



Historische und aktuelle Aspekte des Glockengusses

Glocken sind gegossene Musikinstrumente. Seit Jahrhunderten bereits werden sie im „traditionellen Lehmformverfahren“ hergestellt, einem Verfahren, das es für die gute Glocke zu schützen gilt. Um wieder international wettbewerbsfähig zu werden, wird zugleich weiter geforscht und experimentiert, bis ein Ersatz für das teure Verfahren gefunden ist. Hanns Martin Rincker, Geschäftsführender Gesellschafter der Glocken- und Kunstgießerei Rincker in Sinn/Hessen, über historische und aktuelle Aspekte des Glockengießens.



Bild 1: Das Traditionelle Lehmformverfahren ist seit Januar 2015 gemäß BDG-Richtlinie F1 geschützt.

Abguss einer Glocke in der Glockengießerei Rincker in Sinn. Rincker ist eine von fünf Glockengießereien in Deutschland. Die Anwesenheit von Geistlichen, die die Glocken segnen, gehört traditionell zum Glockenabguss dazu.

VON HANNS MARTIN RINCKER, SINN/HESSEN

Um das Lehmformverfahren zu schützen und damit die Zukunft der guten Glocke sicherzustellen, hat der Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie unlängst die „BDG-Richtlinie F1“ herausgegeben: „Das traditionelle Lehmformverfahren zum Herstellen von Läuteglocken“ (Bild 1). Diese soll nicht dazu dienen Traditionen zu schützen, sie soll helfen, so lange dieses

spezielle Verfahren zu bewahren, bis ein preislich und musikalisch besseres gefunden sein möge. Alle bisherigen Versuche andere Form- und/oder Gießverfahren, andere Formstoffe, andere Legierungen zu finden, sind stets gescheitert. Die Läuteglocke, die im – in Mitteleuropa seit etwa dem 12. Jahrhundert bekannten – traditionellen Lehmformverfahren geformt, sowie in einer sogenannten Glockenbronze mit 78–80 % Kupfer, 20–22 % Zinn, sowie max. 2 % weiteren Legierungsbestandteilen gegossen wird, ist im Grunde bis heute qualitativ unerreicht. Darum sind auch die guten Glockensachverständigen in Deutschland hierbei ausschließlich gleicher Meinung und verteidigen ebenfalls ausnahmslos dieses Verfahren, das in Mitteleuropa flächendeckend nur noch bei den verbliebenen fünf Glockengießern in Deutschland angewendet wird, sowie bei dem letzten schweizerischen Glockengießer (grundsätzlich auch bei Südeuropäern, diese allerdings sind musikalisch und qualitativ nicht mehr konkurrenzfähig).

In den Anfängen stand die Blechglocke (Bild 2). Sie wurde aus einem Eisen- oder Kupferblech gefalzt und genietet, ähnlich den uns heute noch bekannten Tierglocken.

In den europäischen Regionen unterschiedlich schnell, spätestens aber etwa seit der ersten nachchristlichen Jahrtausendwende, wurde nun das Gießen von Glocken eingeführt. Trotz des seinerzeit hohen technischen Aufwandes, sowie der immensen Kosten bei der Beschaffung des notwendigen Anteils an Kupfer und Zinn, hat sich die gegossene Glocke überall schnell durchgesetzt. Sie wurde aus-

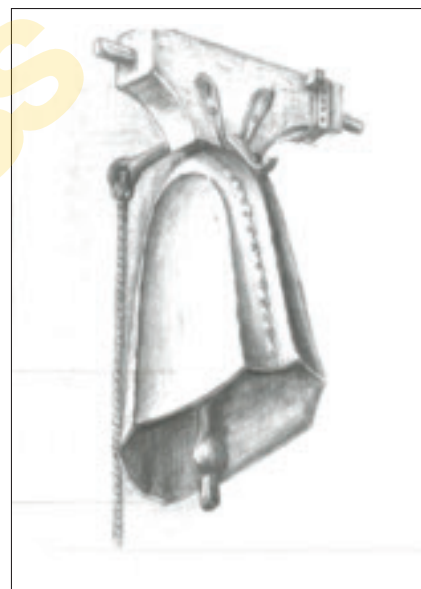


Bild 2: Historisch steht die Blechglocke vor der gegossenen Glocke. Sie wurde aus einem Eisen- oder Kupferblech gefalzt und genietet.

schließlich waagrecht geformt. Ihr Gussmodell wurde aus Bienenwachs erstellt, in dieses hat man Inschriften und einfache Zier eingritzelt. Diese ist dann vertieft aus dem Guss gekommen. Die Glocken die die Zeit überdauerten, zeugen noch heute von dieser Art.

Etwa im 12. Jahrhundert hat man das Formen in die heute noch angewandte senkrechte Stellung gebracht, außerdem wird seit dieser Zeit die „Falsche Glocke“ in Lehm geformt (Bild 3) und die Glockenzier aus Wachs auf diese erhaben aufgetragen.

Auf ein Brett (sogenannte Dreh-Schablone) wird vom Glockengießer das Profil (sogenannte Glocken-Rippe) der zu for-



menden Glocke gezeichnet, das den Längsschnitt dieser darstellt. Dieses Brett wird an der inneren Linie ausgesägt, an einer runden Eisenspindel befestigt und senkrecht drehbar gelagert, damit bekommt die Form perfekte Rotationssymmetrie, was später für den Klang der gegossenen Glocke unerlässlich ist (Siehe Bilder 1 und 3). Zuerst wird der Kern gemauert, mit Lehmischungen schabloniert (Bild 4) und durch stetige Befeuerung getrocknet. Ist dieser fertig dimensioniert, wird die Schablone an ihrer zweiten Linie ausgesägt. Der jetzt entstandene Zwischenraum zwischen Kern und Schablone wird wiederum mit verschiedenen Lehmschichten gefüllt und befeuert, bis auch dieser gefertigt ist. Dieses Formteil, das Modell, nennt der Glockengießer „Falsche Glocke“. Die Schablone wird nun nicht mehr gebraucht. Auf diese zweite Form, die Falsche Glocke, wird die Ornamentik in Wachs auf die erkaltete Form aufgetragen, günstigenfalls durch extra beorderte Künstler (Bild 5). Die dritte und letzte Formschicht, der „Mantel“, wird von Hand mit Lehm geformt. Zuerst werden sehr feine schlichteähnliche „Zierlehmschichten“ aufgegeben, die lufttrocknen (Bild 6). Ab einer bestimmten Dicke des groben fetten Mantellehms wird wieder befeuert, die Wachs-Ornamentik, die sich spiegelbildlich negativ und vertieft im Mantel abgebildet hat, schmilzt aus (Bild 7). Hat der Mantel seine endgültige Dicke und Trocknung erreicht (dieser muss beim Einstampfen in der Gussgrube dem Stampfdruck von außen, sowie später dem Gießdruck von innen standhalten), wird dieser von der Falschen Glocke nach oben abgehoben (was wegen den ehemaligen, jetzt ausgeschmolzenen Ornamentik-Hin-

Bild 3: Links: ein halbfertig gemauerter Kern mit Schablone. Vorne, rechts und hinten: drei „Falsche Glocken“ in verschiedenen Formungsstadien.

terschnidungen problemlos möglich ist) (Bild 8), die Falsche Glocke vorsichtig zerschlagen (Bild 9), Mantel und Kern zum Guss vorbereitet und der Mantel auf den Kern aufgepasst. Dort wo die Falsche Glocke platziert war, ist jetzt der zu füllende Hohlraum.

Die Mantel-/Kern-Form wird in der Gussgrube (sogenannte Dammgrube) in Dammerde eingestampft (Bild 10). Durch ihre vierte Form, die oben aufgesetzte hohle Kronenform, wird die Glockenbronze fallend eingegossen. Aus zwei bis drei weiteren Kronenhenkeln mit aufgesetzten Entgasungsröhren (sogenannten Windpfeifen) werden die beim Formfüllvorgang entstehenden Gase abgepackelt. Nach Abkühlung (dies kann bei

großen Glocken viele Tage dauern) wird die Glocke aus der Dammerde geholt, von Mantel und Kern befreit und erstmals angeschlagen. Innen in der Glocke kann durch geringfügiges und rotationssymmetrisches Ausschleifen an bestimmten Stellen an Teiltönen der Glocke noch nachkorrigiert werden. Dies muss allerdings im sogenannten mikrotonen Bereich geschehen, da sich sonst der Klang der Läuteglocke verändert, was grundsätzlich immer hörbar wahrgenommen wird. Im mikrotonalen Bereich wird mit mikrotonalen Intervallen, d. h. Intervallen, die kleiner als ein Halbtonabstand sind, gearbeitet.

Eine im traditionellen Lehmformverfahren hergestellte Glocke, kann nicht immer perfekt gelingen. Es ist ein Gießereihandwerk, in dem es zwar selten, aber selbstverständlich immer wieder zu Fehlgeschüssen kommt. In anderen Glocken-Herstellungsverfahren allerdings ist es umgekehrt eher die Ausnahme, wenn bei einer Glocke nicht erst durch Ausdrehen „eines dick gegossenen Topfes“ tonlich versucht wird, aus diesem eine Glocke herzustellen.

Das Musikinstrument Glocke besteht aus fünf wichtigen Lauttönern (den Principaltönen), die beim Anschlag der Glocke mit einem aus Stahl geschmiedeten Klöppel zu einem vermeintlich hörbaren Ton zusammenklingen, sowie vielen weiteren Obertönen (den Mixturtönen). Letztere stehen eher für das musikalische Timbre der Glocke, bzw. des Glockengießers (ähnlich eines Flügels, einer Orgel, etc.). Die Principals: Unterton (bei modernen Glocken eine Unteroktave), Prime, Mollterz, Quinte, sowie (Ober-)Oktave bilden

Bild 4: Schablonierung des Kerns mit Lehmischungen.





Bild 5: Ein Bildhauer bringt fachmännisch die Wachsinschriften auf.

Bild 6: Vor der Formung des Mantels wird eine Zierlehmschicht aufgebracht, die an der Luft trocknet.



den sogenannten Schlagton, den wir Menschen hörbar empfinden, der allerdings nicht existiert, also nicht nachweisbar ist. Die einzelnen Teiltöne werden bei Läuteglocken auf $1/16$ eines Halbtones genau berechnet, gegossen und mit Messinstrumenten gemessen. Für die Berechnung der einzelnen Tonabstufungen waren in früheren Zeiten noch andere Methoden, wie z. B. die der sogenannten Pythagoräer üblich. Hierbei wurden die Töne von unterschiedlichen vollen Wassergläsern mit den Glockentönen abgestimmt (**Bild 11**). Eine Tonkorrektur nach dem Guss sollte, wenn nötig, nur durch Ausschleifen und stets sehr empfindsam in möglichst geringfügigem Sechzehntel-Halbtonbereich durchgeführt werden. Glocken in dieser Qualität und Präzision herzustellen, gelingt grundsätzlich bis heute ausschließlich im vorgehend beschriebenen traditionellen Lehmformverfahren, nur in Ausnahmen im Sandformverfahren:

Das älteste ist das Zementsand-Formverfahren. Dieses im Industrieguss schon länger angewandte Verfahren wurde seit den 1920er Jahren auch für das Formen von Glocken übernommen. Die gute Dauerstandfestigkeit des Zementsandes nach dem Guss macht dieses Verfahren zumindest in dieser Beziehung fast gleichwertig zum Lehm.

Ungeeignet aus Umweltgründen, wenn nicht wirklich sehr gut abgesaugt oder evakuiert wird, ist für Mitarbeiter und Zuschauer (die beim Guss von Glocken stets in großer Zahl anwesend sind) das Formen und Gießen in Furanharz-gebundene Sande. Außerdem ist die Dauerstandfestigkeit nicht vergleichbar mit Zementsand oder Lehm. Dennoch wird dieses Verfahren außerhalb Deutschlands fast ausschließlich bei Glockengießern angewandt. Die Standards für Glocken sind in keinem anderen europäischen Land so hoch wie in Deutschland.



Bild 7: Links: Fertig gemauerter Kern, Mitte: Einziehen der Falschen Glocke, rechts vorne u. links hinten: fertiger Mantel

Zu diesem mit Furanharz gebundenem Sandgießverfahren zu zählen ist auch das von einem Gießer sogenannte „Qualitätsorientierte Lehmformverfahren“, das nur eine dünne Zusatzschicht aus Lehm dekoriert, also eindeutig zu den Sandgießverfahren zu zählen ist.

Gleichfalls ungeeignet ist das Gießen von Läuteglocken in Wasserglasgebundenem Sand, wiewohl dieser wenigstens für Mensch und Umwelt harmlos ist.

Unter anderem wegen der sehr ungünstigen Dauerstandfestigkeit von Natursanden, sind auch diese nicht geeignet für das Gießen dickwandiger Glocken.

Als Ergebnis bleibt festzuhalten, dass es bis heute keinen Formstoff gibt, egal ob organisch oder anorganisch gebunden, der annähernd für das Gießen von Läuteglocken gleichwertig geeignet wäre wie der traditionelle Lehm. Gleiches gilt übrigens auch für die Ornamentik der Glocke. Sie soll in erster Linie natürlich als Musik-



Bild 8: Der Mantel wird abgehoben, das Wachs der Inschriften ist ausgeschmolzen. Zurück bleiben Vertiefungen, die beim Abguss der Glocke eine erhabene Inschrift zurücklassen.

instrument gut klingen. Da sie aber auch Jahrhunderte halten soll, sollte möglichst auch ihr Äußeres dekorativ gestaltet sein, was bis heute in Sandgießverfahren nicht annähernd vergleichbar möglich ist, wie im Wachserschmelzverfahren in Lehmformen.

In den beiden vergangenen Jahrhunderten wurde mit anderen Metallen und Legierungen für Glocken experimentiert,



Bild 9: Die Falsche Glocke wird vorsichtig zerschlagen, dann werden Mantel und Kern für den Guss vorbereitet und der Mantel auf den Kern aufgepasst.



Bild 10: Gießform in der Gießgrube. Zu sehen sind auch zwei Kronenhenkel mit aufgesetzten Entgasungsröhren (sogenannten Windpfeifen) mit der die beim Formfüllvorgang entstehenden Gase abgefackelt werden.

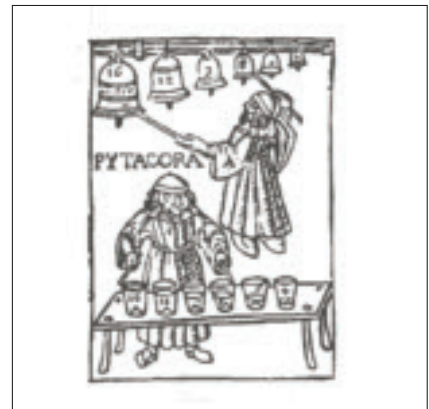


Bild 11: Berechnung von Tonabstufungen durch die sogenannten „Pythagoräer“ (Mathematiker in Geist und Sinn von Pythagoras).

auch hier kam es nie zu einem Ergebnis, das mit der altbewährten Glockenbronze vergleichbar ist.

Man wollte die teure Mischung aus Kupfer und Zinn ersetzen und goss Glocken aus Zink-, Mangan-, Aluminium- und Siliziumlegierungen. 1855 stellte man die erste im Stahlformgießverfahren hergestellte Glocke auf der Pariser Weltausstellung vor und versuchte erstaunlicherweise sogar aus dämpfendem, aber – vor allem nach den beiden Weltkriegen – billigem Eisenhartguss das Musikinstrument Glocke zu gießen. Alles misslang. Es werden heute weltweit wieder Glocken aus-

schließlich aus Glockenbronze gegossen. Die ältesten Glocken, die wir heute kennen, sind aus einem Grab in der chinesischen Provinz Hubei gehoben worden, sie sind etwa 3500 Jahre alt, in genau dieser Legierung gegossen und klingen sogar heute noch in einem dortigen Museum hörbar fast wie neu.

Auch wir deutschen Glockengießer wissen natürlich, dass Tradition nicht die Anbetung von Asche sein kann, sondern die Weitergabe von Feuer bleiben muss. Darum werden wir weiter forschen und experimentieren, bis wir eines Tages einen Ersatz für das teure traditionelle

Lehmformverfahren und/oder die teure Glockenbronze gefunden haben, auch um wieder konkurrenzfähig zu werden, vor allem für wachsende außereuropäische Märkte. Solange dies aber noch nicht gelungen ist, werden wir Deutschen weiterhin versuchen, standhaft das von deutschen Glocken in Fachkreisen als unübertroffene Qualität für das Musikinstrument Glocke bewiesene Verfahren beizubehalten.

Hanns Martin Rincker, Geschäftsführender Gesellschafter der Glocken- und Kunstgießerei Rincker in Sinn/Hessen