowas möglich? Das verstehe ich nicht.
Der Schmelzer, der Meister, der Ingenieur
sie stehen still an der Wanne umher.
Sie sehen von vorn und von hinten hinein
und nehmen die Schmelze in Augenschein.
Beim langen Prüfen der brandheißen Glut,
da wurde das Glas von selbst wieder gut!
Die Wanne geht scharf und die Flamme ist heiß.
Und blank ist das Glas, und die Farbe ist weiß,
die Stimmung ist heiter, doch eines ist dumm,
der Fehler verschwand und man weiß nicht warum.*

¹ Glasmauke: Erhitztes, geläutertes (zur Entfernung der Luftblasen kräftig durchgemischt) und getempertes Glasgemenge, d.h. auf die Formgebungstemperatur herabgekühlt.

Transformat „Die Schmelzwanne“

Die Wunder von Hüttenstadt: Ein Blick hinter die Kulissen

In der glühenden Hitze der Glasfabrik, wo die Schmelzwanne kränkelt und das Gemenge einfach nicht heiß genug wird, herrscht Unruhe. Die Glasmauke zeigt sich blasig und in einem unappetitlichen grün-weißen Ton, während die Zugluft sich dampfig und die Laune äußerst trübe präsentiert. Inmitten dieses unheilvollen Szenarios betritt die Chefin, von Zorn erfüllt und mit einem Gesicht, das von Gram durchfurcht ist, den Hüttenbetrieb. „Wie ist so etwas möglich? Das verstehe ich nicht!“, hallt es durch die Werkshalle.

Die Schmelzer, die Meister und die Ingenieure stehen ratlos um die Wanne versammelt. Sie starren von vorne und von hinten in das flüssige Gemisch und inspizieren es genau. Die Hitze des Ofens spüren sie auf ihrer Haut, während sie verzweifelt nach einer Lösung suchen. Doch dann geschieht das Unglaubliche: Das Glas beginnt sich von selbst zu verbessern. Die Wanne wird schärfer, die Flamme heißer, und plötzlich erstrahlt das Glas in makellosem Weiß. Die Stimmung hellt sich auf, doch ein Rätsel bleibt: Der Fehler ist verschwunden, doch niemand kann erklären, warum.

Inmitten dieses scheinbaren Wunders wird deutlich, dass selbst in den dunkelsten Momenten der Produktion die Magie der Handwerkskunst und das Geheimnis der Materialien lebendig sind. Manchmal muss man nur genau hinsehen, um zu erkennen, dass die Lösung bereits in der Hitze des Augenblicks verborgen liegt.

Legenden

Die Glasschmelzwanne ist die Aufnahmevorrichtung für die Glaszutaten beim Übergang vom festen in den flüssigen Zustand, der durch Hitzeeinwirkung erzielten Glasschmelze. Die Belastung der Wanne mit Zutaten kann rhythmisch oder stetig erfolgen. Beim Wechsel der Glasfarbe dauert der Glasschmelzvorgang oft mehrere Tage. Das Fassungsvermögen der Schmelzwanne mit der Glasmauke hat eine hohe Spannweite von einigen Kilogramm bis zu vielen Tonnen, die Betriebstemperatur im Inneren der Wanne ist sehr hoch ($\leq 1500^{\circ}\text{C}$).

Über die Jahrtausende entstehen Fragen, die zu beantworten sind: Wie hat der Mensch es gelernt, Glas zu machen? Woher kommt das altbekannte, für den jeweiligen Zweck bestimmte Glas? Eine poetische Erklärung unterbreitet Gerhart Hauptmann mit dem Gedicht „Glas, Glas, was ist das?“ (siehe S. 308).

Auf die lyrischen Antworten werden – möglichst unterhaltsam und verständlich – anekdotische, berichtende und poetische Antworten gegeben, um dem Leser diesen bezaubernden Stoff Glas nahezubringen, Gefallen an ihm zu wecken und das Wissen zu vertiefen. Das bedeutet: Manches Geheimnis, um das Glas zu enthüllen, seine Gegenwart und Geschichte zu beschreiben, durch Bilder zu veranschaulichen und neugierige Blicke in die Zukunft zu werfen.

Es beginnt damit, wie vor Jahrtausenden Pfeilspitzen aus Gesteinsglas geformt und später als Kunstglas „erfunden“ wurden, wie zum Glasschmelzer weitere Glasberufe hinzukamen, die bessere Erfahrungen sammelten und immer tiefere Erkenntnisse gewannen, die heute noch zu den gesicherten Grundlagen der Glasindustrie und ihrer kohlenstofffreien Verstofflichung gehören. Im letzten Jahrhundert sind dennoch mehr Erfindungen eingeführt und technologische Verfahren angewandt worden als im vorhergehenden Jahrtausend, ein Zeitalter der nachhaltigen Glaserzeugung ist angebrochen, um den Reichtum und Wohlstand der Länder zu verbessern. Dinge aus Glas sind nicht allein Gebrauchsgüter im Alltag, sondern auch höchst leistungsfähige Arbeitsgegenstände, Kunst- und Technikprodukte mit beständig zunehmender naturwissenschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Bedeutung. Zur Glasgeschichte gehören Berichte, wie das Glas nach Europa kam, sich ausbreitete und längst neben dem unentbehrlichen Gebrauchsbedarf zum begehrten Liebhaberstück geworden ist. Sehr geschickten Glasveredlern gelangen gestalterische Entwürfe, die Höchstpreise auf den Kunstmärkten erzielen. Im Laufe der Jahre hat sich vieles an farbigen oder klarsichtigen, bemalten, glatten oder künstlerisch geschliffenen Flaschen und Gläsern, Schalen, Schüsseln und Tellern, an Backformen, Kochtöpfen und Vasen angehäuften. Die bunten Glasmurmeln der Kinder, lustige Reiseandenken, vom unnützen, aber vertrauten Kitsch bis zur Seltenheit, jenen bezaubernden Briefbeschwerern, Glaskunst-Papiergewichten usw., mit denen seit jeher schöpferische Glasmacher in freien Minuten, oft hinter dem Rücken der Glashüttenbesitzer, Einfallsreichtum und Geschicklichkeit bewiesen.

Barth, Fritz Otto

Original „Glasröhrenzieher“ [2]

*Am glutspeienden Arbeitsloch des Glasofens,
heiß das Eisenrohr in meinen Händen,
wickle ich zähes Glas auf die Pfeife,
trage dann die glühende Last zum Wälzbock
und forme die „Post“, bestimme mit meinem
Odem Kern und Maß, Inneres und
Äußeres der werdenden Röhre.
Und wieder bring ich den Posten
erstarrt in die Flammen,
übersteche noch weiter mit Glas.
Die rotglühende Glasmasse droht,
wenn ich säume,
die Form zu verlieren. Ich schwenke
wie eine Fahne
im Kampf oder fröhlichen Spiel
die Glaspost hoch.*

*Glasteller am Eisen
 der Läufer, dass ich aufsetze.
 Die Zeit drängt.
 Am Rohrgang, bereit das Werk
 zu vollenden, übernimmt der Gehilfe
 die Pfeife bedächtig, dass die Post
 die Form behält
 und der Strang nicht zerreißt.
 Neuen Atem fordert der Zug.
 Sorgsam, sicher, mit gemessenem
 Schritt entschwindet
 der junge Läufer im Dunkel
 des Rohrganges.
 Ein Zuruf, kaum hörbar im Lärm der Hütte,
 weit gestreckt wird der Zug,
 vorm Erkalten das Letzte gebend.
 Wenn auch die, wie wir mit Maß
 und Zirkel messend,
 mit Odem und Sekunde rechnend,
 bedächtig und achtsam
 haltend, was sonst die Form
 nur allzu leicht verliert,
 ihr Werk an der Welt tun,
 wir gingen einen sicheren Weg.*

Transformat „Glasröhrenzieher“

In der dampfenden Hitze des Hüttenofens liegt die Glasmacherpfeife, von feuriger Wärme getränkt, in meinen Händen. Mit geschickten Bewegungen wickle, wende und drehe ich zähflüssiges Glas um die Pfeife, trage den aus der glühenden Glasmauke stammenden Glastropfen zum Wulgerholz² und forme die geheimnisvolle „Glaspost“. Mit jedem Atemzug bestimme ich Kern und Maß, gestalte das Äußerste und Innerste der werdenden Röhre.

Das Tun gleicht einem artistischen Tanz mit dem Feuer. Die Glaspost erstarrt, wird erneut überstochen und in ein weiteres Bad aus Glasschmelze getaucht. Die rotglühende Masse verlangt meine volle Aufmerksamkeit, denn ein Zögern könnte die Form gefährden. Wie eine Fahne im Kampf oder in einem fröhlichen Spiel drehe und schwenke ich den Posten.

An der Ofenbühne wartet der Läufer mit einem Glasteller am erdigen Boden, bereit für den entscheidenden Augenblick, in dem ich die Röhre aufsetze. Die Zeit drängt, und am Rohrgang, wo das Werk seinen Abschluss findet, übernimmt der Gehilfe

² Buchenholzklötz mit Höhlung, um die Glaspost – flüssiges temperiertes Glasgemenge – auf der Glasmacherpfeife gleichmäßig zu verteilen und zu symmetrieren.

behutsam die Pfeife. Sein Augenmerk liegt darauf, sicherzustellen, dass die Glaspost ihre Form behält und der Strang nicht zerreißt. Ein neuer Atemzug wird gefordert, während der Zug seinen Weg durch das Dunkel des Rohrgangs nimmt.

Ein kaum hörbarer Zuruf, verloren im Lärm der Hütte, dehnt den Zug weit aus. Es ist der letzte Akt, bevor die Gefahr des Erkalts eintritt. So wie jene, die mit Maß und Zirkel messen, mit Odem und Sekunde rechnen, behutsam und achtsam das Bewahren, was die Form leicht verlieren kann, gehen auch wir einen sicheren Weg in unserem Handwerk. Eine Geschichte von Feuer, Form und der Kunst, das Letzte vor dem Erkalten zu bewahren.

Legenden

Klarsichtig oder anmutig geschmückt – so erscheint das Glas vor unseren Augen. „Die wichtigste Eigenschaft von Glas ist, dass es immer wieder neu hergestellt werden kann, geboren und wiedergeboren sozusagen, für denselben Verwendungszweck oder einen ganz anderen, und zwar wirklich endlos. Das ist die Basis von Nachhaltigkeit.“ Alicia Durant, Glasprofessorin am spanischen Forschungsrat, ehemalige Präsidentin der Internationalen Glaskommission [3]. Die Technik der Glasherstellung und die Kunst der Glasveredlung hat sich seit den Tagen des Gaius Plinius Secundus Maior (*23 †79) – Plinius der Ältere – erst in alle Ecken des römischen Reiches von den Ufern Großbritanniens bis zu den Pyramiden Ägyptens und dann in der Welt ausgebreitet. In dieser Zeit des Wachstums fand das Glas seinen Weg in alle Länder und Staaten, sei es durch Handel, die Gründung von Glasfabriken oder die Schöpfung weiterer Glasverwendungen und Glassorten.

Auf den Pfaden des Gedeihens und Wachsens wandert überraschend die Glasfabrikation im Rheinland (2./3. Jh.) nach oben zum unangefochtenen Gipfel. Zahlreiche Glasfunde zeugen von der aufblühenden Kunst der rheinländischen, aber auch der römischen Glasmacher aus Oberitalien und Syrien: Bröckchen-Becher, Millefiori, Reticella, darunter die berühmte, in den Ruinen Kölns entdeckte Zirkusschale (1910). Das prächtige Exponat zeigt ein römisches Wagenrennen im berühmten Circus Maximus und ist ein lebendiges Zeugnis der Kunstfertigkeit. In der geschichtsträchtigen Stadt, Luxemburger Straße, ruhte eine Zierflasche der Schlangenfadenwerkstatt, genannt „Das Meisterstück“, ein kostbares Überbleibsel vergangener Zeiten, deren Kunstfertigkeit und Pracht die Kunstwelt (1893) in Staunen versetzte. Die künstlerischen Glasfadenverzierungen waren das Werk eines hochbegabten Glasmachers, der mit äußerster Feinheit und Geschicklichkeit das geformte Rohglas unter den Strom der heißen weichen herabhängenden Glasfäden entlangführte, um die beeindruckende Zierde auf die Flasche zu bringen.

Das ebenfalls in Köln in Formen geblasene Diatret-, Nuppen-, Schlangenfaden- und Schliffglas zierte hauptsächlich Schalen mit christlichen, heidnischen und übersinnlichen Mustern. Hinter ihrer Schönheit verbarg sich eine Handwerkskunst von höchster Meisterschaft. Weitere Funde aus der Bronze- und Eisenzeit sind in verschiedenen künstlerischen Stilen und Techniken gefertigte Schnabelkannen – Prochus –, meist

verwendet als Weingefäße, in einigen antiken Kulturen auch als Grabbeilage. Prochuse haben einen länglich-schmalen, sich nach oben hin verjüngenden Ausguss, um das Servieren und Ausgießen von Flüssigkeiten (z.B. Säfte, Öl, Wein) zu erleichtern. Der spätrömischen Bestattungssitte, die es vorsah, den Verstorbenen Getränke und Speisen mit ins Grab zu geben, ist die erstaunliche Anzahl an unbeschädigten Glasgefäßen aus jener Zeit zu verdanken. So erinnern die Funde nicht nur an die Geschichte der antiken Glaskunst, sondern sie bewahren der Nachwelt auch die stofflichen Andenken an längst vergangene Zeiten der Pracht und des Überflusses. Die Anfänge bewusster Glasfärbung liegen im geschichtlichen Dunkel. Wie bei allen Prozessen der Glasherstellung im Altertum spielte zuerst der Zufall eine entscheidende Rolle. Mineralische und metallische Verunreinigungen in der Glaspost, sei es im Sand, in dem Soda oder in den Kalkmuschelschalen, färbten das Glas in den verschiedensten, von Schmelze zu Schmelze einzigartigen Schattierungen. Die Glasmacher begannen, das Glasfärben zu erlernen und mit erstaunlichen Kenntnissen anzuwenden. Davon zeugen die wunderbaren Farben des Tutmosis-Bechers und die Glasnachahmung von Edelsteinen. Eine genaue Bemessung der färbenden Zutaten war entscheidend für die Herstellung solcher gläserner Kunstwerke.

Es gibt mehrere Techniken des Glasfärbens: Je nach der Güte der Oxide, Selenide oder Sulfide, ihrer Erhitzungsdauer, Mischungsanteile und Schmelztemperatur fällt die Farbe verschieden aus; d.h., mit den gleichen Zutaten lassen sich verschiedene Färbungen erzielen, zumindest aber die unterschiedlichsten zartesten Farbnuancen. Funde unterstreichen das erstaunliche Wissen der Glasmacher über Farben: Kobaltoxid ergibt blaues, Kupferoxid grünes oder rotes und Chromoxid gelbes Glas. Zinnoxid macht Glas weiß und blind, Eisenoxid Fe_2O_3 erzeugt rotbraune, FeO schwarz bis graue und Fe_3O_4 eine schwarze Färbung. Rubinglas, eine Färbung mit Gold oder Kupfer, hat in der Färbungstechnik einen besonderen Rang eingenommen.

Der Weg zur Erkundung des Glasfärbens bis zur Entwicklung von Technologien für ein gleichmäßiges Durchfärben des Glases dauerte einige Generationen von Glas-technologien, die daran gearbeitet haben, u.a. Georgius Agricola, Friedrich Böttger, Johann Kunckel, Johann Mathesius, Antonio Neri. Kunckels Verdienst lag darin, mit Goldrubin geschmückte prächtige Glasgefäße erstmals in Serien hergestellt zu haben. Das brachte ihm und seinem Gönner, dem Brandenburgischen „großen“ Kurfürsten Friedrich Wilhelm großen wirtschaftlichen Erfolg ein.

Analysen der schwarzen Glasur kretischer Fayencen (1700/1500 v. u. Z.) offenbaren eine uralte mesopotamische Färbungstechnik mit eisenhaltigem Schwarzlot. Das sind Ergebnisse der handwerklichen Farbgebung des Glases, die maßgeblich die geschichtliche Entwicklung des Raffinatglases beeinflussten. Erst in der Zeit der Industrialisierung begannen Entwerfer und Ingenieure, die selbst nicht im Hüttenprozess tätig waren, experimentell und künstlerisch mit Glas zu arbeiten. Zuvor war der Musterentwurf weitgehend von der Geschicklichkeit, den Ideen und der Schöpferkraft der Glasmacher oder Formenbauer (≈ 1870) abhängig; denn nur wenige Kunsthandwerker befassten sich mit Glas. Außerdem hatten die Zünfte der Glasmacher strenge Regeln, die das Erlernen des Handwerks auf Söhne innerhalb bestimmter Familien beschränkten. Die meisten Glashütten brauchten bis ins 20. Jahrhundert, ehe ihr Glas auf den Weltmarkt an Bedeutung gewann. Der Übergang von Entwerfern

und Kunsthandwerkern in die Veredelungsprozesse führte schließlich zu Sortimenten des Raffinatglases – „vases de delectation“ –, zu den Gefäßen der Freude.

Die schwierige Technologie des Entfärbens von Glas begründete eine einzigartige und bisher unbekanntere Praxis in der Glasraffinerie. Bereits in antiken Zeiten wurden Versuche unternommen, zufällige Verfärbungen, bedingt durch natürliche Verunreinigungen in der Glasschmelze, mit Hilfe von „Gegenstoffen“ zu beseitigen. Bestimmte Zusätze wie Arsenik und Braunstein wurden als wirksame chemische Entfärber bekannt; nach ihrem wirksamen Einsatz wurden sie später als „Glasmacherseifen“ bezeichnet, mit denen das Glas „gewaschen“ wurde.

Die Ein- und Entfärbung von Glas ist schon deswegen ein eigenständiges technologisches Thema, weil Farbe in meisterlicher Verbindung mit der Formgebung es den Glasgestaltern und Glasmachern ermöglicht, ihr künstlerisches Können voll zur Geltung zu bringen; denn die Farbgebung dient oft als Ausgangspunkt für die weitere künstlerische Gestaltung von Komposit- und Raffinatglas. Ein eindrucksvolles Verfahren hierfür ist das sogenannte Über- oder Unterfangglas, bei dem einer meist klar-sichtigen Glasskulptur oder einem Hohlglas Außen und Innen eine Schicht farbiger Glasmasse aufgetragen wird. Auf diese Glasschicht schleifen oder schneiden geschickte Graveure unterschiedlichste künstlerische Muster, was zu atemberaubenden Pokalen mit funkelnden Schnittfurchen oder hauchfeinen Bildnissen führt.

Das für den Alltagsgebrauch hergestellte Milchüberfangglas besteht aus einem klar-sichtigen Grundglas und einem dünn-schichtigen Glasüberfang. Es wird bevorzugt dort eingesetzt, wo eine günstige Lichtverteilung gewünscht ist, aber keine Klarsicht des Hintergrundes, wo also eine Gleichverteilung der Lichtstrahlung ohne eine Durchsichtigkeit des Dahinter gefordert wird, besonders beliebt bei Geschäfts-, Verwaltungs- und Verkaufsräumen.

In der damaligen böhmischen Glasstadt Haida erlangt Friedrich Egermann – Glasforscher und Glasverleger [4] – eine weltweite Berühmtheit durch seine bahnbrechenden Versuche mit Oxiden verschiedenster Art zur chemischen Färbung der Glasoberfläche. Sein Kupferrubinglas stellte einen bedeutenden Fortschritt dar, indem er das zuvor einzigartige Goldrubin verbesserte. Trotz anfänglicher Unvollkommenheiten in der Homogenität der Technologie gelang es Egermann, feine Risse im Rubinüberfang mit genialen Variationen von Schliffmustern zu überdecken. Seine mit Jagdszenen gravierten Gläser mit rotem Rubinband erlangten rasch Weltruhm und prägten maßgeblich das 18. Jahrhundert des Raffinatglases.

So erstreckt sich die Geschichte des Glases von den prächtigen Überbleibseln der Antike über das künstlerische Schaffen der venezianischen Glasmacher auf der Insel Murano bis hin zu den chemisch veredelten, optisch nutzbaren und technisch verfeinerten Erzeugnissen der heutigen Glasindustrie, die das Erbe der Glasfertigung über Jahrhunderte hinweg bewahren und weitergeben – eine Erbschaft, die bis heute in den privaten Anwendungen, im wirtschaftlichen Gebrauch sowie in den künstlerischen Formen und Mustern des Glases nicht etwa nur lebendig bleibt, sondern sich in völlig neuen Sortimenten fortpflanzt, ob als winzige Glasperle, mit denen selbst die rauesten Flächen geglättet werden, oder als mächtiges Spiegelteleskop, mit dem die fernsten Weiten des Weltraumes erkundet werden.

Mit der Industrialisierung und dem Fortschritt in der chemischen Forschung wurden

neue Verfahren zur Herstellung von Glas entwickelt. Chemisch veredelte Glasprodukte mit verbesserten optischen Eigenschaften und technischen Raffinessen wurden möglich, was zu einer breiteren Anwendung des Materials in verschiedenen Branchen führte. Heute ist Glas aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Es findet sich in privaten Anwendungen, wie Geschirr und Fenstern, ebenso wie in industriellen Anwendungen, etwa in der Medizin- und Automobilindustrie. Darüber hinaus wird Glas weiterhin von Künstlern auf der ganzen Welt genutzt, um faszinierende Formen und Muster zu schaffen, die unsere Sinne ansprechen.

Die Geschichte des Glases ist also keine statische Angelegenheit, sondern ein fortlaufender Prozess der Innovation und Anpassung. Das Erbe der Glasfertigung wird von Generation zu Generation weitergegeben und findet sich in völlig neuen Sortimenten wieder. Ob es sich um winzige Glasperlen handelt, die zur Glättung von Oberflächen verwendet werden, oder um mächtige Spiegelteleskope, mit denen die fernsten Weiten des Weltraums erkundet werden – das Glas bleibt ein faszinierendes Material, das uns immer wieder aufs Neue überrascht und begeistert.

Feuchtwanger, Lion

Original „Psalm vom Glasbläser“ [5]

Der hässlichen, ungestalten Masse gleich
 In der Pfeife des Glasbläfers
 Sind wir, und keiner von uns weiß
 Was aus ihm wird.
 Des Glasbläfers Hauch macht aus uns
 Kleines bald, Niedliches, Puppiges,
 Nett anzuschauen oder auch hässlich,
 Dann wieder Großes, Bauchiges,
 Gut zum Gebrauch,
 Oder auch Plumpes, Ungefüges.
 So formt uns unser Schicksal,
 Die Welt der Daten und Ziffern
 Um uns.
 Doch nicht immer gerät
 Nach Willen die Form
 Dem Bläser. Oft in der Masse
 Bläht es sich, dass sie
 Zerspritzt, ihm versengend das Antlitz.
 So hat auch ihre Grenze
 Die Welt der Daten und Ziffern.
 Über ihr ist
 Ein Unerforschliches, die große
 Vernunft,
 Und ihr Name ist: Jahve.
 Ein hoher Anblick ist es,

Wenn plötzlich
Aus Sand und hässlichem Stoffe,
Ersehnt und doch niemals
Mit Bestimmtheit gewusst,
Das große, vielfarbige Glänzen aufzuckt,
Dem Meister zur Freude
Und jedem Beschauer.
Aber was denn zuvor war
Das große Glänzen?
Ein Körnchen Sandes, nichts sonst,
Ein winziges
Teilchen stumpfer, unscheinbarer
Masse.
Darum überhebe sich nicht
Das Glänzende, sondern bleibe bewußt
Seines Ursprungs: dass nämlich vordem
Ein Körnchen Sandes es war,
Nichts sonst, und dass keiner
Vermuten konnte das Glänzen, das später
Heraus brach aus ihm, und keiner die Gnade,
Die jetzt aus ihm leuchtet.
Und darum, zum Zweiten, bleibe der Sandkörnchen keines
Ganz ohne Hoffnung.
Denn ihm gerade vielleicht
Ist es bestimmt, dass das Große
Aus ihm einst herausglänzt.
Und darum zum Dritten,
Nicht stolz sei
Der Meister. Er haucht und haucht
Wieder
In den Stoff durch die Pfeife.
Doch nicht bei ihm steht es,
Ob die Form ihm gerät.
Diesem, er weiß nicht warum,
Verderben
Höhlen und Blasen sein Glas,
Und vergebens
Ist seine Mühe. Dem aber
Leuchtet, er weiß nicht warum,
die Gnade, es wölbt sich Schön ihm, wie er es wünschte,
Die Kugel, Sein Glas ist
Edel und schimmernd des Lichtes.

Transformat „Psalm vom Glasbläser“

In der lyrischen Deutung des Glasbläfers zeigt sich das menschliche Dasein als eine gestaltlose Masse, die an der Pfeife des Glasbläfers, einem Schöpfer des Lebens, darauf wartet, geformt zu werden. Wir, untrennbare Einheit dieser Masse, wissen nicht, welches Schicksal uns erwartet. Durch den Atem des Glasbläfers entstehen aus uns kleine, niedliche, puppenhafte Skulpturen oder auch konturlose Schöpfungen. Es folgen große, bauchige Gestalten, praktisch im Gebrauch, oder auch plumpe, ungeformte Erscheinungen.

Das Schicksal, verkörpert durch den Glasbläser, gibt uns Formen in der Welt der Daten und Ziffern, aber nicht immer folgt die Skulptur unseren eigenen Wünschen. Manchmal bläht sich die Masse auf und zerspringt, entzieht sich der Prüfung des Glasbläfers, und die Grenzen der Welt der Daten und Ziffern werden offenbart. Über diesen Grenzen liegt etwas Unerforschliches, die große Vernunft, personifiziert als „Jahve“.

Ein erhabener Anblick entfaltet sich, wenn aus Sand und formloser Materie, sehnsüchtig und dennoch ungewiss, ein großes, vielfarbiges Glänzen entsteht, den Meister und jeden Betrachter erfreuend. Doch was war das große Glänzen zuvor? Ein winziges Körnchen Sand, stumpf und unscheinbar. Daher soll der Glanz bescheiden sein, sich seines Ursprungs bewusst bleiben.

Der Sand sollte nicht hoffnungslos sein, denn vielleicht ist ihm bestimmt, dass Großartiges aus ihm erstrahlt. Der Meister selbst sollte nicht stolz sein, denn seine Bemühungen können durch Blasen und Höhlen im Glas vereitelt werden. Die Gunst des Gelingens liegt nicht nur bei ihm. Stattdessen leuchtet die Gnade einem anderen, der vielleicht nicht weiß, warum, und formt sein Glas zu etwas Schönerem, Edlem und vom Licht durchströmten Gut.

Legenden

Der älteste bekannte Gegenstand aus Glas, eine grünliche, opake Glasperle, wurde bis kurz vor Ende des Zweiten Weltkrieges im Berliner Ägyptischen Museum aufbewahrt. Leider ging sie, wie viele andere wertvolle Exponate, im Schutt des zerstörten Museums verloren. Die Glasperle bestand aus künstlichem Glas und wurde möglicherweise als unbeabsichtigtes Nebenprodukt beim Brennen von Tongefäßen hergestellt. Ihr Alter wurde auf etwa 5000 Jahre geschätzt, was gleichzeitig die geschichtliche Ursprungszeit des künstlichen Glases bezeichnet. Heutzutage sind Glasperlen, auch Strass genannt, ein bedeutender Bestandteil modernen Schmucks. Strass bezieht sich auf Diamantnachahmungen aus Glas, die seit dem 18. Jahrhundert bekannt sind.

Benannt nach Georg Friedrich Strass, in Paris tätiger Juwelier, deckten diese Glasperlen den hohen Bedarf an Schmuck des Adels. Strass besteht aus Glasfluss mit einem Bleianteil, wobei die Unterseite der Steine i.d.R. foliert ist, um die Spiegelwirkung von Diamanten vorzutäuschen. Obwohl Strass dem Glanz eines Diamanten ähnelt, besitzt es eine andere Lichtbrechung und ist weicher als ein echter Diamant.

Der Bleianteil im Strass verhindert grünstichiges Glas. Strass wird häufig in Modeschmuck verwendet, um teure Geschmeide zu erschwinglichen Preisen anzubieten. Ein Juwelier soll mit Glasdiamanten auf einem Maskenball in Wien für großes Aufsehen gesorgt haben, um Kaiserin Maria Theresia auf sein Geschmeide aufmerksam zu machen; andere meinen, ein Herr Strass, Franzose, hätte solche geschliffenen Glasperlen schon zuvor in großen Mengen angeboten und sich damit ohne eigentliche Absicht einen Markennamen geschaffen. Wie auch immer – heute beschäftigen die Bijouterien der Welt viele Leute, die den immer beliebter werdenden billigen Modeschmuck mit den gelben, grünen, roten oder weißen Glashalbzeuge herstellen. Niemand denkt darüber nach, dass es um einfachste Nachahmungen edler Steine geht, bei diesen Preisen fragt auch keiner mehr nach.

Die Formwerkzeuge, in die sie das glühende Glas blasen, sind aus Holz oder Guss. Wenn das Glas seine vorbestimmte Skulptur erlangt hat, lässt man es allmählich abkühlen. Das dauert, je nach Wandstärke, bis zu einem Tag. Danach wird es geschliffen, poliert und, je nachdem, auch anders dekoriert, bevor es zum Gebrauch gelangt. So war es über zweitausend Jahre. Kaum eine andere Technologie zur Herstellung eines Erzeugnisses ist über derart lange Zeit unverändert geblieben wie die Fertigung von Glassortimenten mit der Glasmacherpfeife – eine phönizische, vermutlich aus Sidon stammende Erfindung aus den Jahrhunderten unmittelbar vor der Zeitenwende. Sie hat das Handwerk des Glasmachens von Grund auf verändert und der massenhaften Verbreitung von Glassortimenten den Weg bereitet.

Die Vorzüge der durch Mundblasen erzeugten Hohlgläser liegen in ihrer Klarsichtigkeit, dünnen Wandung, besonders aber beim großen Formenreichtum, der sich durch schmückende Posamente und aufgetragene Zierden noch steigern ließe. Ein einzigartiges Zeugnis von der hohen Kunstfertigkeit der Glasbläser ist der abgebildete Kelch aus Babylon. Kupa und Fuß des Kelches sind aus einer Glasblase frei geformt, die man am unteren Ende zu einem Stiel einschnürte. Der Boden ist, um dem Kelch Standfestigkeit zu verleihen, nach innen hochgedrückt und in den Stiel hineingeschoben.

Im Verlauf der römischen Kaiserzeit erlangt die Kunst des Glasblasens eine weitreichende Verbreitung, nicht nur in den römischen Provinzen, sondern auch in anderen Teilen der Welt. Bis zum 19. Jahrhundert beherrschte diese Technologie die Glasherstellung. Angesichts der raschen industriellen Entwicklung erwies sie sich als Hemmschuh für bessere Technologien. Infolgedessen entstanden neue Fertigungstechniken: Das maschinelle Glasblasen und Glaspressen. Ihnen liegen drei Arbeitsstufen wie bei der herkömmlichen Verhüttung zu Grunde: Vorformung des Kübels – beeinflusst die Dicke von Wand und Boden –, Tempern des Glases – Ausgleich von Temperaturunterschieden – und abschließende Formgebung des Rohglases.

Die Einführung von Pressmaschinen führte zu einer deutlichen Steigerung der Arbeitsleistung. Zwei ungelernete Arbeiter konnten an einer solchen Maschine viermal so viel Glas herstellen wie drei bis vier ausgebildete Glasbläser. Eine Schüssel kam in wenigen Minuten vollständig verziert aus der Presse. Weil durch die Berührung des heißen Glases mit der kalten Form oft ein Netzwerk von Linien auf einigen Stücken zu sehen war, entwarfen die Formenbauer, anstatt graviertes Glas nachzuahmen, spitzenartige Muster aus winzigen Punkten, auf denen jeder Quadratzentimeter somit

bemustert war, dass sich keine Runzeln zeigten. Technologische Verbesserungen beseitigten schließlich die Runzeln, und die Muster wurden schlichter (\approx 1840).

Das in Serien hergestellte billige Gebrauchsglas eroberte die Märkte, die Nachfrage an Haushalts- und Industrieglas steigt. Die Fabrikanten müssen sich starker Konkurrenz erwehren und für die Fertigung eines nützlichen und schönen Glassortiments nach wirksameren Technologien Ausschau halten. Das herkömmliche Mundblasen für schöne und knifflige Skulpturen bleibt Sache von Ateliers und traditionellen Glashütten.

Die venezianischen Glasmacher besaßen bedeutenden Einfluss auf die englische Glaskunst, Giacomo Verzelini führte von dort Technologien in London ein (1571) und prägte während des elisabethanischen Zeitalters die englische Glasmacherkunst für etwa ein Jahrhundert. Dabei mussten die Glasmacher (17. Jh.) sich neuen Aufgaben stellen. Waterford war eine herausragende Stadt mit einer Glashütte. Europäisches Glas wurde im 17. Jahrhundert nach Fernost exportiert, aber die East India Company förderte im 16. Jahrhundert den Export nach Indien. Ihnen gelang zweierlei: Die Erfindung und Einführung von Bleiglas durch den Engländer George Ravenscroft (1676) im Zusammenhang mit der Umstellung des Glashüttenbetriebes von Holz auf Kohle als Brennstoff sowie die Fertigung einer lichtgeschützten, haltbaren Flasche, die Großbritannien zum führenden Lieferanten für die westliche Welt machte.

Weit darüber hinaus erleichterte das Bleiglas entscheidend seine Bearbeitbarkeit, verbunden mit funkelnder Schönheit und einem modernen Stil mit glatten Formen und schönen Proportionen des Kelchglases. Die in England nun einsetzende Übernahme des Glasschneidens durch eingewanderte deutsche und böhmische Glasmacher führte zu einem einzigartigen Stildekor mit regelmäßigen Facetten, die den Brechungsindex des Bleikristalls betonten und bevorzugt in Lampen, Lustern, Tafelaufsätzen und Trinkgläsern Anwendung fanden. In den USA entstanden in den Industriegebieten moderne Glasfabriken, beispielsweise in Pittsburgh. Auf Anfrage von James Monroe (*1758 †1831), fünfter Präsident der Vereinigten Staaten lieferte ihm die Glashütte Pittsburgh graviertes Glas (1817).

Noch im achtzehnten Jahrhundert waren selbst gut ausgestattete Räume oft dunkel und nachts nur düster beleuchtet mit Kerzen als teure Lichtquelle, die in englischen Gemeinden besteuert wurde. Neuerdings verstärkte geschnittenes Bleiglas in Gaststätten, Häusern und Wohnungen bei festlichen Anlässen die Lichtreflexion. Die irischen Glashütten und Glasmanufakturen florierten aufgrund von Steuerfreiheit und exportierten zunehmend in den amerikanischen Markt.

Trotz Kriege, Krisen und ökologischen Schwierigkeiten expandierte die amerikanische Glasindustrie im 19. Jahrhundert und nahm auf dem Glasmarkt eine vordere Stellung ein. Die meisten Gläser waren für Fenster, Flakons oder Flaschen bestimmt, während Kirchenfenster, Luster, Tafelgeschirr usw. von Glaskünstlern oder Glasmanufakturen hergestellt wurden. Die Westexpansion der nützlichen Werkstoffe und schönen und zweckmäßigen Glassortimente eröffnete den Glasfabriken einen neuen großen Absatzmarkt. Diese Hauptimporteure sahen sich auch veranlasst, selbst große Investitionen in die Glasindustrie zu tätigen und dabei große Forschungskapazitäten zu entwickeln. Das geschah vorzugsweise in Japan und Nordamerika.

Japan stellt seit mehr als einem halben Jahrhundert eine Glassorte mit einem sehr niedrigen Wärmeausdehnungskoeffizienten in eigengefertigten Formwerkzeugen aus Keramik (Ton) her. Der Werkstoff enthält Kieselsäure und Titandioxid ($\leq 10\%$). Die hohe Beständigkeit des Glases gegen Wärmeausdehnung macht es äußerst widerstandsfähig gegen Hitzeschocks bei hohen Temperaturen. Die angewandte Schmelztechnik geht auf das frühe neunzehnte Jahrhundert zurück, als der Schweizer Optiker Pierre Louis Guinand (1748 – 1824) erstmals Keramikrührwerke zum Mischen von Glasschmelzen verwendet. Guinand kannte die Gesetze der Optik und widmete sich aus Gründen der Linsenherstellung dem Schmelzen von Glas höchster Güte. Das erfordert das Homogenisieren des Glasgemenges, also aus verschiedenen, nicht ineinander löslichen Zutaten eine einheitliche Mischung der Glasschmelze zu machen. Guinand erfand, um gründlich durchgemischte Glasschmelzen zu erhalten, ein Rührsystem mit tonummantelten Holzrühr-Organen. Damit gelang es ihm, für die Anwendung im optischen Gerätebau optisch reines Flintglas herzustellen, das frei von Blasen und ungeschmolzenen Zutaten war, ideal also für die Optik.

Die Universität von Florida übernahm z.B. eine Führungsrolle für die Herstellung von Bioglas (1969), das Knochen heilen kann. Der Name bezeichnet die Eigenschaft des Glases, dass es biologisch abgebaut werden kann. Diese Wirkung entsteht durch den teilweisen Austausch von Quarzsand gegen Kalzium im Glasgemenge zur Erzeugung feiner Glaskügelchen oder von Glaspulver. Daraus werden Kleber entwickelt, mit denen sich das Wachstum von Zellen fördern, Bänderrisse überbrücken und gebrochene Knochen verbinden lassen. Für ältere Patienten mit Arthrose ist dies so etwas wie das Nonplusultra der Knochenregeneration [6].

Auf den Beschaffungsmärkten verstärkt sich die Nachfrage nach Glasverpackungen, angeregt durch das Anwachsen radioaktiver Abfälle und Flüssigkeiten sowie des Handels mit Aromen, Getränken usw.. Glasbehälter und Ummantelungen altern nicht, sie sind gasdicht, geruchlos und geschmacksneutral; Wechselwirkungen mit äußeren und inneren Gütern, Medien oder Schadstoffen sind ausgeschlossen. Nach Benutzungsablauf ist der Glasbruch, der bei der Entsorgung des Altglases entsteht, wieder dem Wirtschaftskreislauf zuführbar. Deshalb ist festzustellen: Glasverpackungen sind hygienisch, mehrfach als Verpackung nutzbar (Flaschen usw.) sowie nachhaltig und nach Ablauf ihrer Lebensdauer als Rohstoff wieder verwendbar.

Als eine weitere Einsatzmöglichkeit der Glastechnologie wird eine möglichst sichere Lagerung des radioaktiven Abfalls – im steigenden Umfang von Kernkraftwerken in Europa – mit dem Verfahren der Verglasung in Betracht gezogen. Der Atom Müll enthält praktisch Stoffe aus allen Elementen des Periodensystems. Die Forschung entwickelt deswegen Verfahren, um die radioaktiven Müllbestandteile ausgebrannter Brennstäbe mit Silikat-Glas einzuschmelzen und die Glasbehälter sicher zu verplomben.

*Gloger, Gotthold**Original „Johann träumt von rotem Glas“ [7]*

Nach einem weiteren Monat langwieriger Experimente mit Zinnbrei und Gold gewinnt er endlich sein rotes Glas. Nach dem Schliff leuchtet es in tiefem Rot auf. Das ist es, was er erträumte. Friedrich Wilhelm zeigte sich entzückt von diesen „Coulören“. Er verbreitete den Reim vom „Kunckel-Karfunkel“.

„Ich wünsche, dass das Geheimnis der Herstellung verborgen bleibt“, befahl der Kurfürst. „So viel Ihr vermögt, Kunckel, sollt Ihr mir davon herstellen.“

Da es ein sehr rarer Artikel war, dieses Rubinglas stand einzig da in ganz Europa, ließ er die Hütte jetzt von Soldaten bewachen. Johann schwebte die Gründung einer großen Glasmanufaktur vor. „Hoheit sind der Fürst in Europa, der das Monopol auf Rubinglas besitzt“, sagte er. „Eine Handelsgesellschaft wird davon leben können. So berühmt wie das Delfter Tongeschirr können unsere roten Gläser werden.

Bedenkt die Einnahmen, Hoheit.“

Durch diese Brille betrachtet, bekam das Rubinglas eine andere, noch größere Bedeutung.

Der Kurfürst überlegte... Wenn erst einmal bei seinen Vettern, den deutschen Fürsten, die Lust geweckt war, es zu besitzen, konnte er in der Tat die besten Geschäfte damit machen. Es kam auf das Anpreisen an. Der Kurfürst sorgte für die Verbreitung des Rubinglases: Er verschickte Geschenke.

Alle, die das Wunderglas in die Hände nahmen, waren davon verzaubert. Von Johann Georg, dem Sachsen, hörte man, dass er seinen Pokal gar in Gold aufwiegen lassen wollte. Und es munkelte geheimnisvoll. Etwas Besonderes schien um dieses Goldrubin zu sein. – Wie, wenn das Glas kein Gift duldet?

Der Brandenburger konnte lachen. Von verlockenden Angeboten wusste er sich bald kaum zu retten. Da die Hitze in jenen heißen Julitagen unerträglich wurde, vertauschte er die Spree mit der Havel. Von Cölln siedelte er nach Potsdam über, wo er bald nach seiner Ankunft der Hütte seinen Besuch machte. Johann bat ihn untätigst um mehr Mittel zur Erweiterung des Rubinglasprojektes. Friedrich Wilhelm versprach sie ihm umso lieber, als er sich großen Gewinn erhoffen durfte.

Transformat „Johann träumt von rotem Glas“

Johann Kunckel³ (*1630 †1703), Apotheker und Glasmacher, träumte jede Nacht von rotem Glas, diese Vorstellung trieb ihn an. Nach weiteren monatelangen mühsamen Versuchen mit Zinnbrei und Gold fand er endlich die Formel für sein begehrtes Rubinglas. Nach dem Schleifen des Glases strahlte es in einem tiefen, leuchtenden Rot – genau so, wie er es sich erträumt hatte.

³ Das „Goldrubin“, eine starke Glas-Rotfärbung durch feinverteiltes Gold, hat der Arzt Dr. Cassius mit dem Goldpurpur als Ausgangsprodukt für das Goldrubin erfunden, nicht Kunckel, der bekannteste deutsche Glaschemiker vor dem 19. Jahrhundert [4].

Friedrich Wilhelm (*1620 †1688), Kurfürst von Brandenburg, war entzückt vom leuchtenden einzigartigen Rubinglas, schätzte dessen Wert und verbreitete den Reim vom „Kunckel-Karfunkel“. Doch er war vorsichtig, befahl, „So viel Ihr vermögt, Kunckel, sollt Ihr mir davon herstellen“ und forderte, das Geheimnis der Herstellung zu hüten. Um sicherzustellen, dass das Rubinglas ein rares Gut blieb, ließ der Kurfürst die Hütte von Soldaten bewachen.

Johann träumte von mehr, von der Gründung einer großen Glasmanufaktur, er überzeugte den Kurfürsten von den finanziellen Vorteilen eines Monopols auf Rubinglas: „Eine Handelsgesellschaft wird davon leben können. So berühmt wie das Delfter Tongeschirr können unsere roten Gläser werden. Bedenkt die Einnahmen, Hoheit.“ Der Kurfürst erkannte das Potential, vor allem den Bedarf der Adelsgesellschaft, versprach sich gute Geschäfte und begann, das Rubinglas zu bewerben, indem er Geschenke verschickte. Jeder, der das Wunderglas in die Hände bekam, war davon verzaubert.

Kurfürst Johann Georg II von Sachsen (*1613 †1680) war so begeistert, dass er seinen Pokal in Gold aufwiegen lassen wollte. Gerüchte besagten, dass Goldrubin etwas Besonderes war, vielleicht sogar immun gegen Gift. Kurfürst Friedrich Wilhelm konnte sich vor verlockenden Angeboten kaum retten. Die Hitze ließ ihn von Cölln nach Potsdam übersiedeln, wo er Kunckel in der Glashütte besuchte. Dieser bat ihn untätigst um mehr Mittel zur Erweiterung der Rubinglas-Produktion. Kurfürst Friedrich Wilhelm versprach sie ihm gern, da er großen Gewinn darin sah.

Legenden

Mit dem Beginn der Neuzeit konzentriert sich das Glasmacher-Handwerk darauf, nützliches Komposit- und Raffinatglas zu formen, und die spannenden Geschichten darüber waren ebenso aufschlussreich wie ihre aus geschmolzenem Sand erschaffenen Werke. Die über Generationen überlieferten Märchen und Sagen erzählen Unglaubliches, so von gläsernen Booten, durchsichtig wie Morgentau, die keltische Putten aus dem Jenseits zur Erde brachten, von majestätischen Glasburgen im Reich der Götter und gläsernen Schlössern, die in der Dämmerung wie Sterne schimmerten usw. Die Neugier wurde geweckt.

Von der Meisterschaft des Glasmachens betört, suchen die Glasalchimisten nach Klarheit und Wahrheit. Sie schufen gläserne Berggipfel, verkörpernd die Prüfungen der Liebe, Glaspantoffeln als Merkmale der Treue und einen Glaspalast als Gleichnis der Suche nach Wahrheit. Waldglashütten erblühten mit dem Verkauf ihrer gläsernen Kunstwerke und Glasalchimisten wurden zu Legenden. Die Religionen erkannten den Zauber des Glases als Brücke zwischen dem Sichtbaren und Unsichtbaren, zwischen dem Irdischen und Rätselhaften. Die Wissenschaft fand heraus: Glas ist nicht nur ein Kunst-, Roh- und Werkstoff, sondern schlägt auch Brücken zwischen den Welten. Es enthüllt die Klarheit der Gedanken und die Vollkommenheit des Geistes. In den gläsernen Spiegelungen ihrer helllichtigen Gedankenwelt finden sie nicht nur die Wahrheit, sondern auch die verborgene Schönheit im Unsichtbaren.

Die Verfechter moderner Kunstgestaltung der Gläser kamen aus Frankreich und Nordamerika. Einen starken politischen Einfluss besaß der US-amerikanische Admiral Matthew Galbraith Perry (1794 – 1858), der maßgeblich dazu beitrug, den Handel zwischen Japan und dem Westen zu öffnen (1854). Dies legte den Grundstein für eine verstärkte Wahrnehmung und Wertschätzung der hochentwickelten japanischen Kunst in Europa. Perry war nicht nur ein Militär-Offizier, sondern zugleich ein wichtiger Förderer des kulturellen Austauschs, der durch seine diplomatische Wirkkraft die europäische Kunstszene beeinflusste.

Die europäischen Kunststile der Neuzeit sind tief in die gesellschaftlichen Bewegungen ihrer Länder eingebettet, besonders in das österreichisch-ungarische Biedermeier- und das großbritannische Viktorianische Glas (19. Jh.). Beide Kunstrichtungen, getrennt durch ihre unterschiedlichen geografischen und politischen Verfassungen, besitzen eine tiefe Verankerung in der aufstrebenden Mittelschicht und deren wachsenden Neigung für Schönheit und Wohlstand. Die Glasartikel, die auf den Markt kamen, spiegelten den künstlerischen Geist als auch den weiterentwickelten technologischen Fortschritt und die demokratischen Veränderungen wider.

Das Biedermeier, das zwischen Napoleons Niederlage bei Waterloo (1815) und den bürgerlichen Revolutionen in Europa (1848) blühte, verursachte im Bürgertum eine gewissen Flucht ins Private und die Sehnsucht nach häuslicher Behaglichkeit, oft beschrieben als „Glück im Winkel“. Dieser soziale Boden beeinflusste die Geisteswissenschaften, die Kunst, besonders das Glashandwerk, und die Musik. Die aufstrebende Mittelschicht in Österreich-Ungarn, besonders in Prag und Wien, ersehnte ein Leben in Frieden und Wohlstand, eingebettet in das heimische Umfeld. Die Glasmacher in Böhmen erleben eine Blütezeit. Biedermeier-Glasartikel zeichnen sich, weit entfernt von der hausbackenen Bedeutung des Begriffs „bieder“, durch ihre Detailhaftigkeit und musischen Zierden aus. Sie meisterten Techniken wie Emaillieren, Gravieren und Schneiden, um Glas reichhaltig mit Ansichten von Allegorien, Badeorten, Blumen, Landschaften und Tieren zu schmücken. Diese Motive spiegelten ein friedvolles und romantisches Dasein wider. Besondere Aufmerksamkeit galt der Verwendung von farbigem Glas, das oft in Schichten übereinandergelegt und musisch geschnitten wurde, um Eindrücke zu erzeugen, die an Edelsteine oder Marmor erinnerten. Biedermeier-Glasartikel verkörperten die Einheit aus Funktionalität und Schönheit, als Kunstwerk und Nutzwert. Sie fanden in den gut eingerichteten Heimen ihren Platz und wurden zu Merkmalen eines Lebensstils, der Behaglichkeit und künstlerischen Anspruch vereinte. Ihr Bild widerspiegelte den Stolz der wachsenden Mittelschicht auf ihre häuslichen Errungenschaften.

Das Viktorianische Glas in Großbritannien entstand während der Herrschaft von Königin Victoria (1837 – 1901). Die Kunstrichtung drückte sowohl den industriellen Fortschritt als auch die koloniale Eroberungssucht des machtvollen Bürgertums aus, das sich zunehmend neben der gesellschaftlichen Adelsspitze festsetzte. Die Zeit war geprägt von einer Vorliebe für Reichtum und Schmuck, die Glasartikel mussten diese Vorlieben zum Ausdruck bringen.

Der Kristallpalast, erbaut aus unzähligen Glasplatten für die Industrieausstellung (1851) in London, war eine weltweit wahrgenommene Richtschnur für die Glasarchitektur, er verkörperte den industriellen Fortschritt und dessen technische Möglich-

keiten. Viktorianische Glasartikel, oft ungewöhnlich geformt, waren reich verziert und sowohl dekorativ als auch funktional gestaltet. Die Glasmacher nutzten Techniken wie das von Amerika nach England importierte Pressen, um exzentrische farbige und opake Glasmuster zu schaffen wie Boote, exotische Tiere, Schuhe oder Schwäne auf dem Glas abzubilden, die dem Artikel eine spielerische und dennoch prächtige Qualität verliehen.

Ein weiteres Merkmal des Viktorianischen Glases war die Wiederbelebung historischer Stilrichtungen. Gotik, Renaissance und orientalische Motive wurden mit neuen Techniken und Formen kombiniert, um Glaswaren zu schaffen, die sowohl nostalgisch als auch innovativ waren. In dieser Zeit entstanden auch berühmte Glaswerke, die das künstlerische Erbe des Klassizismus in die Moderne überführte. Sowohl die Biedermeier- als auch Viktorianischen Glasartikel verleihen ihrer jeweiligen Epoche wieder Ideale und Nutzwerte. Während die Biedermeier-Glasartikel die häusliche Romantik nahebringen und zugleich die Wertschätzung für feine Handwerkskunst verkörpern, steht das Viktorianische Glas für die Freude am Überfluss, für Neuheit und Pracht. Beide Stile sind Ausdruck eines erwachenden starken Bürgertums, das durch Glas nicht nur seinen Geschmack, sondern auch seinen gesellschaftlichen Rang und seine künstlerischen Werte zum Ausdruck brachte. Diese Kunststile, die weit über ihre ursprüngliche Einheitlichkeit hinausgehen, haben die Glasfertigung nachhaltig beeinflusst und hinterließen ein reiches Erbe, das bis heute bewundert wird.

Die anhaltende Begeisterung für Farben und Verzierung hat über Jahrtausende hinweg die Schöpferkraft von Glaskünstlern beeinflusst. Ob es sich um antike Meisterwerke wie den Becher des Thutmosis oder moderne Stücke aus zeitgenössischen Glaskunststudios handelt, die vielfältigen Farbkombinationen und gelungenen Kombinationen von Farben, Schnitten, Schlifften, Malerei und Formgebung erzeugen fortwährend Begeisterung und Erstaunen beim Betrachter. Es ist bemerkenswert, dass hochwertige Glaskunstwerke heute nicht mehr ausschließlich für wohlhabende Menschen zugänglich sind, wie es in vergangenen Jahrhunderten der Fall war. Viele der von Künstlern geschaffenen Werke werden nun über Museen der Öffentlichkeit zugänglich gemacht oder finden in Galerien und Verkaufsausstellungen zu erschwinglichen Preisen interessierte und sachkundige Käufer. Somit ist die Glaskunst zu einem integralen Bestandteil der zivilen Erfahrung der Gesellschaft geworden.

Habetin, Rudolf

Original „Der Glasbläser“ [8]

*Eh' ich noch staunend dein stummes
Gebaren begreife,
hebst du aus heißer Schmelze
das zaubrische Rohr,
drehend und schwenkend bläst du
die Wunderpfeife
andächtig schon wie ein Spieler
in schweigendem Chor.*

*Und statt des Liedes entlockst du
in lautlosem Schimmer
strahlend, sich wölbend,
ein wundersam zartes Gebild,
zwingst es in Formen,
dass unerschöpflich es immer
reich wie der Odem des göttlichen
Schöpfers quillt.*

*So wie wir alle aus seinem zeugenden Willen
ewig uns wandelnd entwachsen,
wie er uns schuf,
so gibst auch du nun bei zischender
Flamme den stillen
gläsernen Dingen Gestalt
zu ihren Behuf.*

*Eh' ich noch staunend dein stummes
Gebaren begreife,
schenkst wie ein Gott oder
wie ein versonnenes Kind
glanzvollen Tand du und nutzbare,
wunderlich reife
Schätze uns hin, die seltsame
Sinnbilder sind.*

Transformat „Der Glasbläser“

In den Räumen einer verschwiegenen Glashütte, fernab vom Lärm der Welt, verweilte ich, staunend, inmitten eines wundersamen Geschehens. Dort, wo die Stille selbst zu sprechen schien, entfaltete sich ein schweigendes Schaffen von Formgebung und Schöpfung. Ein Glasbläser nahm im Stillen ein zauberhaftes Rohr mit heißer Schmelze aus der Wanne, es glühte und pulsierte, als trüge es das Geheimnis der Schöpfung. In seinen Händen wurde es zu einer Wunderpfeife, als sich in stummem Glanz ein gläsernes Gebilde entfaltete. Es strahlte, sich wölbend und formend, als gehorchte es den unsichtbaren Gesetzen formender Kunst. Wie vom Atem des Glasbläfers erzeugt, entstand das Hohlglas reich und unerschöpflich in der vorgegebenen Form so, wie der Glasbläser, als ob ein Geist oder ein versonnenes Genie es wollte.

Ganz gleich, ob der Glasmacher Kompositglas erschafft oder Raffinatglas veredelt, ob es sich um glanzvollen Tand, nutzbare Güter oder wunderlich reife Schätze aus Glas handelt, es sind natürliche oder seltsame Sinnbilder, jedes für sich eine Allegorie der Schöpfung, des Wachsens und des Vergehens.

In den Räumen der Arbeit, des Schaffens und der Stille wächst und verfestigt sich die Erkenntnis, dass die wahre Kunst in der Fähigkeit liegt, das

Unsichtbare zu formen und dem Schweigen eine Melodie zu entlocken – eine Poesie des Augenblicks, in der die Schöpfung sich immer wieder aufs Neue entfaltet.

Legenden

Die Glashüttentechnik hat erstaunliche Fortschritte erlebt, die Kapazitäten erweitert und technische Grundlage für die industrielle Veredlung des Glases geschaffen. Milliarden maschinell geblasener Gefäße haben seit dem Start der Owen'schen Glasblasmaschine die Glasraffinerien verlassen. Millionen Kilometer Glasrohr wurden in atemberaubenden Geschwindigkeiten mit dem maschinellen Danner-Verfahren hergestellt. Unzählige Mengen Tafelglas sind durch verschiedene maschinelle Verfahren entstanden. Bereits der Übergang von der Handhebelpresse zur maschinellen Glasumformung in den USA war ein bedeutender Schritt, doch die tiefgreifendste Erneuerung bis zur Mitte des vorherigen Jahrhunderts war der Übergang vom Mundblasen zur Massenfertigung mittels Glasblasautomaten. Nunmehr setzen Wissenschaftler und Technologen ihre Anstrengungen fort, um neue Verfahren zu erfinden, vor allem auch um besseres Glas für Spiegel und Fensterscheiben bereitzustellen.

Im 19. Jahrhundert war die Lebenswirklichkeit vieler Glasfacharbeiter von Wanderbewegungen geprägt. Auf der Suche nach besseren Löhnen oder freiem Land in den westlichen Industriegebieten zogen sie durch das Land, was zu einem spürbaren Mangel an Arbeitskräften in der Heimat führte. Die gestiegene Nachfrage nach Glasprodukten und die zunehmenden Anforderungen an deren Güte erforderten schöpferische Lösungen.

In Großbritannien entwickelte sich ein wegweisendes Vorgehen, um die Aufgabe zu erfüllen: Das Blasen von Glas in Formwerkzeuge. Diese Technik ermöglichte es, Muster und Skulptur gleichzeitig entstehen zu lassen, was zu einem Umsturz in der Glasherstellung führte. Frühe Formen von nachgemachtem geschnittenem Glas fanden Anwendung im häuslichen Bereich, während Flakons und Flaschen nach dem Krieg (1812) verstärkt formgeblasen wurden. Diese wurden nun mit aufwendigen Zierden wie Bildszenen, Mustern und Porträts von Berühmtheiten versehen.

Die Einführung von Formwerkzeugen steigerte die Produktion erheblich, doch der entscheidende Wendepunkt in der Geschichte der Glasherstellung kam mit der Entwicklung der mechanischen Pressmaschine (1820). Diese bahnbrechende Erfindung ermöglichte die Massenfertigung amerikanischen Tafelglases und kennzeichnete einen bedeutenden Beitrag der USA zur Geschichte der Glasherstellung. Der Fertigungsprozess wurde durch die Pressmaschine erheblich beschleunigt, und die Glasindustrie konnte sich zu einer bedeutenden Kraft in der Wirtschaft entwickeln.

Die Wanderbewegungen der vielen Glasfacharbeiter mögen ihre Ursprünge in der Suche nach besseren Lebensbedingungen gehabt haben, doch sie trugen wesentlich, vielleicht sogar entscheidend dazu bei, ein Zeitalter der Erneuerung in der Glasherstellung einzuleiten. Von handgefertigten Kunstwerken bis zur Massenfertigung von Gebrauchswerten – die Geschichte der Glasfertigung im 19. Jahrhundert spiegelt den Wandel von überlieferten Handwerkskünsten zu industriellen Prozessen wider.

Die Glaswissenschaften haben sich seither exponentiell weiterentwickelt, wobei Glaschemiker und Glastechnologen ausgetüftelte Verfahren für alle Stufen der Glaser-

zeugung und Glasvermarktung entwickelt haben. Die traditionelle Glasmacherpfeife vor dem glühenden Feuerloch des Glasschmelzofens hat einen zweigeteilten Platz mit der künstlerischen Glasgestaltung im Atelier, im Entwurfsbüro und in der Werkstatt vor der Flamme eingenommen. Moderne Arbeitsabläufe werden von Computern gesteuert, die die genaue Dosierung der Rohstoffmenge, den Schmelzprozess und die optimale, verlustarme Verarbeitung des Glases zum Endprodukt überwachen.

Wie einsame schön verstreute Utensilien erscheinen mundgeblasene Gläser aus früheren Zeiten gegenüber den unüberblickbaren Mengen von Flaschen, Gefäßen, Röhren, Tafeln und anderen Glassortimenten, die hochproduktive Glasfabriken unentwegt ausstoßen. Der eigentliche Fortschritt aber zeigt sich bei den technischen Eigenschaften des Glases. Gläser für optische Systeme zählen heute bereits zu den alltäglichen Selbstverständlichkeiten der Glaschemie. Aber mit der Lichtleiter-Nachrichtentechnik, der Mikroelektronik und anderen Schlüsseltechnologien verbinden sich in Wissenschaft und Produktion neue Anforderungen an Glasgütern, die selbst dem technisch gebildeten Zeitgenossen unvorstellbar erscheinen.

Die Fortschritte in der Glastechnologie haben dazu geführt, dass heutige Wissenschaftler die Errungenschaften von Kunckel, von Tschirnhaus und anderen Pionieren des Glases aus vergangenen Jahrhunderten in erstaunliche Aussichten verlängern, oft gestützt darauf, wie feinste Glasfasern, die einst als zu dick galten, heute in der Nachrichtentechnik eingesetzt werden. Statt schwerer Kupferadern dominieren nun leichte Glasfaserbündel mit erheblich höherer Informationsübertragungskapazität. Die Anwendung bioaktiver Glaskeramik ermöglicht die nahtlose Implementierung in das menschliche Skelettsystem und revolutioniert die Medizin, während hochelastische Glassonden den unmittelbaren Blick ins menschliche Herz erlauben. Dieser Fortschritt in der Glasnutzung eröffnet nicht nur kostengünstige Alternativen zu herkömmlichen Werkstoffen, sondern ist auch zur Grundlage zahlreicher neuer wissenschaftlich-technischer Neuheiten geworden.

Die Implementierung von Glasfaserkabeln in Computersysteme ermöglicht die Verlängerung der Reichweite von Rechnerkanälen über mehrere Kilometer, eröffnet die Möglichkeit zur Errichtung ausgedehnter Servernetze. Fortschritte in der Entwicklung von Spezialgläsern verleihen den Herzschrittmachern eine erhöhte Lebensdauer. Die Herstellung mikroelektronischer Bauteile wie Mikrochips wäre ohne hochreines Glas undenkbar. Die Vorteile des Glases haben Forscher in neue Richtungen geführt, wie die Verwendung von Glasmetalen zeigt. Die Erhitzung von Metall auf rund eine Million Grad Celsius, gefolgt von rascher Abkühlung, führt zu amorphen Strukturen, den sogenannten Glasmetalen, die korrosionsbeständig sind und sich für anspruchsvolle chemische Umgebungen eignen.

Die Wasseranfälligkeit bestimmter Gläser – „Glasfraß“ – wird gezielt genutzt, um Chemikalien mit Glas zu ummanteln. Neben der Chemie findet die zeitlich festgelegte Auflösung der Glasummantelung verstärkte Anwendung in Land- und Forstwirtschaft. Das Glas löst sich in der freien Natur langsam auf und setzt seine Inhalte frei wie z.B. bei der Bodendüngung, wenn eine Zeitdifferenz zwischen Ausbringung der Düngemittel und ihrem Übergang in die Saatkulturen vorteilhaft einzuhalten ist. Die Erkenntnisse der Glasforschung und die damit verbundenen wissenschaftlich-technischen Verbesserungen ermöglichen große ökologische Fortschritte auf forst-

und landwirtschaftlichem Gebiet und eröffnen vielversprechende Erneuerungen für die Zukunft.

Glaschemie und Glasphysik sind inzwischen fest etablierte Lehrfächer an zahlreichen Akademien, Gewerbeschulen und Universitäten. Wichtige Lehrgebiete befassen sich mit der Formung und Gestaltung des Glases. Skulpturen aus Glas sind in Galerien, Museen und Sammlungen zu finden, wobei der Großteil der Werke unmittelbar aus den Ateliers der Künstler und Werkstätten der Graveure stammt. In den letzten zehn Jahren haben viele Glasraffinerien erkannt, dass Künstler eine entscheidende Rolle bei der Gestaltung von Glassortimenten spielen und vermehrt mit ihnen zusammengearbeitet.

Der Zauber des Glases, Licht einzufangen und widerzuspiegeln, sowie seine vollständige Klarsichtigkeit haben auch in der Gegenwart ihre glanzvolle Wirkung bewahrt. Gleichzeitig breitet sich in Europa und Nordamerika im Blickfeld der deutschen Romantik erneut die Kunst der Glasmalerei aus und gestaltet farbige prächtige Raffinatgläser. August Wilhelm von Schlegel (*1767 †1845) stellte dazu fest: „Der Geist der gesamten antiken Kunst ist plastisch, so wie der modernen pittoresk.“

Glasmalerei, die künstlerische Praxis der Bemalung von Flachglas – Fensterscheiben, Werbetafeln usw. – oder Glasgefäßen umfasst sowohl das künstlerische Auftragen von Farben auf Glas (Raffinatglas) als auch das konstruktive Bemalen von Glasposamenten als Halbzeuge des Kompositglases. In Städten, in deren Einzugsbereich etablierte Glashütten arbeiten, gründen heimische Künstlerschaften Glasmalereiwerkstätten, z.B. in Benediktbeuern, Berlin, München, Zittau, die den Umgang mit den Glashütten pflegen und die Glasmalerei zur künstlerischen Blüte brachten. Der sakrale Baustil bevorzugt künstlerisch gestaltete Kirchenfenster in strahlenden Farben und mit lebendigen Glasmalereien auf Gemälden und Wänden. Die eindrucksvollen Werke der Kunstmalerei besitzen einen vorderen Platz in der Geschichte der Architektur und Kunst.

Glas ist, mehr als vier Jahrtausende nach seiner Entdeckung, ein allseitiger, herausragender und wertvoller Kunst- und Werkstoff. Erneute Entdeckungen, gezielte Entwicklungen, naturwissenschaftliche Erkundungen und industrielle Forschungen erlauben es, die Wissenschaften immer weiter zu bereichern, um bis zum Ursprung des Universums vorzudringen. Der Einsatz von Glas in der Raumfahrt, wie z.B. bei den chinesischen, japanischen und amerikanischen Weltraumfahrten, ermöglicht bereits hypothetische und praktische Fernblicke in die unendlichen Tiefen und Weiten des Weltraums. Dem einzelnen Menschen dient Glas als Gestaltungsraum, Trägerelement und Werkstoff der bildenden Kunst die schöpferische Grundlage, durch Farblichkeit, Klarsichtigkeit und Licht seine Erfahrungen, Ideen und Vorstellungen auszudrücken und der Öffentlichkeit mitzuteilen. In den kommenden Jahren wird Glas nicht nur dazu beitragen, der Gesellschaft mehr über die Geschehnisse in der Welt zu berichten, sondern auch durch die Kunst einen Einblick in die persönliche Selbstwahrnehmung ermöglichen. Es wird ein Mittel sein, nicht nur den äußeren Raum zu erkunden, sondern auch in die Tiefen unseres eigenen Wesens zu blicken.

*Hauptmann, Gerhart**Original „Glas, Glas, was ist das?“ [9]**GLAS, GLAS, was ist das?*

*Es ist und ist nicht, es ist Licht und kein Licht,
 es ist Luft und nicht Luft, es ist duftloser Duft.
 Und doch es ist hart, ungesehen harte Gegenwart
 dem gefangenen Vogel, der es nicht sieht,
 und den es in die Weite zieht.*

*Ein Lied möcht ich dichten vom Glas
 einen Hymnus ersinnen in Geiste tief innen vom trockenen Nass.
 Es gleicht dem Geist, des Nichts und Alles sich selber speist.*

*Auch Glas ist Körper und Geist zugleich.**Der Körper ist hart, der Geist ist weich.*

*Dein glutgeborenes gläsernes Reich, gebildet von Schöpferhändefeiß,
 ringt mit der nichtigen Unkrautblume um den Preis.*

*Es funkeln mit Kehlen wie aus Eis Unkrautblumen wie auf Edens Wiesen,
 Blumen in duftlosen Paradiesen: Selig, wer sie zu finden weiß!*

*Den Schoß ihrer Blüten begattet das Licht,**so dass sie brennend in Liebe beben, aber Früchte tragen sie nicht.**Ein leises Klingen, ein leises Schweben ist des Empfängers Wiedergeben.**Eigentlich sind sie selber nicht. Ist es der Geist, der den Körper baut,**nenn ich jede von Euch seine Braut,**erstanden im Geist, vom Geiste durchflossen,**doch vom brennenden Urquell des Lebens entsprossen.*

*Und so ist mir ein glühender Kelch bewusst,
 mit Purpur gefüllt, mit Leben, mit Lust.*

*Das Nichts umschließt die lebendige Flut,
 und dieses durchdringt und durchglänzt es mit Glut.*

*Die Seele, das Nichts wird mit Wonnen geletzt,**das Tote mit brennenden Tropfen benetzt,**und im gläsernen Gras, im Gras aus Glas,**wird ein seltsam klingelndes Leben geweckt.**Hier zaubert das Glas, hier zaubert das Sein:**Begeisterung trinkst Du aus Schein und aus Stein!**So will es der Gott und der Trank heißt Wein.*
*Glas, Glas, was ist das?**Es glänzt wie Wasser und ist nicht nass.**Gieß Wasser in ein gläsernes Glas, klar und rein:**Es wird wie Glas im Glase sein. Und ist es Wein,**dann ist das gläserne Glas voll Farbe und Duft,**und selber, das Glas, ist nichts oder Luft:**eine Form aus Luft, eine Form aus Nichts,*

*ein leeres leuchtendes Kind des Lichts.
 Wo bist du Glas? Ich sehe dich nicht,
 nur den Strahl, der sich in dir bricht.
 Du bist vielleicht nur ein Gleichnis vom Geist,
 ein Spiegel, von Bildern und Strahlen gespeist.
 Geist hat weder Zeit noch Ort
 und ist trotzdem aller Horte Hort.*

Transformat „Glas, Glas, was ist das?“

Glas ist ein bewunderungswerter Stoff, ist mehr als nur die Summe seiner Bestandteile. Es ist Licht, keine Luft, eine Kunst und zugleich harte Wirklichkeit. In der Welt des Glases offenbart sich eine Komposition von Härte und gleichzeitig eine zarte Raffinesse. Das Kompositglas steht im Wettstreit mit der richtigen Glasschmelze, ein Kampf um die schönsten Glassorten, der von Fleiß und Klugheit geprägt ist. Der glutgeborene gläserne Stoff, geformt durch Anstrengung und Können, tritt in einen Tanz mit dem Licht ein. Es erstrahlt in Bildern, als ob die Glasschmelze selbst in den Händen der Glasmacher zu künstlerischen Vasen werden – es entsteht ein funkelndes Sortiment, das nur glückliche Käufer zu schätzen wissen.

Raffinatglas entsteht aus der Begegnung mit der Kunst, so dass sie sich im Schöpfertum erheben, jedoch niemals Pfuscherei ertragen. Ein leises Klingeln und Schweben begleitet den kundigen Sammler, der sie in ihrer vollendeten Form bewundert. Sie sind eigentlich nicht für sich entstanden, sondern ein Geschenk der Raffinesse, geboren aus dem Können der Glasdesigner. Die Skulptur des Glases umschließt das Nichts, durchglänzt es mit Farbe und bedeckt es mit Schmuck. Die Ansicht wird mit Wonne geletzt, das Glas mit heißen Tropfen benetzt. Im gläsernen Außen erscheint ein anmutendes Bild. Hier zaubert das Glas, hier zaubert das menschliche Schaffen, die Begeisterung wird aus Güte und Schönheit getrunken – der Trank heißt Arbeit und Schöpfertum.

Glas glänzt wie Wasser und ist doch nicht nass. Gegossen in ein gläsernes Gefäß, wird es klar und rein wie das Glasgefäß selbst. Doch füllt man Wein ein, dann wird das Gefäß zu einem Kunstwerk voller Farben und Posamente. Das Glas selbst, eine Form aus Luft, eine Form aus Nichts, ein leeres, leuchtendes Erzeugnis des Lichts.

Wo ist das Glas? Es verschwindet fast, und doch bleibt die Brillanz, die sich darin bricht. Vielleicht ist es nur ein Gleichnis für die Raffinesse, ein Spiegel, genährt von Gravuren und Farben. Raffinesse kennt weder Zeit noch Ort und ist doch der Hort aller Glasmacher.

In dieser Ode an das Glas möchte ich euch einladen, die Magie und Schönheit dieses Stoffs zu erkunden – ein Tribut an die Kunst der Raffinesse, die in jedem gläsernen Meisterwerk eingefangen ist.

Legenden

Ohne Fernglas und Mikroskop, die, ob weit entfernt oder winzig nah, das Gesichtsfeld erweitern, wären wir ebenso eingeschränkt wie ohne Augen- und Fenstergläser. Glas ist uns allgegenwärtig: Displays von Handys und Tablets, Optik für Film- und Fotokameras, hauchdünne Glasfasern ersetzen im Datentransfer wertvolles Kupfer. Dazu gehören Berichte, wie das Kunstglas nach Europa kam, sich ausbreitete und längst neben dem unentbehrlichen Gebrauchsbedarf zum begehrten Liebhaberstück geworden ist. Erst die Erfindung des Glasschmelzens ermöglicht es – etwa ab der Zeitenwende –, Glaspost händisch in Formwerkzeuge oder durch deren mündliches Aufblasen daraus Hohlglas zu erzeugen und für die verschiedensten Gebrauchszwecke zu verwenden, am schönsten jedoch als Gläser der Freude – „vases de delectation“. Die genaue Beschreibung der Erfindung des Glases bleibt bis zur Gegenwart in tiefes Dunkel gehüllt. Im Zuge des wissenschaftlichen Fortschritts stellte sich heraus, dass Glas sich bestens als korrosionsbeständiges Material für Laborgeräte eignet, es mit kombinierten Formwerkzeugen hergestellt werden konnte und die meisten chemischen oder pharmakologischen Prozesse nicht beeinträchtigte. Die optischen Eigenschaften des Glases ermöglichten die Verbesserung von Augengläsern sowie die Erfindung von Mikroskopen und Teleskopen.

Die spätere Fertigung von Bleiglas mit niedrigem Schmelzpunkt, höherem Gewicht und funkeln dem Glanz begünstigt entscheidend sowohl den energetisch bedeutsamen Ersatz der Holz- durch Kohleheizung⁴ als auch die Erfindung der maschinellen Glasumformung zur Herstellung von Pressglas. Die Neuerungen verbessern die Marktgängigkeit der Glassortimente. Neben dem bewährten Waldglas bildet sich die industrielle Erzeugung von Vollglas heraus, damit Glaskörper – Plastik- und Skulpturglas – billiger und leichter hergestellt und allmählich maschinell verfeinert wurde; die künstlerische Gestaltung zu Raffinat-Hohlglas erhielt mächtigen Auftrieb.

Die gestalterischen und technischen Wandlungen vom einfachen Kompositglas zum wohlmodellierten Skulpturglas bereichern das Glassortiment. Im Wesentlichen handelt es sich um naturwissenschaftliche Verbesserungen des Kompositglases und um die Übernahme von Veredlungstechniken aus anderen Handwerkszweigen, wie z.B.: Gravieren, Malen, Schleifen. Überlieferungsweise verfügten die Glasmachergemeinden über ein enges Netzwerk von Glasfachleuten und Glasmanufakturen. Diese Verbindungen förderten die Entwicklung der Komposition und Raffination verbesserter Herstellungsverfahren und neuartiger Glassorten.

Vor etwa hundertfünfzig Jahren, angeregt und teilweise beteiligt an den umwälzenden gestalterischen und technischen Veränderungen, treten Betriebswirte, Entwerfer und Technologen in die Glasfabriken ein, meist keine gelernten Glasmacher, die erst später in den Glasbetrieben begannen, an der Gestaltung und Herstellung des Glases mitzuarbeiten; der andere Blick auf das Glas und dessen Fertigung trug entscheidend dazu bei, die Vielfalt der Marktangebote zu erweitern. Ausstellungs- und Messekata-

⁴ In der Dresdner Glashütte gab es (Herbst 1735) erste Versuche, statt Holz zur Befuerung der Glaswannen nunmehr Steinkohle zu verwenden.

loge enthalten eindrucksvolle Bilder vor allem über die Breite der Sortimente an Raffinatglas.

Die handwerklichen Fortschritte im islamischen Reich während des Mittelalters zeigten nicht nur die Raffinesse der Glasmacherei, sondern auch den hohen Stand des Wissens der muslimischen Gemeinschaft. Diese Erkenntnisse und Fertigkeiten wurden auch in anderen Teilen der Welt weiterentwickelt. Währenddessen erlebte Europa in den als „finster“ bezeichneten Jahrhunderten herausfordernde Zeiten, mit Bedrohungen durch Wikingerangriffe, kleineren Dörfern, Hungersnöten und vielen echten und grünen Witwen. In dieser Epoche wurden kostbare Schriften in China gedruckt, Baronin Murasaki schrieb in Japan ihre Romane, in Persien verfasste Omar Khayyam zeitlose Liebesgedichte. Dennoch war das Leben für die Mehrheit der europäischen Bevölkerung im Mittelalter schwierig und gefährlich. Ein Großteil des Wissens und der künstlerischen Vielfalt wurde in Klöstern bewahrt, während die europäische Glasmacherei auf einem Tiefpunkt stand.

Mit dem Aufkommen der gotischen Architektur und dem Einfluss der katholischen Kirche (12. Jh.) begann sich die geistige Dunkelheit im westlichen Europa zu lichten. Dies führte zur Rückkehr und Wiederentdeckung von Trinkgeschirr in Gaststätten und von farbenfrohen Glasfenstern in Gotteshäusern. Zur gleichen Zeit kamen erstmals – hauptsächlich über Venedig – Diamanten nach Europa und führten zur Herausbildung der berühmten venezianischen Gravuren. Während Murano als führendes Zentrum der Glasmacherkunst galt, stellten Glashütten in den Apenninen im italienischen Dorf Altare bereits Glas her (≥ 495). Von dort wanderten Glasmacher aus und ließen sich u.a. deswegen in Frankreich nieder und nicht in venezianischen Glashütten, weil denen die Einstellung ausländischer Glasmacher verboten war.

In Nordeuropa beanspruchte jeder wohlhabende Bürger, der ein kultiviertes Leben führen wollte, venezianisches Glas. Der hohe Preis und die schwierige Beschaffung verführten den Adel und die hohe Geistlichkeit dazu, Glas in eigenen Glashütten selbst herzustellen, um sich den gehegten Traum zu erfüllen, mehr davon zu besitzen und es vorzuzeigen. Obwohl kostspielig und gewagt der venezianischen Auswanderungsverbote wegen wurden Hunderte von italienischen Glasmachern in Fürstentümer und Königreiche des europäischen Nordens abgeworben, denn dort erwartete die Glasmacher die Erfüllung des versprochenen sozialen Ansehens und Wohlstandes.

Neben Venedig im Süden erzeugten nördliche Waldglashütten – oft in abgelegenen Gebieten – große Becher, Glasscheiben, Karaffen und Kelche. Die Zusammensetzung des nordischen Gemenges mit der Zutat von eisenhaltigem Sand verlieh dem Glas das übliche Grün. Das Reinigen der Holzasche und das Hinzufügen von Kupferoxid erzeugten bewusst das glänzende Waldgrün. Die Waldglashütten spielten zwar die Hauptrolle in der Glasverhüttung, sie beeinflussten aber zugleich die Umgebung durch das dauerhafte Roden von Wäldern zur Gewinnung von Brennmaterial. Glashütten im Kaiserreich Deutschland und Königreich Böhmen stellten mit biblischen Szenen, politischen Ereignissen und patriotischen Absichten bemalte oder emaillierte Becher, Karaffen und Vasen her (16. Jh.). Auch Diamantgravuren wurden häufiger nachgefragt und konkurrierten mit Emaille-Malereien; sogar Laien gelang

es, Glasgravuren als Freizeitgestaltung auszuführen. Schließlich ersetzte mitteleuropäisches das bisher sehr beliebte venezianische Glas auf den nördlichen Märkten.

Die Glasbläser nutzen Drehen, Schwenken und Wenden, Lungendruck und über Jahrhunderte verbesserte Werkzeuge, um Hohlglas freihändig oder mit Formwerkzeugen nach gewünschter Gestaltung zu formen. Das Glas wird aufgetrieben, geformt, mit Posamenten versehen und im Kühllofen getempert. Mundgeblasenes Zylinderglas weist aufgrund des Herstellungsverfahrens eine besondere Struktur, Klarsichtigkeit und optische Wirkung auf. Die händische Fertigung von Überfangglas erfordert viel Erfahrung und großes Wissen, ebenso die Herstellung von Flachglas. Dieses entsteht aus einer Kugel, die mit Hilfe von Werkzeugen und einer Walze zur Scheibe gestreckt wird.

Die Farbigkeit des Glases wird durch Zusätze – Metalloxyde – zum Gemenge bewirkt. In der Gegenwart ist mundgeblasenes Glas sowohl Trägermaterial für künstlerische und architektonische Gestaltung als auch unverzichtbar für Restaurierungen, die Herstellung von Exponaten, Kleinserien, technische Spezialanwendungen und einzigartige Muster. Mundgeblasenes Flachglas stellen weltweit nur noch drei Glashütten her.

Hrabanus, Maurus

Original „Verse über das Glas“ [10]

„Glas heißt es, weil es durch seine Klarheit Einblicke freigibt. Denn, was im Inneren von Metallen verwahrt wird, das bleibt verborgen. Im Glase aber erscheint jede Flüssigkeit und jedes andere Ding so, wie es drinnen ist auch draußen, und ist gleichsam verschlossen und doch offenbar.“

Transformat „Verse über das Glas“

Im Glase spiegelt sich die Welt so klar,
 Enthüllt Geheimnis, zeigt, was offenbar.
 Metalle hüten still ihr Innerstes fein,
 Doch Glas enthüllt, lässt Einblicke rein.

Verschlossen und doch offen, so erscheint,
 Was drinnen ruht, im Glase sich vereint.
 Klarsichtigkeit, des Namens Zier,
 Glas, ein Fenster zur Welt, so schier.

In ihm zeigt sich, was sonst verborgen,
 Festes, Flüssiges, ohne Sorgen.
 Ein Blick genügt, die Wahrheit zu sehn,
 Im Glase ist nichts, was nicht kann geschehn.

Legenden

Glas ist hart, klarsichtig, leuchtend und zerbrechlich, es vereint viele Eigenheiten, kann uralt werden, Bruchstellen bekommen oder zersplittern. Schon in vorgeschichtlicher Zeit fertigten Nomaden aus sprödem, hartem Obsidian wichtige Güter. Später diente Vulkangestein als Werkstoff für kleinere Gefäße, Schmuckgegenstände usw., gefertigt vermutlich mit quälender Mühe, wie es z.B. Bruchstücke beweisen, die bei Ausgrabungen auftauchen. Zuvor hat auch schon Glas existiert, aber natürliches, sogenanntes Gesteinsglas, das vor rund dreihunderttausend Jahren in Form von Tektiten, sogenannten Glasmeteoriten, aus dem Kosmos auf unseren Planeten herniedergering oder vulkanischen Ursprungs ist. Eines der bekanntesten Gesteinsgläser ist Obsidian, im Altertum ein begehrter Handelsartikel.

Naturwissenschaftlich ist die glühend heiße Glasschmelze je nach Glasart eine Zähflüssigkeit (680 – 1200°C), oft noch handgeformt oder mundgeblasen und durch Schnitt, Gravur, Malerei oder andere Techniken veredelt. Das erfordert vom Glasmacher das Äußerste an Geduld, Geschick, Können, Nervenkraft und Stilempfinden. Neben Begabung gehört eine lange Berufserfahrung und starke Liebe zum Glas dazu. Obgleich Glassorten kostbar wie Gold sein können, entsteht Glas durch das Zusammenschmelzen einfacher natürlicher Rohstoffe, die fast überall vorhanden und zu finden sind. Sand, dem Hauptbestandteil von Glas, Asche (Alkali), meist gewonnen durch Verbrennung ausgewählter Bäume, Gesträuche und Pflanzen. Um diese Glaspost bei entsprechenden Hitzegraden zum Schmelzen zu bringen, ist, um das Glas vor Nässe zu schützen, ein Stabilisator erforderlich, wie z.B. aus Muscheln gewonnener Kalk oder zerkleinerte Steine.

Die Bearbeitung der Glaspost erfolgt durch Modellieren und Auftragen von Posamenten (Plastizieren) oder durch Umformen oder Zufügen weiterer Glashalbzeuge (Skulptieren). Die Geburt der Glasherstellung im Vorderen Orient seit mehr als fünftausend Jahren durchläuft einige Entwicklungsstufen, weil während der Bronzezeit nur Gesteinsglas, Obsidian verfügbar war.

Anleitungen zur Glaserzeugung enthält die Tontäfelchen-Bibliothek des assyrischen Königs Assurbanipal (*668 †626 v. u. Z.) in Ninive⁵: Zutaten: 60 Teile Sand; 180 Teile Asche aus Meerpflanzen; 5 Teile Salpeter; 5 Teile Kreide; 10 Teile Mineralstoffe; Scherbenglas; ausreichend Pflanzenasche; 2/3 Teile Muschelschale; 12/3 Teile reines anorganisches Glas. Ausrüstung: Schmelzgefäß; Hafenofer mit vier Feuerlöchern; gutes rauchfreies Feuer. Anleitung: Mische gründlich 60 Teile Sand, 180 Teile Asche aus Meerpflanzen, 5 Teile Salpeter und 5 Teile Kreide. Füge 10 Teile Mineralstoffe, Scherbenglas, ausreichend Pflanzenasche, 2/3 Teile Muschelschale und 12/3 Teile reines anorganisches Glas hinzu. Setze das Gemisch in ein neues Schmelzgefäß und stelle es in einen Hafenofer mit vier Feuerlöchern so, dass der Boden des Tiegels den Ofen nicht berührt. Entzünde ein gutes und rauchfreies Feuer, so dass die Flammen durch die Öffnungen schlagen können. Lasse die Mischung schmelzen und danach abkühlen. Nehme sie aus dem Hafenofer und zermahle sie

⁵ KI-Text der Tontäfelchen-Bibliothek des assyrischen Königs Assurbanipal. In Süddeutsche Zeitung München. 26.08.2016. Filser, K.: „Der König wollte alles verfügbare Wissen haben“.

erneut. Schütte das Pulver in einen anderen Tiegel und stelle diesen in einen kalten Ofen. Entzünde erneut das Feuer. Schließe die Ofentür nicht, bevor die Schmelze rotglühend wird. Nachdem die Schmelze gelb geworden ist, prüfe einige Tropfen. Wenn die Zähigkeit gut ist, gieße sie in ein neues Gefäß. Das Glas wird zweifarbig sein, da es aus verschiedenen Ausgangsstoffen hergestellt wurde. Hinweis: Beachte alle notwendigen Sicherheitsvorkehrungen besonderes bei der Verwendung von Feuer und heißen Materialien. Plinius der Ältere (*23/24 †79), römischer Historiker, vermittelt in den siebenunddreißig Büchern seiner Naturgeschichte (*Historia Naturalis*) einen nahezu unerschöpflichen Beitrag über die damaligen Anschauungen, Gebräuche und – ausführlich – Geburt des Glases in Mesopotamien, dem legendarischen Zweistromland im Irak zwischen Euphrat und Tigris; er berichtet von Kaufleuten, die mit einer Schiffsladung Soda auf dem Fluss Belus unterwegs waren. Über Nacht kam ein Sturm auf, der sie mitsamt ihrem Boot an das Ufer warf. Am nächsten Morgen entfachten sie ein Feuer, um eine Mahlzeit zu bereiten. Für den Herdaufbau verwendeten sie, da es an Steinen mangelte, Sodastücke aus der Schiffsladung. In der Glut des Feuers verschmolz der Sand vom Ufer mit Teilen der Sodastücke zu „Bächen einer Flüssigkeit“, die vor den Augen der höchst erstaunten Kaufleute aus der Feuerstelle hervorquoll und dann erstarrte. Zweifel an dieser abenteuerlichen Geschichte sind naheliegend.

Wissenschaftler vertreten die Hypothese, die Erfindung des menschlichen Glasmachens sei aus der Herstellung von Keramiken hervorgegangen. Sie ist eine der ursprünglichen Produktionskulturen. Beim Brennen der Tongefäße hätten sich aus Quarz und Alkali zufällig Glasuren gebildet, die allmählich bewusst zur allgemeinen Herstellungsweise wurden. Denn wahrscheinlicher ist die Entstehung des Glases aus der Herstellung von Fayence, einem älteren Stoff, der innen weiß ist und eine farbige glänzende Oberfläche besitzt. Es kann bei niedrigeren Hitzegraden – die sonst bei der Herstellung notwendig sind – aus zerkleinertem Alkali und Quarz hergestellt werden; mit veränderten Anteilen der Zutaten gemischt und bei höheren Hitzegraden geschmolzen, ergibt sich ebenfalls richtiges Kompositglas.

In der Welt der geheimnisvollen Königsgräber und prächtiger Artefakte thronte das Glas als Schmuck höchster Güte in wetteifernder Pracht. Die Griechen nannten es *Lithos chyte*, gegossener Stein, die Römer bezeichneten es als *Vitrum*. Im germanischen Norden fand der glänzende Stoff später seine Benennung in *glaesum*, einem latinisierten Namen des Bernsteins.

Jahrhundertlang wurde das kostbare Glas aus dem Mittelmeer eingeführt, bis die Kunst der Glasherstellung in Germanien heimisch wurde. Doch schon im Altertum, in ägyptischen Königsgräbern, erstrahlte das Glas in seiner juwelenhaften Pracht. Ein berühmtes Zeugnis davon ist die Grabsausstattung des Tutenchamun, des letzten Königs der 18. Dynastie des altägyptischen Reiches, aufbewahrt im Altertummuseum in Kairo. In den goldenen Mumien sarcophagen schimmerten Reihen von Lapislazuliblauen, türkisfarbenen und Jaspis-roten Glassorten. Sogar Kopfstütze und Teile des Thronessels sind aus farbigem, opakem Glas gefertigt.

Pharao Thutmosis III. errichtete vor vielen Jahrhunderten ein ägyptisches Reich im Vorderen Orient und brachte durch Handel mit den Ägäischen Inseln, Kreta und Phönizien auch Glasgefäße und das Wissen um ihre Herstellung nach Ägypten. Aus sein-

em Grab stammt das älteste, bislang bekannte unversehrt erhaltene Glasgefäß, ein prächtiger Trinkbecher. Es bleibt unklar, ob dieser Becher in mesopotamischer „Auftragsfertigung“ entstand oder bereits in einer der seltenen ägyptischen Glashütten. Doch gewiss ist, dass er in Farbe und Form der hohen Würde seines Besitzers gerecht wird: Der türkisfarbene Grundkörper, gestaltet in Form einer Lotusblüte, ist verziert mit blauen, gelben und weißen Fäden, kunstvoll umflochten. Diese einzigartige Technik, bei der die weichen Glasfäden mit einem Griffel gleichabständig unterteilt, hochgezogen und eingewalzt wurden, wird von Fachleuten als „Kammzier“ bezeichnet und dominiert die alten ägyptischen Glassortimente.

Die Glashandwerker beherrschten geschickt ihre Kunst, die Gefäße waren von einzigartiger Schönheit, ihr Geheimnis war die Sandkerntechnik, ein Handwerk, das Geschicklichkeit und Hingabe erforderte. Sie formten mit einer Metallstange den Hohlkörper des gewünschten Gefäßes aus einer Mischung von Sand und Ton. Unter geschickten Drehbewegungen tauchten sie den geformten Kern in die flüssige Glasschmelze. Bald umhüllte eine gleichmäßige Glashülle den Kern. Durch erneutes Erwärmen konnten sie Unebenheiten korrigieren und sogar bunte Glasfäden einflechten. Doch der wahre Meisterstreich kam erst später. Nachdem das Gefäß erkaltet war, nahmen sie Formwerkzeuge zur Hand und verliehen dem Glas seine endgültige Gestalt. Mit Präzision und Geduld brachten sie die Schönheit des Glases zum Vorschein. Der Kern wurde behutsam aus dem abgekühlten Gefäß geschabt, und so entstand ein Kunstwerk von einzigartiger Anmut.

Zeitgleich entwickelt sich in Assyrien die Hohlform-Technik. Flüssiges Glas wurde in zweiteilige, feuerfeste Formen gegossen oder zerstoßenes Glas wurde in den Formen zum Schmelzen gebracht. Die entstandenen Gläser, erstaunliche Meisterleistungen, wurden sorgfältig nachbearbeitet. Auf dem Weg der Handwerkskunst gab es frühe Anfänge. Ein altes Porträt von Amenhotep II., zeugt von einfachen Gusstechniken, die bereits vor langer Frühzeit angewendet wurden. Dieses kleine Kunstwerk, nur 4 cm hoch, aber von klarer Zeichnung, wurde mit großer Sorgfalt in der Zeit von etwa 1436 bis 1411 v. u. Z. geschaffen. Es erinnert daran, dass selbst in der Frühzeit der Glaskunst Künstler mit Hingabe und Sorgfalt arbeiteten, um hauchfeine Meisterwerke zu schaffen – ein Erbe, das bis heute im „Corning Museum of Glass“ bewahrt wird, als Zeugnis vergangener Kunstfertigkeit.

Ein bemerkenswertes Geheimnis, die Kunst des „verlorenen Wachsmodells“, beherrschten die damaligen Glasmeister, eine Methode, die so alt war wie die aufkommende Hohlformtechnik selbst. Sie beschlossen, etwas Besonderes zu schaffen – eine Rippschale von unglaublicher Schönheit. Sie begannen sorgfältig, einen Kern mit Wachs zu umhüllen, um das genaue Abbild ihres zukünftigen Meisterwerks zu schaffen. Um den Wachsmantel formten sie eine feuerfeste Schutzschicht. Als das Gefüge erhitzt wurde, begann das Wachs zu schmelzen, floss heraus und hinterließ in der Form einen freien Raum. Sofort ergoss sich flüssige Glasschmelze in jede Ecke und jede Rille des Hohlraumes, füllte ihn aus und nahm die genaue Gestalt der Rippschale an. Die Fachleute waren sich sicher, dass diese Schale nach der alten Methode des „verlorenen Wachsmodells“ geschaffen wurde.

Diese Handwerkskunst blühte in Assyrien auf, erreichte in Venedig während der Renaissance neue Höhen und verbreitete sich von dort aus in Europa, möglicherweise

sogar bis nach Nordamerika. Anfangs war die Glassorte ein seltenes und teures Luxusgut. In dieser Zeit, als der Zauber des „verlorenen Wachsmodells“ begann, die Welt mit der Schönheit von Glas zu bereichern, vereinten Handwerk und Kunst sich zu einer ewigen Verbindung.

Keller, Gottfried

Original „Xaver Schnyder und die Glasharmonika“ [11]

„Ich saß in einer schönen Mondnacht in Luzern auf dem Balkon des Gasthauses ‚Zur Waage‘, dicht über der Reuß, mit ein paar Freunden meines Alters und beschäftigt, einer Bowle nicht gar schwachen heißen Getränkes die Schwindsüchtigkeit des Daseins zu beweisen. Der freundliche Schnyder, der bei Luzern seinen Sitz und außerdem noch eine Wohnung in der Stadt besaß, suchte mich bei der beschriebenen Beschäftigung auf und setzte sich eine Weile zu uns, ohne jedoch zu trinken, da er meistens nur ein Glas Milch oder dergleichen zu sich nahm. Hier wusste er mich nun etwas auf die Seite zu locken und flüsterte mir ins Ohr, wir wollten einen Geniestreich machen (denn er nannte allerhand schalkhafte, aber harmlose Einfälle gern Geniestreiche), ich solle mit ihm nach seiner Stadtwohnung kommen. Ich hegte den Verdacht, dass Schnyder nur bezwecke, mich von dem Gelage zu entfernen und mich an würdigeres Tun zu fesseln, vielleicht im Einverständnis mit gewissen andern würdigen Grauköpfen; dennoch ging ich neugierig mit ihm nach Hause, wo er mir erklärte, dass er mir ganz allein auf seiner Harmonika vorspielen wolle, was ich für etwas Rechtes halten könne. Es war dies nämlich die damals schon zur größten Seltenheit gewordene Harmonika von Glasglocken, welche an einer sich drehenden Walze klaviaturartig aufgereiht waren und mit den Fingerspitzen, aber durch Reibung, wie ein Klavier zum Tönen gebracht und gespielt wurden, das Instrument, auf welchem weiland die schöne Angelika Kauffmann in Rom ihre Verehrer entzückte und rührte.“

In jüngeren Jahren hatte Schnyder etwas noch öffentlich darauf konzertiert, allein mit Vorsicht, da namentlich zarte Frauen gerne in Tränen ausbrachen oder gar Nervenzufälle bekamen beim Anhören der ergreifenden Töne.

„So wurde nun das Geräte, ein klavierartiges Möbel, abgedeckt, und es zeigte sich die ineinander geschobene Glockenreihe, an welcher sich Rand an Rand legte, von der Größe einer Waschschüssel bis zu derjenigen eines kleinen Tässchens. Durch sachte Fußtritte drehte sich die Walze langsam unter der Serviette, mit welcher Schnyder die Glocken zart sorglich abrieb und vom letzten Hauche befreite.“

Transformat „Xaver Schnyder und die Glasharmonika“

In einer malerischen Mondnacht in Luzern, auf dem Balkon des Gasthauses „Zur Waage“ über der Reuß, verweilte ich mit gleichaltrigen Freunden. Wir widmeten uns der Schwindsüchtigkeit des Daseins, indem wir ein nicht zu

schwaches, heißes Getränk genossen. In dieser stimmungsvollen Szene gesellte sich eine Weile der freundliche Schnyder aus Luzern mit einer Wohnung in der Stadt zu unserer Runde, ohne jedoch zu trinken, da er meist nur ein Glas Milch oder Ähnliches zu sich nahm.

In einer geschickten Geste lockte mich Schnyder beiseite und flüsterte mir zu, einen Geniestreich auszuführen. Unter dem Begriff „Geniestreich“ verstand er allerlei schelmische, aber harmlose Unternehmungen. Er schlug vor, dass ich mit ihm zu seiner Stadtwohnung kommen solle. Obwohl ich den Verdacht hegte, dass er mich lediglich von der Feierlichkeit entfernen wollte, um mich in edlere Aktivitäten zu involvieren, begleitete ich ihn neugierig nach Hause.

Dort erklärte er mir, dass er mir allein auf seiner Glasglocken-Harmonika vorspielen wollte – ein äußerst seltenes Instrument. Diese Harmonika bestand aus Glasglocken, die auf einer sich drehenden Walze klaviaturartig angeordnet waren. Durch Reibung mit den Fingerspitzen, ähnlich einem Klavier, erzeugten sie Töne. Dieses Instrument, einst von der schönen Angelika Kauffmann in Rom gespielt, war zu jener Zeit bereits eine Rarität geworden.

In jüngeren Jahren hatte Schnyder öffentliche Auftritte damit absolviert, jedoch mit Vorsicht, da insbesondere zarte Frauen dazu neigten, in Tränen auszubrechen oder gar Nervenzusammenbrüche zu erleiden, wenn sie den ergreifenden Klängen lauschten. Das klavierartige Möbelstück wurde enthüllt, und die ineinander geschobene Glockenreihe unterschiedlicher Größen wurde sichtbar. Durch behutsame Tritte drehte sich die Walze langsam unter einer Serviette, mit der Schnyder die Glocken zart und sorgfältig abrieb, um sie von ihrem letzten Hauch zu befreien.

Legenden

Ohne Karaffen aus Glas, ohne Sekt- und Weingläser, in denen sich die Strahlen des einfallenden Lichts funkelnd brechen, ist der festlich gedeckte Tisch undenkbar. Verfügte der Mensch nicht über Fernglas und Mikroskop, die in Ferne und Nähe unser Gesichtsfeld erweitern, wäre er ebenso eingeschränkt wie ohne Brille und Fensterglas. Glas ist unentbehrlich für den Datentransfer, denn hauchdünne Glasfasern ersetzen wertvolles Kupfer. Die Objektive für Film- und Fotokameras, Displays von Handys und Tablets, die Sichtscheibe im Grillgerät: Glas ist uns allgegenwärtig. Wozu wird es gebraucht, das altbekannte, für den jeweiligen bekannten Zweck immer wieder greifbare oder das für neue Gebrauchszwecke bestimmte Glas? Das zu erkunden und dann zu erklären bedeutet: Alte Geheimnisse um das Glas zu enthüllen, seine Vergangenheit und Gegenwart in Text zu beschreiben, möglichst im Bild zu veranschaulichen und danach auch da und dort einige Blicke in die Zukunft werfen. Es beginnt damit, wie die Pfeilspitze aus Glasgestein und das Glas selbst „erfunden“ wurden, wie der angesehene Beruf des Glasmachers entstand, wie diese immer mehr Erkenntnisse zur Glasherstellung gewannen, die noch heute die gesicherten Grundlagen der industriellen Glasherstellung und ihrer ökologischen Perspektive bilden. Din-

ge aus und mit Glas sind nicht nur Gebrauchsgüter im Alltag, sondern zugleich auch höchst leistungsfähige Arbeitsmittel – wie beispielsweise die Glasperlen zur Oberflächenglättung – und gläserne Kunstwerke, deren technische und wirtschaftliche Bedeutung beständig zunimmt. Glas ist Arbeitsgegenstand, ist modernste Kunst und hauchfeine Technik.

Im idyllischen Lauscha im Thüringer Wald, fernab der lauten Stadtheftik, entsprang eine bahnbrechende Neuheit (1835), die das Leben von Menschen mit Augenverlust für immer verändern sollte. Der visionäre Glasmeister Ludwig Müller-Uri, ein Pionier seines Handwerks, überraschte die Welt mit einer technisch und sozial bedeutsamen Glasneuheit, die den Grundstein für eine verzaubernde Entwicklung legte. Mit fester Entschlossenheit und unerschütterlichem Glauben gründete er eine Werkstatt, die sich ausschließlich der Erschaffung von etwas Unwahrscheinlichem widmete – künstlichen Menschengläsern. In enger Zusammenarbeit mit Ärzten wagte er sich in die Tiefen der Anatomie und Optik, um erstmals in der Geschichte Farbe und Form von menschlichen Augen in gläserner Präzision nachzuahmen. Das war nicht nur technisch anspruchsvoll, sondern auch von großer sozialer Bedeutung. Menschen, die durch Schicksal oder Unfall ihre natürlichen Augen verloren hatten, fanden in den von Müller-Uri geschaffenen Augenprothesen nicht nur eine ästhetische Lösung, sondern auch eine Wiederherstellung ihrer persönlichen Identität. Das Spiel der Farben, die Nuancen der Iris und die lebensechte Formgebung verliehen den künstlichen Augen eine täuschend echte Anmutung.

Die Nachfrage nach Glasäugern aus Lauscha wuchs stetig, und bald schon trug jeder sechshundert Erdenbürger stolz oder unauffällig ein von Müller-Uri geschaffenes Glasäuger. Das kleine Gebirgsdorf wurde zu einem Zentrum der Hoffnung für Menschen mit Sehverlust, während der Name Ludwig Müller-Uri in Fachkreisen und darüber hinaus zu einem Merkmal für augenmedizinische Präzision und menschliche Zuneigung wurde.

In der „Glasbruk“, so werden die Glashütten in Schweden bezeichnet, entstand eine bisher unbekannt Stilrichtung der Glasraffination unter dem Namen „Schwedische Moderne“, gekennzeichnet durch strenge klare Linien unter natürlicher Verwendung des üblichen Glasgemenges. Die ausgeprägte Einfachheit der Verzierung hebt den frostig-kalten Stil dieser Glassorte hervor. Es wurde zuerst von den beiden Kunstmalern Simon Gate und Edvard Hald in schwedischen Glashütten entworfen und danach in einer kleinen, wenig bekannten Glashütte in den Wäldern Südschwedens gefertigt (1915/1917). Das war das erste Mal, dass eine Glasfabrik eigene Kunstmaler beschäftigte. Ihr Kunststil beeinflusste die moderne Glasgestaltung unter dem Motto Edvard Halds: „Ein Künstler, der mit Glas arbeitet, ist der Regisseur eines Dramas, der den Meister und seine Fachkollegen plus einem Klumpen halbschmolzenen Glases dirigiert...“. Die Glashütten begannen, eine gewisse Art von überfangenem Glas herzustellen, Graalglas⁶ geschmückt mit reliefartigen, mit klarem Kristall bedeckten Posamenten auf einer glatten Oberfläche über den nun innen befindlichen Reliefs. Die Glashütten in der südschwedischen Provinz „Småland“ fertigten auch edel gravierte Glassorten, einige tief eingeritzt, andere flach.

⁶ Der Begriff „Graalglas“ stammt aus Gustaf Frödings Gedicht „Das Gralsmärchen“.

Der schwedische Stil und der Einsatz von Künstlern als Entwerfer von Glassortimenten wurde von anderen skandinavischen Glasfabriken übernommen. Zu ungefähr der gleichen Zeit entwickelten österreichische Entwerfer in Wien unter der Leitung des aus Mähren stammenden Architekten und Designers Josef Hoffmann schlichte, zweckmäßige Glasskulpturen mit einer Geometrie des Glases, das heute noch hergestellt wird. Unter den Firmen befand sich I. & L. Lobmeyr in Wien, die über drei Generationen hinweg Glas in einem sehr schönen klassischen Stil herstellten. Stephen Rath, ein Neffe von Lobmeyr, gründete 1918 ein Zweigwerk, das ebenfalls Glas herstellte nach Entwürfen von Künstlern.

Die Überlieferung der böhmischen Schnitttechnik hat bis zur „Abschiebung“ der deutschen Bevölkerung aus Tschechien einen verzaubernden Stand erreicht; seitdem aber weist die Gravur bis heute einen skulpturalen Stil auf, der maßgeblichen Einfluss auf die Glaskunst ausübt, besonders bei der amerikanischen Glasveredlung. Der von einzigartigen Mustern geprägte Stil wird unter der Anleitung von herausragenden Künstlern in den Werkstätten der Glasraffinerien geschaffen. Die tschechischen Glasfachschulen bieten fakultative Studiengänge für Glasdesign an, die an die erfolgreiche handwerkliche Überlieferung der deutschen Glaskunst anknüpfen.

In Venedig trug die namhafte Firma Venini, die zahlreiche bekannte Designer – auch ausländische wie z.B. den US-Amerikaner Marvin Lipofsky (1938 – 2016) – unter Vertrag hatte oder selbst beschäftigte, zur weltweiten Verbreitung der Glaskunst bei. Diese Zusammenarbeit zwischen Glasentwerfern verschiedener Nationen besitzt entscheidenden Einfluss auf die Glasgestaltung, besonders auf die „Manuelle Glasfertigung“. Die UNESCO hat das Jahr 2023 auf Vorschlag der Länder Deutschland, Finnland, Frankreich, Spanien, Tschechien und Ungarn zum Immateriellen Kulturerbe der Menschheit erklärt.

Bis vor kurzem war die Glasindustrie, auch das Raffinatglas, fest in den Händen von Glasfabriken. Dominick Labino (*1910 †1987), Wissenschaftler und Künstler in den USA, befüllte in seinem Studio den Glasschmelzofen mit Glasscherben, die bereits bei einer niedrigen Temperatur schmolzen, und erzeugte eine Glasschmelze, die geblasen werden konnte. Damit vereinfachte er die Glasverhüttung, indem er eine Rezeptur entdeckte (1958), Glas bei niedrigen Temperaturen zu schmelzen und dafür kleinere Glasöfen einzurichten und trotzdem so viel Glas aufzunehmen, wie ein einzelner Glasbläser benötigte. Das eröffnete freien Künstlern die Möglichkeit, mit heimisch geschmolzenem Glas in ihrer eigenen Hauswerkstatt zu experimentieren, woraus sich weltweit die Studiobewegung herausbildete. Komposit- und Raffinatglas erhoben sich von einem Industrieprodukt zu einer neuen kunstwissenschaftlichen Gattung der Schönen Künste, die sich auf das Glas als Ausdrucksmedium bezieht, Glas erhielt einen Gestaltungsraum neben Farbe, Stein und Ton, dieser uralte Werkstoff erblühte in seiner ganzen Pracht als künstlerischer Ausdruck.

*Oppitz⁷, Friedrich**Original „Böhmischer Glashüttenmarsch“ [6]*

*Im Böhmerwald drinnen, in den Sudeten auch,
steigt hoch in der Luft der Glashüttenrauch,
die Schleifmühlen sausen dem Waldbach entlang,
der Pocher, der poltert im langsamen Gang.
Wenn 's in der Nacht finster im Wald ist gar sehr,
da leuchtet von weitem der Glasofen her.
Die einsamen Wanderer, die grüßen von fern,
Licht von der Hütte, sie sehen es gern.
Jodler: „Holari, holari, haldiri“.
Beim Begleitakkord wird an die Gläser geklopft.*

Transformat „Böhmischer Glashüttenmarsch“

Im malerischen Dickicht des Böhmerwaldes und in den gebirgigen Wäldern der Sudeten steigt wie verzaubert der Rauch aus Glashütten, der hoch in den Lüften entschwindet. Ein ferner Klang von Schleifmühlen begleitet das Plätschern des Waldbachs, während der wasserbetriebene Pocher⁸ im gemächlichen Takt schlägt. Wenn die Nacht den Wald in tiefste Dunkelheit hüllt, durchdringt der leuchtende Schein des Glasofens die Finsternis.

Einsame Wanderer durchstreifen die nächtlichen Pfade und begrüßen von Ferne das Licht, das aus der Glashütte strahlt. Ein vertrautes Leuchten in der Dunkelheit erwärmt die Launen der Reisenden. Die Jodler-Lieder erklingen in der Stille der Nacht: „Holari, holari, haldiri“. Ein gemeinsames Klopfen an die Gläser begleitet den Akkord, eine Ehrung der Handwerkskunst und für die Gemeinschaft, die sich um den glühenden Glasofen versammelt.

So wabert im Böhmerwald und Sudetengebirge, örtlich getrennt und beruflich verflochten, eine Geschichte aus Licht und Klang hin und her, in der die Glashütten wie leuchtende Sterne in der Dunkelheit hervorstechen und die wandernden Seelen ihren Weg begleiten.

Legenden

„Theophilus der Mönch“ hinterlässt in seinem Schlüsselwerk über mittelalterliche Glastechniken einen eigentlich unauffälligen Spruch: „Die richtige Art der Auftragung von Email auf Glas hat Russia erfunden.“ [12]. Lomonossow ging es um alte

⁷ Glasmaler, Kapellmeister Friedrich Oppitz (*1864 Blottendorf †1959) [6]

⁸ Gerät aus beschlagenen Metallstäben (≈ 1710) für die Zerkleinerung der Gemengezutaten der Glasschmelze: Feldspat, Glasscherben, Quarz, durch die Kombination von Wasserkraftantrieb und Maschinenarbeit.

russische Glashütten und um Probleme, mit denen bis dahin niemand gerechnet hat. In der Tat handelt es sich um das riesige Zarenreich mit vielen Völkerschaften, aber die Schwerpunkte der Glasverhüttung lagen in Zentralrussland (Moskau), in Georgien, in der Ukraine (Kiew) und bei den am Polarkreis lebenden Samen. Die Historiker der russischen Glaskunst begnügten sich jedoch nicht mit diesen Feststellungen, sondern hielten sich an die archäologischen Forschungen.

Ausgrabungen bei der Kirche in Kiew haben gezeigt, dass zu Anfang des 11. Jahrhunderts nicht nur Armbänder und Ringe, sondern auch Farb- und Kompositglas hergestellt wurde, und zwar von hoher Güte. Wie gerade in Konstantinopel aufgefundene Gläser und Scherben bezeugen, waren die Glasgefäße ungemein zart und zerbrechlich. Sie haben zwar einen dicken Boden, sind aber dünnwandig und ziemlich schwierig zu befördern. Dennoch wurden Scherben in einer Entfernung von 1100 Kilometern von Kiew aufgefunden. In Galizien, in Gegenden nördlich von Kiew, in der Umgebung von Petersburg und bei den Samen in Schweden gibt es Anzeichen und Funde, dass dort Gläser und Gebäudereste von Glashütten die Zeiten des Verfalls überdauert haben.

Das ist nicht alles. In Südrussland gibt es noch viele Fundorte von mittelalterlichem Glas, in erster Linie im Kaukasus, wo Glas mit goldverzierten Oberflächen von Bechern, Lampen, Schüsseln usw. erzeugt und oft auch das hervorgehobene Bild des Besitzers als Medaillon mit den Namen georgischer Bischöfe eingearbeitet worden ist. Darunter auch Gläser mit Medaillons, die aus Mesopotamien, Persien und natürlich auch aus Syrien, dem größten Produktionsland des mittelalterlichen Glases, eingeführt wurden.

Auf der Krim wurden die vermutlich ältesten Funde angeklebter Zierden auf glockenförmigen Karaffen gefunden, die sich anscheinend in Südrussland einer besonderen Vorliebe erfreut haben. Bei Kiew stießen die Archäologen auf byzantinisches und persisches Glas. Aus all diesen Funden geht hervor, dass im gesamten südrussischen Gebiet ein äußerst edles Glas hergestellt wurde, das weit über die Grenzen zur Ausfuhr gelangte. Das haben die verheerenden Zerstörungen durch den Einfall der Mongolen entweder völlig oder zumindest in den Hauptzentren vernichtet und später durch die Einfuhr von westlichem Glas erübrigt.

Nach dem Zusammenbruch des islamischen Reiches wurde Venedig zum Angel- und Drehpunkt des Ost-Westhandels, begünstigt durch ihr Monopol für den Handelsschiffsverkehr in den Osten (11. Jh.). Durch den Handel mit dem Vorderen Orient erhielten die Venezianer Glasgeschenke und erlangten Kenntnisse in der Glasherstellung. Rückkehrer von den Kreuzzügen brachten beeindruckende islamische Glasexponate in die Schatzkammer der großen Kathedrale von Venedig. Im frühen 12. Jh. wurde die Zunft der venezianischen Glasmacher gegründet.

Die Stadt der Arkaden und Kuppeln war so reich, dass sie fast alle Arten kostbarer Güter handeln konnte: Affen, Ebenholz, Elfenbein, Damast, Gewürze, Glas, Gold, Juwelen, Parfüme, Samt, Seide, Silber, Sklaven, Spitzen und Zobelpelze; eine Chronik vermerkt: „Alles Gold der Christenheit geht durch die Hände der Venezianer.“ Für Venedig, der Königin der Meere, war es ein feierlicher Brauch, dass der Doge jedes Jahr mit Adria vermählt wurde, wobei er – begleitet von Gebeten, Hymnen und Kanonendonner – einen Diamantring ins Wasser warf, um Venedigs Stellung als

größte Seemacht und berühmtesten Warenmarkt zu unterstreichen.

Auf Anordnung der Behörden mussten die Glashütten von Venedig auf die Insel Murano umziehen (1291), um die Feuergefahr in Venedig zu verringern und eine bessere Abschottung der Glasmacher zu sichern. Murano war kein Ort der Härte; im Gegenteil, es war ein Sommerkurort, wo die Aristokraten von Venedig ihre Villen hatten. Venezianische Glasmacher durften Murano nicht verlassen, die Flucht wurde als Verbrechen mit dem Tod bestraft. Trotzdem gelang es einigen, Murano zu verlassen, sie gründeten Glasmanufakturen in verschiedenen europäischen Ländern.

Die Güte des venezianischen Glases unterstrichen seine technische Brillanz und künstlerischen Zierden. Venezianische Glasspiegel galten (15./17. Jh.) als die schönsten der Welt, sie waren glatt und klar, mit Metallfolie auf der Rückseite für den Spiegelungseffekt. Ihre Glasmacher erzeugten auch farbiges Glas in verschiedenen Schattierungen und Sortimenten, z.B. Aventurin- und Millefioraglas. Einige Käufer glaubten sogar, dass die schönsten venezianischen Becher, Karaffen und Weingläser zerspringen würden, wenn sie mit dem geringsten Gift in Kontakt kämen, geschuldet wohl nicht nur den umtriebigen Verschwörungstheorien, sondern als Erklärung der hohen Zerbrechlichkeit venezianischen Glases, denn die Händler klagten ständig über Bruchverluste beim Transport. Vannoccio Biringuccio (*1480 †1537), Architekt, Ingenieur und Schriftsteller, betonte, dass Glas, wie das menschliche Leben und andere vergängliche Dinge, genutzt werden sollte, ohne allzu sehr daran zu hängen. Lichtdichte emaillierte Zierden auf farbigem oder klarsichtigem Glas zeigen oft klassische Ansichten. Einige Gläser wurden im zeitgenössischen Stil bemalt, manchmal auf goldenem, im Hafenofer eingeschmolzenem Hintergrund. Diamantgravuren, oft florale Motive, boten weitere Möglichkeiten zur Verzierung der Gläser.

Lomonossow, Michail [13]

Original „Brief vom Kollegienrat und Professor Michail Lomonossow an den wirklichen Kammerherrn Ihrer Kaiserlichen Hoheit und Ritter der Orden des Heiligen Alexander und der Heiligen Anna Ihre Exzellenz Iwan Iwanowitsch Schuwalow“

*Wie falsch, Schuwalow, jene von den Dingen denken,
Die Mineralien mehr als Glase Achtung schenken!
Mehr zwar sind sie an zauberischem Glanze reich,
Doch ist an Nutzen es und Schönheit ihnen gleich.
Sie, die zu suchen oft ich vom Parnass gestrebt,
Schönheit mich heute zum Parnass zurückerlebt.
Begeistert Lob, Ruhm ich vor Dir erklingen lasse;
Nicht edlen Steinen gilts und nicht dem Gold – dem Glase.
Wenn ich es nun betrachte, lobend es erhebe;
Ich lügnerischen Glücks zerbrechlich Bild nicht gebe,
Noch sei ein Beispiel der Vergänglichkeit gezeigt,
Das selbst dem starken Feuer unversehrt entsteigt,
Das alles Irdische am Ende sonst zerstört:
Feuer gebar das Glas; als Kind es ihm gehört.*

*Doch ewig als Beweis wird uns der Ätna leben,
 Der der gewaltigen Geburt den Raum gegeben.
 Was aber ist's, von dem der Erde Schoß genas!
 Das liebenswerte Kind, das wunderschöne Glas.
 O wie erstaunt der Mensch, wo immer er es sieht!
 Ein Gleiches neu zu schaffen, er sich nun bemüht.
 Und Kunst und Meisterschaft erringt den hohen Preis:
 Sie übertreffen die Natur mit ihrem Fleiß.
 So stellte sich das Glück in unser Leben ein:
 Aus reinem Glase trinken wir das Bier, den Wein,
 Wir sehn es als ein Bild aufrichtigen Wesens an:
 Der ist kein Schmeichler, den man leicht durchschauen kann.
 Hat man den Trank gemischt, das Glas es uns erweist,
 Der Lüge Vorhang durch ein rein Gewissen reißt.
 Doch liegt denn etwa, Glas, darin Dein ganzes Lob,
 dass Wein durch Dich zu größerer Süße sich erhob?
 Niemals! Der Anfang ist von Deinem Wert es nur,
 Den Meisterschaft Dir lieb vereint mit der Natur.
 Mit Schwachheit angefüllt ist unsre kurze Zeit:
 Ist gegen Krankheit doch der Mensch niemals gefeit!
 So sucht er Hilfe, die die Schmerzen ihm vertreibt,
 Gibt Ärzten sich anheim, dass ihm das Leben bleibt.
 Und Linderung sie ihm auch oftmals geben können,
 Indem sie ihm die rechten Arzneien nennen.
 Im Glas sind sie gemischt, im Glase aufgestellt,
 Darum, weil nur allein das Glas sie rein erhält.
 So danken wir dem Glas Gesundheit und oft Leben:
 Welch hohes Lob ist ihm somit von uns zu geben!
 Wenngleich anstatt von Glas der Scharfsinn der Chinesen
 Ersann die Fertigung von tönernen Gefäßen,
 Die spröde Masse, die man aus dem Berg gewann,
 Kunstvoll verwandelnd in das edle Porzellan,
 Mit seiner Schönheit fesselnd fremder Völker Massen,
 Die von der Meere Stürmen sich nicht schrecken lassen,
 So fertigten doch nichts als schlichte Töpfe sie,
 Wenn Hilfe ihnen nicht der Glanz des Glases lieb,
 dass in die Poren nicht die Flüssigkeiten dringen
 Und schöner Dinge Bild auf ihm mag recht gelingen.
 Das Glas dem Porzellan die Festigkeit erst schenkt,
 Und das, wodurch entzückten Blick es auf sich lenkt,
 Gärten, Vergnügen, Feste, was nur immer schön,
 Ist dank dem Glas klar, rein und angenehm zu sehn.
 Die Kunst, durch die Apelles ward so hohes Lob,
 Durch welche heute Rom sein Haupt so hoch erhob,
 welch großen Nutzen sie im Glase hat gefunden,*

*Emailarbeit und Mosaike uns bekunden.
 Der Helden Mut ist da für alle Zeit zu lesen,
 Wie schön die Mädchen, wie voll Anmut sie gewesen,
 so sehen sie sich heute ganz wie damals an
 Und fürchten nicht der Zeiten unbarmherzigen Zahn.
 Wenn Boreas, der wilde, an zu stürmen fängt,
 Und unerbittlich uns mit Schnee und Eis bedrängt,
 Der Mensch, zu solchem jähen Wechsel nicht bestimmt,
 Dann seine Zuflucht hinter dicke Mauern nimmt,
 In ihnen müsste er dem Lichte ganz entsagen
 Oder mit Zittern unmenschlichen Frost ertragen.
 Doch durch das Glas lässt er die Sonnenstrahlen ein
 Und wendet von sich ab der grimmen Kälte Pein.
 Gefangen sein und doch zugleich auch frei sein können –
 Ist das nicht, was ein Wunder wir vollbringen nennen?
 Nach dem vor Kälte nun der Mensch in Sicherheit,
 Hat er den Wunsch, dass selbst zur strengen Winterszeit
 Unwandelbar ihm auch im hohen Norden lache
 Der Gärten Grün und so ein Ceylon neidisch mache.
 Erfüllung konnte selbst so kühnem Wunsch er geben:
 Vom Glas bedeckt die Blumen auch im Winter leben.
 Sie spenden süßen Duft, das Auge sie entzücken
 Und sind bereit, um Euch, IhrSchönen, hold zu schmücken –
 Schönes Geschlecht, wie Euch der Schmuck so reizend steht!
 Durch Euer Antlitz die Verliebten hinzureißen
 Wisst so viel Wege Ihr, wisst Ihr so viele Weisen.
 Und ändert Euren Schmuck mit so viel Fertigkeit,
 dass Ihr an jedem Tag Euch neue Anmut leiht.
 Doch all Euer Bemühe wäre zu gar nichts nutz
 Und preisgegeben dem Gelächter Euer Putz,
 Wär nicht der Spiegel da, in ihm Euch zu besehen.
 Wenn Ihr das Glas gebraucht, dann seid Ihr doppelt schön.
 Wenn blitzende Demanten Euch als Schmuck umstrahlen,
 Wallt doppelt in uns auf die Glut der höchsten Qualen!
 Doch größere Schönheit, größeren Wert hat dieser Stein,
 Schloß ihn in Blütenwerk aus Glas der Meister ein.
 Dann steht Ihr vor uns als des lieben Frühlings Bild,
 Geschmückt mit Blumen, die des Taus Perle füllt.
 Im Lauf der Lebenszeit, benötigt Tag für Tag,
 Läßt der geschwächten Augen Sehvermögen nach,
 Und der getrübe Sinn kann dann nicht mehr erfassen,
 Was uns Natur und Kunst an Feinheit sehen lassen.
 Welch großer Kummer, muss dem Lesen man entsagen:
 Öder als ewige Nacht, schwerer als Ketten tragen!
 Lästig wird dann der Tag, zum Ärger Lustbarkeit,*

*Trost dieser Armut ganz allein das Glas verleiht.
Dank der Geschicklichkeit von kunstgeübten Händen
Versteht es, durch die Brille Sehkraft uns zu spenden!
Ist nicht das Glas als Gottesgabe hoch zu preisen?
Was zögern wir, ihm würdige Ehre zu erweisen?
Die Ehrung, die man falschen Göttern zugestand,
Macht durch Jahrhunderte den Himmel unbekannt.
Der Aberglaube herrscht. Kopernikus entmachtet
Ihn erst, der Barbarei bekämpft und Neid verachtet.
Er lehrt, dass die Planeten all die Sonn umrunden,
Der Erde Doppelweg hat er herausgefunden.
Einmal an jedem Tag sie um sich selbst sich dreht,
Mit ihrem Sonnenweg der Jahreskreis entsteht.
Durch Wahrheit sein Systemden Aberglauben fällt;
Er zeigt Gesetze auf in der Erscheinungswelt.
Die Huygens und die Kepler, Newtons dann erstanden,
Gesetze sie der glasgebrochenen Strahlen fanden.
Die Wirklichkeit ward den Vernünftige nun klar,
Was uns Kopernikus gelehrt hat, das ist wahr.
In Form des Fernrohrs offenbart es uns das Glas,
Wieweit den Himmelsraum des Schöpfers Hand bemaß.
Wir können in ihm so viel helle Sonnen sehen,
Als Sterne in der klaren Nacht am Himmel stehen.
Durch Optik kann das Glas den Weg uns dahin weisen,
Geistiger Dumpsheit dunklen Schleier zu entreißen!
Schloß die Gesetze doch vom glasgebrochnen Licht
Der Schöpfer in sie ein. Andere gibt es nicht.
Wo werden sie den Menschen nicht noch hingeleiten
In unsern segensreichen, aufgeklärten Zeiten?
Wenngleich uns die Natur geschenkt hat scharfen Blick,
Reicht dennoch seine Kraft kein allzuweites Stück.
Denn außer, dass er ferne Dinge uns verhüllt,
Bedarf im Fernrohr der vereinten Strahlen Bild,
Er auch sehr viele nahe Wesen nicht entdeckt,
Weil vor dem Auge sie ihr kleiner Wuchs versteckt.
Jedoch erwies das Mikroskop es heute klar,
Wie Gott die Wesen schuf, die sonst sind unsichtbar!
So viel der Wunder ward uns durch das Glas enthüllt,
Mit denen er das Meer, die Luft, den Wald erfüllt.
Es macht, wenn nötig, alles größer an Gestalt,
Zeigt so der Pflanzen Art und heilsame Gewalt.
Wie manch Geheimnis uns das Mikroskop erhellt
Von Teilchen und von Adern, die so fein bestellt!
Was weiter noch? Das Glas in Wetterglasgestalt
Will uns verkündigen die Zeit der Sturmgewalt,*

*Wann starker Regen auf die Fluren sich ergießt,
 Die Wolken weiter ziehn und heiße Sonne ist.
 Kein Trugbild fürderhin mehr unsre Hoffnung blendet:
 Glas hilft, dass alles sich führ uns zum Guten wendet.
 Es offenbart genau, wie die Gestirne kreisen,
 Und dann die Kräfte, die das Wetter machen, weisen.
 Ist für den Landmann es zu wissen nicht ein Segen,
 Wann seinen Feldern droht die Hitze und der Regen?
 Und welchen Augenblick die Schiffe abzuwarten,
 Wann Sturm, wann Stille ihrer harrt auf ihren Fahrten,
 dass auf dem Meer sie reisen ruhig, unversehrt!
 Dies große Werk ist wahrhaft goldner Berge wert!
 Zum Ende Deines Lobes, Glas, ist es noch weit,
 Es wäre selbst ein Jahr mir zu geringe Zeit.
 Mein Loblied, ich beend es darum jetzt und nun,
 und was vom Glas ich schrieb, dem gilt fortan mein Tun.*

Transformat Lomonossows „Brief über den Nutzen des Glases“ [14]

Kollegienrat Professor Michail Lomonossow (*1711 †1765), Forscher, Schriftsteller und Universalgelehrter, tadelt die falsche Auffassung des Staatsmannes Graf

Iwan Iwanowitsch Schuwalow (*1727 †1797), wirklicher Kammerherr Ihrer Kaiserlichen Hoheit und Ritter der Orden des Heiligen Alexander und der Heiligen Anna über den Nutzen der Mineralien im Vergleich zur besonderen Bedeutung des Glases:

Mineralien mögen zwar zauberhaften Glanz besitzen, jedoch übertrifft das Glas sie an Nützlichkeit und Schönheit. Die Suche nach Schönheit führte einst auf die Gebirgsgipfel, doch heute erlebt die Schönheit durch das Glas ihren Glanz zurück.

Lob und Ruhm gelten dem Glas, nicht edlen Steinen oder Gold. Das Glas entstand aus dem Feuer und überdauert die Zeiten als ewiges Zeugnis der Lebendigkeit, verglichen mit den Zerstörungen, die alles Irdische sonst erfahren würde. Die Gipfelkrater des Ätna versinnbildlichen die gewaltige Urgeburt des Glases, die heute – mit der Suche nach Schönheit verglichen – im Glas wiedererlebt wird.

Die Kunst und Meisterschaft des Glases übertrifft die versteinerte Natur, indem es Bier und Wein in reinem Glanz erschaffen lässt. Und das Glas schützt das Lebendige vor der Kälte und ermöglicht es außerdem, die Schönheit des Gartens selbst im Winter zu genießen, im Alter Sehkraft zu bewahren und Trost in schwierigen Zeiten zu verschaffen. Glas verleiht der Welt Klarheit und Schönheit, sei es beim Betrachten von Kunstwerken, beim Fensterlicht in Räumen oder dem Tragen von Schmuck. Die Ehre gebührt dem Glas als göttliche Gabe, die durch optische Instrumente wie das Fernrohr und Mikroskop erweitert wird.

Die Wissenschaft, angefangen bei Kopernikus, entschlüsselt durch das Glas die Geheimnisse des Universums. Glas dient als Mittel, um die Zeit und das Wetter zu

verstehen und Hoffnung in schweren Zeiten zu bewahren. Die Bedeutung des Glases ist weitreichend und der höchsten Anerkennung würdig als Menschenwerk.

Die Königin von Saba besuchte König Salomo und, als sie glaubte, eine Wasserfüße im Hof seines Palastes zu sehen, hob sie ihre Röcke hoch. Salomo erklärte, dass der gesamte Palast einen Glasfußboden hatte. Diese Technik blieb viele Jahrhunderte relevant. Mesopotamien produzierte gegossene Glasbehälter, einige in Halbedelsteinoptik. Der Vordere Orient und Ägypten stellten Glasmosaiken aus mehrfarbigen Glasstäbchen her.

Im Römischen Reich, nach der Erfindung der Glasbläserei, begann die Massenfertigung von Glas. Es wurde nicht mehr nur als Luxusprodukt betrachtet. Römisches Glas war bekannt für seine Farben, Formen und Klarsichtigkeit. Gläser mit Inschriften, formgeblasene Zierden und künstlerische Muster waren beliebt. Römische Glasmacher versuchten, Bergkristall und Halbedelsteine nachzuahmen.

Mit dem Zerfall des Römischen Reiches verschlechterte sich die Güte des Glases in Europa. Während des Mittelalters erlebte der Vordere Orient, vor allem unter islamischem Einfluss, eine Blütezeit in der Glaskunst. Islamisches Glas zeichnete sich durch raffinierte Stile und Zierden aus. In dieser Zeit übernahmen Moslems kulturelle Techniken von Chinesen und Indern.

Die Kunst der Glasfenster in Kirchen verbreitete das Christentum. Im Süden schmückten farbige Mosaiken Kirchen. Byzanz produzierte Millionen kleiner Glasstücke für goldene Darstellungen biblischer Geschichten. Die Technik des Glasmachens überlebte vor allem durch die Herstellung von Kirchenfenstern.

Raabe, Wilhelm

Original „Die Schusterkugel“ [15]

„Das Licht, das durch die schwebende Glaskugel auf den Arbeitstisch fällt, ist das Reich fantastischer Geister; es füllt die Einbildungskraft während der nachdenklichen Arbeit mit wunderlichen Gestalten und Bildern und gibt den Gedanken eine Färbung, wie sie ihnen keine andere Lampe, patentiert oder nicht patentiert, verleihen kann. Auf allerlei Reime, seltsame Märlein, Wundergeschichten und lustige und traurige Weltbegebenheiten verfällt man dabei, worüber dann die Nachbarn sich verwundern, wenn man sie mit schwerfälliger Hand zu Papier gebracht hat und wobei die Frau lacht oder sich fürchtet, wenn man sie in der Dämmerung mit halblauter Stimme summt. Oder aber man fängt an, noch tiefer zu grübeln, und ‚Not‘ wird uns, ‚zu entsinnen des Lebens Anfang‘. Immer tiefer sehen wir in die leuchtende Kugel, und in dem Glase sehen wir das Universum in all seinen Gestalten und Naturen: durch die Pforten aller Himmel treten wir frei und erkennen sie mit allen ihren Sternen und Elementen; höchste Ahnungen gehen uns auf.“

Transformat „Die Schusterkugel“

In der kleinen Schusterwerkstatt, die von einem warmen Lichtschein der Öllampe erhellt wurde, entfaltete sich eine verzauberte Atmosphäre. Hier, wo der Duft von Leder und Pech die Sinne umschmeichelte, erwachte eine einzigartige Romantik zwischen dem niedrigen Arbeitstisch und dem niedrigen Schemel. Die schwebende Glaskugel, von Wasser umhüllt, fing das Licht der Lampe ein und warf es in funkelnden Reflexen zurück auf den Tisch. In diesem magischen Glanz begann die Fantasie der Schuster zu tanzen, ihre Gedanken malten wunderliche Bilder, während die Nadel geschickt durch das Leder glitt.

Die spintisierende Nation der Schuster, wie das Volk es nannte, zeigte sich in ihrer feierlichen Gemeinschaft und den einzigartigen Eigenschaften eines jeden Individuums. Die Atmosphäre der Werkstatt selbst schien die menschliche Natur zu beeinflussen, und inmitten der handwerklichen Künste erwachten Gefühle, die tiefer gingen als das bloße Schustern.

Unter dem schimmernden Licht der schwebenden Glaskugel entstanden Gedichte, märchenhafte Erzählungen und Geschichten von Wundern. Die Schuster, von der inspirierenden Umgebung beflügelt, wurden zu Geschichtenerzählern und Traumwebern. Nachbarschaften staunten über die wunderbaren Erzählungen, die aus der Werkstatt drangen, während die Frau des Schusters zwischen Lachen und Erschrecken hin- und hergerissen war. In der Dämmerung, wenn die Welt draußen in Stille versank, wurde die Werkstatt zu einem Ort, an dem nicht nur Schuhe gefertigt wurden, sondern auch Träume und Fantasien Gestalt annahmen. Die schwebende Glaskugel wurde zum Fenster in eine andere Welt, und der Schuster wurde zu einem Poeten der Schuhleisten.

Und so verliebte sich der Schuster nicht nur in das Handwerk, sondern auch in die Magie, die zwischen den Lederstücken und dem Glanz der schwebenden Glaskugel aufkeimte. In dieser romantischen Werkstatt, wo das Licht der Lampe die Seele der Schuster erleuchtete, entfaltete sich eine Liebesgeschichte zwischen einem Handwerker und den abenteuerlichen Raffinessen seiner eigenen Gedanken.

Legenden

Die Befähigung zur Nachahmung von Edelsteinen durch geschickte Glasmacher hat eine wichtige Stellung in der Geschichte der Glasherstellung eingenommen. Ursprünglich wurde das Gewerbe nicht immer aus betrügerischen Absichten betrieben, sondern vielmehr von begabten Handwerkern ausgeübt, die hochwertigen Schmuck aus kostengünstigem Glas als erschwinglichen Ersatz zu teuren Edelsteinen herstellen wollten. Obwohl erfahrene Kenner solcher Nachahmungen selten getäuscht wurden, entwickelten gerissene Fälscher immer wieder neue Täuschungsversuche. Bereits im Altertum existierte ein ausgefeiltes Handwerk der Edelsteinfälschung, bei

dem Fachleute sich auf die „Verwandlung“ billiger Glashalbzeuge kaprizierten, obwohl damals Glas im Vergleich mit Edelmetallen und -steinen äußerst wertvoll war. Die reichen Beigaben in der Grabkammer des Pharaos Tutanchamun, die im „Tal der Könige“ (1922) entdeckt wurden, zeugen von der hohen Wertschätzung des Glases als Schmuckposament im antiken Ägypten. Viele Schmuckstücke, einschließlich des goldenen Zepters von Tutanchamun, waren mit farbigem Glas verziert.

Die gläsernen Artefakte im Grabschmuck des Tutanchamun stammen vermutlich aus der legendären Glashütte in Tell-el-Amarna, der Residenzstadt seines Schwiegervaters Echnaton. In der „Amarna-Zeit“ erlebten Produktion, Kultur und Kunst eine Blütezeit, was zu bedeutenden Erkenntnissen über die Glastechnologie und Glaskunst in dieser ägyptischen Epoche führte. Ein einzigartiges Beispiel aus der Zeitenwende ist der Halskragen einer nubischen Königin, der Muscheln, goldene Augenamulette, Karneole, Fayence und vor allem Glasperlen in vielfältigen Ausführungen enthält.

Die Verbreitung von gläsernen Nachahmungen echter Edelsteine hatte bereits in der Antike zugenommen, besonders im blühenden Umfeld des antiken Roms, wo die Fälschung von Edelsteinen zu einer lukrativen „Kunst“ avancierte. Die Patrizier, getrieben von Besitzgier, hefteten ihre Aufmerksamkeit auf Edelsteine, in die sie Götter, Herrscher und sogar ihre eigenen Gesichtszüge künstlerisch gravieren ließen. Gemmen, in Ringe gefasst, fanden als Siegel breite Verwendung. Glas erwies sich jedoch nicht nur als kostengünstiger im Vergleich zu vielen Edelsteinen, sondern war auch aufgrund seiner geringeren Härte oft einfacher zu bearbeiten. Die naheliegende Folge war die Verwendung von Glas anstelle von Edelsteinen für Gemmen und andere Schmuckstücke, wobei etwa jede zehnte erhaltene antike farbige Gemme aus Glas besteht. Die Frage bleibt, ob die Besitzer dieses Material als solches erkannten.

Wissenschaftliche Methoden zur Entlarvung von Fälschungen steckten in den Anfängen. Plinius, in seinem 37. Band der Naturgeschichte, betont die Notwendigkeit, Luxus vor Betrug zu schützen, und beschreibt Methoden zur Entlarvung falscher Edelsteine, darunter Gewichts- und Härtevergleiche. Die Bedeutung dieser Vergleiche wurde erst im 19. Jahrhundert durch Karl Friedrich Mohs' Härteskala wissenschaftlich anerkannt. Glas nahm aufgrund seiner unterschiedlichen Arten verschiedene Positionen in der unteren Hälfte dieser Skala ein. Plinius betonte jedoch schon damals, dass die Härteprüfung allein nicht ausreicht. Er empfahl beispielsweise, die Reaktion von echtem und falschem Opal auf Sonnenlicht zu beobachten, da der echte Opal wechselnde Farben unterschiedlicher Intensität zeigte, während der aus Glas nachempfundene das Sonnenlicht ungehindert passieren ließ.

Allerdings ging mit manchen Verfassern von Rezepturen zur Prüfung falscher Rubine, Smaragde usw. mitunter auch die Fantasie durch: «Erweiche Kristall durch Kochen in Bocksblut. Dasselbe Rezept gilt auch für Glas.» Mit Kristall war hierbei wohl der in der Natur vorkommende Bergkristall gemeint. Der Große Rat der Zehn in der Glasmetropole Venedig sah sich aber im Jahre 1487 genötigt, mit einem eigens erlassenen Gesetz gegen die Umtriebe der Edelsteinfälscher vorzugehen, «die eine Schande für die Weltstadt Venedig sind». Und so reicht die Geschichte der bewussten, betrügerisch-böswilligen wie auch ehrlich-offenen Nachahmung wertvollen Steinschmucks mittels Glas bis in die Gegenwart. Meisterhaft gefälschte, dem Smaragd täuschend ähnliche Steine aus Glas wurden Anfang der 60er Jahre in Kolumbien

sichergestellt. Der US-Amerikaner Slocum brachte 1974 eine Opalnachahmung auf den Markt, deren Farbspiel kräftiger ist als das des echten Steins. Durch Aufdampfen dünner Metallschichten, Aufbringen verschiedenartiger, unregelmäßig geformter Folien auf der Rückseite der künstlichen Schmucksteine erhalten diese den «edlen Glanz» ihrer echten Geschwister.

Die Welt der Glas- und Glaskunst offenbart eine bezaubernde Vielfalt an ungewöhnlichen Schöpfungen aus Keramik, Porzellan, Holz, Knochen, Elfenbein, Mineralien und Metallen. Sogar Glas, oft von Handwerkern und Gesellen geschaffen, birgt den Reiz des Absonderlichen. Unter den begehrten Zierden finden sich die Papiergewichte – künstlerisch gestaltete, massive Briefbeschwerer aus Glas, die als „Pausenprodukte“ früherer Glasmacher entstanden. Wettbewerbe um das schönste „Glasmacherstück“ waren damals an der Tagesordnung, mitunter endend im Dorfkrug mit „Veilchen“ oder Beulen an den Köpfen.

Nicht weniger bemerkenswert ist die Wirkung von Liebe und Erotik in der gläsernen Schöpfung. Erotische Glasformen und Zierden dienten als beliebtes Versuchsfeld für den Einfallsreichtum der Glasmacher. Von eher harmlosen Darstellungen bis zu eindeutigeren Phallusgläsern – trotz damaliger Sittenstrenge – erfreuten sich diese halböffentlichen Zierden großer Beliebtheit auf den Gütermärkten, den Kneipen und im Rotlicht-Milieu vergangener Jahrhunderte. Heute sind sie als begehrte Sammlerstücke ein Spiegelbild der künstlerischen Vielfalt und des ideenreichen Ausdrucks im Bereich der Glaskunst.

Die Geschichte der Glasherstellung ist geprägt von unentwegter schöpferischer Arbeit, bei der Glasmacher ihre vielfältigen Güter und neuartigen Komposit- und Raffinatgläser erschufen. Darunter befanden sich nicht wenige Gebrauchsgüter, die zuvor aus anderen Halbzeugen und Werkstoffen hergestellt wurden. Vor rund einem Jahrhundert begeisterten ungewöhnliche Glasobjekte wie Tabakspfeifen, Schraubstöckchen, und Vasenstraußhalter die Besucher einer Wiener Ausstellung. Glas fand auch Anwendung in bisher ungewöhnlichen, gewissermaßen glasfreien Posamenten und Sortimenten, sogar in königlicher Garderobe, wie das gläserne Kleid von Königin Viktoria, oder Glasfäden, Glasknöpfe, Perücken, Spielzeugdosen. Eine fabelhafte Anekdote stammt aus dem schweizerischen Kanton Nidwalden, wo Mundglasmacher ein riesiges Bierglas mit einem Fassungsvermögen von über 600 Litern herstellten und darauf hofften, damit ins Guinness-Buch der Rekorde einzugehen.

Glas wurde nicht nur für zivile Zwecke verwendet, sondern auch für kriminelle Handlungen, beispielsweise tödliche Waffen wie Glasdolche, glasummantelte Handgranaten, die in verschiedenen Kriegen zum Einsatz kamen; im Zweiten Weltkrieg nutzte die deutsche Wehrmacht Glasminen aufgrund von Stahlknappheit, die sich als ebenso wirksam erwiesen wie ihre metallischen Vorgänger.

Die Vielfalt ungewöhnlicher Trinkgefäße, angefangen vom antiken Thutmosis-Becher bis zum immer noch beliebten Bierstiefel, spiegelt die ideenreiche Leistungsfähigkeit der Glasmacher und Mustergestalter wider. Besonders im Deutschland des 17. und 18. Jahrhunderts waren „Daumengläser“ beliebt, versehen mit Vertiefungen in Größe der Fingerkuppen, um den Gästen einen besseren Halt des Glases zu bieten. Ähnliche Funktionen erfüllten die großen Glastropfen am „Krautstrunk“. Ein aufschlussreiches Beispiel ist der „Sturzbecher“, der keine Standfläche besitzt und durch

Umstürzen entleert wird. Darüber hinaus betont der Text die Beliebtheit von Glasobjekten in Tiergestalt und deren Präsentation in Museen weltweit.

Die heutigen Marktangebote an Musikinstrumenten haben einen festen Platz im Wirtschaftsleben der Länder, der industrielle Sortimentsanteil beliefert den allgemeinen Marktbedarf, der manufaktuelle bedient weitgehend den künstlerischen Instrumentenbedarf. Vielfältige ideenreiche Anwendungen von Glas liefert die Herstellung von – auch ungewöhnlichen – Musikinstrumenten. Ins Auge fällt dabei, dass erst mit dem Übergang vom Mittelalter in die Neuzeit das konzertante Musizieren größere Verbreitung gefunden hat und sich der Einsatz von neuen Musikinstrumenten und auch die künstlerische Gestaltung des Sortiments an klassischen Musikinstrumenten stetig weiterentwickelt hat.

Die Glaskünstler wagten sich auch erfolgreich an bisher unbekannte Musikinstrumente heran. Einen entscheidenden Einfluss darauf hatten z.B. die herausragenden Klangeigenschaften verschieden geformter Gläser, die ein ausgezeichnetes harmonisches Klangbild bilden. Christoph Willibald Gluck führte das Glasglockenspiel, ein von ihm erfundenes Instrument, in die Konzertwelt ein (1746). Die Glasharmonika, von Benjamin Franklin entwickelt, eroberte in der Folgezeit die Konzertsäle Europas. Die großartigen Erfolge der Musikvirtuosen in den Konzertsälen führender Häuser weisen darauf hin, dass trotz der immer noch geringen Verbreitung von Glasinstrumenten viele Versuche unternommen wurden, auch weitere klassische Musikinstrumente aus Glas zu konstruieren. Beispiele hierfür sind die Glasharfe von Bruno Hofmann, die Glasfanfaren und das Glasxylophon der „Jenaer Glaswerker-Blasmusikanten“ sowie die beeindruckende Glasgeige, die vom Glasschleifer Jaroslav Šlechta aus einem einzigen Gussblock gefertigt wurde. Insgesamt ist die ideenreiche Vielfalt und die künstlerische Experimentierfreude der Glasgestalter und Musikvirtuosen festzustellen, weiterhin in der Musikinstrumentenherstellung innovative Wege einzuschlagen.

Schulz, Heinrich

Original „Werkstoff Glas“ [16]

*In jeder Form, in die du auch geprägt,
als Schale, Becher, Faser, als Gespinst,
wo du betrachtend auch beginnst,
ist nicht nur ein Erzeugnis festgelegt.
Gleich welche Farbe, die dir auch verliehen,
du lockst das Auge zur Betrachtung an,
dass man des Zaubers nicht entraten kann,
aus dem und durch den alle Farben glühen.
Und doch bist du zum größten Teil nur Sand.
Bist flüssig – hold, erkaltet – rein und klar,
geschliffen offenbarst du wunderbar
des Regenbogens schimmernd Farbenband.*

*Was bist du wirklich? Wessen dein Gesicht,
wenn Farbe und Form dich zum
Kunstwerk macht?
Das Menschen Abbild? Das ein Gott erdacht
und das ein dunkles Schicksal einst zerbricht?*

Transformat „Werkstoff Glas“

Glas, Kunst-, Roh- und Werkstoff, erscheint in den unterschiedlichsten Farben, Formen und Skulpturen, ist Becher, Faser, Gespinst, Linse, Schale, Vase, wobei es sich nicht allein auf seine Gebrauchsform festlegen lässt, Komposit- oder Raffinatglas zu sein. Die Verschiedenheit erstreckt sich über die gesamte sichtbare Auswahl, unabhängig von der ihm zugehörigen Farbgebung.

In Bezug auf seine stoffliche Beschaffenheit besteht Glas überwiegend aus Silikat-Sand, dessen Eigenschaften dem Stoff eine herausragende Vielseitigkeit verleihen. Der Sand kann durch verschiedene Verfahren in einen flüssigen Zustand umgewandelt werden, welcher durch hohe Reinheit und Klarheit bestimmt ist. Anschließend kann das Glas durch geeignete Verfahren geschliffen werden, wodurch es in den Stand versetzt wird, die sieben Regenbogenfarben: Blau, Gelb, Grün, Indigo, Orange, Rot und Violett widerzuspiegeln.

Die wahre Natur des Glases erfordert eine abwägende Betrachtung. Während seine Farbe und Form es zweifellos in das Licht eines Kunstwerkes rücken, bleibt die Frage nach dem eigentlichen Wesen offen. Glas offenbart möglicherweise das Abbild der Menschheit, durch den Geist erschaffen und letztendlich dem unentrinnbaren Schicksal der Zerstörung ausgeliefert.

Hierin liegt die innere Widersprüchlichkeit eines Stoffs, der sowohl als Rohstoff als auch als künstlerischer Ausdruck dient.

Legenden

Zur Glasgeschichte gehören Berichte, wie die Glashütten und Glasmärkte sich ausbreiteten und das Glas längst neben dem inzwischen unentbehrlich gewordenen Gebrauchsbedarf auch künstlerische Bedürfnisse befriedigte und sogar zum begehrten Liebhaberstück geworden ist. Sehr geschickten Glasgraveuren und Glasmachern gelangen derart anspruchsvolle, künstlerische Glasexponate, die Höchstpreise auf den Glas- und Kunstmärkten erzielen. Daheim und unterwegs hat sich Vieles im Laufe der Jahre angehäuft an farbigen oder klarsichtigen, bemalten, glatten oder künstlerisch geschliffenen Flaschen und Gläsern, Schalen, Schüsseln und Tellern, an Backformen, Kochtöpfen und Vasen.

Die bunten Glasmurmeln der Kinder und Enkel, lustige Reiseandenken, vom unnützen, aber liebgewordenen Kitsch bis zur echten Seltenheit, jenen bezaubernden Briefbeschwerern oder „Papiergewichten“ zum Beispiel, mit denen seit jeher schöpferische Glasmacher in freien Minuten, oft hinter dem Rücken der Glashüttenbesitzer,

Einfallreichtum und Geschicklichkeit bewiesen.

Der feurige, summende Hafenofen der Glashütte, der zum Schmelzen von Glas verwendet wird, bildet das pulsierende Herz der Hütte, während die Glasbläser auf der Bühne mit abgemessenen Schritten arbeiten. Sie tauchen das lange Rohr, die Glasmacherpfeife, in die brodelnde Glasschmelze und formen daraus geschickt eine abgeschöpfte Menge zu einem kleinen balligen „Glaspropfen“, dem Külbel. Durch geübte hauchende, dennoch kräftige Atemzüge blasen sie den von der Hitze gefärbten orangefarbenen Külbel freischwebend aus oder bearbeiten ihn mit einem begrenzenden heißen Formwerkzeug. Unter dem Einsatz von Scheren, Zangen und anderem Werkzeug gestalten sie weiterhin das Glaszeug, reichen es in einem leichten, spielerischen Takt von Hand zu Hand, ein abgemessener diskreter Leistungsprozess auf der dunstig heißen Ofenbühne. Die Glasmacher fertigen allein den anspruchsvollen, eigensinnigen Arbeitsgegenstand, bearbeiten ihn und entlocken ihm die gewünschte vorgegebene Form. Alles geschieht in getakteten Augenblicken, wobei die Fähigkeit und Ordnung, dass es nur so geschehen kann, zur Romantik der Glasentstehung und zum Zauber der erzeugten Glasesponate gehört.

In den nordböhmischen Glashütten wurden kostbare Glassorten besonders aus farblosem Glas hergestellt, das seinen Dekor durch Glasgravur und Glasschliff erhielt: für begüterte Selbstkäuferkreise Flötengläser, Kronleuchter, Lampen, hohe schlanke Pokale mit und ohne Deckel, Spiegel, für die Märkte Butterdosen, Flaschen, Fliegengläser, Humpen usw. Sowohl bei der künstlerischen als auch technischen Bearbeitung sind glatte Oberflächen untrennbarer Bestandteil der Glasparameter, um die Ansehlichkeit und Bildlichkeit zu gewährleisten. Diese Sortimentsverzweigung bestimmte wesentlich die Glasgestaltung, die Technologien und die Zierde der Glasorten, aber auch die gleichbleibende Einheitlichkeit und Güte der Glassortimente.

Die Oberflächenbehandlung erfolgt mit scharfschleifenden Glasperlen; diese werden unter hohem Druck auf die zu behandelnde Oberfläche gestrahlt, rauhen die bearbeitete Materialschicht unfühler auf und erzeugen seidenmatt schimmernde sehr glatte Oberflächen. Die Genauigkeit und Raschheit der Glasperlenstrahlen ermöglichen die maschinelle Bearbeitung von Oberflächen, schützen das behandelte Material vor Verfärbung oder Verrostung und entfernen Oxidationsschichten, Schmutz und Verunreinigungen. Die Technologie ist eisenfrei und schonend, wodurch es sich für Aluminium, Edelstahl, Glas, Guss, Holz usw. eignet. Besonders hervorzuheben ist die schleifmittelfreie Reinigung der Oberflächen ohne nachträgliche Bearbeitung und ohne die Materialstruktur zu beeinträchtigen.

Die Herrschaft Kinsky in Bürgstein bei Haida tätigt bedeutende Investitionen in die Spiegelherstellung (18./19. Jh.). Das Rohglas wurde geschliffen, poliert und mit Quecksilber und Zinnfolie belegt, für die Rahmung der Spiegel war der Spiegeltischler zuständig. Die Quecksilberbeschichtung führte zu einer hohen Krankheits- und Sterblichkeitsrate. An deren Stelle setzte Justus von Liebig eine Silberschicht auf der Glaswand aus Aldehyd und Silbernitrat ab, die zur Ablösung der Quecksilberbeschichtung führte.

Amerika erwirtschaftete mit der Industrialisierung einen hohen Wohlstand, der in der Glasbranche durch üppige Zierden der Sortimente wahrnehmbar war. Der Handel von nachgeahmten Glassortimenten in verschiedenen Kompositionen und Raffines-

sen wurde volkstümlich, wobei ungewöhnliche Stile wie „Amberina“ und „Burmese“ herausragten. Amberina-Glas, eine Komposition aus Glas und Metall, entstand durch die Zugabe von Gold zu einem Bleifonds und erzeugte Einfärbungen durch Wiedererhitzungstechniken. Burmesisches Glas in gedeckten Farben von gelb bis rosa fand Verwendung in gläsernen Getränke-Sets und reich verzierten Vasen.

Die Raffinesse des Glases wurde zur Mode, besonders im Sortiment des gravierten Glases, das sich durch aufwendige Veredelungen auszeichnete. Glassorten mit hohem Bedarf, wie z.B. Arznei-, Bier- und Likörflaschen, wurden zu gewinnbringenden Marktschlagern der nordamerikanischen Glasindustrie. Die Einführung der automatischen Flaschenblasmaschine von Michael Owens (1903) heizte den Bedarf an Flaschen an, bewirkte den Übergang in die Großserien- und Massenproduktion und den Einsatz der Robotertechnik, die Konservengläser, Küchengeschirr, Obstgläser und Tafelglas herstellen konnte. Die Großserien- und Massenfertigung von Glühlampen und Weihnachtsschmuck wurde in Wellsboro, US-Bundesstaat Pennsylvania, durch eine Maschine beschleunigt, die Metallrippenrohre herstellen konnte.

In der österreichisch-ungarischen Monarchie, besonders in Wien, aber auch in ihrer königlichen Residenz, in Prag, erlebte das aufstrebende Bürgertum während der Periode des Biedermeier (1815/1848) in den Ländern des Deutschen Bundes eine Hochzeit, die als „Glück im Winkel“ in die Geschichte einging. Glassorten im Biedermeierstil bevorzugten aufwendige Zierden mit Ansichten von Allegorien, Blumen, Landschaften, Städten, Tieren usw. Ganz gleich, wie der Kunststil des Biedermeier bewertet wurde, ob bewundernd oder herabwürdigend, die dafür notwendige Handwerkskunst wurde hochgeschätzt. Die Kristallpalast-Ausstellung in London (1851) förderte die Aufnahme von Glas in der Architektur. Sie zeigt eine Vielzahl verzierter Glassorten im Stil der viktorianischen Zeit. Die Industrialisierung und der Drang zur Ausschmückung führten zu einer Vielfalt an Stilen und funktionalen Skulpturen im Design des 19. Jahrhunderts.

Inzwischen ist lausitzisches Glas wieder zu einem Markenbegriff geworden. Aus den alten Hüttengründungen beiderseits des erzgebirgischen Grenzgebietes zwischen Böhmen und Sachsen entwickelten sich seit dem 14. Jahrhundert vor allem im böhmischen Teil leistungsfähige Veredlungslinien, deren Sortimente sich zunehmend auf dem europäischen Markt durchsetzen, während in den sächsischen Gebieten die Industrialisierung der Glaserzeugung im Vordergrund steht. Klares, mit Braunstein „gewaschenes“ Glas und das gegen Ende des 17. Jahrhunderts vom Hüttenmeister Michael Müller erfundene Kreide- oder Kristallglas tritt von den Ländern des Königreiches Böhmen aus als Kristallinglas seinen Siegeszug an, denn dieses ziemlich weiche Glas ist leichter und mit geringeren Kosten glasabhebend – gravierend, kugelnd, schneidend – zu bearbeiten und gestattet diesen genannten Techniken einen neuen Höhenflug.

Auch bei anderen Veredlungsverfahren nimmt das böhmische Glas bald einen vorderen Platz in Europa ein. Eine solche Besonderheit waren die entstandenen Zwischengoldgläser (1730/1740). Dabei ließen sich die deutschen Glasmacher immer neue Gestaltungsmuster einfallen. Namentlich in Sachsen entstehen hervorragende Zeugnisse der Glasveredlung (17./18. Jh.), unter anderem Hallorengläser. Das Besondere an ihnen war nicht nur ihre Form und Größe, die kennzeichnend für Ge-

brauchsgläser waren, sondern vor allem ihre Bemalung. Feinste Pinselstriche, die Geschichten erzählten von Brüderschaft und Zusammenhalt, von Brauchtum, Ehre und Stolz. Sachsens Glasraffinerien sind die Heimat der legendären Hallorengläser, der keulenförmigen Humpen, die für die Halloren, die Mitglieder der Salzpfünnerschaft in Halle – „Brüder im Thal“ – hergestellt wurden. Es war ein Fest der Gemeinschaft, eine Geste der Anerkennung, der Ehrerbietung, der Verbundenheit und des Zusammenseins, wenn das mit goldenem Bier gefüllte Glas dem Salzgrafen überreicht wurde. Bei festlichen Anlässen, wenn die Glocken zu läuten begannen und die Luft von Jubel erfüllt war, wurden diese schimmernden und kostbaren Gläser hervorgeholt; sie waren nicht nur Behältnisse für edle Tropfen, sondern auch Kennzeichen der Anziehungskraft und des Selbstbildes der Brüder im Thal. Zur Pfingstfeier tranken sie daraus ihr nach alter Tradition gebrauchtes einzigartiges „Torgauisch Bier“. Die sächsische Herkunft des Glases belegt auch die Emailmalerei, die derjenigen auf den sächsischen Hofkellergläsern entspricht. Die mittlere Zone des Glases zeigt den Festumzug der Halloren in Feiertagstracht zu Pfingsten, oben ist die Silhouette der Stadt Halle zu sehen.

Zwar lebt das Brauchtum der Halloren weiter bis in die Gegenwart. Doch heute ist es nicht mehr der Salzgraf, der das Glas zum Trunk erhält, sondern das Stadtoberhaupt. Das sind Zeichen dafür, dass die Wurzeln des Brauchs tief in der Geschichte der Stadt verankert sind, sich aber im Laufe der Zeit gewandelt haben. Die Gläser waren nicht nur Gefäße für den bierflüssigen Inhalt, sondern auch Kunstwerke, die die enge Verbindung der Halloren mit ihrem Heimatleben zum Ausdruck brachten. Und so wurden die Hallorengläser zu mehr als nur Trinkgefäßen. Sie sind Mahnmale einer langen Geschichte, eines Brauchtums, das mit jedem munteren Rundtrank weiterlebte und die Landzugehörigkeit der Halloren prägte – heute genauso wie gestern.

Nun setzt zwischen den Ländern und ihren Glasfabriken ein Wettbewerb ohnegleichen ein, der bis zur Gegenwart anhält. Zu den schon erwähnten überlieferten „Glasländern“ haben sich viele andere zugesellt, die, obwohl weniger berühmt als „Bohemia“, „Murano“ usw., mit sehr beachtenswerten Glasgütern für künstlerische Darstellungen und technische Anwendungen aufwarten und ihre besonderen Vorzüge auf den Weltmärkten mit immer neuen Schöpfungen behaupten. Das wird auch so bleiben, denn Glas ist ein Werkstoff mit großer Zukunft. Es könnte sein, dass die Glasentwerfer und -künstler, die modernen Glasfabriken und die glasverarbeitenden Raffinerien in den nächsten Jahrzehnten auf ihrem Gebiet mehr Neuheiten hervorbringen als ihre zahllosen Vorgänger in den früheren Jahrhunderten. Diese sind allerdings für die anbrechende lichte Zukunft des Glases die geschichtlichen Vorbilder.

Stolzenburg, Hans

Original „Traum in Glas“ [17]

– Bei einem böhmischen Glasgraveur –
*Seine Hände, schmal und fein,
Können still im Glas die Seele
Wecken, dass ihr lichter Schein*

Dem Kristall sich hell vermähle –
 Leises Lied im Raume schwingt,
 Wenn das Kupferrädchen singt.
 Und am Werkrad sitzt der Mann,
 Hebt die Schale stumm ins Licht,
 Unbewegt ist sein Gesicht,
 Ganz der Arbeit zugetan.
 Mit des kleinen Rädchens Surren
 Schreibt die ruhig-sichre Hand,
 Still die Schale drehend, führend,
 Ihre kühle Rundung spürend,
 In des Glases harte Wand
 Unverlöschbar helle Spuren,
 Schön verschlingend zu Figuren –
 Arabesken, Schmetterlinge,
 Blumen, Vögel, Tiergestalten,
 Reiher, die mit weiter Schwinge
 Schwebend sich im Fluge halten,
 Blatt und Blüte, Halm und Gras –
 Schreibt mit seinen schmalen, feinen
 Händen wie versonnen einen
 Zarten und
 Unendlich reinen Traum in Glas.
 Seine Hände, schmal und fein,
 Wollen still in Glas die Seele
 Wecken, dass ihr lichter Schein
 Dem Kristall sich hell vermähle –

 Leise surrende Musik
 Tönt im halberhellten Raum,
 Und des Meisters stummer Blick
 Spürt die andren Dinge kaum,
 Sieht nur immer seinen Traum,
 Den er in den Händen wendet,
 Bis das Werk einst ganz vollendet
 Und erfüllt in ihnen ruht.
 Hand und Auge, Sinn und Seele
 Und des Wollens tiefste Glut.
 Geben rastlos all ihr Können
 Her, damit die eine helle
 Flamme möge hoch aufbrennen –
 Jenes Leuchten, das im reinen
 Werk der Kunst sich klar verkündet
 Und gewaltig in den einen
 Himmel alles Ewigen mündet.

*Was er schöpferisch gestaltet
Und zur Ewigkeit erhebt,
Ist unsterblich, niemals altet,
Was vom Göttlichen durchwaltet,
Denn es lebt!*

*Seine Hände, schmal und fein,
Weckten still im Glas die Seele,
Dass ihr lichter, reiner Schein
Dem Kristall sich hell vermähle –
Und der Meister schweigend hält,
Fertig nun in seinen Händen,
Was er schuf. Ein Schimmer fällt
Wie aus uralten Legenden
In sein Herz. Zart und hauchfein
Ging ins Glas das Wunder ein,
Das aus seinem Innern blühte
Und das Werk, sein Werk,
Durchglühte.*

*Alles dort schrieb seine Hand
In die gläsernharte Wand,
All die vielgestalt'gen Dinge –
Arabesken, Schmetterlinge,
Blumen, Vögel, Tiergestalten,
Reiher, die mit weiter Schwinge
Schwebend sich im Fluge halten,
Blatt und Blüte, Hahn und Gras –
Schrieb mit seinen schmalen, feinen Händen
Wie versonnen einen
Zarten und unendlich reinen
Traum in Glas.*

Transformat „Traum in Glas“

In der Werkstatt entfaltet sich ein Kunsterlebnis. Die Hände des Graveurs, fein und schmal, bearbeiten behutsam Glasgefäße in zarter Berührung mit diamantenum Schnitwerkzeug. Die Glasoberflächen vermählen sich mit der Klarheit der Gravuren. Das Gesicht des Meisters ist unbewegt, ganz der Arbeit hingegeben. Beim sanften Surren des Schneiderädchens führt seine ruhige Hand das Glas, spürt seine kühle Rundung und hinterlässt unauslöschbare Spuren: Arabesken, Schmetterlinge, Vasen, Vögel und andere Tiergestalten verschlingen sich zu künstlerischen Figuren.

Die Flüge der Reiher, das Spiel von Blättern und Blüten, all dies schreibt seine Hand mit versonnenem Können in die harte Wand des Glases. Der Raum erfüllt sich mit Surren und Singen des Schleifens, während der Meister,

vertieft in seinen Traum, einen zarten und unendlich reinen Gedanken in Glas formt. Seine Hände wirken wie ein Zauber, der still und bedacht einen bewundernden Traum in das Glas einbringt. Sie erwecken die Seele des Stoffs, lassen eine Serenade der Farben und Formen entstehen. Der halberhellte Raum wird zum Schauplatz eines stillen Schöpfungsprozesses.

Die Augen des Graveurs sind auf sein Werk gerichtet, als er es bedächtig wendet. Durch die rastlose Hingabe von Auge und Hand, Seele und Sinn wird es zu einem lebendigen Zeugnis der Kunst, es wird eine Flamme entfacht, die das Göttliche durchwaltet, und in ihrer Glut verkündet sich das Ewige.

Was der Meister erschafft, erhebt sich zur Unsterblichkeit. Seine Hände haben das Göttliche in Glas verwandelt, und das Werk ruht nun erfüllt in ihnen. Aus dem Innersten des Künstlers entspringt das Wunder, das die Legenden alter Zeiten aufleben lässt. Seine schmalen, feinen Hände haben einen zarten und unendlich reinen Traum in Glas geschrieben.

Und so schweigt der Meister, sein Werk vollendet in seinen Händen. Ein Schimmer fällt wie aus uralten Fabeln auf sein Herz. Das Wunder, das in das Glas einging, erblüht als Teil seines Werkes. Die vielen Gestalten, die er in die harte Wand des Glases schnitt, nehmen ein eigenes Dasein an. Arabesken, Schmetterlinge, Vasen, Vögel, Tiergestalten, all diese Kunstwerke schweben wie in einem Traum, eingefangen in der Brillanz des Glases. Seine schmalen, feinen Hände haben nicht nur Glas geschnitten, sondern einen Traum von unvergänglicher Schönheit geschaffen. Die Seele des Glases, durch seine Hände erweckt, strahlt in einem lichten, reinen Schein.

Der Meister, still und erfüllt, betrachtet sein Werk – ein Vermächtnis aus Glas, das die Ewigkeit berührt.

Legenden

Wenn Glas in sehr frühen Vorzeiten nicht über die Maßen hinaus kostbar gewesen wäre, hätten die Kunsthandwerker der Pharaonen seine Verwendung als schmückende Posamente wohl kaum in Betracht gezogen. Unter solchen Umständen darauf zu kommen, Edelsteine mit Glas zu fälschen, das hieße, auf unser Industriezeitalter bezogen, Gold gleichgewichtig mit Silber zu vertauschen. In der heutigen Marktwirtschaft ist zwar der Materialwert eines Kunstwerkes eine wichtige Kostengröße, von weitaus größerer Bedeutung ist der Nutzwert in der Einheit von künstlerischer Reife und nützlichem Gebrauchswert.

Glitzernd spiegelt sich das Sonnenlicht im Schliffbild einer Bleikristallvase wider, die neben dem Gravierarbeitsplatz am Fenster steht. Staunend steht der Besucher im Raum der Graveure und Schleifer, der vom Lärm erfüllt ist, der bei der Bearbeitung von Raffinatglas entsteht, hinten auf der linken Seite die alte Säurepolieranlage. Von Hand werden mittels eines Gestänges die vorgeschliffenen Glaskörper in den Säurebottichen geätzt. Viele fleißige Hände lassen Kunstwerke aus einfach anzusehendem

Rohglas entstehen. Arbeiter an Planschleifmaschinen, Frauen beim Anzeichnen und Säubern der Fertigware. Nach der Fertigstellung werden an manchen Gläsern noch Füße angeklebt, dann wird alles verpackt und zum Versand gegeben.

Anders verläuft der Herstellungsprozess eines gegossenen Kompositglases; er gibt Einblicke in die Gießereitechnik. Dies umfasst die Verwendung einer zweigeteilten Sand-Negativform, die mit konisch geformten Sandstücken für problemloses Auseinandernehmen versehen ist. Die Herstellung eines Kompositexponates erfordert die Anfertigung eines Kerns, dessen gitterförmige Anordnung die grobe Skulptur des Modells bildet. Nach dem Gießen in die Form und dem Öffnen des Formkastens wird das Kompositexponat durch den Arbeitsgang „verlorene Form“ gewonnen. Die Oberflächenstruktur des Modells wird nach dem Putzen sichtbar.

Vom Beginn der Einwanderung deutscher Siedler sind erste, allerdings noch erfolglose Versuche belegt, auch in Nordamerika die Glashüttentechnik heimisch zu machen (17. Jh.). Aber erst den Nachkommen eingewanderter deutscher Glasmacherfamilien gelang dies über hundert Jahre später mit der Errichtung einer Glashütte in New Jersey. Angesichts der Bedingungen im nordamerikanischen Staatenbund (18. Jh.) und der daraus entstandenen Bedarfs- und Marktlage nahm die Glasverhüttung dort ihre eigene besondere, in erster Linie auf das Behälterglas und Gebrauchsgeschirr ausgerichtete Entwicklung. Gewiss nicht zufällig war die erste Glaspressmaschine zur serienmäßigen Herstellung der verschiedensten Glassortimente eine nordamerikanische Erfindung.

Das Glaspressen wurde nicht nur bei Leuchtern, Tafelglas und Vasen angewendet, denn es erleichterte auch die Fertigung zusammenpassender Stücke, sondern es verbilligte auch die Öllampen und machte sie der Allgemeinheit zugänglicher. Walöl war der am meisten verwendete Brennstoff für Lampen, weil es reichlich vorhanden war und, wie John Adams (*1735 †1826), Amerikas zweiter Präsident schrieb, „die klarste und schönste Flamme hervorbrachte wie sonst nirgends in der Natur bekannt.“ Walfischöllampen brannten heller mit Glaszylindern, während die von Ami Argand (*1750 †1803) erfundene Runddocht-Lampe durch die größere Sauerstoffzufuhr eine höhere Brenntemperatur erreichte; diese verbesserte Öllampe mit Zylinder war mit einem Glasschirm bestückt, um das Licht besser zu streuen. Nach dem damaligen Empfinden waren diese Lampen bei zehn Kerzenstärken zu grell. Count Rumford, Reichsgraf von Rumford (*1753 †1814): „Keine verblühte Schönheit sollte jemals ihr Gesicht einer Argand-Lampe aussetzen,“ und Ärzte warnten vor dem Gebrauch wegen der Gefahr für die Augen.

Als die Kerosin-Lampen aufkamen, waren Glaszylinder zum richtigen Brennen unbedingt erforderlich; so entstand ein neues Sortiment für Glaszylinder. Kerosin-Lampen waren die hauptsächlichste Beleuchtungsquelle – trotz der Einführung der Gaslampe – bis Thomas Alva Edison (*1847 †1931) die elektrische Lampe erfand (1879). Die ersten Lampenfassungen wurden für ihn im Folgejahr in den Coming-Glaswerken erzeugt, aber auf dem Lande verdrängte die Elektrizität die Kerosin-Lampe erst, als kurz vor Ende der schweren Wirtschaftskrise in den USA – Beginn 24.10.1929 – die Elektrifizierung der Landwirtschaft begann. Der wirtschaftliche Wohlstand wuchs stetig; Mark Twain nannte die Periode nach dem Bürgerkrieg „Das vergoldete Zeitalter“. Mit dem Wohlstand kam eine Vorliebe auf für übertriebene Zierden und

überladenen Stil, stark beeinflusst von der Mode des Auslandes. Manches Glas ahmte Schildpatt, chinesisches Porzellan oder Silber nach. Schattierte Farbwirkungen, aufgesetzte Zierden und Emaillierungen wurden sehr bewundert. Um 1880 hatten amerikanische Stilarten ungewöhnliche Namen wie „Amberina“, „Burmese“ und „Peach Blow“. Das „Töpferei- und Glasjournal“ (1886) schrieb: „Gegenwärtig ist das Kunstglas große Mode.“

Die Muster beim gravierten Glas wurden vielgestaltiger; eine Karaffe und Weingläser, die anlässlich des 100. Jahrestages von Philadelphia hergestellt wurden (1876), waren so verschwenderisch graviert, dass nicht ein halbes Zoll Oberfläche ohne Zierde blieb. Auf der Ausstellung befand sich ein riesiger gläserner Springbrunnen, 17 Fuß hoch, geschmückt mit gravierten Kristallprismen und von 120 Gaslampen beleuchtet, überragt von einer gläsernen Freiheitsstatue.

Glasbehälter wurden ein wichtiges Gut der amerikanischen Glasindustrie. Mehr als ein Viertel des in den USA produzierten Glases bestanden aus hochwertigen Arzneiflaschen, aus Einmachgläsern und Likörflaschen (1880), die von John Landis Mason (*1832 †1902) vervollkommen worden waren (1858). Hergestellt durch Mundblasen in Formwerkzeuge wurden Hals und Tülle von Hand geformt. Arzneien, die als Allheilmittel angepriesen und oft stark alkoholisch waren, stellten einen geschickten Ersatz für Likör dar, den die Abstinenzbewegung so missbilligte. Genau wie in römischen Zeiten war – und ist – Glas der bevorzugte Werkstoff für Behälter vieler Substanzen, angefangen von Lebensmitteln und Getränken bis zu Parfüm, Kosmetika und Wundermitteln. Die Flaschen waren im Allgemeinen besonders etikettiert mit Angabe des Herstellers und des Inhalts, verbunden mit dessen Anpreisung, wie z.B.: Turlingtons Leberbalsam⁹.

Michael Owens (*1859 †1923) erfand in den USA eine automatische Flaschenblasmaschine (1903). Erstmals konnten Flaschen besser mechanisch als handwerklich gemacht werden. Das revolutionierte die Glasbehälterindustrie grundlegend. Später wurden weitere Maschinen verbessert, womit Kochgeschirre, Konservengläser und Tafelglas hergestellt werden konnten. Auf den Floh- und Warenmärkten tummelten sich immer mehr Käufer, die sich Glaszeug der verschiedensten Art anschafften.

Die Fabrik von Corning Glass Works in Wellsboro, Pennsylvania [USA], installierte eine Rippenmaschine (1926), eine vollautomatische Blaseinrichtung, die vor allem Glühlampen, Lampenfassungen [2000 St./min.], Weihnachtsbaumschmuck usw. herstellte. Das Unternehmen hatte großen Einfluss auf die soziale und wirtschaftliche Lage der Stadt Wellsboro. Viele ihrer Mitarbeiter verdienten dort jahrzehntelang Brot und Lohn.

⁹ Eines der frühesten königlichen medizinischen Patente Turlingtons (1744), das ihn berechnete, jeden zu verfolgen, der versuchte, das patentierte Produkt, einen Balsam aus siebenundzwanzig Bestandteilen, als sein eigenes auszugeben.

Strittmatter, Erwin

Original „Der Rauchfresser“[18]

Ich hatte am Waldmoor die großen Schnepfen belauscht, und auf dem Rückweg kehrte ich bei Wilhelm, dem Holzhauer, ein. Es traf sich gut, denn Wilhelm hatte Geburtstag. Ich gratulierte und trank ein Glas Wodka. Auf dem Geburtstagstisch hockte ein Hündchen aus Glas. Es war so groß wie eine kleinere Katze. Sein Glasfell war so natürlich bemalt, so echt, die gemalten Locken und Haare, die Nase so schwarz, die Zunge so rot.

Wir redeten, tranken und rauchten vor allem. Die Stube war blau vom Pfeifenrauch. Willhelms Frau schlich herzu. Sie drückte auf ein Knöpfchen am Bauche des Hündchens. Das Hündchen erglühte, als hätte es glimmenden Magenkrebs. Ich sah, wie der Rauch meiner Pfeife langsam im Rachen des Hündchens verschwand. Die Frau war glücklich. „Seht, wie er frisst!“ Wilhelm winkte verächtlich ab. „Wenn ich allein rauch, schafft er’s schon nicht.“ Die Frau ging beleidigt in ihre Küche. Wilhelm zupfte mich leise am Ärmel. „Unter uns Männern: Sie machen so Hunde nicht ernsthaft zum Pfeifenrauchfressen; sie machen sie, deucht mir, zur Schönheitsverbreitung.“

Transformat „Der Rauchfresser“

Am Waldmoor hatte ich den ganzen Tag damit verbracht, die majestätischen Schnepfen zu belauschen, ihre eleganten Flugmanöver zu beobachten und ihre rauen Rufe zu vernehmen. Als die Abenddämmerung hereinbrach, beschloss ich, den Heimweg anzutreten. Doch auf dem Rückweg bot sich mir eine unerwartete Gelegenheit zur Einkehr bei Wilhelm, dem Holzhauer.

Es war sein Geburtstag, wie ich zufällig erfuhr,
als ich sein bescheidenes Haus erreichte.

Ich klopfte an die Tür, und Wilhelm öffnete sie mit einem breiten Lächeln im Gesicht. „Komm herein, mein Freund! Du bist gerade rechtzeitig für mein Geburtstagsfest“, begrüßte er mich herzlich. Ich trat ein und wurde sofort von der warmen Atmosphäre und dem Duft von Holzfeuer und Tabakrauch empfangen.

Ein Glas Wodka wurde mir gereicht, und ich gratulierte Wilhelm zu seinem Ehrentag. Auf dem Tisch stand ein ungewöhnliches Objekt, das meine Aufmerksamkeit auf sich zog: ein kleines gläsernes Hündchen.

Es war kunstvoll gefertigt, sein Glasfell wirkte täuschend echt, mit gemalten Locken und Haaren, einer schwarzen Nase und einer leuchtend roten Zunge.

Wir saßen zusammen, tranken und rauchten vor allem. Die Stube war erfüllt vom blauen Dunst der Pfeifen. Plötzlich näherte sich Willhelms Frau dem Tisch. Sie drückte auf einen versteckten Knopf am Bauch des gläsernen Hündchens, und dieses begann zu leuchten, als hätte es einen inneren Glutofen. Ich beobachtete fasziniert, wie der Rauch aus meiner Pfeife langsam durch die gläserne Gestalt des Hündchens strömte und im Inneren ver-

schwand. Die Frau strahlte vor Glück. „Sieh nur, wie er frisst!“, rief sie begeistert aus.

Wilhelm hingegen winkte verächtlich ab. „Das ist nur ein Gag“, sagte er und zwinkerte mir verschwörerisch zu. „Sie machen diese Hündchen nicht wirklich dazu, den Rauch zu schlucken. Sie dienen eher der Ästhetik, wenn du verstehst, was ich meine.“

Ich nickte verständnisvoll, während Wilhelms Frau beleidigt in die Küche verschwand. Es war klar, dass zwischen ihnen eine Art stilles Einverständnis bestand, auch wenn sie sich manchmal wegen solcher Kleinigkeiten stritten.

Als die Nacht hereinbrach und wir uns langsam von unserem Festmahl und den Getränken zurückzogen, konnte ich nicht umhin, über die merkwürdige Szene mit dem gläsernen Hündchen nachzudenken. Es war ein seltsames, aber irgendwie faszinierendes Detail in einer Welt, die von einfachen Freuden und skurrilen Traditionen geprägt war. Und während ich mich auf den Heimweg machte, ließ ich diese ungewöhnliche Begegnung noch einmal in Gedanken Revue passieren, voller Dankbarkeit für die kleinen Wunder und Kuriositäten des Lebens.

Legenden

In unendlich ferner Vergangenheit verlieren sich die Spuren der Anfänge des Glases in Mesopotamien, irgendwann vor rund fünftausend Jahren. Durch Feldzüge brachten ägyptische Pharaonen nicht nur Glaserzeugnisse, sondern auch die Glasmacher selbst in ihre Länder und siedelten sie dort an. Von Ägypten aus verbreitete sich die Kunst der Glasherstellung über Länder und Kontinente.

Alexandrien, das bis in die römische Kaiserzeit hinein den Weltmarkt nahezu unangefochten beherrschte, vertrieb die Gebrauchs- und Luxusgüter seiner Glashütten bis in die entlegensten Ecken und Winkel des Landes. Eines der schönsten alten Stücke ist die abgebildete große Amphora, gefunden in Olbia am Schwarzen Meer, dem damals bedeutendsten griechischen Handelsplatz in Kleinasien. Eine Vase aus blasenfreiem hellgrünem Glas wurde vermutlich im Auftrag eines wohlhabenden Griechen bewusst in der Art griechischer Keramikgefäße gefertigt. Sie ist in zwei Teilen in der Form geschmolzen und das größte erhaltene Glasgefäß (Höhe 60 cm) ihrer Art. Assyrien und Persien deckten ihren Glasbedarf zunehmend mit Einfuhren aus Ägypten, da die vorderasiatischen Küstenländer bereits von der überlegenen ägyptischen Konkurrenz verdrängt worden waren. Sie waren nunmehr von den Vorbildern aus Alexandria abhängig und konzentrierten sich daher, besonders die Phönizier, verstärkt auf den Handel über See. Dadurch lässt sich möglicherweise auch die Vormachtstellung der phönizischen Kaufleute vor der Zeitenwende im Glashandel und ihre bedeutende historische Rolle bei der Verbreitung des Glases in der vorrömischen Zeit über den Orient hinaus erklären.

Im antiken Griechenland schien die Glaserzeugung ein unergründliches Geheimnis zu sein, das weitgehend unbekannt blieb. Es war nicht so, dass die Griechen unfähig

waren oder keine Arbeitsmittel besaßen, sondern dass das Wissen um die Herstellung von Glas ein kostbares Gut war, das sich nur langsam verbreitete und erst in der römischen Periode an Bedeutung gewann. Die Vasenmalerei, einst ein glorreiches Handwerk, neigte sich dem Ende zu, und ein Hauch des Orients begann sich auszubreiten. Es waren dann die Griechen und orientalischen Künstler, die sich in Kleinasien und Alexandria mit der Kunst der Glasbläserei beschäftigten und schließlich den Weg für die Verbreitung dieses Handwerks ebneten.

Auch die Etrusker spielten eine bedeutende Rolle bei der Einführung des Glases in Italien, indem sie es durch ihre regen Handelsbeziehungen mit Ägypten ins Land brachten. Die Römer scheinen das Glas erst spät entdeckt zu haben, wie aus Ciceros Rede „Pro Argiro Postumo“ (54 v. d. Z.) hervorgeht. Doch nach der Eroberung Ägyptens strömten unzählig viele Glassortimente aus Alexandria ins Land, was zu einem dramatischen Preisverfall der begehrten und hochgeschätzten Glasprodukte führte.

In der Ära des Augustus erlebte die italienische Glastechnologie einen deutlichen Aufschwung. Glashütten zwischen Cumae und Liternum, Puteoli und Rom begannen, künstlerische und verkaufsfähige Glassorten herzustellen, auch wenn diese zunächst nicht die Güte der alexandrinischen Glassorten erreichten. Zur Zeit des Plinius war gläsernes Trinkgeschirr römischer Herkunft weit verbreitet. Überlieferte Funde trugen die Namen pompejanischer und römischer Glasmacher; sie bezeugten nicht nur deren hohes Ansehen in der Öffentlichkeit sondern auch ihr kaufmännisches Streben, als befähigte Künstler in Erinnerung zu bleiben.

„Ennion hat mich erschaffen. Der Käufer soll sich an mich erinnern“,

lautet eine der meisten Inschriften auf den Werken des berühmten Glasbläfers Ennion (1. Jh.), die bis heute Zeugnis von seiner Kunstfertigkeit und seinem Streben nach Anerkennung ablegen. Zwar erreichten die Glassorten zunächst nicht die verfeinerte Güte ihrer alexandrinischen Vorfahren, doch waren sie bald als begehrte Neuheiten auf dem Markt zu finden.

Künstlerisch gestaltetes Glas war sehr gefragt. Jeder wohlhabende Römer strebte danach, eine der begehrten Mosaikschalen, eine Vasa Murrina, zu besitzen. In Rom wurden sie als Krönung künstlerischen Schaffens hochgeschätzt und erzielten dementsprechend unglaublich hohe Preise. In antiken Schriften wird von Summen von bis zu siebzigtausend Sesterzien berichtet, was heute etwa fünftausend € entspräche. Plinius berichtet sogar von einem Vorfall, bei dem der Konsul Petronius aus Neid gegen Nero eine kostbare Trulla, eine kleine flache Schale, zerbrach, die dieser für sagenhafte dreihunderttausend Sesterzien erworben hatte. Doch Nero übertraf alle anderen, indem er einen einzigartigen prachtvollen Henkelbecher zum Preis von zehntausend mal tausend Sesterzien erwarb.

„Eine merkwürdige Angelegenheit, dass ein Herrscher und Vater des Vaterlandes so kostspielig trank“,

bemerkte Plinius treffend. Doch weit über die ägyptischen Grenzen hinaus, in den weitläufigen Hallen römischer Villen, prangten künstlerisch gefertigte Einlegearbeiten und Tafelungen aus Glas. Jaspis, Marmor und Porphyrt nachempfunden schmückten sie die gewölbten Decken und hohen Wände, und laut Seneca fühlten sich Men-

schen arm und niedrig, wenn ihnen dieses prächtige Schmuckwerk versagt blieb.

Nero Claudius Caesar Augustus Germanicus (*37 †68), Kaiser des Römischen Reiches und sich selbst als Künstler ansehend, lebte in seinem Goldenen Haus in Rom, in einer Oase der Dekadenz und des Luxus, die noch in ihren jetzigen Ruinen die Pracht solcher Meisterwerke bezeugt. Doch selbst in dieser Ära des Überflusses wurden die Glasbläser und -schneider von Alexandrien am höchsten geschätzt. Unter der Herrschaft von Kaiser Alexander Severus (*208 †235) wurden sie mit hohen Steuern belegt, bis Konstantin der Große, Kaiser Flavius Valerius Constantinus (*270 †337) ihre gesellschaftliche Stellung erhöhte, indem er die Glasbläser den angesehenen Künstlern und Goldschmieden gleichstellte.

Das Glanzlicht der antiken Glaskunst erlosch mit dem Zusammenbruch des Römischen Reiches (5. Jh.). Ein allgemeiner ziviler Verfall setzte ein, der auch einen einschneidenden Rückgang in der Glashüttentechnik und Glasveredlung mit sich brachte. Doch während fast alle Länder Europas im wirtschaftlichen Dunkeln verharrten, bewahrte das byzantinische Reich sich mit seinen Provinzen auf der Italienischen Halbinsel, den Südausläufern des Balkans und auf einigen Mittelmeerinseln die antike Tradition der Glaserzeugung und gab sie schließlich an Venedig weiter, an das aufstrebende Zentrum des neuen Glasruhms im ausgehenden Mittelalter.

Die Ursprünge der venezianischen Glaskunst reichten weit zurück (≤ 11 . Jh.), ehe sie wieder in vollem Glanz erstrahlte (≈ 15 . Jh.) und dem Ruhm des antiken alexandrinischen Glases in nichts nachstand. Währenddessen neigte sich die während der islamischen Hochblüte zu höchster Blüte gelangte Glaskunst des Orients (7. – 9. Jh.) am Ende des Mittelalters ihrem Niedergang zu.

Im Norden der Adria, dem durch Landzungen und Inseln weitgehend abgetrennten Haff der Lagune von Venedig entwickelte sich die Komposition und Raffination des Hohlglases bereits zur Kunst, und mit diesem Zeitpunkt beginnt der Aufschwung des modernen Glases. Bis ins siebente Jahrhundert hinein behaupteten sich die verzierten zarten Sortimente der venezianischen Glasbläsereien und bewahrten ihren Vorsprung gegenüber allen anderen europäischen Glashütten. Die Signoria, die oberste Behörde Venedigs, tat alles in ihrer Macht stehende, um die venezianische Glasherrschaft und die Geheimnisse der Glasherstellung zu schützen. Zuckerbrot und Peitsche wurden eingesetzt, um die Glasmacher bei der Stange zu halten, und Verrat von Produktionsgeheimnissen wurde mit der Todesstrafe geahndet.

Es war eine Zeit der Entdeckungen, des Fortschritts und Wandels, als die Geheimnisse der venezianischen Glasmacherkunst sich entschleierten und das Netz der Glasmanufakturen sich über die Grenzen Italiens hinaus in die Welt ausbreitete. Von den sonnenverwöhnten Werkstätten Muranos und Venedigs aus drangen sie in die anderen Länder Europas vor, über den Atlantik nach Nordamerika, fast sogar in alle Staaten des Erdballes. In den schmalen Gassen von Murano gewoben, fanden ihre raffinierten Techniken nicht nur in Italien, sondern auch in den erhabenen Alpenländern, dem arbeitsamen Deutschland, dem traditionsreichen Großbritannien, den windgepeitschten Niederlanden und dem frostigen Skandinavien fruchtbaren Boden.

Doch während in Europa und Nordamerika das Glas in venezianischer Art aufblühte, eine Ära der künstlerischen Blüte einläutete und die Grundlagen der Industrialisierung vorantrieb, hinkte das Mutterland des Porzellans, China, im Schatten dieser En-

twicklung hinterher. Seine Geschichte der Glasherstellung erscheint im Vergleich zu Europa bescheiden. Aus der fernen Zhou-Zeit stammten zwar augenförmige Perlen, die als Glücksbringer galten und ihren Weg in das Land gefunden hatten, doch ihre Ursprünge blieben im Dunkeln der Handelswege verborgen. In der Han-Zeit wurden erstmals zarte, jadeähnliche Glasfiguren und Kultscheiben hergestellt, die den Himmel nachbildeten; danach erlebte China eine Blütezeit der künstlerischen Glasverarbeitung (18. Jh.), seine Künstler wagten sich, fernab von den Glashütten Europas, an die Kunst der Glasnachahmung sowohl der Formen als auch Veredlungstechniken vom Bemalen bis zu mehrfarbigen Über- und Unterfanggläsern.

Gleichzeitig verzeichneten die deutschen Länder einen raschen Aufschwung der Glasveredlung. Mit Emailfarben und Schwarzlot verzierte Gläser und die künstlerischen Werke der Nürnberger Glasschneider (17. Jh.) wurden kostbare Exponate, die den frühen venezianischen Gläsern durchaus ebenbürtig waren. In einer Zeit des künstlerischen Aufbruchs und der technischen Erneuerungen wurde Glas zu einem Symbol der Kunst und des kulturellen Austauschs zwischen Okzident und Orient. Das verdeutlicht einerseits die künstlerische Begabung und das handwerkliche Geschick der Kulturen, andererseits auch die Fähigkeit, bewährte Techniken zu übernehmen und sie in neuen Kompositionen zu nutzen.

Assurbanipal

Original „Gesteinsglas und Mineralienglas“ [19]

„Nimm sechzig Teile Sand, hundertachtzig Teile Asche aus Meerpflanzen, fünf Teile Salpeter, fünf Teile Kreide – und Du erhältst Glas. Gib zehn Teile Tersitu-Präparat, zehn Teile Busu-Glas, ausreichend Pflanzenasche, $\frac{2}{3}$ Teile Muschelschale, $\frac{1}{3}$ Teile reines Anzahhu-Glas zusammen in ein neues Schmelzgefäß, setze es in einen Ofen mit vier Feuerlöchern, dabei soll der Boden des Tiegels den Ofen nicht berühren. Sorge für ein gutes und rauchloses Feuer, so dass die Flammen durch die Öffnungen schlagen. Sobald die Mischung geschmolzen ist, lasse sie abkühlen, nimm sie aus dem Ofen und zermahle sie erneut, schütte das Pulver in einen anderen Tiegel und stelle diesen in einen kalten Ofen. Entfache ein gutes und rauchloses Feuer. Schließe die Ofentür nicht bevor (die Schmelze) rotglühend wird, dann schließe die Ofentür, ... nachdem die Schmelze gelb geworden ist, prüfe einige Tropfen. Wenn die Zähigkeit gut ist, gieße sie in ein neues Gefäß, und aus dem abgekühlten Ofen kommt zaginduru farbiges Glas.“

Transformat „Gesteinsglas und Mineralienglas“

Die von Archäologen im Vorderen Orient entdeckten Funde der Glaserzeugung lassen vermuten, dass ein Gemenge aus Mineralien in Schmelztiegeln aus feuerfestem Ton in zwei Öfen vorgeschmolzen und bei hohen Hitze-graden (1100 – 1200°C) endgeschmolzen wurde [12]. Scherbenfunde lassen auf noch höhere Hitzen (1200 – 1450°C) für das Durchschmelzen schließen, erzeugt

vermutlich mit Blasebälgen aus Tierfellen. Keilschriften berichten von bis zu sieben Schmelztagen. In der Schmelzwanne und einem Hafenofen mit vier Feuerlöchern ist Mineralien Glas lt. Tontafel herzustellen: Ein Gemenge aus Kreide, Meerpflanzenasche, Muschelschalen, Salpeter, Sand und Glasscherben kommt in die Schmelzwanne: Verbringen der Schmelzwanne in die Feuerstelle ohne Bodenberührung. Anheizen des Hafenofens mit rauchfreiem Feuer so, dass die Flammen durch die Öffnungen schlagen können. Entnahme der erstarrten Glasmasse aus dem Hafenofen nach dem Schmelz- und Abkühlungsprozess. Vermahlung des erstarrten Glases. Einleitung des nächsten Arbeitsganges mit Glasmehl bei offener Ofentür, bis die Schmelze rotglühend wird. Der Vorgang ist beendet, sobald die Schmelze gelb und zäh ist. Die seitdem kaum veränderten Zutaten zum Gemenge: Kalk, Sand und Soda, können durch Zugaben von Oxiden, Salzen usw. die gewünschten Parameterwerte des Glases annehmen.

Legenden

Der Werdegang des Glases ist eine spannende Geschichte, die ins Altertum zurückreicht und beim Gesteinsglas, dem Fernhandel mit „schwarzem Gold“ beginnt, mit Obsidian und Tektit, den Naturformen des Glases. Meteoritensteine (Tektite), die vor Jahrtausenden auf die Erde niedergingen, und Vulkansteine (Obsidiane) wurden aufgefunden und als gläserner Werkstoff verwendet. Mineralien Glas, die „erstarrte Flüssigkeit“, regt die Vorstellungskraft an und wirft Fragen auf: Wodurch hat es der Mensch gelernt, Glas für den beabsichtigten Zweck zu machen? Wie gelingt es, Naturmonopole zu brechen? Gab es damals, als die Menschheit noch keine Schrift besaß, Versuche der Herstellung von Glas?

Die Klärung der Fragen bewegt die Wissenschaft. Jede Entdeckung gewährt einzigartige Einblicke in die Bedeutung und Erzeugung des Glases. Davon ausgehend sollen unterhaltsame Antworten anekdotischer, legendärer und poetischer Art gegeben werden, um den begehrten Stoff zu erklären, Gefallen an ihm zu wecken, manches Geheimnis zu enthüllen und gespannt in die zukünftige Entwicklung zu blicken. Erfahrungen und tieferes Wissen schufen gesicherte naturwissenschaftliche Grundlagen für das Glasgewerbe. Glas ist weit mehr als nur Werkstoff: Von antiken Zivilisationen bis zur modernen Industrie hat Glas eine beeindruckende Entwicklung durchlaufen, die von ästhetischen Genüssen bis zu praktischen Anwendungen reichen. Das betrifft die Erzeugung und Verwendung von Glas für den Markthandel und bis zur Entstehung des Siebdrucks auf Flachglas sowie die Fabrikation von gebogenem Glas.

„Die wichtigste Eigenschaft von Glas ist, dass es immer wieder neu hergestellt werden kann, geboren und wiedergeboren sozusagen, für denselben Verwendungszweck oder einen ganz anderen, und zwar endlos. Das ist die Basis von Nachhaltigkeit.“¹⁰

¹⁰ Professorin Dr. Alicia Durant, spanischer Forschungsrat, ehemalige Präsidentin der Internationalen Glaskommission.

Im letzten Jahrhundert sind mehr Erfindungen eingeführt und technologische Verfahren angewandt worden als je zuvor. Aus Glas sind sowohl Gebrauchsgüter als auch leistungsfähige Arbeitsgegenstände, Kunst- und Technikprodukte mit beständig zunehmender naturwissenschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Bedeutung entstanden. Sehr geschickten Glasmachern gelangen Entwürfe, die Höchstpreise auf den Kunstmärkten erzielen. Im Zeitverlauf hat sich vieles an farbigen, klarsichtigen, bemalten, glatten oder geschliffenen Flaschen und Gläsern, Schalen, Schüsseln und Tellern, an Backformen, Kochtöpfen und Vasen angehäuft. Die bunten Glasmurmeln der Kinder, lustige Reiseandenken, vom unnützen, aber vertrauten Kitsch bis zur Seltenheit, jenen bezaubernden Briefbeschwerern, usw., mit denen seit jeher schöpferische Glasmacher in freien Zeiten, oft hinter dem Rücken der Glashüttenbesitzer, Einfallsreichtum und Geschicklichkeit bewiesen.

Die Erforschung von Glas als Medium für den technologischen Fortschritt hat von der Antike bis zur Neuzeit bedeutende Blütezeiten erfahren, geprägt durch die Entdeckungen und Theorien bedeutender Gelehrter wie Plinius dem Älteren, Johannes Kepler, Galileo Galilei, Isaac Newton und einer Vielzahl späterer Persönlichkeiten. Diese haben durch ihre Erkenntnisse und Forschungen nicht nur die Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten von Glas aufgeklärt, sondern auch seine technologische Nutzung in verschiedenen Bereichen vorangetrieben.

Die *Naturalis Historia* von Plinius dem Älteren ist einer der frühesten umfassenden Berichte über die Glasherstellung und geht auf ihre Ursprünge in Mesopotamien zurück. Sein Werk ist eine wichtige historische Urkunde, die das frühe Verständnis von Glas als funktionalen Stoff und musischen Gegenstand festhält. Die Entdeckung des Glases durch phönizische Kaufleute, wie sie Plinius erzählt, kennzeichnet den Beginn von Glas als Stoff von praktischer und künstlerischer Bedeutung. Dieser frühe Erkenntnisstand legte den Grundstein für die Entwicklung der Glassortimente und betonte seinen schöngeistigen Wert gegenüber seinem wissenschaftlichen Nutzen.

Die Renaissance kennzeichnete einen bedeutenden Wendepunkt im wissenschaftlichen Verständnis von Glas. In früher Zeit entstand ein systematischer Ansatz zur Analyse natürlicher Erscheinungen, wobei Glas eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung optischer Geräte spielte. Johannes Kepler erklärte in seinem Werk *Dioptrice* (1611) die Theorie des Teleskops, bei dem Glaslinsen zur Vergrößerung entfernter Objekte verwendet wurden. Das war ein entscheidender Fortschritt sowohl in der Astronomie als auch in der Optik und ebnete den Weg für genauere wissenschaftliche Instrumente. Galileo Galileis Verwendung des Teleskops zur Bestätigung des von Kopernikus vorgeschlagenen heliozentrischen Modells festigte die Rolle von Glas bei wissenschaftlichen Entdeckungen weiter.

Isaac Newtons Experimente mit Prismen (17. Jh.) enthüllten die Dispersion des Lichts in seine einzelnen Farben, ein Phänomen, das er in seinem bahnbrechenden Werk *Opticks* (1704) beschrieb. Newtons Arbeit erweiterte nicht nur das Verständnis von Licht und Farbe, sondern betonte auch die Bedeutung von Glas bei der Analyse optischer Eigenschaften. Seine Beiträge legten den Grundstein für die Entwicklung besser ausgefeilter optischer Geräte, die zu unverzichtbaren Werkzeugen in verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen werden sollten.

Die industrielle Revolution (19. Jh.) war eine Gelegenheit des schnelleren technolo-

gischen Fortschritts, wobei Glas eine Hauptrolle bei der Entwicklung neuer Industriezweige spielte. Die Massenproduktion machte das Glas zugänglicher und führte zu seiner weitverbreiteten Verwendung von Haushaltsgegenständen bis zu wissenschaftlichen Geräten. Professor Kreidls (19./20. Jh.) Arbeit ist ein Beispiel für die Einheit von Wissenschaft und Industrie. Der aus Wien stammende Norbert Kreidl (oft Kreidel geschrieben) war ein führender Experte in der Forschung und Entwicklung. Seine Arbeit umfasste viele Aspekte der Glasherstellung und -anwendung, insbesondere im Bereich der optischen Gläser, technischen Gläser und Glaskeramiken. Seine Forschungen zu den Eigenschaften von Glas und seine Anwendungen in neuen Technologien offenbarten deren Vielseitigkeit und Anwendungsbreite.

Seitdem hat die Glaswissenschaft beispiellose Fortschritte gemacht, die durch die Anforderungen der modernen Technologie vorangetrieben wurden. Die Entwicklung von Glasfasern für die Telekommunikation sowie von Spezialglas für den Einsatz in der Elektronik und Medizin unterstreicht die anhaltende Bedeutung von Glas als bevorzugtes Material in Hightech-Industrien. Der Wechsel von Kupfer- zu Glasfaserkabeln in Kommunikationsnetzen veranschaulicht die transformative Wirkung von Glas auf die moderne Infrastruktur.

Von seiner frühen Verwendung als dekorativer und funktionaler Stoff bis zur heutigen Anwendung in der Spitzentechnologie hat Glas eine bemerkenswerte Anpassungsfähigkeit und Bedeutung erhalten. Die Beiträge von Persönlichkeiten wie Plinius, Kepler, Galileo, Newton und Kreidl waren dabei von großer Bedeutung, sie haben die Entdeckung und Anwendung von Glas auf eine Weise vorangetrieben, die unsere Welt prägt. Angesichts neuer Anforderungen und Herausforderungen verspricht die Zukunft der Glaswissenschaft weitere Innovationen und Entdeckungen, die auf dem reichen Erbe ihrer Vergangenheit aufbauen. Norbert Kreidl gilt als eine Schlüsselfigur in der modernen Glaswissenschaft, und seine Arbeit hatte einen nachhaltigen Einfluss auf die Entwicklung und Anwendung von Glas in verschiedenen Industrien.

Die Entwicklung der Glaswissenschaft ist ein Beweis für die Zusammenarbeit von Gelehrten, Wissenschaftlern und Technikern über das Mittelalter bis heute hinweg. Als anfangs schon der Zauber des „verlorenen Wachsmodells“ begann, die Welt des Okzident und Orient mit der Schönheit von Glas zu bereichern, begann eine Zusammenarbeit von Praxis und Studium, die das Handwerk, die Kunst und Naturwissenschaften miteinander vereinten, bis sie sich sehr bald zu einer ewigen Verbindung entwickelten. Die Glasverhüttung am offenen Feuer vor etwa fünftausend Jahren beginnt heute mit dem Einbringen des Gemenges in eine Schmelzwanne, wo es bei großer Hitze (1200 – 1600 °C) geschmolzen wird.

Dabei findet die Silikatbildung statt, wobei ungelöstes kristallines Siliziumdioxid übrigbleibt. Der Arbeitsgang geht in die Glasbildung über, bei der noch vorhandenes kristallines Siliziumdioxid gelöst wird. Die folgende Läuterung der während des Schmelzprozesses entstandenen Gase bringt diese allmählich an die Oberfläche der Schmelze, von wo sie entweichen. Davon hängt die Güte des erstarrten Glases ab. Von einer Tonne Glas werden etwa 20 m³ Gas freigesetzt, ohne dass ein Bläschen in der Glasschmelze zurückbleibt. Danach wird das Glas getempert, d.h. langsam auf die geeignete Temperatur abgekühlt. Eine zu rasche Temperung kann zu Spannungen

führen und die Bruchempfindlichkeit des Glases erhöhen.

Die Bedeutung von Obsidian, dem vulkanischen Glas, und von Tektiten, gebildet aus zerschellten Meteoritenteilen, war in alten Kulturen weitreichend. Zwei Hauptmerkmale machten sie begehrt: Ihre vorherrschend grauschwarze Farbe, die je nach Art der vorhandenen Oxide auch blau, grün und rot sein konnte, was sie zu einem begehrten Material für Schmuck machte, und ihre hohe Scharfkantigkeit an Bruch- und Schnittstellen, die sie ideal für die Anfertigung von Klingen, Messern und Schabern sowie für Pfeil- und Speerspitzen machte. Die Suche und Gewinnung von Obsidian oder Tektiten breitete sich in zahlreiche Gegenden aus, und bald wurden sie in Form von Lavablöcken oder als Bodenfunde für die Verarbeitung in Bronze- und Lederarbeiten gewonnen. Obsidian und Tektite, das „schwarze Gold“ der Antike, wurden später durch Metalle ersetzt, etwa um 5000 v. u. Z.

Die archäologische Analyse von Obsidian- oder Tektitfragmenten, die bestimmten Vulkanausbrüchen oder Bodenablagerungen zuzuordnen sind, hat nicht nur zur Aufdeckung alter Handelswege beigetragen, sondern auch ein überraschend dichtes Handelsnetz offenbart. Der Zauber des schwarzen Goldes der Vorgeschichte lebt weiterhin in der Anfertigung von Kunstwerken, Schmuck, Vasen und Werkzeugen mit sehr scharfen Klingen.

Ernek-van der Goes, Christiane

Original „Glasleuchter und -luster“ [20]

Das „Kunstgewerbemuseum der Staatlichen Kunstsammlungen Dresden“ konnte einen exzeptionellen neunflammigen klassizistischen Kronleuchter – hergestellt von der Chursächsischen Spiegelfabrik – erwerben. Die Gestaltung des Leuchters ist außergewöhnlich: Der Leuchterkorpus, der aus sechs in elaborierten Voluten endenden Streben aus feuervergoldetem Messing besteht, zeigt die sehr unkonventionelle Form eines Eies. Ein variantenreicher Behang aus Eis- und Spulbirneln sowie Rautenperlen, die zu Federn, als herabhängende Quasten oder kaskadengleich arrangiert sind, komplementieren dieses kunsthandwerkliche Meisterwerk. Als besonderer Farbakzent – und typisch für die Arbeiten der Chursächsischen Spiegelfabrik – ist eine Scheibe aus kobaltblauem Überfangglas in einem Messingring am oberen Ende des Ovals eingefügt, welche für ein sehr reizvolles Farbkontrastspiel sorgt. Der Kronleuchter ist durch eine ausführliche Besprechung mit dazugehöriger Bildtafel in der Märzausgabe des Jahres 1800 des Journals des Luxus und der Moden als Produkt der Chursächsischen Spiegelfabrik nachgewiesen. Sowohl gestalterisch als auch technisch ist das Stück von herausragender Qualität.

Das Zusammenspiel des aus vergoldeter Bronze gearbeiteten Gestells mit dem variantenreich ausgeformten böhmischen Glasbehang ist superb und zeugt von dem hohen Niveau des sächsischen Kunsthandwerks der Zeit. Auch wenn eine weiterführende Forschung noch aussteht, so zeichnet sich jetzt schon das Bild, dass die Chursächsische Spiegelfabrik um 1800 eine der führenden mitteleuropäischen Manufakturen für messingmontierte Glaswaren wie Kron-, Wand- oder Tischleuchter sowie Tafelaufsätze war. Da bisher keine Arbeiten der Spiegelfabrik im Bestand der

Staatlichen Kunstsammlungen insbesondere dem Kunstgewerbemuseum inventariert sind, ist der Leuchter nicht nur Belegstück für eine außergewöhnliche klassizistische Leuchtergestaltung, sondern auch für die Entwicklungen im sächsischen Kunsthandwerk um 1800.

Transformat „Glasleuchter und -luster“

Der neunflammige Kronleuchter aus der Chursächsischen Spiegelfabrik in Dresden ist ein beeindruckendes Exponat klassizistischer Eleganz und sächsischer Handwerkskunst. Sein ovales Tragegestell aus feuervergoldetem Messing, verziert mit kunstvollen Schnecken, verleiht ihm eine majestätische Formgebung. Der funkelnde Behang aus böhmischen Glasposamenten, verwebt mit aufstrebenden Federn und herabhängenden Quasten, verleiht dem Kronleuchter seine strahlende Schönheit. Sehr bemerkenswert ist der kobaltblaue Scheibenaufsatz am oberen Ende des Gestells, der ein reizvolles Farbenspiel erzeugt. Die harmonische Einheit von Glas und Metall macht den Kronleuchter zu einem herausragenden Muster der schöpferischen Arbeitsteilung zwischen Glasraffination und Lustergütlerei. Die Kunstfertigkeit beider Gewerke wird in ihrer vollen Pracht sichtbar. Die Chursächsische Spiegelfabrik lieferte erstklassige Glassortimente, sie war eine führende Manufaktur für messingmontiertes Glas. Das Kunstgewerbemuseum der Staatlichen Kunstsammlungen Dresden hat die wundersame Entdeckung dieses Exponates vorgestellt, um die Güte und Vielfalt der bildenden Kunst und des Handwerks zu zeigen. Der Chursächsische Luster offenbart die herausragende Gestaltung von Glas und Metall. Handwerkskunst und ästhetische Schönheit machen ihn zu einem ewigen Meisterwerk.

Legenden

Im Bereich der Beleuchtung wird zwischen Innen- und Außenbeleuchtung unterschieden, wobei verschiedene Regeln und Vorschriften die einzelnen Anwendungsgebiete bestimmen und Normen für Beleuchtungsanlagen festlegen. Zur Innenbeleuchtung zählen Arbeits-, Gesellschafts-, Wirtschafts- und Wohnräume, zur Außenbeleuchtung gehört die Lichtverteilung auf öffentlichen Flächen unter der Erde, auf der Erde und im Luftraum. Beleuchtete Flächen oder Körper ohne eigene Lichtquelle spielen eine wichtige Rolle bei der Ausleuchtung von geschlossenen und offenen Räumen.

Die Konstruktion von Beleuchtungskörpern besteht aus der Lichtquelle und den vom Gebrauchszweck abhängigen Bauteilen: **Tragegestell** – Aufhängung, Beständerung, Rahmen; **Komplettierung** – Abdeckung, Arme, Fassung, Halterung, Reflektor, Schirme; **Posamente** – Aufsätze, Behänge, Füße, Skulpturen, Voluten, Zubehör für die Lichtquellen und die Verzierung der Beleuchtungskörper. Beleuchtungskörper sind mehr als nur funktionale Objekte – sie sind künstlerische Ausdrucksformen, die jeden Raum mit ihrer Form- und Lichtgebung bereichern. Licht und Schatten sind

dabei entscheidend, um Objekte deutlich sichtbar zu machen und eine angenehme Raumwirkung zu erzeugen. Wie der berühmte Architekt Le Corbusier bemerkte, enthüllen Licht und Schatten die Formen der Innenarchitektur und Möbel, und erst durch ihre Zusammenwirkung entfaltet sich die volle Schönheit eines Raumes. Ein gutes Beleuchtungskonzept berücksichtigt den Grad der Beleuchtung, die Lichtfarbigkeit, die Schattenwirkung und den Wechsel von Hell und Dunkel, um eine gesunde und ästhetisch ansprechende Umgebung zu schaffen.

Lampen und Leuchter, die mit funkelnden Glasposamenten bestückt sind und helles Licht verbreiten, verkörpern Kunst, Pracht und Schönheit. Sie waren nicht nur in vergangenen Zeiten begehrt und geschätzt, sondern bleiben auch heute noch ein begehrtes Exponat der Bewunderung und Erhellung: Sie sind Zierrat an Gebäudedecken und auf Zimmermöbeln und strahlen ein Bild der Eleganz und des Luxus aus, nicht nur als funktionale Lichtspender, sondern auch als ästhetische Kunstwerke, die mit einer hellen Ausstrahlung und gläsernem Funkeln die Gesellschafts- und Wohnräume, sogar Parkanlagen, öffentliche Plätze und Straßen bereichern.

Der Werdegang der Luster reicht weit zurück, im Barock erlebte er eine Blütezeit, als sie europäische Adels-, Bürger- und Gebetshäuser erleuchteten. Luster zeichnen sich durch gold- oder silberfarbene Arme aus Flachmetall aus, die früher aus Messing gefertigt wurden, jetzt jedoch meist aus Bandstahl bestehen; diese sind beidseitig mit Bleiglasstreifen abgedeckt und durch Bleiglasrosetten befestigt. Kunstvoll gefertigte feuerpolierte Posamente sind mit Diamantschliff verziert; sie brechen das einfallende Licht und erzeugen ein funkelndes Farbspiel, das den Raum mit den Schattierungen des Regenbogens belebt.

Die Feingliedrigkeit, das Gefunkel und der Glanz der mit Behängen verzierten Luster haben ihren Ruf als Deckenmöbel begründet: In adligen, kirchlichen und staatlichen Residenzen dienen sie zur Beleuchtung und als Wahrzeichen für Wohlstand, sie wurden als majestätische Beleuchtungskörper an den Decken präsentiert, ihre Schönheit und Eleganz haben sie zu musischen Exponaten der Beleuchtung gemacht. In den Glasraffinerien von Haida, Parchen und Steinschönau erweiterten sie das Angebotssortiment um einen hochprofitablen Gewinntreiber.

Die böhmischen Lusterwerke bedienten einen erlesenen weltweiten Kundenkreis, die reichen Manufakturen Englands, Irlands und der Niederlande waren ebenfalls Wegbereiter der Luster, die den Räumen durch ihr sanftes Licht und ihre reichhaltige Verzierung eine anmutige Stimmung verleihen. Sie haben so einen Weg auf den Weltmarkt gefunden. Ihre modulare Bauweise erlaubt es nicht nur, sie einfach zu befördern sondern auch, ihre Formgestaltung den Kunden- und Marktbedürfnissen rasch anzupassen, während ihr reicher Glasbehang ihnen Festigkeit und unverwechselbare Pracht verleiht.

Der Markenname „Maria-Theresia-Luster“ geht auf einen Auftrag der deutschen Kaiserin Maria Theresia (1724) zurück. Damals wurde ein sechsarmiger Kronleuchter für den Prinzen Eugen von Savoyen bei der Firma Palme in Parchen bestellt. Auf Anfrage von König Ludwig XV. gelangte ein weiterer Kronleuchter nach Frankreich (1727). Im selben Jahr schmückte die Firma auch das Palais der Großfürstin Maria Elisabeth in Brüssel mit einem prächtigen Luster, der aus einem feuervergoldeten oder verzinnnten Flacheisengestell gefertigt war und mit künstlerisch geschliffenen

Glasleisten verziert war. Das Tragegestell war mit edlen Glasbehängen versehen, die durch pyramidenförmige und runde Glasposamente in der Mitte funkeln. Danach wurde die Firma Palme beauftragt, die Wiener Residenz der Kaiserin (1746) mit einem majestätischen Beleuchtungskörper zu schmücken. Das war die Geburtsstunde des Markennamens „Maria-Theresia-Luster“, der engstens mit der böhmischen Glasraffinerie verbunden ist und in festlichen Räumen und Sälen weiterlebt. Die kunstvoll gefertigten Luster sind Meisterwerke der Beleuchtungskunst, die in Ausstellungen und festlichen Räumen auf der Welt bewundert werden.

Die Konkurrenz der Märkte um die prächtigen Luster war entbrannt, die Glashütten aus Brandenburg und Schlesien mischten mit. In den Schlössern von Berlin und Potsdam des preußischen Königs Friedrich II. schmückten kostbare Luster französischen Stils die Säle und Salons. Als in der Lausitz das Holz für den Schmelzprozess knapp wurde, entstanden Glashütten in waldreichen Gebirgen Böhmens und Schlesiens. Die besten Glassortimente lieferten die Glaschleifer aus dem Iser- und Riesengebirge, die ihr Handwerk meisterhaft beherrschten.

In Frankreich bestechen Luster durch ihren klassischen Stil, der oft vergoldeten Bronzeguss und Messing bevorzugt. Ein herausragendes Merkmal sind die nach böhmischem Vorbild vielseitig geschliffenen Posamente der Glasraffinerien. Pariser Händler bestellten Bronze- und Eisenformen für hochwertige alte Behänge aus Böhmen oder liehen sich von dort Glasformen und -modelle zur besseren Ausführung aus.

Luster aus Glas und Metall sind in den herrschaftlichen Räumen der Mächtigen, Reichen und Wohlhabenden von Bedeutung für den gesellschaftlichen Rang ihrer Besitzer. Ihr harmonisches Zusammenspiel aus vergoldetem Bronzetragegestell und musischen Glasposamenten aus böhmischen Glasraffinerien und Gürtlerwerkstätten zeugt von einem hohen Stand der Glas- und Metallbearbeitung zu Beginn der Neuzeit.

Gürtler zählen zu den ältesten Berufen in der Geschichte des Handwerks. Bereits im Mittelalter wuchs die Nachfrage nach ihren Produkten wie Bronzegürtel, Ketten, Kerzenleuchter, Koppelschnallen, Metallbuchdecken, Prunkgeschirr, Zaumzeug, Zubehör für Kutschen und vielem mehr. Die Gürtler organisierten sich in Zünften, um die Güte ihrer Arbeit zu sichern und ihr Handwerk zu schützen. Ebenso wie Glasmacher vereinigen sich Gürtler in Zünften (15. Jh.). Die strenge Satzung begrenzt die Mitarbeiteranzahl und gebietet höchste Geheimhaltung. Die Ausbildung sieht vier Lehr- und sechs Berufsjahre sowie Wanderjahre für den Erwerb des Meisterbriefes vor. Korpusgürtler fertigen Beschläge, Bestecke, Geländer, Kessel, Töpfe, Tore und Gebrauchswerke aus verschiedenen Metalllegierungen wie Bronze, Kupfer, Messing. Schmuckgürtler fertigen Schmuck aus edlen Materialien wie Gold und Silber.

Lustergürtler sind für die Herstellung z.B. von Deckenleuchten, Kandelaber, Kristall- oder Tischleuchter in Fabriken, Haushalten und Heimwerkstätten zuständig, besonders jedoch für Luster – Tragegestelle, Metallarme usw. –; deren Gehilfen: Ätzer, Derher und Gießer, die Metall für Glasartikel erneuern, herstellen oder instandsetzen, sind arbeitsteilig mittätige Werkberufe im Glasgewerbe. Die von Gürtlern verwendeten händischen, maschinellen oder metallurgischen Verfahren, z.B. Gießen, Löten, Nieten, Gravieren, Punzieren, Treiben, das Metallgießen in selbstgefertigte Formen, das Veredeln von Blech und Metall unterteilen sich in die Oberflächentechnik, wie

Ätzen, Beizen, Bürsten, Entfetten, Galvanisieren, Lackieren, Oxidieren, Polieren, Reinigen, Schleifen oder Strahlen, und die Umformtechnik von Blechen, Gusskörpern und Rohren. Das erfolgt händisch durch Drücken, Hämmern und Treiben, maschinell durch Drehen, Feilen, Fräsen, Spanen und Stoßen.

Das Geheimnis der gläsernen Lusterposamente liegt in der Einzigartigkeit des böhmischen Kreideglases. Bleiglasbehang, künstlerisch gestaltete Doppelreifen aus dünnem Eisendraht im Tragegestell (Kronen), und angeflanschte Metallarme mit Glasstreifen verleihen den Lustern eine einzigartige Schönheit. Die damit ausgestatteten Räume erstrahlen in einem besonderen Lichterglanz und werden zu wahrhaften Kunstwerken. Ihre überragende Güte und Handwerkskunst machten sie zu einem festen Bestandteil der festlichen Dekoration in den Residenzen vergangener Epochen.

Handwerkerzeitung Wien

Original „Glück und Pech des Glasmachens“ [21]

*„Der Hagel schütze Korn und Wein,
der Hagel schlag' die Fenster ein.
Dass ein Haus zum Wohnen tauge,
stattet man's mit Fenstern aus.
Was den Menschen ist das Auge
ist das Fenster für das Haus.
Aus dem Fenster sieht gemächlich
jeder in die Welt hinein.
Was der Mensch macht, ist gebrechlich.
Täglich schlägt man Fenster ein.
Das ist in der Ordnung eben,
der verliert, wo der gewinnt.
Denn vom Tode lebt das Leben,
und der Glaser lebt vom Wind.
Und wann entsteht das Glück beim Glas?
Kommt Pech hinzu, dann war es das!“*

Transformat „Glück und Pech des Glasmachens“

In einer Welt, die von modernen Materialien und Technologien lebt, bleibt das traditionelle Handwerk des Glasmachens eine beeindruckende Kunstform, die sowohl Glück als auch Pech mit sich bringt. Von antiken Glasbläsern bis hin zu Glasfabriken gibt es Legenden von Erfolg und Misserfolg, die eng mit dem Schicksal der Glasmacher verbunden ist. Die Worte eines

Sprichworts:

*„Der Hagel schütze Korn und Wein,
der Hagel schlag' die Fenster ein!“*

veranschaulichen die gegensätzliche Natur des Glasmachens. Einerseits schaffen Glasmacher durch ihre Kunst Fenster, die Häuser vor den Elementen schützen und gleichzeitig Licht und Luft hineinlassen. Andererseits sind Fenster auch anfällig für Zerstörung, sei es durch Naturgewalten wie Hagel oder durch menschliches Versagen. Die Symbolik des Fensters als Auge des Hauses verweist auf die Bedeutung dieses Handwerks für die Gesellschaft. Durch Fenster können Menschen die Welt um sich herum betrachten und mit ihr interagieren. Doch gleichzeitig sind Fenster auch ein Ausdruck der Vergänglichkeit menschlichen Schaffens, wie der Text andeutet: „Was der Mensch macht, ist gebrechlich. Täglich schlägt man Fenster ein.“ Für die Glasmacher selbst ist das Leben oft von Glück und Pech geprägt. Einerseits können sie durch ihre Kunst Ruhm und Wohlstand erlangen, indem sie einzigartige und kunstvoll gefertigte Glasprodukte herstellen. Andererseits sind sie den Launen des Schicksals ausgesetzt, sei es durch schwierige Arbeitsbedingungen, technische Aufgaben oder wirtschaftliche Unsicherheiten. Ein weiteres Zitat aus dem Text,

„Denn vom Tode lebt das Leben, und der Glaser lebt vom Wind.“

unterstreicht die Existenzgrundlage der Glasmacher. Ihr Beruf ist eng mit der Natur verbunden, sei es durch die Verwendung von natürlichen Rohstoffen wie Sand und Kalk oder durch die Abhängigkeit von den Wetterbedingungen für den Betrieb ihrer Öfen. Insgesamt zeigt sich, dass das Glasmachen eine Kunstform ist, die sowohl Glück als auch Pech mit sich bringt. Doch trotz der Aufgaben und Risiken, denen Glasmacher gegenüberstehen, bleibt ihre Arbeit von unschätzbarem Wert für die Gesellschaft und ihre kulturelle Entwicklung.

Legenden

Die Verbindung zwischen beruflicher Bildung und Fachkenntnissen spielt eine entscheidende Rolle für den Erfolg einer Exportindustrie. Neben den Absatzmärkten und politischen Ereignissen sind handelspolitische Maßnahmen, Organisation und Schulung unverzichtbare Voraussetzungen für eine nachhaltige Produktionsentwicklung. Die Unternehmensführungen haben erfolgreich dafür gesorgt, dass den Arbeitern und Ingenieuren ein umfassendes Können und Wissen vermittelt wird, das über die praktische Arbeit in den Werkstätten hinausgeht und bis zur Digitalisierung wichtiger Prozesse reicht, die den Übergang zur Anwendung künstlicher Intelligenz betreffen. Obwohl nicht immer ein reibungsloser Erfahrungsaustausch zwischen akademischen Institutionen und den Betrieben bestand, haben viele hochgebildete Fachleute in der Glasindustrie ihre musischen und rationalen Fähigkeiten durch die berufliche Weiterbildung bestens entfaltet.

Heutzutage ist der Besuch einer beruflichen Weiterbildung für jeden Berufstätigen, der erfolgreich sein möchte, unerlässlich. Unzureichende fachliche und theoretische Befähigungen, mangelhafte praktische Bildung und fehlende Verbindungen sind neben der kaum noch ausgeprägten Berufsehre die häufigsten Ursachen für Absatz-, Er-

neuerungs- und Finanzprobleme. Sowohl für hochwertige Glassortimente als auch für ihre rationale Produktion ist eine akademisch geschulte Ausbildung der Stammbelegschaften unerlässlich. Die Unternehmensführungen sollten daher Einfluss auf die Ausgestaltung der Weiterbildung und den Lehrplan nehmen. Letztendlich führt nur eine gegenseitige Verbindung von Praxis und Theorie zum Markterfolg beider Seiten.

Die Glasberufe haben im Laufe der Industrialisierung eine rasche Entwicklung durchlaufen, wobei die Fachkenntnisse und technischen Fähigkeiten der Belegschaften von entscheidender Bedeutung sind. Die Ausbildung und Wanderjahre der Gesellen spielten früher bereits eine wichtige Rolle bei der Verfeinerung und Vertiefung ihres Leistungsvermögens. Durch Arbeit in anderen Glashütten und Glasraffinerien erweitern sie ihre handwerklichen Fähigkeiten und gewannen wertvolle Einsichten in die Glaserzeugung und -veredlung. Die Zusammenarbeit zwischen den Berufen wurde hochgeschätzt, deren Vielfalt im Glasgewerbe ist ein ständiger Treiber der fachlichen Weiterentwicklung.

Die zunehmende Automatisierung und Steuerung der Produktion erfordert eigenständige Berufe für die Anlagentechnik, Bedienung und Instandhaltung der Betriebsmittel. Gleichzeitig steigt die Nachfrage nach industriell gefertigtem Glas auf den Binnen- und Exportmärkten, besonders nach veredeltem Glas. Dies führt zu einer Verschiebung der Arbeitsteilung und zur Entstehung neuer Berufe. Während bestimmte Berufe wie Formstecher und Graveure an Bedeutung verloren haben, sind andere Berufe wie Glasverzierer und Maler stärker nachgefragt worden. Gleichzeitig sind neue Berufe wie der Glasmattierer entstanden, und traditionelle Arbeitsmethoden haben sich durch die Einführung neuer Techniken wie Glaspressen und Sandstrahlen verändert.

Dieser Trend spiegelt sich auch in den Organisationsstrukturen wider, wie zum Beispiel in der Gründung von Genossenschaften zur Förderung des Wandels. Obwohl einige dieser Veränderungen auf Widerstand gestoßen sind, ist die Anpassung an neue Anforderungen und Marktbedingungen unbestreitbar notwendig geworden. Insgesamt zeigt das Glasgewerbe eine bemerkenswerte Anpassungsfähigkeit und Bereitschaft zur Erneuerung, um den Problemen und Chancen in einer sich wandelnden Welt gerecht zu werden.

Die Verschiebung der Berufsanzahlen im Glasgewerbe und das Entstehen neuer Berufe im Zeitraum von 1780 bis 1900 sind ein anschauliches Beispiel für die Auswirkungen der industriellen Glaserzeugung. Diese Veränderungen sind eng mit der Entwicklung technischer Glasprodukte und der zunehmenden Vielfalt des Glassortiments verbunden. Insbesondere die Herstellung von Laborglas, Medizinflakons und anderen gewerblichen Handelswaren sowie von Glasposamenten wie Perlen hat zu einer Diversifizierung einzelner Berufsfelder geführt. Ein Wendepunkt ist der Übergang zur industriellen Glasveredlung. Frühere Glasmacher sind nun Glasmattierer und werden beauftragt, ganz- oder teilflächige Raustellen auf Flach-, Hohl- oder Schalenglas anzubringen. Durch chemische Ätzung oder mechanisches Sandstrahlen entstehen Medaillons für Grafiken, Schriftzüge oder Skalen, um die Aufmerksamkeit der Betrachter zu erhöhen. Obwohl Medaillons undurchsichtig sind, weisen sie dennoch klare Konturen auf.

Die Handwerksberufe im Glasgewerbe verdeutlichen die fortwährende Anpassung an technologische Entwicklungen und Marktbedingungen. Die anhaltende Verschiebung der Berufsanzahlen spiegelt die Dynamik und Vielfalt dieses traditionsreichen Handwerks wider. Die Hütten- und Veredlungsarbeit besorgen folgende Berufe:

- Einträger: Besorgen die allgemeine Logistik in der Glashütte, befördern Rohstoffe und Halbzeuge zu den entsprechenden Arbeitsplätzen.
- Glaser: Verarbeiten Flach- oder Schalenglas weiter, insbesondere im Fenster- und Fassadenbau.
- Glasbläser: Formen das flüssige Glas durch Blasen oder freies Formen mit Hilfe von Werkzeugen.
- Glasfacettenschleifer: Glätten die Kanten von Glasflächen und verleihen ihnen eine glänzende Oberfläche.
- Glasformstecher: Verzieren die Oberflächen des Glases durch Schleifen, Schneiden und Stechen, um Formen und Muster zu erzeugen.
- Glasgraveure: Schleifen und schneiden Glasoberflächen, um Verzierungen zu gestalten.
- Glaskonfektionierer: Bereiten Glaswaren kundengerecht vor, prüfen ihre Güte und verpacken sie für den Versand.
- Glashüttenmeister: Leiten und überwachen die Produktion in Glashütten und tragen zur Gütesicherung bei.
- Glaskugler: Schleifen gekrümmte Glasflächen mit rotierenden Sandsteinscheiben, insbesondere für die Herstellung von Glaskugeln.
- Glaspackler: Verpacken Glaswaren ordnungsgemäß für den Versand.
- Glasschleifer: Glätten und bearbeiten Glas, um Grate und Unebenheiten zu entfernen.
- Glasschmelzer: Überwachen den Schmelzprozess von Glas und die Vor- und Nachbereitung der Schmelzöfen.
- Glasveredler: Veredeln Glas durch chemische und mechanische Techniken, um es zu bohren, zu polieren, zu schleifen und zu schneiden.
- Glasvergoldder: Spezialisiert auf das Vergolden von Glasoberflächen, um sie zu veredeln.
- Hafenmacher: Herstellung und Wartung der Öffnungen (Häfen) der Schmelzöfen und Kontrolle des Schmelzprozesses.
- Heizer (Schürer): Prüfen und regeln die Temperatur sowie den Brennstoffverbrauch in den Schmelzöfen.
- Lustergürtler: Herstellung von Decken- und Glasleuchtern, Kandelabern und Lampen, von Metallarmen und Tragegestellen.
- Schmelzer: Überwachung des Schmelzprozesses des Glases und Kontrolle der Zusammensetzung der Glasmischung.
- Strecker: Ziehen und formen das flüssige Glas zu den gewünschten Formen und Größen.
- Vorbläser: Bereiten die Formen für das Glasblasen vor, indem sie die Formen erhitzen und vorbereiten.

Hart bestraft werden ungelernte Glas- und Spiegelmacher sowie vagabundierende Händler, die versuchen, den Gold-, Maler- und Silberhandwerkern die Märkte streitig zu machen. Die Betroffenen sind in der Regel verheiratet und zahlen Steuern. Die Obrigkeit fordert die strenge Einhaltung der Gewerbepflicht und Marktordnung, damit das Landesansehen gewahrt und im Glasgewerbe nicht geschludert wird.

Anders als bei den Werksberufen geht die musische Gestaltung des Glases im Wesentlichen von einzelnen Alchimisten und Glasmanufakturisten des Barock aus. Hochveredeltes Glas erzielt Höchstgewinne. Die Breite der Glassortimente verändert ihre Fertigungstiefe, weil die Nachfrage auf den Märkten in allen Graden verfeinertes Glas bevorzugt. Die Hüttentechnik rationalisiert die Glasherstellung und erweitert die Sortimente des Kompositglases, die Veredlung wandert rasch zu den Manufakturen und gebiert Raffinatglas. Die Glashütten erzeugen Roh- und Kompositglas, die Alchimisten und Manufakturen stellen künstlerisch gestaltete Sortimente vom einfach veredelten bis zu musischen Glaserzeugnissen her und bringen sie auf die Märkte. Das beschleunigt die Zunahme des Glasbemalens mit vielerlei Farben, des Glasgravierens, -kugeln und -schleifens bis zum künstlerischen Emaillieren, Vergolden und Versilbern der Glasflächen. Die Erneuerung der Glassortimente und technologische Verbesserung ihrer Fertigung stärken die Kunstgestaltung der Gläser z.B. aus Dresden, ein Mittelpunkt künstlerischer Meisterschaft, und aus Frankreich als Kunstströmung.

Samuel Mohn (*1761 †1815), ein Meister klarsichtiger Emailmalerei, entwirft Glasgemälde in der k. k. Akademie in Wien und stellt später in seiner Werkstatt in Dresden (1809), zauberhafte Gedenkgläser mit wirklichkeitsgetreu bemalten Bergen, Landschaften und Stadtansichten her, begehrte Andenken und Nachweis der schöpferischen Erneuerung der Glasveredlung. Unter den Wirren des Krieges verschlechtert sich seine Finanzlage. Trotzdem setzte er seine Arbeit unermüdlich fort. Eine Schicksalswende trat ein, als Fürst Replin, russischer Generalgouverneur in Sachsen, ihm finanzielle Hilfe anbot (1814). Dies geschah unter der Bedingung, dass Mohn seine Farben- und Maltechnik auch der Meißner Porzellanmanufaktur zur Verfügung stellt. Er willigte ein, arbeitete weiter und sah darin die Möglichkeit, seine Kunst einem breiteren Publikum zugänglich zu machen und seinen Platz in der Welt des Glases zu festigen. Die Zusammenarbeit mit der Meißner Porzellanmanufaktur ermöglichte es Mohn, seine musischen Grenzen zu erweitern und seine einzigartige Ästhetik auf neue Weise zum Ausdruck zu bringen. Seine bemalten Gläser, die als Erinnerungsstücke an besondere Anlässe angeboten wurden, trugen dazu bei, seinen Ruhm als einer der bedeutendsten Glasgestalter seiner Zeit zu festigen. Mohns musisches Erbe lebt weiter in seinen Werken und seinem Beitrag zur künstlerischen Erneuerung der Glaskunst des 19. Jahrhunderts.

Nicht viel später erneuern Glaskünstler und Glasmacher aus Frankreich und Nordamerika das Raffinatglas. Einen starken politischen Einfluss besaß der US-amerikanische Admiral Matthew Calbraith Perry (*1794 †1858), der maßgeblich dazu beitrug, den Handel zwischen Japan und dem Westen zu öffnen (1854). Dies legte den Grundstein für eine verstärkte Wahrnehmung und Wertschätzung der hochentwickelten japanischen Kunst in Europa. Perry war nicht nur Offizier, sondern zugleich ein

wichtiger Förderer des kulturellen Austauschs, der durch seine diplomatische Wirkkraft die europäische Kunstszene beeinflusste.

Émile Gallé (*1846 †1904), ein wegweisender Glaskünstler und Neuerer, der die Kunst des Glasmachens grundlegend bereicherte, indem er die Farben des Glases marmorierte. Als führender Vertreter des Jugendstils in Frankreich prägte er die Kunstszene ab etwa 1880 maßgeblich. Seine Arbeiten waren von Naturthemen abgeleitet, insbesondere von stilisierten Insekten wie Libellen, die er in Glas formte. Er verband Malerei und Poesie auf musische Weise, indem er Gefäße mit Zitaten von Symbolisten wie Verlaine und Baudelaire schmückte. Seine Werke waren geprägt von einer harmonischen Verschmelzung von Ästhetik und Symbolik. Außerdem leitete er zusätzlich zu seiner künstlerischen Tätigkeit eine Genossenschaft von Künstlern, die seine Entwürfe umsetzten. Dieser schöpferische Ansatz führte zu einer neuen Form der Zusammenarbeit und ermöglichte es ihm, seine Vorstellungen in die Wirklichkeit umzusetzen. Seine Werke waren stets gezeichnet, was zu einer Gewohnheit in der Glaskunst wurde und seine Einzigartigkeit und Güte unterstrich.

René Lalique (*1860 †1945), ein herausragender Schmuck- und Glaskünstler des Art Déco in Frankreich. Bekannt wurde er durch seine Schmuckentwürfe im Stil des Art Nouveau, ehe er sich ausschließlich der Glasgestaltung zuwandte. Seine Werke zeichneten sich durch mattierte Hochreliefs aus, die er auf Krüge, Schalen und Vasen anbrachte. Sein Stil war geprägt von einer kühlen Eleganz und strengen Linien, die genau in das Zeitalter des Art Déco passten. Seine Entwürfe reichten von abstrakten Formen bis hin zu naturalistischen Darstellungen von Blumen, Insekten und menschlichen Körpern.

Henri Rousseau (*1844 †1910): Wegbereiter des Surrealismus, angeregt von der japanischen Töpferkunst und Landschaften, trug wesentlich zur Entwicklung des Glasdesigns bei. Seine Arbeiten zeichneten sich durch flammengleiche farbige Streifen und Strukturen aus, eingebettet in Glas. Er verband deutsche, italienische und orientalische Einflüsse miteinander und trug so bedeutend zum Glasdesign bei, auch wenn seine Karriere vergleichsweise kurz war.

Louis Comfort Tiffany (*1848 †1933) war ein vielseitiger Glaskünstler, Maler und Unternehmer in Paris, der von Émile Gallés farbigem Glas begeistert war. Als einer der bedeutendsten Vertreter des Jugendstils war er ein Naturfreund und Innenarchitekt. Seine Glasarbeiten zeichneten sich durch einen metallischen Schimmer, leuchtende Farben und üppige Blütenmuster aus, die seine einmalige Ästhetik prägten. Er benutzte den Begriff „Favrile“ für sein einzigartiges Glas und war bekannt dafür, alte Techniken wie Cameo-Schnitt, Intaglio und Millefiori zu verwenden. Seine einzigartigen gläsernen Exponate und Lampen, die er in Lothringen herstellte, fanden um die Jahrhundertwende große Anerkennung und trugen zu seiner Reputation als einer der bedeutendsten Glaskünstler seiner Zeit bei.

Beim Wechsel von der Studiokunst zur Glasfabrik entsteht ein abgestimmter Ablauf, die Unstetigkeit zwischen Arbeit und Schmelztagen ist beseitigt. Friedrich Siemens (1867) gelingt es, die Glasherstellung auf stetigen Betrieb in Prozessstufen umzustellen. Das erfordert eine getaktete Fertigung im Schichtdienst mit festen Arbeitszeiten, die Standortverteilung folgt infrastrukturellen und wirtschaftlichen Zielen. Die

Wohnnähe zur Glashütte ist unwichtig. Die jüngsten Entwicklungen zeigen neue Glasstrukturen, die sogar ohne Silizium auskommen und vielseitig einsetzbar sind, besonders im medizinischen und landwirtschaftlichen Bereich. Die Erforschung des Glaszustands ist noch lange nicht abgeschlossen, und mit jeder neuen Erkenntnis eröffnen sich neue Horizonte für das Glas, den begeisternden Werkstoff.

Hoffmann von Fallersleben

Original „Trinklied“ [22]

*Unsere Väter sind gesessen
auch vor vollen Gläsern hier
unsre Väter sind vergessen,
und vergessen werden wir.*

*Wer kann alles auch behalten,
was geschieht und nicht geschieht?
Ob sich hier die Stirn in Falten,
dort der Mund zum Lächeln zieht?*

*Leer' und volle Köpf und Taschen
Werden nach uns auch noch sein,
nach uns gibt's noch Krüg' und Flaschen,
Gläser mit und ohne Wein.*

*Und wenn diese gehen zu Scherben,
neue Gläser werden draus;
wenn die alten Gäste sterben,
kommen neue Gäst' ins Haus.*

*Könnten unsre Väter sprechen,
sprächen sie: Stoßt an und zecht!
Leben war noch nie Verbrechen,
und der Lebende hat Recht.*

Transformat „Trinklied“

In diesem Gedicht wird die Vergänglichkeit des Lebens und der Generationen thematisiert. Es widerspiegelt die Vorstellung, dass das Leben eine endlose Abfolge von Ereignissen ist, die unaufhaltsam in die Zukunft fließen.

Der erste Vers, „Unsere Väter sind gesessen“, eröffnet die Reflexion über die Vergangenheit, während der zweite Vers, „auch vor vollen Gläsern hier“, eine Stimmung von Feierlichkeiten und Geselligkeit hervorruft. Doch dann wird schnell die Vergänglichkeit des Lebens deutlich gemacht: „Unsre Väter sind vergessen, und vergessen werden wir.“ Diese Zeilen verweisen auf die

Tatsache, dass jeder von uns unweigerlich von der Zeit überholt wird und letztendlich in Vergessenheit gerät. Der dritte Vers, „Wer kann alles auch be-

halten, was geschieht und nicht geschieht?“, betont die Begrenztheit menschlicher Erinnerung und die Unmöglichkeit, jede Einzelheit des Lebens festzuhalten.

Wir können nicht alles überwachen oder vorhersehen, was geschehen wird, und oft verschwinden Ereignisse und Erinnerungen im Nebel der Zeit. Die nächsten Zeilen, die die verschiedenen Ausdrucksformen menschlicher Gefühle beschreiben, verdeutlichen die Vielfalt und Komplexität des Lebens. Von Stirnfalten bis hin zum Lächeln wird die Bandbreite menschlicher Gefühle dargestellt, die sich im Laufe der Zeit äußern und wieder verblasen.

Die Verse über „Leer' und volle Köpf und Taschen“ verweisen auf die materiellen Aspekte des Lebens und darauf, dass auch sie letztendlich vergänglich sind. Doch trotz dieser Vergänglichkeit wird darauf hingewiesen, dass das Leben weitergeht, dass nach uns neue Generationen kommen werden, die dieselben Erfahrungen machen werden.

Der Schluss des Gedichts, „Leben war noch nie Verbrechen, und der Lebende hat Recht“, vermittelt eine Botschaft der Hoffnung und des Optimismus. Trotz der Vergänglichkeit des Lebens und der Endlichkeit unserer Existenz wird betont, dass das Leben an sich etwas Wertvolles ist und dass jeder Mensch das Recht hat, es in vollen Zügen zu genießen.

Insgesamt stellt dieses Gedicht eine tiefe Reflexion über die menschliche Existenz dar und erinnert uns daran, die kostbaren Momente des Lebens zu schätzen und das Beste aus ihnen zu machen, solange wir hier sind. Es lädt uns ein, das Leben zu feiern und uns den Herausforderungen der Vergänglichkeit mutig zu stellen.

Legenden

Seit Jahrtausenden ist die Glaserzeugung aus feuriger Schmelze und feiner Veredlung herausgewachsen, weil während der Bronzezeit nur Gesteinsglas, Obsidian und Tektite verfügbar waren. Nun verschaffen die Digitalisierung und Technologien der Künstlichen Intelligenz [KI] der Glasindustrie weitere Anreize und Freiräume des Handelns und Machens: Aus einfachem, aber vielfach bewährtem Altem entwickelt sich überraschendes Neues. Genau das zu zeigen, ist die Absicht der vorgelegten Gedichte, Legenden und Zitate. Das Schildern von Begebenheiten, Neuem und Vorwissen aus dem Berufs-, Familien- und Gemeindeleben der Glasmacherschaft findet jedoch nicht im Stil von Lehrbüchern statt. Begriffe, die beruflich entstanden sind, werden erklärt, wie z.B. das „Külbel“, ein der Glasschmelze vom Glasbläser entnommener aufgeblasener Glaspropfen, aus dem Hohlgläser – Becher, Flaschen, Vasen – entstehen.

Im Laufe der Zeiten haben sich viele Fragen rund um die Herstellung und Verwendung von Glas entwickelt. Wie hat es der Mensch gelernt, Glas herzustellen? Woher stammt das altbekannte, für den jeweiligen Zweck bestimmte Glas? Diese Fragen führen zu einer fesselnden Reise durch anekdotische, berichtende und poetische Antworten, die dazu dienen, diesen fesselnden Stoff zu erklären, das Interesse daran zu

wecken und das Wissen darüber zu vertiefen. Dabei geht es besonders darum, die Gegenwart und die Geschichte des Glases zu beschreiben und neugierig in die Zukunft zu blicken, weniger nur darum, Geheimnisse zu enthüllen, um die Spannung hochzuhalten.

Glas ist hart, klarsichtig, leuchtend und zerbrechlich, es vereint viele Eigenheiten, kann uralt werden, Bruchstellen bekommen oder zersplittern. Zuvor hat auch schon Glas existiert, aber natürliches, sogenanntes Gesteinsglas, das vor rund dreihunderttausend Jahren in Form von sogenannten Glasmeteoriten aus dem Kosmos auf unseren Planeten herniederging oder vulkanischen Ursprungs ist. Zwei der bekanntesten Gesteinsgläser sind das Obsidian und die Tektite, beide im Altertum begehrte Handelsartikel. Obgleich Glassortimente kostbar wie Gold sein können, entsteht der Werkstoff durch das Zusammenschmelzen einfacher natürlicher Rohstoffe, die fast überall vorhanden und zu finden sind: Sand, Hauptbestandteil von Glas, Asche (Alkali), meist gewonnen durch die Verbrennung geeigneter Holzarten von Bäumen, Gesträuchen und Pflanzen. Um Glas bei entsprechenden Hitzegraden schmelzen zu können, ist zum Schutz der Glases vor Nässe ein Stabilisator erforderlich, z.B. aus Muscheln gewonnener Kalk oder zerkleinerte Steine.

Schon in vorgeschichtlicher Zeit fertigten Nomaden vermutlich mit quälender Mühe aus sprödem, hartem Obsidian und Tektiten wichtige Güter. Das Himmelsgestein (Tektite) und Vulkangestein (Obsidian) werden Werkstoffe für kleinere Gegenstände, werden Speerspitzen, Schmuckgegenstände usw., wie es z.B. Bruchstücke beweisen, die bei Ausgrabungen gefunden wurden.

Naturwissenschaftlich ist die glühend heiße Glasschmelze je nach Glasart eine Zähflüssigkeit (680 – 1200°C), die Formung der Kübel erfolgt mitunter von Hand aber meist mundeblasen. Folgearbeitsgänge sind das Abkühlen (*Tempern*) der Glaspost, das Modellieren, das Auftragen von Posamenten (*Plastizieren*), das Umformen oder Zufügen weiterer Glashalbzeuge (*Skulptieren*) und das Veredeln (*Raffinieren*) durch Schnitt, Gravur, Malerei oder andere Techniken. Das erfordert vom Glasmacher und Glasraffineur das Äußerste an Geduld, Geschick, Können, Nervenkraft und Stilempfinden. Neben Begabung und Fachausbildung gehört zum Erwerb der künstlerischen oder technischen Glaserzeugung eine lange Berufserfahrung und starke Zuneigung zu diesem Werkstoff dazu. Seit der Geburt der Glasherstellung im Vorderen Orient vor etwa mehr als fünftausend Jahren durchläuft seine Entwicklung einige Reifungsstufen.

Lichtenberg, Georg Christoph

Original „Ein Buch ist ein Spiegel“ [23]

*Egal, ob aus Metall oder Soda und Sand,
ob fest in der Hand oder ob an der Wand
es gilt, was Lichtenberg darunter verstand:
„Ein Buch ist ein Spiegel,
wenn ein Affe hineinguckt,
so kann freilich kein Apostel heraussehen.“*

Der Aphorismus kann als Traktat zu Machtstrukturen und sozialen Unterschieden verstanden werden. Er entbietet eine Botschaft über Deutungen für den Gebrauch des Buches zur Selbstbetrachtung des Wissensstandes und über die Nutzung des Spiegels zum Selbsterkennen seines Abbildes. Aus wirtschaftlicher Sicht kann er als Mahnung aufgefasst werden, dass Spiegel zwar verraten können, wer die Schönste im Lande ist, es aber nicht vermögen, diese Schönheit zu erzeugen. Spiegel, die auf den Markt kommen und Gewinn abwerfen, müssen optische Klarheit besitzen, was einen hohen Metallgehalt erfordert, eine nachhaltige Beständigkeit aufweisen und robust sein, also eine Mindestdicke haben (≥ 3 mm). Im gehobenen Wohnumfeld gibt es Spiegel mit Facettenschliff als Umrahmung, erzeugt durch die Kunst der Glasschleifer. Die Vorteilhaftigkeit der Spiegel betrifft ihre beständige Nachfrage und den daraus erzielten Gewinn; das lädt dazu ein, die Industrialisierung der Spiegelproduktion aus verschiedenen Blickwinkeln zu erklären. Wer in den Weltspiegel schaut, um göttliche Wesen zu erblicken, sollte nicht erschrecken, wenn er ein müdes Gesicht erblickt.

Transformat „Ein Buch ist ein Spiegel“

Der Aphorismus von Lichtenberg erfordert eine tiefgründige Betrachtung über die Natur von Büchern und Spiegeln durch die Idee, dass deren Gehalt und Handlungsanstoß stark von der Bildung und dem Verständnis des Lesers abhängen. Literarisch betrachtet ist er als Hinweis zu Machtstrukturen und sozialen Unterschieden zu verstehen. Aus wirtschaftlicher Sicht enthält er die Mahnung, dass Spiegel zwar die äußere Erscheinung wiedergeben können, nicht aber die wahre Persönlichkeit eines Menschen. Die Güte und Haltbarkeit der Spiegel sind entscheidend für ihren Markterfolg. Sie müssen optische Klarheit bieten, langlebig und angemessen dick sein. Im gehobenen Wohnbereich werden Spiegel oft mit Facettenschliff umrahmt, einer Kunst des Glasschleifens. Der Aphorismus verdeutlicht die Vielschichtigkeit von Büchern und Spiegeln als Mittel der Selbstbetrachtung und Wahrheitsuche.

Legenden

In den Ländern des Königreiches Böhmen verbergen sich Geschichten über das Handwerk der Spiegelherstellung; ihre industriellen Anfänge sind eng mit Johann Josef Maximilian Graf Kinsky (*1705 †1780) verbunden. Er gründet eine bedeutende Spiegelfabrik mit Schleif- und Polierwerken, Spiegelbelegen und Rahmenfabrikation in Bürgstein (≈ 1765), in Wellnitz, im Böhmerwald usw. Diese und weitere Investoren in Franken leiten einen raschen wirtschaftlichen Aufstieg ein, der Böhmen und Franken zu führenden Ländern der Spiegelherstellung machte.

Für Spiegelmacher gab es keine formelle Lehrausbildung. Stattdessen erlernten sie ihr Handwerk bei der Arbeit und waren für die Anfertigung hochwertiger Spiegel verantwortlich. Dadurch passt jeder maßgefertigte Spiegel nicht nur genau in das architektonische und gestalterische Umfeld, sondern entspricht auch dem Streben nach Einzigartigkeit, Exklusivität und modernem Stil. Besonders im Barock erreichte die

künstlerische Gestaltung von Spiegeln eine Blütezeit, wie beispielsweise bei der Kinsky-Herrschaft mit der Glasschleiferei in Wellnitz und der Spiegel- und Folienfabrik in Bürgstein. Damit steht die Kinsky-Herrschaft an der Spitze der Spiegelfabriken im Glasgebiet Haida.

Der Industriezweig entwickelte sich zu einem wichtigen Teil der regionalen Geschichte und kulturellen Identität. Trotz des Niedergangs vieler einstiger Betriebe bleibt ihre Erinnerung in den Geschichten und Landschaften der Menschen lebendig. In den westlichen Glashütten Böhmens wurde einst fast nur Flachglas hergestellt, das anschließend veredelt und als Spiegelglas nach Fürth, Nürnberg, Prag, Wien usw. geliefert wurde. Einer der bedeutendsten Händler war der Nürnberger Kaufmann Günther, der seine Ware von verschiedenen Glashütten im Böhmerwald bezog und in seiner eigenen Spiegelfabrik in Forchheim weiterverarbeitete. Eine bedeutende Persönlichkeit ist Benedikt Schürer, ein einflussreicher Glasverleger in Blottendorf, dessen Spiegel in vielen Städten Europas großen Anklang finden.

Ein herausragendes Beispiel für die Entwicklung der Spiegelindustrie ist das Schleif- und Polierwerk in Böhmischbruck an der Pfreimd in der Oberpfalz. Ursprünglich entstanden anstelle eines Eisenhammers mit Mühle und Sägewerk (1792), entwickelte sich das Werk zu einem wichtigen Wirtschaftsfaktor; es beschäftigte bis zu 60 Personen und bezog jährlich beträchtliche Mengen an Flachglas aus böhmischen und bayrischen Hütten. Die Spiegelproduktion in Böhmischbruck und die Hammermühle bei Moosbach ging in den Besitz der Bayerischen Spiegelglasfabriken AG Fürth über, was ihre Position als führender Hersteller von Schleif- und Poliererzeugnissen und die Schöpferkraft in der Oberpfalz festigte. Die Spiegelfabriken Bürgstein, Rabstein (1854) und Wellnitz (1767) behaupteten ihren Spitzenplatz durch ihre genaue Bearbeitung von funktionalen und ästhetisch ansprechenden Spiegeln und Folien, die höchsten Gütemaßstäben entsprechen.

Die Entwicklung von der Manufaktur zur Fabrik kennzeichnet einen entscheidenden Wandel in der Geschichte der Spiegelproduktion. Ursprünglich war das geblasene Spiegelglas kostengünstiger als das gegossene „Kristallglas“ aus Belgien oder Frankreich, und zeitweise wurde noch billigeres Fensterglas verwendet. Doch der Wettbewerb zwang die Betriebe, ihre Kosten zu senken, und so wurde, um die Preise zu drücken, in den Betrieben die Belegetechnik rationalisiert. Das alles half am Ende nichts, die Manufakturen gerieten in starke Abhängigkeit von den aufstrebenden Spiegelfabriken und wurden zu Zulieferern von Heimbelegen; zeitgleich entstanden mit den Spiegelfabriken verbundene Großbetriebe, die „Manufakturbelegen“.

Der Arbeiteranteil der Frauen stieg auf über 80%, da viele Männer in Fabriken arbeiteten oder gefallen waren. Eine weitere Änderung betraf die Maße der Spiegelgläser. An die Stelle des Judenmaßes traten Zollgläser. Das neue Sortiment ermöglichte es, neue Märkte zu erschließen und die Nachfrage nach Spiegeln zu befriedigen, die den modernen Raumgestaltungsbedürfnissen entsprachen. Das schwierigste Problem der Branche ist die Quecksilberkrankheit bei den Arbeitern, die in den Belegräumen mit Quecksilber arbeiten. Doch trotz dieser Hindernisse setzt die Spiegelherstellung in Böhmen und Franken ihre Tradition der Vortrefflichkeit und Neuheit fort und bleibt ein Eckpfeiler der heimischen Wirtschaft.

Die Spiegelherstellung umfasst mehrere Arbeitsstufen, die Fachkenntnisse, Geschick

und Genauigkeit erfordern; sie beginnt in den Glashütten, wo das Rohglas erzeugt wird. Ursprünglich wurde mundgeblasenes Rohglas verwendet, das zu einer glatten Glastafel gestreckt und für jeden einzelnen Spiegel zugeschnitten wurde. Schleif- und Polierwerke veredeln das Flachglas durch das Rauschleifen der Oberfläche, das Feinschleifen von Hand und das abschließende Polieren, um so die vorzügliche Güte des Spiegels zu erreichen. Diese Arbeitsstufen erfordern ein tiefes Verständnis für die Feinheiten und Techniken, die dem Spiegel den starken ideellen zusätzlichen Nutzwert verleihen. Erfahrene Glasmacher beherrschen den Facettenschliff, die Integration von Beleuchtung in Metallrahmen und die musische Anpassung an den jeweiligen Standort. Die Herstellung von einfachem und farbigem Tafelspiegelglas folgt ebenfalls einem genauen Verfahren. Auf kleinen deutschen Glasöfen wird das Glas zunächst blank gestreckt und gebügelt, bevor es auf größeren französischen Öfen weiterverarbeitet wird. Das Ergebnis sind hochwertige Tafelgläser, die in verschiedenen Größen und Formen erhältlich sind.

Der Markt bietet für die Bedürfnisse und Vorlieben seiner Kunden eine Vielzahl von Sortimenten an, von maßgeschneiderten Spiegeln mit individueller Gestaltung bis zu klassischen Ausführungen wie geblasenen und gegossenen Spiegelgläsern.

Geblassene Spiegelgläser kommen aus der traditionellen Spiegelherstellung (1689). Der Flachglaskörper wird durch Auftragen einer pastösen Beize eingefärbt. Die Fertigung großer geblasener Spiegel erfordert eine sorgfältige Handwerksarbeit und mehrere Fachleute, um hochwertige Exemplare zu fertigen.

Gegossene Spiegelgläser stammen methodisch aus dem Altertum. Durch stetiges Erwärmen und Rühren wird die heiße Glasschmelze in Gusspfannen gegossen und danach zu Glastafeln ausgewalzt. Die Arbeit erfordert eine genaue Ausführung und Temperaturüberwachung, um hochwertige Spiegel zu erhalten.

Grüne Spiegelgläser erhalten durch die Reflexion des grünen Lichtspektrums einen charakteristischen Grünton. Die Wahl des Materials für die Reflexionsschicht, wie Aluminium oder Silber, beeinflusst die Farbgebung. Grüne Spiegelgläser werden in vielen Größen hergestellt, wie z.B. das einfache und das doppelte Judenmaß, das geschichtliche Wurzeln im jüdischen Glashandel hat.

Maßgeschneiderte Spiegel werden nach den räumlichen Gegebenheiten, vorgegebenen Maßen und Wünschen der Kunden gefertigt; sie bieten dafür ein breites gestalterisches Sortiment einschl. raffinierter Beleuchtungseffekte, gewünschter Beschriftungen und individueller Stilanpassungen an Spiegeln an, die jeden Raum zu einem einzigartigen Anblick gelungener Innenarchitektur macht.

Die Sortimente der Hersteller der Spiegel präsentieren ihren Kunden eine breite Palette von Optionen von innovativen Gestaltungsmöglichkeiten bis hin zu traditionellen Techniken. Das verleiht dem Spiegel eine künstlerische Ausstrahlung, die Ästhetik und Schönheit miteinander vereint.

Oppitz, Volker

Original „Flach-, Hohl- und Schalenglas“ [24]

Die Erfindung „Vorrichtung zum Biegen von Glasplatten“ [25] beschreibt, wie Flachglas durch sein Eigengewicht, seine horizontale Ausrichtung und die Einwirkung thermischer Energie die Gestalt der darunter liegenden Metallform annimmt und zu Hohl- bzw. Schalenglas wird. Das Glas ist mit einfacher Anlagentechnik und hohem Anpassungsvermögen herstellbar. Durch die Metallformen werden dem Glas die gewünschten Formen verliehen, ohne darauf Abdrücke zu hinterlassen oder die Materialdicke zu verändern. Die Wirtschaftlichkeit liegt vor allem darin, Flachglas mit geringem Aufwand in dekoratives und funktionales Hohl- oder Schalenglas z.B. für die Bau- oder Lusterindustrie umzuwandeln (Abb. 1).

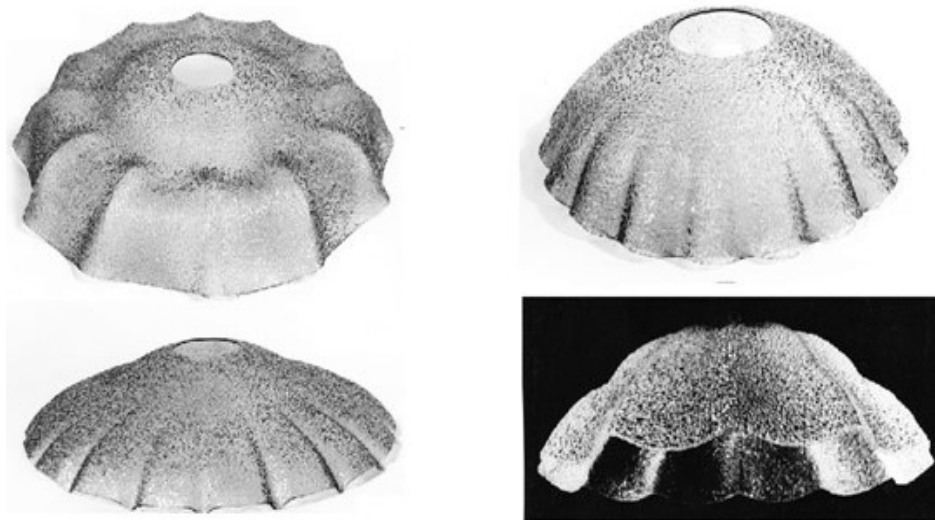


Abbildung 1: Thermoformglas-Muster aus der Patentschrift

Transformat „Flach-, Hohl- und Schalenglas“

Die patentierte Herstellung von Thermoformglas erfolgt mithilfe eines Verfahrens, das verzierte symmetrische oder asymmetrische Glasscheiben in einem mehrstufigen Umformprozess unter Temperatureinwirkung biegt. Dabei wird das erwärmte Flachglas aufgrund seiner Schwerkraft medial oder medial und sektoriell in Segmente gebogen. Beim Press- und Schwerkraftbiegen wird das Glas erhitzt ($\approx 680^\circ\text{C}$), in die Längs- bzw. Quer-Biegeanlage gebracht, je nachdem, ob die längere oder kürzere Kante zu biegen ist, abgekühlt ($\approx 50^\circ\text{C}$) und weiterbearbeitet. Beide Verfahren erfordern teure technische Anlagen. Zudem kann die laufende Erhitzung bei hoher Druckbelastung zu Abdrücken bzw. Welligkeiten führen und die Formgebung des Glases beeinträchtigen. Einfache Ursprünge des Umformens reichen weit

bis in das Altertum zurück, als Hohlglas durch Überschichten eines Formkerns aus Sand mit zähflüssiger Glasschmelze erzeugt wurde. Die Technik des Glasbiegens ist auf die Anwendung moderner Umformtechniken zurückzuführen, nicht auf die Techniken der Glasmacher.

Legenden

Arbeitsstufen bei der Fertigung von Thermoformglas sind: Das Flachglas wird zugeschnitten und die Bohrungen für technische Elemente werden eingebracht. Die Dekoration wird auf das Flachglas aufgebracht. Eine Kalottenform wird verwendet, um es unter Wärmeeinwirkung in medialer Richtung zu biegen. Das geformte Hohl- bzw. Schalenglas wird abgekühlt, um seine Form zu stabilisieren. Das Verfahren ermöglicht die Biegung zu Hohl- und Schalenglas zur vielseitigen wirtschaftlichen Verwendung als Glashalbzeuge, Posamente, Optiken, als Sicherheits-, Sonnen- und Wärmeschutzglas, Schalenglas z.B. im Bauwesen als Butzenscheiben.

Die Wahl, ob dem Press-, Schwerkraft- oder Thermoformbiegen der Vorzug zu geben ist, hängt von der Güte, Lebensdauer und Wirtschaftlichkeit des Hohl und Schalenglases ab. Der Marktwettbewerb bei der Deckung des steigenden Bedarfs an preiswertem dekorativen Beleuchtungs-, Haushalts- und Wirtschaftsglas verstärkt das Forschungsziel, Dekorations- und Formungsverfahren zu entwickeln, die Arbeitszeit und Material einsparen, indem Flachglas eine gebogene Form durch Wärmebeaufschlagung erhält, ohne gebogenes Glas händisch verzieren zu müssen.

Die Gremien der Glaswirtschaft z.B. Akademien, Handelskammern, das Hohlglas-Kartell, die Prüfungsstelle der Glasindustrie, die Fach- und Hochschulen bieten eine feste wissenschaftliche Grundlage für die Verstärkung der Glasforschung. Nach den bahnbrechenden Erneuerungen der Kompositglaserzeugung (Chemie, Hütten-, Umformtechnik) ist die Wirtschaft bemüht, die akademische Forschung zur Industrialisierung der Glasveredlung gemeinsam mit den Entwicklungspotentialen der Glasfirmen zu verbessern, um eine moderne Fertigungsstufe des Komposit- und Raffinatglases einzuläuten und die Technologie voranzutreiben.

Im 2. Weltkrieg ändert sich ohnehin die Ausrichtung der Forschung auch in der Glasveredlung. Das betraf die Änderungen vom Glas zum Metall, vom Glasmacher zum Gürtler und die Ausdünnung der Kapazitäten durch Einberufungen zum Wehrdienst. Die Metallfabriken entwickeln sich zu Rüstungsunternehmen, die Glasraffinerien leiden unter Material- und Personalmangel, die Firma „Böhmische Lusterwerke Oppitz & Max“ im Glasgebiet stellt das Thema „Glasbiegen“ ein [4]. Das in Haida erdachte Biegeverfahren (1940) melden die Erfinder im Glaswerk Olbernhau als Patent: „Vorrichtung zum Biegen von Glasplatten“ an. Es wird im Betriebsteil Carlsfeld des Glaswerkes Olbernhau weiterentwickelt und angewandt (1978).

Die Glashütte Carlsfeld (*1840 †1993) umfasst neben den Hüttenanlagen eine mechanische Werkstatt, Arbeiterwohnhäuser, eine Krankenkasse und eine Sparkasse. Sie wurde verstaatlicht (1972) und dem Glaswerk Olbernhau zugeordnet. Die Jahresproduktion belief sich auf etwa 18 Millionen Glaserzeugnisse, der Absatzmarkt erstreckte sich von Europa bis nach Argentinien, Brasilien, Indien und Mexiko. Ihr Besitzer Eduard Pech aus Langenau bei Haida, Direktor und Besitzer der Glaswerke

Carlsfeld, Olbernhau und Satzung, erbaute für die Fertigung des Thermoform-Sortiments eine hochmoderne Fabrik (1978).

Neben der hohen Wirtschaftlichkeit des Biegeverfahrens sollen die Glasraffinerien in die Lage versetzt werden, die Dekorations- und Umformprozesse mit eigenen Anlagen und Fachleuten selbst durchzuführen: Sie beziehen das Flachglas aus der Glashütte, entwerfen die Dekore und bringen sie im Siebdruckverfahren auf die Glasscheiben. Die Siebdrucktechnik, eine kostengünstige Alternative zu aufwendigeren Verfahren und teureren Materialien, erweitert die Möglichkeiten der Glasverzierung: Durch den Einsatz der Siebdrucktechnik können freistehende Muster auf ebene Glasoberflächen übertragen werden. Dabei spielen Art, Form und Größe der Siebe eine entscheidende Rolle.

Die Muster werden mittels Rakeltechnik und ausgewählter Farben – Acryl, Aquarell, Öl – auf die Glasoberfläche gedruckt. Die Schablonen umfassen den mit Siebgeflecht straff bespannten Siebdruckrahmen, die Fotoemulsion, eine UV-Lichtquelle und eine tiefschwarze grafische Vorlage. Der Rahmen wird belichtet, um das Muster auf das Sieb zu übertragen, ehe das Glas bedruckt wird. Der Siebdruckrahmen ist sorgfältig auszuwählen, um optimale Ergebnisse zu erzielen. Nach dem Bedrucken wird das Flachglas so erhitzt (560 – 760°C), dass es unter der Last seines Gewichts die darunterliegende Form annimmt, wodurch die gewünschte Wölbung entsteht. Es erfolgt das Abkühlen des Glases und eine gründliche Gütekontrolle.

Die Form besteht aus einer ringförmigen Halterung aus Metall, angeordnet auf beweglichen Schleifdornen, die punktförmig auf der Glasscheibe aufliegen und sie festhalten. Sie weist höhenverstellbare Klauenhalterungen auf, um die berührungsfreie Entfernung der Glasscheiben nach Abschluss der Formgebung zu ermöglichen. Die Klauenhalterungen sind kranzförmig geschlossen und mit oberflächenvergüteten Blechstreifen ausgestattet, die als Ringmatrizen für das Biegen des Glases dienen. Die mit dieser Technologie hergestellten Glasprodukte erfreuen sich aufgrund ihrer dekorativen Gestaltung und ihres vergleichsweise niedrigen Preises zunehmender Beliebtheit bei den Verbrauchern.

Im Wesentlichen durchläuft das Glasbiegen fünf Arbeitsgänge: Zuschnitt und Vorbereitung des Flachglases. Aufbringung der Dekoration. Wärmebehandlung und Formgebung. Kühlung und Stabilisierung der Form. Gütesicherung des Glaskörpers. Die Siebdruckdekoration und Thermoformung von Glasscheiben ermöglicht die Serienfertigung von Bau- und Raffinatglas, die auf Kundenwünsche und veränderte Marktlagen sofort eingestellt werden können. Das Thermoformen eignet sich bestens für die Fertigung schalenförmiger und volumiger Glaskörper ($\varnothing \geq 8$ cm) bei genauer Formgebung von Bau-, Beleuchtungs- und Hauswirtschaftsglas, da es die Veredlung billiger, rascher und vielseitiger ermöglicht. Seine Einfachheit erlaubt rasche Entwürfe und überwindet die seriellen Grenzen herkömmlicher Technologien, weil die Verzierung vor dem Umformen durch Offsetdruck, Sandstrahltechnik oder Siebdruck aufgebracht und im Umformprozess unter Wärmebeaufschlagung dauerhaft verfestigt wird.

In Abhängigkeit vom Fassungsvermögen V unterscheiden sich flachvolumiges ($0 < V \leq 0,2$ l) Hohlglas. Den Hauptteil im Sortiment stellt hochvolumiges ($V > 0,2$ l) und großvolumiges ($V \geq 1,0$ l) Hohlglas. Im Architektur- und Bauwesen werden Scha-

lengläser als vielseitig verwendbare Bauelemente eingesetzt, in der Beleuchtungsindustrie dienen sie als Glashalbzeuge für die Gestaltung der Lampen und Luster.

Für Laien ist es spannend zu erfahren, wie Flachglas in ein dekoratives Hohl- oder Schalenglas umgeformt wird. Das Thermoformen wird zwar beim Haushaltsglas vorrangig zur Herstellung von volumigem Hohlglas eingesetzt, ist aber darüber hinaus ein universelles Biegeverfahren für die Umwandlung von Glasplatten in den gekrümmten Zustand von Schalenglas, da hier die Umformung nur in eine Richtung und nicht kreisförmig oder rechteckig in ein Hohlglas gebogen wird.

Der Wendepunkt, den das Thermoformen in der Glasindustrie eingeleitet hat, betrifft maßgeblich die Konstruktion von Beleuchtungskörpern rund um die Lichtquelle, sei es Gasglühlicht, Glühbirne, Kerze oder ähnliches. Glas spielt in der Beleuchtungstechnik eine Hauptrolle. Die Glasverzierung mit Druckverfahren setzt grafische Vorlagen i.d.R. künstlerischen Ursprunges voraus, die das Werk von Designern sind. Eine solche Erneuerung der Bildgestaltung im Entwurf von Glasverzierungen gelingt durch mathematische Bemusterung, im Idealfall von der Bildidee bis zur maschinellen Umsetzung auf Druckvorlagen. Die Digitalisierung der Entwurfsarbeit ist von hoher wirtschaftlicher Bedeutung für die Serienfertigung von dekorativem Hohl- und Schalenglas, verbunden mit kürzerer Produktionsvorbereitung, hoher Genauigkeit, niedrigerem Aufwand und starker Vermarktungswirkung.

Das Konzept der digitalen Bemusterung findet seine Wurzeln in den Arbeiten des Mathematikers Benoît B. Mandelbrot, der neue Möglichkeiten für die mathematische Gestaltung künstlerischer Grafiken aufzeigte und nicht nur den Weg für die Einführung von Heimrechnern bahnte. Die Nutzung von fraktalen Mustern ermöglicht ästhetische Dekorationen und industrielle Fertigungen von Glasprodukten durch mathematisches Denken und logische Regeln, die eine nahtlose Verbindung zwischen Angebot und Bedarf, Kunst und Technik herstellen.

Fraktale repräsentieren gebrochene Grafiken einer rational-abstrakten Kunst, die sowohl emotional als auch logistisch geprägt ist. Während sie persönliche Gefühle abbilden können, erzeugen fraktale Algorithmen digitale Erscheinungen mit verblüffender Ähnlichkeit zu Naturphänomenen wie Blättern, Kristallen und Wolken. Die direkte Computeransteuerung der Gerätetechnik durch fraktale Algorithmen ermöglicht eine genaue und wirksame Umsetzung der gewünschten Muster auf Glasoberflächen. Die Vielfalt und ästhetische Wirkung fraktaler Muster sind Gegenstand intensiver Untersuchungen, um ihre mathematische Schöpfung, softwarelogische Umsetzung und gesellschaftliche Gebrauchsfähigkeit zu verstehen. Die Geschichte der fraktalen Muster reicht bis zu den Mandelbrot-Sets zurück, die die Anschaulichkeit und Nützlichkeit dieser Konzepte verdeutlichten und zu großen geschäftlichen Erfolgen führten.

Die Einführung digitaler Glaszierden von Flachglas mit fraktalen Bemusterungen kennzeichnet einen wichtigen Meilenstein in der Glasveredlungstechnologie. Die Anwendung erfordert folgende Tools: Abstimmung der Gestaltung der Fraktale auf das Marktsortiment, damit die Muster ästhetisch ansprechend und marktgerecht sind. Programmbefehle zur Steuerung der Bildgebung für Ausgabegeräte, besonders für die Siebdrucktechnik, um den Bildpunkten (Pixel) Koordinaten x , y Farben zuzuweisen. Farb- und Formparameter, um am Computer deren Werte unmittelbar verän-

dern zu können. Dateiformate und Übertragungsmethoden für die nahtlose Integration mit der Fertigung. Optimierung des dekorativen Erscheinungsbilds. Minimierung der Rüst- und Fertigungskosten. Anmeldungen zum Marken-, Muster- und Urheberrecht, um die entworfenen Fraktale zu schützen und zu vermarkten. Entwicklung der algorithmischen Erzeugung von Fraktalen über das rein Mathematische hinaus, um die Beziehung zwischen Algorithmen und Bildern vollständig zu erfassen. Die digitale Bemusterung mit Fraktalen bietet eine spannende Möglichkeit, neue Farbspektren und Formstrukturen zu erforschen und gleichzeitig die Rationalität abstrakter Kunst in der Fertigung zu nutzen. Durch das Verständnis und die weitere Erforschung der Technik können attraktive und innovative Muster für verschiedene Hohl- und Schälengläser entwickelt und erfolgreich vermarktet werden. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Fraktale sowohl durch Marken- als auch durch Urheberrecht geschützt werden können. Es ist wichtig, die rechtlichen Anforderungen zu erfüllen und die entsprechenden Schritte zur Anmeldung und Sicherung der Rechte zu unternehmen, um den Schutz der Fraktale zu gewährleisten und potenzielle rechtliche Ansprüche zu sichern.

Oppitz, Volker

Original „Glashüttenproblem“ [6]

*Du denkst dir dies, du denkst dir das,
du denkst, du wüsstest was vom Glas.*

*Doch wirst du allzu oft belehrt,
dass diese Ansicht grundverkehrt.*

*Du meinst vielleicht, erlernst du nur
die Theorie der Glasstruktur,
ann löst du spielend und bequem
jedwedes Silikatproblem.*

*Doch wenn du noch so wütend bist,
die Schmelze Dir missraten ist.
Dann weißt du, nunmehr gramgebeugt,
noch nicht wie jemand Glas erzeugt.*

*Gedanklich glaubst du, alles klar,
woraus das Glas entstanden war.
Danach pfuscht dann die Praxis rein,
das Glas muss voller Rätseln sein.*

*Vielleicht glaubt man, durch Theorie
wird jeder Mensch ein Glasgenie.
Zum Bringen braucht der Mensch das Handeln,
um Sand und Soda umzuwandeln.
Und du verharrst voll Glück und Kraft,
wie jeder Mensch, der Glas erschafft.*

Transformat „Glashüttenproblem“

Ein häufiges Missverständnis der Neuzeit besteht darin, dass theoretisches Wissen allein ausreicht, um in der Glasverhüttung erfolgreich zu sein. Doch die Realität zeigt oft ein anderes Bild. Viele, besonders junge Menschen glauben, dass das Erlernen der Theorie der Glasstruktur ausreicht, um jedes Silikatproblem spielend zu lösen. Doch wenn es dann tatsächlich zur Praxis kommt und die Schmelze misslingt, wird deutlich, dass die Hypothese allein nicht ausreicht, um erfolgreich Glas zu erzeugen.

In Gedanken scheint alles klar zu sein, doch die Praxis belehrt uns eines Besseren. Glas ist voller Rätsel und Herausforderungen, die nur durch praktische Erfahrung gelöst werden können. Die Vorstellung, dass allein durch theoretisches Wissen jeder Mensch zum Glasgenie wird, erweist sich oft als trügerisch.

Um erfolgreich Glas herzustellen, ist nicht nur theoretisches Wissen erforderlich, sondern vor allem auch Handeln. Jeder Arbeitsgang vom Sand bis zum fertigen Produkt erfordert praktisches Geschick und Erfahrung. In der Glasverhüttung zeigt sich, dass wahres Können erst durch die Verbindung von Theorie und Praxis entsteht. Nur wer bereit ist, sein theoretisches Wissen in die Praxis umzusetzen und durch Handeln zu lernen, kann sich als wahrer Glasproduzent erweisen.

Legenden

Außerdem ist überliefert, dass auf den Meeren bereits Holzschiffe mittels Glaslinsen oder Glasspiegel in Brand gesetzt wurden. Die an verschiedenen Orten aufgefundenen Glaslinsen dienten als Gürtelschmuck und in Karthago wurden damit die Gipsfasaden verziert. Welch eine Erfindung, die es dem Menschen erlaubt, sich unverzerrt zu betrachten und am eigenen Anblick zu erfreuen! Seitdem besitzt Murano die Vormachtstellung für die Erzeugung und den Handel der Glasspiegel.

Die Geburt des ebenen Glasspiegels (1507) auf der Insel Murano durch die Brüder Andrea und Domenico d'Agnolo del Gallo aus Venedig kennzeichnet einen bedeutenden Fortschritt in der Geschichte der Spiegelherstellung. Ihre technologische Innovation verdrängt die früheren Glasspiegel mit eingelassenen Metallträgern. Dafür mussten schwierige technologische Hürden überwunden werden. Erstens war klar-sichtiges Glas erforderlich, das Licht durchlässt, zweitens eine spiegelnde Oberfläche, die auf dem Glas haftet. Das Problem wurde durch die Anwendung einer Mischung aus Zinn und Quecksilber gelöst, später erst (19. Jh.) wurde Quecksilber durch Silber und Aluminium ersetzt. Die Brüder erhielten die Erlaubnis vom venezianischen Rat der Zehn, ihre Spiegel herzustellen und zu exportieren. Die Herstellung erfolgte durch das Ausschneiden von Glasplatten, die auf Kupferunterlagen poliert, verzinnt und geglättet wurden. Die Erfindung hat die Qualität der Spiegel verbessert, den Weg für die heutige Spiegelfabrikation gebahnt und so einen bedeutenden Beitrag zur heutigen Glasindustrie geleistet.

Die Forschungsgeschichte des Glasspiegels ist eng mit dem Metallbelag und dem Planschliff des Scheibenglases verbunden. Funde aus Franken und dem Riesengebirge zeigten Scherben von Glasspiegeln, die entweder blind oder schwarz geworden waren. In der Regel wurden Folien aus Gold, Kupfer, Silber oder Zinn zwischen zwei Glasflächen eingefügt. Die Funde verdeutlichen, dass Flachglas noch nicht so genau geschliffen war wie heute, was zu stark verzerrten Bildern führte. Funde in Frankreich, z.B. Reims, offenbarten Glasscheiben aus dem dritten oder vierten Jahrhundert, die ähnlich groß waren wie heutige Uhrengläser. Diese waren an der Unterseite glasiert und stammten aus größeren, runden Gefäßen, was bedeutete, dass sie vollkommen eben waren.

Die sehr weit zurückliegende und schwer durchschaubare entwicklungsgeschichtliche Vorzeit kannte aber weder konvexe noch konkave Linsen. Allerdings war schon im Altertum bekannt, dass Nero sich gerade bei seinen Thronkämpfen durch einen geschliffenen Smaragd betrachtet haben soll, was darauf hindeutet, dass er kurzsichtig war. Die theoretischen Arten antiken Spiegelglases sind lt. Plinius gegossene Spiegel, deren Herstellung er aber nicht geleitet hat:

Farbentafelglas: Die Herstellung erfolgt auf deutschen Glasöfen mit kleineren oder auf französischen Öfen mit größeren Häfen. Die Glastafeln werden auf Lagerglasplatten gestreckt und gebügelt, bevor sie im Streckofen gekühlt werden. Streckplatten aus Graphit und Ton werden ebenfalls verwendet. Gewöhnliches Tafelglas wird nach dem Strecken verkauft, während gewöhnliches Bündelglas in Kisten zu dreißig Bündeln oder bündelweise angeboten wird.

Geblasene Spiegelgläser: Ihre fehlerfreie Erzeugung stellt eine schwierige Aufgabe dar, die erheblichen Aufwand verursacht. Dabei arbeiten sechs Glasmacher und zwei Glasgehilfen zusammen: Anfänger, Vorblaser, Schwenker, Fertigmacher, Strecker und Kanzelsteiger¹¹. Dieses Spiegelglas wird auch als „Kanzelglas“ bezeichnet.

Gegossene Spiegelgläser: Die Glasschmelze erfolgt in Gussöfen, die zwei rechteckige Pfannen aufnehmen können. Das Glasgemenge wird mit Schöpfkellen aus dem Schmelzofen in die Pfanne gebracht und geläutert. Anschließend wird das Glas ausgegossen und zu einer Tafel ausgewalzt. Die Spiegelflächen werden in einem Kühllofen gekühlt und mit Lehm verschmiert. Die Spiegelglas-Technologie erstreckte sich bis nach Frankreich, Belgien und England, während in Bayern und Österreich nur wenige Fortschritte erzielt wurden.

Grünes Spiegelglas, unterteilt in Zollspiegel- und Judenmaßglas, wobei jeder der sechs Glasmacher seinen Spiegel oder seine Walze fertigt. Die Walzen werden im Streckofen getempert und anschließend gebügelt. Judenmaßspiegel werden in verschiedenen Größen hergestellt und nach englischem Maß geschnitten.

Die neue Technologie der Flachglasherstellung gestattete es, großflächige Glasspiegel industriell zu fertigen. Demgegenüber seien alle großen geblasenen Glasspiegel

¹¹ Die Kanzel, etwas erhöht in der Werkstatt gelegen, wird vom Kanzelsteiger über eine kleine Treppe betreten. Von hier oben aus kann er die Qualitätsprüfung vornehmen und wird von allen Arbeitskräften gut gehört und gesehen. Die Aufzählung zeigt, dass dieses weiße Spiegelglas auch als „Kanzelglas“ bezeichnet wird.

für den Unternehmer zum Nachteil gewesen, da unter vier bis sechs Stück nicht ein Spiegelglas fehlerfrei war.

Rost, Brigitte

Original „Lebendiges Glas“ [26]

*Seltsamer Stoff dieses Glas,
spröde und hart,
seine Fasern fester als Stahl;
dagegen hauchzarte Gebilde.*

*Träume gefangen im Nichts
vergänglich,
verletzlich wie meine Haut,
zerbrechlich wie meine Seele
wird ihr Gewalt angetan.*

*Nur behutsame Wärme kann
formen,
plötzliche Kälte lässt Risse
entstehen.*

*Bin ich verwandt diesem Stoff?
Aus dem Sandkorn geboren,
aus Erden geglüht,
geläutert zu reinem Kristall,
geschliffen nach Maß
als Gefäß aufnehmen und spenden
als Spiegel im Bilde sein.*

*Gläsern buntes Mosaik
mein Leben die Erde.
Vorsicht. Glas!*

Transformat „Lebendiges Glas“

Alles in einer Welt aus Glas schien aus diesem seltsamen, spröden Stoff zu bestehen – aus gläsernen Bäumen mit Blättern, die in schillernden Farben leuchteten, bis hin zu den Häusern, gläsernen Palästen gleich, die in der Sonne funkelten. Ich selbst war aus feinem Kristallglas geformt, die Haut durchscheinend und die Seele zerbrechlich. Jeder Schritt erzeugte ein knirschendes Scheppern und ich spürte die Verletzbarkeit meines Wesens in jedem Augenblick.

Doch trotz meiner Zerbrechlichkeit fühlte ich eine ungewisse Stärke in mir – eine seelische Kraft, die aus der Klarheit und Reinheit des Glases entsprang,

aus meiner Verwandtschaft mit dem seltsamen Stoff, der so fest und doch so verwundbar war. Die gläserne Welt durchwandernd sah ich zarte Gebilde gefangen im Nichts, schwebend, vergänglich, verletzlich, entdeckte ihre zerbrechliche Natur, ihre Anfälligkeit und Zartheit für äußere Einflüsse, die sie formten und veränderten.

Es war die Kraft der behutsamen Wärme, die spürbar wurde. Ich erlebte, wie die Sonne sanft auf das Glas fiel und es sorgsam formte, wie zarte Muster und Zierden entstanden, die das Licht in tausend Farben brach. Mir wurde klar, dass menschliches Leben wie ein buntes Mosaik aus Glas war – ein Wechselspiel von Licht und Schatten, von Freude und Trauer, von Stärke und Verletzbarkeit.

Mit einem erwachenden Blick auf die umgebende gläserne Welt, mit dem Gefühl der Demut und Ehrfurcht in meinem Herzen endete mein Traum. Doch die Erinnerung an die seltsame Welt aus Glas blieb lebendig in mir – ein Zeugnis für den Reichtum, die Schönheit und Verletzbarkeit des Daseins, eingefangen in einem seltsamen Spiegel, dem Glas.

Legenden

Bildung ist von großer Bedeutung für das Wachstum von Wissen und Können in Bereichen wie der Glaserzeugung und Glasgestaltung. Dabei spielen Arbeitsmittel und Laboratorien eine wesentliche Rolle, um praktische Fertigkeiten zu erwerben und theoretisches Wissen anzuwenden. Ohne Fernglas und Mikroskop, die unser Gesichtsfeld erweitern und uns Einblicke in weit entfernte oder winzig kleine Bereiche ermöglichen, wären unsere Sicht ebenso eingeschränkt wie ohne Augen- und Fenstergläser. Glas ist ein unverzichtbares Material, das in der modernen Welt allgegenwärtig ist, von den Displays unserer Handys und Tablets bis hin zur Optik für die astronautische Forschung.

Neben den geisteswissenschaftlichen Bedeutungen des Glases sind die pädagogischen Anforderungen an die Didaktik und Mathematik der naturwissenschaftlichen Fächer wie der Glaschemie und Physik von großer Bedeutung. Dabei sind folgende Beziehungen wichtig: Gutes schulisches Grund- und Fachwissen, aktuelle Kunden-, Markt- und Produktkenntnisse, solide Berufsziele und Zukunftspläne. Glücklicherweise finden jene Leute, die es verstehen, bei der Summe dieser Befähigungen das seelische Gleichgewicht zu finden und zu erhalten. Die Ausbildung der Glasmacher war stets von Alchemie geprägt. In der Moderne ist dafür die umfassende Lehre der Chemie und Physik notwendig. Die Anwendung verschiedener Techniken erfordert ein genaues Arbeiten bei der Verwendung spezieller Materialien und Werkzeuge, um qualitativ hochwertige Glassortimente herzustellen.

In Böhmen, wo die Bewahrung der Glasverhüttung seit Jahrhunderten lebendig ist, bildete die Heim- und Hüttenarbeit das Herzstück der örtlichen Wirtschaft. Doch hinter den beeindruckenden Arbeitsleistungen standen oft unbekannte Glasmacher, die mit ihrer Hingabe und ihrem Können die Kunst des Glasveredelns aufrechterhielten. Die Glashütten arbeiteten i.d.R. im Auftrag von Manufakturen, um Rohglas herzu-

stellen und zur Veredlung an Feinschleifer, Gürtler, Maler usw. weiter zu liefern. Diese Heimarbeiter vollendeten die Aufträge in ihren Werkstätten, die oft Teil ihres Wohnhauses waren. Es waren i.d.R. Hausbesitzer mit Wohnung und eigener Werkstatt, die meist mit einer Schleifmühle ausgestattet war, die durch Wasserkraft angetrieben wurde; manchmal wurde die Werkstatt verpachtet. Die Antriebskraft und Arbeitstechnik bestimmten die Kapazität der Bearbeitung. Das Glasschmelzen war eine der unentbehrlichen Aufgaben, die nur Hausbesitzer durchführen konnten, da der Brennofen oft in der Wohnstube stand.

Wie in jeder sozialen Gemeinschaft gibt es bei Glasmacherfamilien eine gewisse Rangordnung, fest einzuhaltende „Pflichten“ und „Rechte“ sowohl in der Arbeitsgruppe als auch in der Familie der Glasmacher. Selten wechselten Glasmacher ihren Glasbetrieb, um anderswo besser zu verdienen oder einen neuen Beruf zu ergreifen. Wer keinen Glasbetrieb erbe, musste einen gründen. So entstanden Glashütten ausgangs des Mittelalters in unterschiedlichen Gegenden aus gleichen Ahnenstämmen, verstreut über Böhmen, Franken, Sachsen, Ungarn usw. Örtlich weit voneinander getrennt und dennoch in engster Verwandtschaft über ihre Ahnen, Kultur und Zivilisation: Meist erlernte der Sohn den Beruf des Vaters und übernahm dessen Erfahrungen. Das ist einer der Gründe für die Vorzugsstellung der Glasbetriebe: Das vom Vater an den Sohn weitergegebene Fachwissen anzuwenden und zu verbessern. Sie hatten Glasberufe, gemeinsame Bräuche, feierten traditionelle Feste, befolgten ungeschriebene Regeln und pflegten die gewohnten Sitten.

Feste der Glasmacher sind feierliche Zusammenkünfte und enger Bestandteil ihres kulturellen Erbes. Seit Generationen spielen sie eine bedeutende Rolle im Leben der Glasmacherfamilien; sie werden mit großer Hingabe gefeiert und als ein lebendiges Zeugnis für ihre Bräuche, Sitten und Werte weitergegeben. Damit bieten die Feiern einen Einblick in die tief verwurzelte Kultur und Tradition der Glasmacher, die oft seit Langem gepflegt wurden. Durch die Feste wird die Gefühlsbindung zu den Ahnen, ein tieferes Verständnis für ihre Arbeits- und Lebensweise gefördert. Es ist, als ob ein Blick in die Vergangenheit der eigenen Gemeinschaft getan wird. Darüber hinaus haben die Feste eine wichtige gesellschaftliche Funktion. Sie bringen Leute unterschiedlichen Alters und Gelderwerbes zusammen. In einer Zeit, in der die Politik oft die menschlichen Einzelbeziehungen zu überlagern scheint, bieten sie einen wertvollen Anlass für echte Begegnungen und engere Bindungen. Sie stärken den Zusammenhalt und fördern ein Gefühl der Verbundenheit und das trägt dazu bei, die Bindung in der Gemeinschaft zu bewahren und zu stärken. Feste sind ein wichtiger Bestandteil des kulturellen Erbes und spielen eine entscheidende Rolle bei der Förderung von Gemeinschaftssinn und sozialer Verbundenheit.

Die Rangordnung der Glasmacher war klar geregelt und von einer starken sozialen Ordnung geprägt. An der Spitze standen die Meister, hoch angesehen für ihre Fertigkeiten und Kenntnisse in der Glasbearbeitung. Sie genossen nicht nur das höchste Ansehen, sondern wurden auch am besten entlohnt und hatten bestimmte Vorrechte, die sie von den einfachen Glasmachern abhoben. Die Beziehung zwischen ihnen war vergleichbar mit den Zuneigungen zwischen Bauern und Dorfbewohnern. Die Meister hatten eine gewisse Herrenrolle und Überwachungspflicht über ihre Arbeiter, ähnlich wie Landbesitzer über ihre Grundstücke. Die sozialwirtschaftliche Verflechtung

war so stark, dass die Arbeiterehen teilweise an den Betrieb und die Ortschaft gebunden waren, was zu einer engen Verflechtung von Familie und Arbeit führte. „Fremd“ zu heiraten war so gut wie ausgeschlossen, da die Bindung an den Betrieb und die Gemeinschaft sehr stark waren.

Die meisten Bewohner der Gemeinde arbeiteten als Gehilfen in verschiedenen Bereichen der Glasproduktion, wie als Maler, in Schleifmühlen oder Schmelzkammern. Sie wussten, dass sie niemals den Rang eines Meisters erreichen würden, blieben jedoch dennoch fleißig und friedlich in ihrer Arbeit. Für jeden gab es eine Aufgabe, und niemand wurde vernachlässigt. Selbst Familienmitglieder waren in die Arbeitsabläufe eingebunden und leisteten Unterstützung. Die Aufgaben der Belegschaft waren streng nach Alter und Geschlecht verteilt. Frauen und Mädchen waren mit der Reinigung und dem Verpacken der Fertigware betraut, während Burschen und Männer schwere Arbeiten verrichteten, wie das Befördern von heißem Glas zu den Kühlöfen oder als Hilfsarbeiter. Junge Facharbeiter gingen oft auf Wanderschaft, um ihr Wissen zu erweitern und neue Techniken zu erlernen, und genossen die Gastfreundschaft anderer Glasbetriebe.

Im glasgeschichtsträchtigen Iser- und Riesengebirge setzt die Industrialisierung der Bijouterie einen bedeutenden Meilenstein in der Entwicklung gläsernen modernen Schmuckes. Seit dem 14. Jahrhundert hat sich dort eine reiche Tradition der Glasherstellung und Edelsteinbearbeitung für Glasschmuck eingerichtet. Die Kunst der Glasveredelung erreichte höhere Qualitäten, als die Graveure mit ihren Kupferrädchen prismatische Schlitze erzeugten, die das Licht brachen und in zauberhaften Mustern streuten. Diese musischen Schmuckstücke, wie gläserne Blätter, Perlen, Rosetten, fanden Verwendung als Zierden für verschiedene Oberflächen oder als stilvolle Posamente für Kronleuchten und Leuchten. Im 18. Jahrhundert erlebte die Bijouterie eine Renaissance, als nicht nur Adlige, sondern auch das aufstrebende Bürgertum nach luxuriösem Glasschmuck verlangte. Die Gablonzer Bijouterie eroberte die Märkte mit ihrem hochwertigen Angebot zu erschwinglichen Preisen.

Die Glaserzeugung in Böhmen ist eng mit der Grafschaft Kinsky verbunden, sie trug mit ihrem Einsatz für die Berufsausbildung und technologische Erneuerungen zu deren Blüte in der Bijouterie, Schliff-Schnitt-Technik und Spiegelfertigung bei. Josef Phillip Graf Kinsky unternahm eine Reise nach England (1731). Die Rückkehr mit britischen Ingenieuren führte zu vielen Erneuerungen. Die Einführung von Dampfenergie und verbesserte Verfügbarkeit von Rohstoffen ebneten den Weg für die Verlagerung der Fertigung von händischen auf mechanisierte Schleifmaschinen. Es wurden Fabriken und Manufakturen gegründet, die zahlreiche Sortimente herstellten, Flachglas, Glasposamente, Lampen, Luster usw. Fachkräfte wurden aus Nachbargebieten und anderen Ländern angeworben, darunter Johann Christof Oppitz aus Ungarn zur Weiterentwicklung des Gewerbes im Iser- und Riesengebirge. Die Stärkung der Bijouterie in Gablonz führte dazu, dass die Fertigung der Glasperlen im Gebiet Haida sich nicht mehr rentierte, sie beschränkte sich auf Glasbehänge im Brillant-, Rauten- und Zylinderschliff für die Lustergürtlerei in Ullrichsthal. Die reiche Verzierung des Bleiglasses brachte die Glaskugler dazu, diese Techniken auf Kreideglas zu übertragen, hochwertiges Kunstglas herzustellen und die Weiterentwicklung des Glasfärbens anzuregen.

Glasfärben erfordert eine große Sorgsamkeit bei den *Farbstoffen* – Oxide, Selenide und Sulfide –, *Glasrohlingen* und *Betriebsmitteln* – Handschuhe, Mischbehälter, Mischwerkzeuge, Schutzbrille, Schutzvorrichtungen, Wärmequellen usw. Die Auswahl der Farbstoffe richtet sich nach ihrer Auswirkung auf das Glas, nach den gewünschten Farbtönen und chemischen Eigenschaften. Vor dem Auftragen müssen die Glasrohlinge sauber und trocken sein, um eine gleichmäßige Haftung der Farbstoffe zu gewährleisten. Die Mischungsanteile sind einzuhalten und die Farbe ist gleichmäßig mit Pinsel, Schwämmen oder Sprühpistolen auf den Glasrohling aufzutragen. Danach muss der Glasrohling auf die erforderliche Temperatur erhitzt werden, um die Farbstoffe zu fixieren. Die Abkühlung erfolgt langsam, um Spannungen im Glas zu vermeiden. Etwaige Unregelmäßigkeiten oder Fehler werden korrigiert; gegebenenfalls werden weitere Arbeitsstufen wie Dekorieren, Polieren oder Versiegeln durchgeführt, um das Endprodukt fertigzustellen.

Die Komposit- und Raffinatglasfertigung erfordert schöpferische Ingenieure, geschulte Mitarbeiter, maschinelle Antriebsenergie und beträchtliche Investitionen. Maschinen-, Polier-, Press-, Schleif- und Umformtechnik sind unverzichtbare Betriebsmittel der modernen Fertigung. Zudem sind Gruppenpsychologie, Ingenieurwissen und Menschenkenntnis wichtige Führungseigenschaften. Die verstärkte Marktnachfrage nach gutem und schönem Glas verbreitert die Produktpalette, vertieft die Arbeitsteilung und erhöht die Leistung. Neue Sortimente sind Bijouterie, Kompositglas (Glasbehänge, Glas- und Metallhalbzeuge) und Raffinatglas (Beleuchtungs-, Haushalts- und Wirtschaftsglas). Lusterwerke beleben die Nachfrage an Glasbehängen für Beleuchtungskörper, die Schmuckwarenhersteller verlangen Glasperlen, die in Schleifereien von Glassteinen z.B. als Brillantschliff erzeugt werden und die Kunden erfreut ein reichhaltiges Angebot an Glaswaren.

Zauft, Karin

Original „Glas aus Murano“ [27]

*Von der Glaskunst aus Murano,
die sich neu ergründend erhebt,
reicht Salviati euch Spiegel und
Kronleuchter dar,
von Tausenden farbensprühenden
Lichtfunken erstrahlend,
die schwebend und tändelnd
in vergoldeten Zimmern
tanzende Paare erleuchten:*

*Nicht von der Natur mit
ruhiger Meisterschaft geschmolzen,
sondern launische Töchter
des Hauches und der Gedanken.
Transformat „Glas aus Murano“*

In Muranos Kunst, deren gläserne Pracht in Burgen und Schlössern erstrahlt, zeigt Salviati verzierte Pokale und Spiegel umher. Venezianische Glasmacher indessen tragen das Gemenge auf starken Achseln zum Hüttenofen, um es dort zu erhitzen und dann erkalten zu lassen, um wunderbares Glas zu erhalten.

Das zu erleben ist voller Erstaunen: Doch mehr noch müssen die Gäste sich neigen vor den Meisterwerken vergangener Tage, vor den Glasexponaten, die nie von Spott belastet wurden von den Gläsern im Palast der Ca' d'Oro und Vendramins, den beeindruckendsten Patrizierfamilien Venedigs.

Die gotischen Zierden der Wandungen der Glaserzeugnisse, prächtig geschliffen, reich von Rosetten umrahmt und in Emaill-Medaillons eingefasst, sind Zeugnisse reicher Glastradition, kündend vom edlen Können der Künstler und von strahlender Schönheit, von dem was sie tun.

An den Decken der Räume schweben glanzvolle Kronleuchter über dem brillanten Funkeln des Glases auf den Kredenzen und Tischen; sie erstrahlen, erschaffen von venezianischen Glashütten und Glasraffinerien, in tausenden farbigen Lichtpunkten, um den tanzenden Paaren das Dasein erhellen: In vergoldeten Sälen und bei klangvoller Musik.

Referenzen

- [1] Oppitz V. Vortrag: Eingliederung der Glashütte Carlsfeld 1979 in das Glaswerk Olbernhau
- [2] Barth FO. Glasröhrenzieher. In: Ursula Beer-Noetzel/Fritz Otto Barth Leuchtend wie Kristall. Eine Anthologie. Evangelische Verlagsanstalt, Berlin 1978, S. 31
- [3] National Geografik In: Reportagen. Köln 2024
- [4] Oppitz V. Spuren der Ahnen in Böhmen. Schriften der Sudetendeutsche Akademie der Wissenschaften und Künste, Band 40. 2021;221-400
- [5] Feuchtwanger L. Psalm vom Glasbläser. In: Die Söhne. Gesammelte Werke, Band 3. Aufbau-Verlag, Berlin 1960, S. 477 f.
- [6] Oppitz V, Reese U. Glas – Kultur und Technik: Anekdoten, Berichte und Gedichte zum Weltjahr des Glases 2022. Amazon 2024
- [7] Gloger G. Rot wie Rubin. Der Kinderbuchverlag, Berlin 1963, S. 221 f.
- [8] Habetin R. Der Glasbläser In: Zwieklang unserer Zeit. Eugen Diederichs Verlag, Jena 1962, S. 38
- [9] Hauptmann G. Glas, Glas, ... In: Gesammelte Werke, Bd. IV. Propyläen Verlag, Berlin 1964, S. 179-181
- [10] Oppitz V, Nachtigall W, Pech E, Pohl HJ. Glas, unterhaltsamer Streifzug durch Geschichte und Gegenwart eines faszinierenden Stoffes. Verl. Die Wirtschaft, Berlin 1988
- [11] Keller G. Xaver Schnyder und die Glasharmonika. Atlantis Verlag, Zürich 1952, S. 521
- [12] Vávra J. Das Glas und die Jahrtausende. Artia, Prag 1954
- [13] Vollständige Werkausgabe. Band 9. Moskau. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Friedrich Schiller Universität Jena*. 1958/1959, Heft 1
- [14] Rau A. Der Brief über den Nutzen des Glases von Lomonossow (1752). *Wissenschaftliche Zeitschrift der Friedrich-Schiller-Universität Jena*, Gesellschafts- und sprachwissenschaftliche Reihe. 1958/1959, Heft 1
- [15] Raabe W. Der Hungerpastor. In: Raabes Werke in fünf Bänden, Band 2. Aufbau-Verlag, Berlin, Weimar 1984, S. 14 f.

- [16] Schulz H. Werkstoff Glas. In: Leuchtend wie Kristall. Eine Anthologie. Beer-Noetzel, Barth FO (Hrsg), Evangelische Verlagsanstalt, Berlin 1978, S. 10
- [17] Stolzenburg H. Traum in Glas. In: Böhmen und Mähren. 1941, S. 300
- [18] Strittmatter E. Der Rauchfresser. In: Schulzenhofer Kramkalender. Aufbau-Verlag, Berlin 1972, S. 178
- [19] Text aus der Tontäfelchen-Bibliothek des assyrischen Königs Assurbanipal (668 – 626 v. u. Z.) in Ninive
- [20] Ernek-van der Goes C. Kronleuchter aus der Chursächsischen Manufaktur. Kunstgewerbemuseum, Staatliche Kunstsammlungen Dresden
- [21] Nachdichtung eines Textes aus der Wiener Handwerkerzeitung 1906. In: handwerkundbau.@/glas.sprueche-vom-glaserhandwerk
- [22] Hoffmann von Fallersleben (1798 – 1874). Das Lied der Deutschen, 3. Strophe der Deutschen Nationalhymne
- [23] Lichtenberg GC. Ein Buch ist ein Spiegel. Sudelbuch E 215, Schriften und Briefe, München 1968
- [24] Oppitz V. Zusammenfassung der Schutzrechte für „Thermoformglas“ (eigene Patente über das Glasbiegen)
- [25] Deutsche demokratische Republik Amt für Erfindungs- und Patentwesen. Urheberschein für ein industrielles Muster Nr. 13195 – U 1344, Titel: Volumiger Glaskörper. Ursprungsbetrieb: VEB Glaswerk Olbernhau 1330 Bruchbergweg 6. Urheber: Emil Oppitz, 1330 Olbernhau, Karl-Marx-Str. 31, Dr. rer. oec. Volker Oppitz, 8023 Dresden, Platanenstr. 27. Priorität: 18.09.1978. Erteilt: 26.10.1982. Klasse: 26-02.2. Berlin, den 26.10.1982
- [26] Rost B. Lebendiges Gas. *Tribüne* 1988;143:22.07
- [27] Zauft K. Salviati. Gedicht. Halle 1978

Weiterführende Literatur

- Bechter B, Ernek-van Goes C. der; Kunstgewerbemuseum, Staatliche Kunstsammlungen Dresden. Kronleuchter aus der Chursächsischen Manufaktur Schloss Pillnitz Dresden (≈ 18. Jh.). In: „Ein Meisterwerk des Klassizismus“. 22.01.2024. Sächsische Zeitung
- Geisler T A, et al. *Journal für Literatur, Kunst, Luxus und Mode*. Weimar 1820
- Hais R. Böhmisches Glas im Wandel der Zeit – Vom Mittelalter bis zur Gründerzeit. Grafenau. 2015.
- Hochgesang GL. Historische Nachricht von Verfertigung des Glases. Plau i. Thür. S. 1898.
- Kämpfer F. Viertausendjahre Glas. VEB Verlag der Kunst, Dresden 1966
- Rath P, Holey J. Möbel der Lüfte. Wien 2020.
- Sieber J. Geschichte der Stadt Haida. Haida 1913
- Strittmatter E. Der Rauchfresser. In: Schulzenhofer Kramkalender. Aufbau-Verlag, Berlin 1972
- Theophilus der Mönch Schedula diversarium artium. Ausgabe Albert Lig: Quellenschriften für Kunstgeschichte und Kunsttechnik. Wien 1874
- Wiener Zeitung. Bericht aus Prag. *Wiener Allgemeine Zeitung* 01.03.1852
- Zschimmer E. Die Glasindustrie in Jena – ein Werk von Schott und Abbe. Eugen Diederichs, Jena 1909

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. rer. oec. habil. Volker Oppitz
 Ahornstraße 6
 D-01097 Dresden
 E-Mail: prof@oppitz.de
 Web: www.prof-oppitz.de