

Erhalt alter Glocken

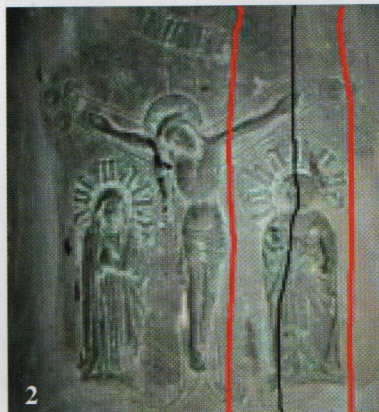
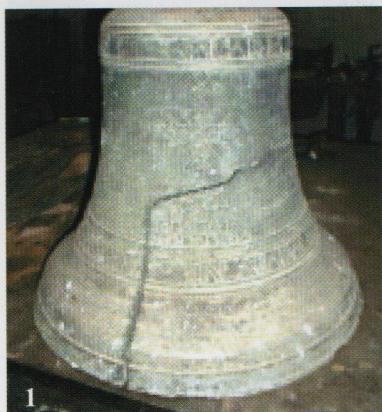
durch

Schweißung



Risse in Mantel und Schlagring

Vor dem Ausarbeiten

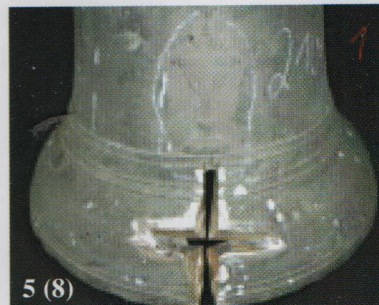


2 Dieser Riß ging von einer ausgeschlagenen Schlagringstelle aus, senkrecht durch den Bildstock. Durch rechtzeitiges Aufsweien hätte die Schädigung des Bildes vermieden werden können.

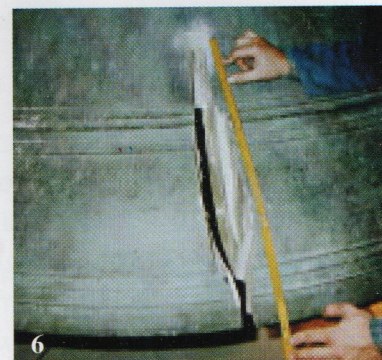
Risse ausgearbeitet



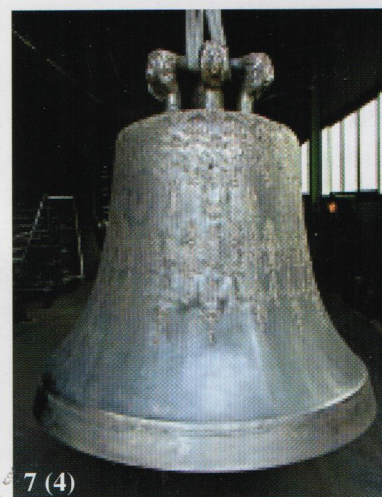
Glocke mit 3300 kg, vor der Schweißung an 2 Rissen



Längs- und Querri im Schlag, vor der Schweißung



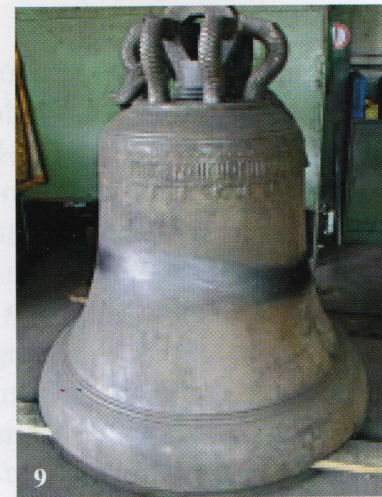
Risse geschweißt



Glocke mit 3300 kg, nach der Schweißung an 2 Rissen

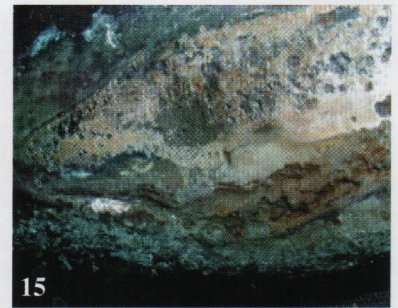
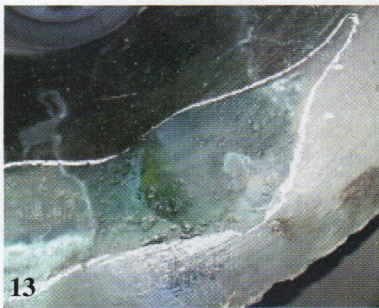


Längs- und Querri im Schlag, nach der Schweißung



Glocke mit 2300 kg geschweißt an einem Querri mit 1,94 m Länge

Schäden an und im Schlagring



Schadensursachen

Die Frage, was führt zum Riss in der Glocke, ist in den meisten Fällen nicht mit letzter Sicherheit zu beantworten. Die Erfahrung mit vielen hundert alten Glocken bestätigt: Jede Glocke ist ein Individuum. Grundsätzlich können jedoch folgende Schadensursachen festgehalten werden:

1. Falsche Armaturen und Klöppel. Prellschläge durch falsch eingestellte Läutemaschinen, oder Klöppelfänger. Zu hoher Läutewinkel. Dauerläuten.
2. Die im Laufe der Jahre ausgeschlagenen und damit geschwächten Stellen am **Schlagring**. Ferner Schrumpfrisse im Gußkörper. Letztere wurden immer wieder querliegend im Schlagring entdeckt. (Bild 16 +17)

Die unter 2. genannten Faktoren, bis in die sechziger Jahre hinein wenig beachtet, haben sich in den letzten zwei Jahrzehnten jedoch als Schadensverursacher Nr. Eins herauskristallisiert.

Der dauernde Anschlag des Klöppels bewirkt am Schlagring der Glocke nicht nur eine mehr, oder weniger breite und tiefe Abnutzung, sondern gleichzeitig eine Kaltverformung. Es kommt zu einer molekularen Gefügeänderung. Die Folge: Spannungen in der Glocke und Versprödung an den Anschlagstellen; die Bronze wird stoß- u. schlagempfindlicher. Es tritt erhöhte Bruchgefahr ein.

Durch den Klöppeldruck hat das Metall der Glocke das natürliche Bestreben auszuweichen. Durch diesen Kaltschmiedevorgang entstehen an den Anschlagstellen des Schlagringes schalenförmige Spannungsfelder, die sich im Laufe der Zeit von innen nach außen fortsetzen. Nimmt ein solches Spannungsfeld eine bestimmte Größe ein, wird der Rest des Schlagringes gesprengt. (Bild 3)

Nicht vernachlässigt werden dürfen Ermüdungserscheinungen, die in Jahrzehnten und Jahrhunderten durch das Läuten selbst, über den Bereich der gesamten Glocke hin, entstehen. Dauerläuten, wie in mancher Glockenlandschaft üblich, wirkt sich hier besonders negativ aus.

Die optische und messbare Tiefe (Bild 11 + 14) der Abnutzung stellt nur einen **Teilwert** dar! Darunter ist das Material, wie bei hunderten von alten, ausgeschlagenen Glocken in der Werkstatt festgestellt, bis zu einer Tiefe von 3–16 mm zertrümmert, bzw. mit Kleinstrissen durchzogen (Bild 15). **Diese Tatsache gilt es bei der Bewertung des Abnutzungsgrades auf alle Fälle zu berücksichtigen!**

Nicht ohne Grund hat der Beratungsausschuss für das Deutsche Glockenwesen in seinem Merkblatt vom 10. August 1989 ausgeführt: *„Die Schädigung an der stärksten Stelle der Glocke, dem Schlagring, darf keinesfalls mehr als 10% betragen. Das Aufschweißen der Schadstellen ist bei diesem Schädigungsgrad dringend angezeigt.“*

Berücksichtigt man die vorstehenden Fakten, ist der Schädigungsgrad von **10%** eher **zu hoch**, als **zu niedrig** angesetzt.

Dies gilt umso mehr, als wir nachweislich immer wieder Glocken zur Aufschweißung des Schlages in unsere Werkstatt bekommen, bei denen wir in den ausgeschlagenen Stellen bereits mehr oder weniger große Anrisse in vertikaler und horizontaler Lage feststellen müssen.

Solche Anrisse sind auf dem Turm oft nicht erkennbar, weil sie sich 1. Akustisch noch nicht bemerkbar machen. 2. Von der Innenseite her meist erst einen Teil der Wandung durchdringen. 3. Vom Klöppel, so lange sie nicht durchgehend sind, an der Oberfläche zugeschmiedet werden. Erst durch tieferes Ausschleifen der ausgeschlagenen Flächen werden solche, meist querliegende Anrisse sichtbar. In manchen Fällen erst durch den Glühvorgang.

Da und dort wird nun, unter Bezug auf den Forschungsbericht des Fraunhofer-Institutes, Darmstadt, neuerdings von einem zulässigen Schädigungsgrad bis zu 20% gesprochen. Der LBF-Bericht Nr. 8382, in Kurzfassung als VDG-Merkblatt, Mai 2003 vom VDG, Düsseldorf veröffentlicht, lässt einen solchen Schluss nicht zu. Insbesondere, wenn man berücksichtigt, daß die Untersuchungen und Messungen an einer neuen Glocke getätigt wurden. In ihrer Zusammenfassung weisen die Autoren selbst darauf hin, daß die Ergebnisse nur auf Glocken übertragen werden können, deren Material das gleiche Festigkeitsverhalten aufweist, wie das der neuen Versuchsglocke. Weitere Voraussetzung ist ein vergleichbares Läuteregime. Dies dürfte wohl kaum auf die Biographie alter Glocken, die unter unterschiedlichsten Bedingungen geläutet wurden, zutreffen. Das wird auch nicht durch die richtige Erkenntnis geändert, oder gar aufgehoben, dass die Glocke bei ca. 33° versetzt zum Anschlagpunkt am wenigsten belastet wird. Eine Ansicht, die wir aus vielfältiger praktischer Erfahrung heraus vertreten haben, lange bevor sie dann durch den Untersuchungsbericht von 2003 bestätigt wurde.

*

Geradezu gefährlich wird es für unsere alten Glocken, wenn, wie im Arbeitsheft Nr. 18 des Landesdenkmalamt Baden-Württemberg folgende, die fachliche Wirklichkeit ignorierende Sätze zu finden sind:

„..... Die traurige Folge ist, dass bei immer mehr Glocken dieser Bereich (gemeint ist der Schlagring) aufgeschweißt werden muss – mit all den damit verbundenen Gefahren einer späteren Rissbildung oder gar der Veränderung des unverwechselbaren originalen Klangbildes.“

Hier werden die Fakten auf den Kopf gestellt. Wie im Laufe von Jahrzehnten an hunderten alten Glocken nachgewiesen, ist das genaue Gegenteil richtig! Die ausgeschlagenen Stellen am Schlagring werden auf die Originalstärke aufgeschweißt, um eine Rissbildung an diesen Schwachstellen zu verhindern. Oftmals sind, wie bereits dargelegt, dort schon Anrisse zu finden.

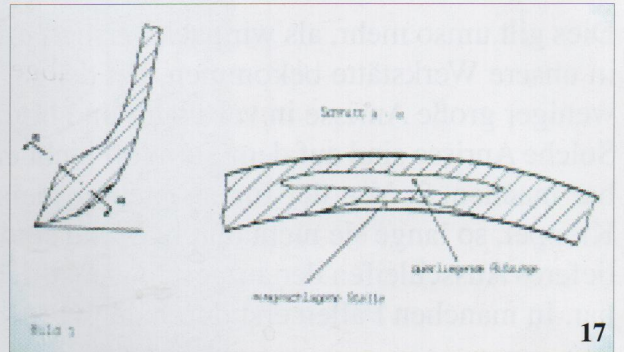
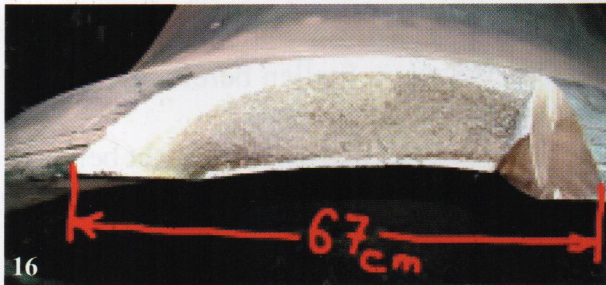
Wie ebenfalls über Jahrzehnte hinweg durch zahlreiche Gutachten belegt, wird das originale Klangbild durch die Aufschweißung erst wieder hergestellt, denn die ausgeschlagene Glocke ist in der

Regel im Ton bereits abgesunken. Ferner werden durch das Glühverfahren die Nachhallwerte wieder auf die ursprüngliche Dauer verbessert, da sich die Klangfreudigkeit der Glocken über die Jhd. hinweg ebenfalls mindert.

Es gibt unter den hunderten von uns geschweißten Glocken nicht einen Fall, in dem nachweislich ein Riss auf die erfolgte Schlagringaufschweißung zurück zu führen gewesen wäre.

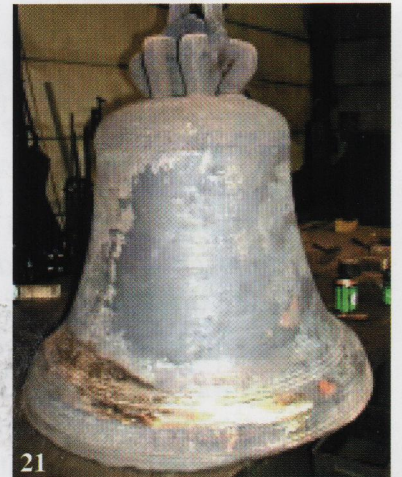
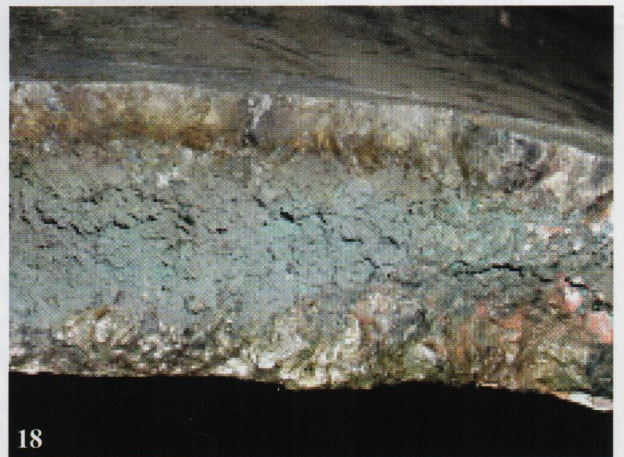
*

Wie uns die jahrzehntelange Erfahrung mit vielen hundert Glocken zeigt, ist neben dem Kronenbereich der Schlagring ohnehin ein gewisser Schwachpunkt. Hier finden sich immer wieder, äußerlich nicht erkennbar, Rißzungen (Bild 16 + 17).



Zudem sind in diesem Bereich am ehesten Kaltgussstellen festzustellen (Bild 18).

Auch dies gilt es zu berücksichtigen, wenn es um die Bewertung ausgeschlagener Schlagringstellen geht.



Glocke von 1589 mit 390 kg. Schlagring zu $\frac{2}{3}$ = 1,94 m abgerissen

Nach der Schweißung

Nach Abschluss der Schweißarbeiten muss die Glocke langsam und trotz unterschiedlichster Wandstärken gleichmäßig erkalten. Dieser Vorgang nimmt in der Regel noch mehr Zeit in Anspruch, als das Erwärmen.

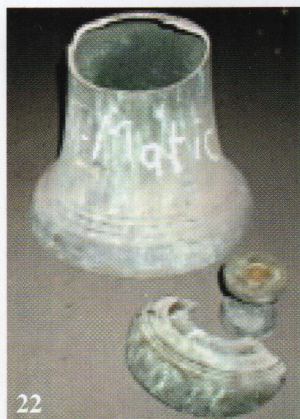
2. Restauration: Aufschweißen der am Schlagring ausgeschlagenen Glocken. Nach dem von H. Lachenmeyer sen. 1951 entwickelten Verfahren. *Patent Nr.: 891 348.* (Bild 10–14)

Durch den fürsorglichen Einsatz der Glockensachverständigen um den alten Glockenbestand, bekam die Restaurierung durch Aufschweißen des ausgeschlagenen Schlagringes immer mehr Bedeutung. Der am Schlagring oft stark geschwächte Glockenkörper wird durch Aufschweißen mit glockengleicher Legierung wieder auf die ursprüngliche Stärke gebracht und damit neuwertig. Gleichzeitig wird der oft abgesunkene Ton wieder auf die Originalhöhe zurückgeführt. Messungen haben ergeben, dass auch die Vibration teilweise über 30% gesteigert wird.

Die wärmetechnischen Vorgänge sind bei der Restaurierung, sprich: Aufschweißung der ausgeschlagenen Schlagringstellen (Punkt 2.) im wesentlichen die Gleichen, durch die Lage der Glocke im Ofen eher noch diffiziler.

Bei der Glühung der Glocke geht es jedoch nicht nur um die Vorbereitung zu den Schweißarbeiten. Nicht weniger wichtig ist, dass hierbei gezielt die durch den langjährigen Gebrauch entstandenen Spannungen und Ermüdungen in der Glocke abgebaut werden, und das Metall thermisch verjüngt wird. Auf diese Weise wird die ursprüngliche Belastbarkeit und Klangfreudigkeit wieder hergestellt.

Schäden im Kronenbereich

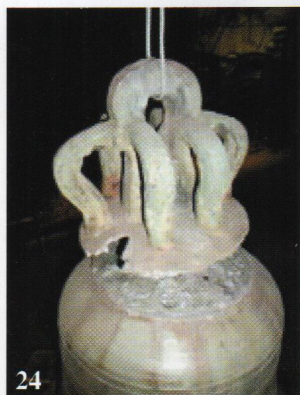


vor der Schweißung

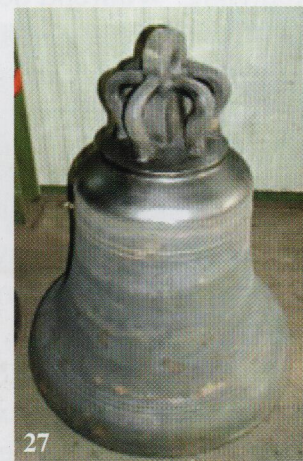
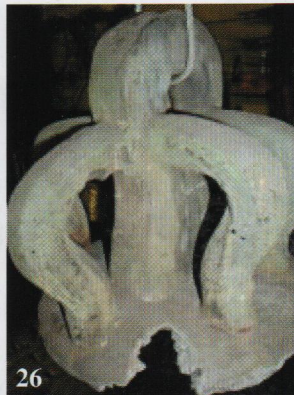


nach der Schweißung

Nach Aufschweißen mit
Glockenbronze



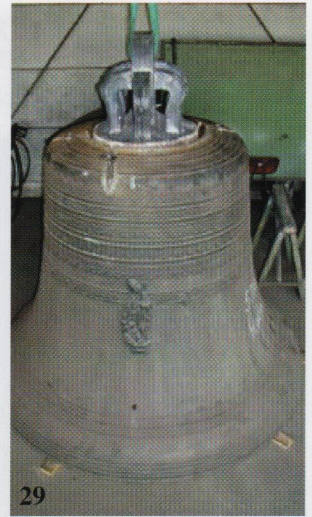
Vom Gießer mit Zinn
aufgelötete Krone
(24, 25, 26)



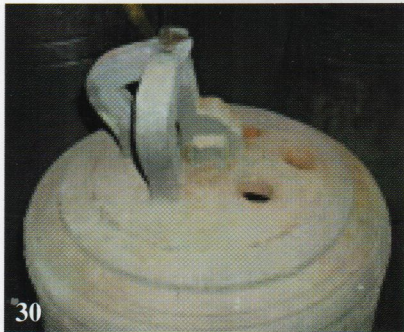


28

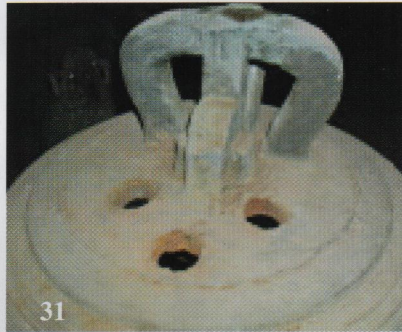
Glocke mit 6000 kg
erhält neue Krone durch
Einschweißen (28, 29)



29



30



31



32

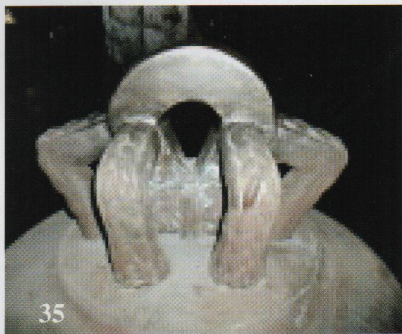


33

Durch lockere Beschläge
ausgeriebene Kronenarme
(32, 33)

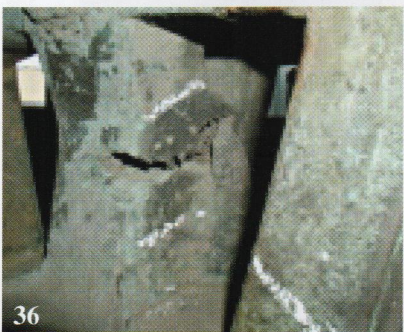


34



35

Erneuerung des
fehlenden Mittelbogens
(34, 35)



36



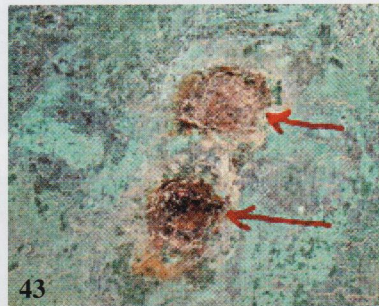
37

Abgerissener Kronenstock
und Kronenarm
(36, 37)

Sonstige Schäden, Klöppelhängeeisen



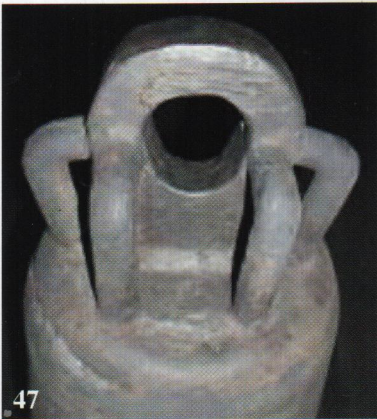
Fehlgussstellen in der Kronenplatte. Die dadurch abgerissenen Kronenarme wurden mit Eisenbändern gesichert. Durch Aufrostern dieser Eisenbänder entstanden im durchbohrten Kronenboden zusätzliche Risse.



Hinterrostete und ausgebrochene Klöppelhängeeisen



Das gebrochene Klöppeleisen wurde durch einen eingeschraubten Bügel ersetzt. Auch hier besteht die Gefahr, dass durch Aufrostung der Glockenboden gesprengt wird. Solche Schädigungen haben wir selbst bei Bodenstärken von 80 mm vorgefunden (45, 46)



Nach dem fachgerechten Einschweißen eines neuen Klöppelhängeisen (47, 48)

Aus gegebenem Anlaß sei abschließend im Interesse der alten Glocken vor Lichtbogenschweißungen dringend gewarnt! Sei es mit Stabelektroden, im MIG-, oder MAG-Verfahren. Die dabei entstehenden Schädigungen an der Glocke sind in der Regel irreparabel.

In vielen Fällen wirken die unter **1 + 2** genannten Ursachen gemeinsam, so daß die Lebensdauer auch sehr guter Glocken zwangsläufig beschränkt ist. Früher allerdings konnte hier gewöhnlich im Zeitraum von mehreren 100 Jahren gerechnet werden, da die alten Klöppelaufhängungen in einfacher Lederschleufe für eine erhebliche Streuung und damit auch für eine Verteilung der Belastung sorgten. Der heute übliche, präzise Anschlag, musikalisch sicherlich gewünscht, bringt jedoch eine Punktbelastung, die wenn nicht sorgfältig intoniert wird, auf Kosten der Lebensdauer geht.

Für den gebrauchsfähigen Erhalt von Glocken stehen zwei einander verwandte Verfahren zur Verfügung.

1. Reparatur: Schweißen von Rissen, abgebrochenen Kronen, bzw. Kronenarmen. Ausschweißen von Fehlgussstellen. Ferner aufschweißen von Uhrhammerausschlägen. Einschweißen von neuen Klöppelhängeeisen. (Bilder 1–9, 22–44)

An der gesprungenen Glocke wird zunächst der Riss in ganzer Tiefe der Glockenwandung ausgearbeitet. Dabei zeigte es sich immer wieder, dass die Risse meist länger sind, als zunächst an der Innen- oder Außenwandung der Glocke erkennbar. Auch gibt es Fälle (Bild 49), in denen der Riss nur bis zu $\frac{2}{3}$ die Wandung durchdringt, so dass noch restliche Klangqualität vorhanden ist. Ein typisches Beispiel dafür war der Schaden an der 1927 gegossenen fis-Glocke mit 8000 kg, Friedenskirche Nürnberg. Ausgehend von einer Gusschilbe, ca. 10 cm über dem Schlag, war der Riss zwar 86 cm lang, ging jedoch von innen nach außen nur 70–80% durch die Glockenwandung.

Zu den Schweißarbeiten muss die Glocke in einen Ofen so eingebaut werden, dass die Schadensstelle zugänglich bleibt. Langsam wird die Glocke auf die notwendige Schweißtemperatur gebracht. Die Beheizung erfolgt heute in einer Kombination von elektr. Strom und Holzkohle. Die Aufwärmdauer ist abhängig von der Größe der Glocke



Bild 49
Rißentwicklung
an der unter-
schiedlichen
Verfärbung
erkennbar

und kann bis zu 38–40 Std. dauern. Aufheizgeschwindigkeit, wie Endtemperatur sind legierungsabhängig. Während des eigentlichen Schweißvorganges ist die Temperatur möglichst exakt gleich zu halten. Ungleichmäßiges Erwärmen des Glockenkörper mit seinen unterschiedlich starken Wandungen, hat Zerstörung durch Spannungsrisse zur Folge. Daneben kann unsachgemäßes Glühen zu einem endgültigen Klangverlust führen (Ausschwitzten von Zinn). Selbst Verformungen sind, wie Beispiele unzulänglicher Schweißversuche zeigten, nicht auszuschließen.

Mittels autog. Schweißtechnik wird in die vorbereitete Schadstelle entsprechend gleichwertiges Zusatzmetall eingeschweißt, so dass eine homogene Verbindung entsteht. Zu beachten sind dabei der Abbrand und die unterschiedlichen Verdampfungsgrade der einzelnen Metalle. Die Erfahrung zeigt, dass bei alten Glocken, je nach Restbestandteilen in der Glockenlegierung, eine gewisse Porenbildung im Schweißbad nicht immer zu vermeiden ist. Dieser Mangel relativiert sich jedoch, wenn man weiß, dass in vielen alten Glocken, trotz des beim Guss gegebenen Druckes, insbesondere im Schlagbereich, aber auch in der Haube erhebliche Porosität (von außen meist nicht erkennbar) vorhanden sein kann.

Anhang

Kurzvortrag Burg Greifenstein 06.10.01
Hans Lachenmeyer, Glockenschweißwerk, 86720 Nördlingen

Klöppel, Abnutzung, Patina bei alten Glocken

Über das Thema **Klöppel** wurde schon 1978 bei einer Tagung in Eichstätt ausführlich, zum Teil kontrovers, diskutiert. Seitdem ist diese Diskussion nie mehr ganz abgerissen.

Zunächst soll von den, für Glocken schonensten Klöppel, bzw. Klöppelaufhängungen die Rede sein, wohlwissend, dass diese heute nicht mehr ausgeführt werden können, ja unter den Musikern einen Aufschrei hervorrufen.

Wir sollten uns jedoch von Zeit zu Zeit klarmachen, warum unsere alten Glocken über Jahrhunderte geläutet wurden, ohne in gleichem Ausmaß wie heute Schaden zu nehmen. Der Klöppel war in der Regel in einer mehr, oder weniger langen Lederschlaufe aufgehängt, die wie ein Doppelgelenk wirkte. Harte Prellschläge waren damit ausgeschlossen. Auch zu hohes Läuten wirkte sich weniger negativ aus, als heute, da der Klöppel in die Schlaufe zurückfiel. Besonders positiv für die Lebensdauer war die große Streuung des Klöppels, was zwar zu großen Ausschlagflächen am Schlagring führte, die hohe punktuelle Belastung, wie sie bei der heutigen Klöppelführung gegeben ist, jedoch nicht auftrat.

Musikalisch war das alles sicher nicht befriedigend, doch hier ist ja die Rede von der mechanischen Beanspruchung der Glocken. Die Belastung durch die den Glockenkörper durchlaufenden Schwingungen waren bei dem zwangsläufig unregelmäßigen Rhythmus des Handläutens ebenfalls geringer, als bei den präzise gleichmäßigen Anschlagzahlen, wie sie heute durch die Läutemaschinen in der Regel gegeben sind. Umso negativer wirkt sich natürlich das mancherorts immer noch praktizierte Dauerläuten von bis zu einer Stunde aus. Hierbei werden nicht nur die Glocken überfordert, sondern auch der wohlwollenste Zuhörer.

Geringer war bei der alten Aufhängung auch die Beanspruchung des eingegossenen Klöppelhängeeisen, da praktisch keine Stoßbelastung durch den Klöppel auftreten konnte. Diese, vielfach unterschätzten Kräfte, können heute eigentlich nur durch den Einbau eines Wenderinges, oder den Einbau eines stoßdämpfenden Materiales zwischen Klöppelblattende und Achse gemildert werden.

Dass Klöppelform und -gewicht, sowie die Massenverteilung bezüglich der Belastung der Glocke nicht die vorrangige Rolle spielen, wie bisher angenommen, beweisen eindeutig die vom Fraunhofer Institut, Darmstadt durchgeführten Versuche. (LFB-Bericht 8382). Darin wird zur Überraschung vieler festgestellt, dass die Belastung der Glocke ganz wesentlich vom der Höhe des Läutewinkels abhängt. Je höher der Läutewinkel, umso höher die Belastung. Die Versuchung den Läutewinkel höher einzustellen, als nötig (oft auch auf Druck der Gemeinden, „Viel ist gleich gut“), ist erfahrungsgemäß nach wie vor groß. Letztlich leiden darunter Lebensdauer und Klang der Glocke.

Das bedeutet natürlich nicht, dass die Formgebung beim Klöppel nur noch eine nachrangige Bedeutung hat. 1. Weil eine gute Proportionierung geradezu Voraussetzung dafür ist, dass der Läutewinkel möglichst nieder gehalten werden kann. 2. Soll der Ballen keinesfalls übertrieben elliptisch sein. Eine Modeerscheinung, die leider immer noch da und dort zu finden ist. Ein derart ausgebildeter Ballen wirkt auf den Schlagring der Glocke wie ein Meißel. Die Folgen müssten eigentlich jedem klar sein. Die schonenste Ballenform ist sicher eine Kugel, die von vornherein an den Anschlagseiten leicht abgeflacht ist. Der Schaft sollte so schlank ausgebildet sein, dass er in sich leicht federn kann. Der Schwungzapfen darf keinesfalls zu lang sein, damit ein Nachschieben dieser Masse beim Läuten vermieden wird. Eher ist zu einer leichten Vergrößerung der Kugel zu raten, wenn damit eine niedrige Läutehöhe erreicht wird.

Gewicht des Klöppels:

Zum Verhältnis Glockengewicht-Klöppelgewicht darf gesagt werden, dass dieses trotz aller anerkennenswerter Bemühungen letztlich mathematisch nicht gelöst werden kann. Hier sind Einfühlungsvermögen und Erfahrung für die richtige Entscheidung mindestens so wichtig, wie die rechnerische Festlegung. Dies gilt insbesondere bei alten Glocken. Den reinen Rationalisten mag dieser Satz nicht so leicht ins Ohr gehen, dennoch sei behauptet, dass gerade hier ein Gebiet ist, wo handwerkliche Erfahrung und Gefühl für Material nicht durch Schemata, oder ausgefeilte Tabellen vollersetzt werden können. (Vielleicht macht es den Reiz der Arbeit an Glocken aus, dass nicht die Ratio dominierend sein kann.)

Material des Klöppels:

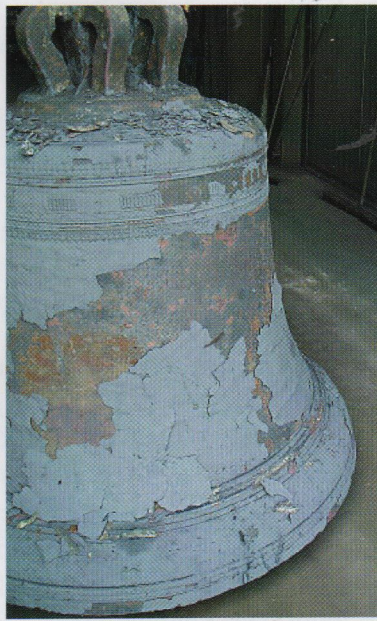
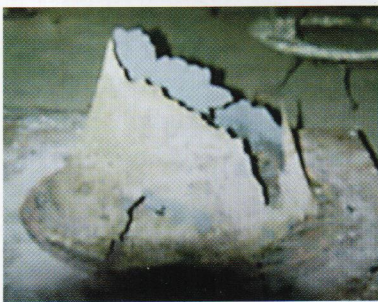
Noch immer wird in diesem Zusammenhang von *Schmiedeeisen* gesprochen. Nach DIN gibt es nur den Begriff *Stahl*. Von Eisen wird lediglich noch im Zusammenhang mit Grau-Guss und dessen Legierungen gesprochen. Für das Klöppelmaterial wird zurecht gefordert, dass dessen Brinellhärte nicht mehr als 150 HB beträgt. Hier wird gelegentlich der Ruf nach Sonderstählen laut. Dies ist nicht gerechtfertigt. Es genügt z.B. RSt 37-2 nach DIN 17100 (EN 10025), Stahlschlüssel 1.0114. Dieser RSt 37-2 ist mit 116 HB ausgewiesen.

Patina:

Zunächst muss geklärt sein, was genau darunter jeweils verstanden wird. Meint man damit die landläufige Bezeichnung für alle zeitbedingten Oberflächenveränderungen vom Papier über Eisen und Metallen bis zu Stein und Mauerwerk, oder spricht man von der korrekten Definition der Oberflächenausbildung bei Kupfer u. Kupferlegierungen, wie z.B. Glockenbronze.

Diese, durch Reaktion mit feuchter Umluft entstehende Schutzschicht, bildet sich nach wenigen Jahren und bewegt sich im Mü-Bereich, ist chemisch gesehen, basisches Kuprikarbonat. Matte Farbe zwischen dunkelbraun bis dunkeloliv. Alles was farblich in ein helleres, bis giftiges Grün geht, ist nicht Patina, sondern eine meist essig- oder schwefelsaure Verbindung, volkstümlich Grünspan genannt. Was wir bei den meisten alten Glocken sehen, ist eine Schicht, gemischt aus Grünspan und Schmutz aller Art. Diese Schicht kann sich bei alten Glocken, je nach Standort (Gebirge, Meer, Industriestädte) bis zu 1- 2 Millimetern aufbauen. Mit Patina hat das nur wenig zu tun.

Beim Erwärmen von Glocken, wie dies zur ordnungsgemäßen Schweißung notwendig ist, sintert dieses Konglomerat zu einer festen Haut zusammen und platzt dann beim Erkalten mehr, oder weniger geschlossen ab. Darunter erscheint dann wieder die eigentliche, im Mü-Bereich liegende Patina, allerdings durch die Glüh Temperatur verfärbt. Wir haben die Erfahrung gemacht, dass wenn die geglühte Glocke nicht gebürstet, sondern nur mit Wasserhochdruck gereinigt wird, die ursprüngliche Färbung am schnellsten, d.h. in wenigen Jahren wieder eintritt (bei Glocken rechnet wohl niemand nur in Monaten).



Die anliegenden Bilder, zugegebener Maßen Extremfälle, zeigen welche Stärke die beschriebenen Schichten erreichen können. Sie können, wie man sieht, durch den Sintervorgang beim Glühen der Glocke eine erhebliche Eigenstabilität erreichen. Niemand wird angesichts dieser Bilder noch ernsthaft von Patina sprechen wollen.



„Gloriosa“ bei der Prüfung

Über 80 Jahre Erfahrung
Glockenschweißwerk

Lachenmeyer GmbH & Co.KG

Geschäftsführer: Thomas Lachenmeyer

D-86720 Nördlingen · Gewerbestr. 4
Tel.: (0049) 090 81/45 89 · Fax: (0049) 090 81/2 33 76
Internet: www.glocken-online.de/glockenschweissen
eMail: schweisswerk.lachenmeyer@t-online.de

Über 80 Jahre Erfahrung
Glockenschweißwerk
Lachenmeyer GmbH & Co.KG
Geschäftsführer: Thomas Lachenmeyer

D-86720 Nördlingen · Gewerbestr. 4 · Tel.: (0049) 090 81/45 89 · Fax: (0049) 090 81/2 33 76
Internet: www.glocken-online.de/glockenschweissen · eMail: schweisswerk.lachenmeyer@t-online.de