

Die Stimme der Türme : Kulturgeschichte und Technik der Glocken

Autor(en): **Brenner, Paul**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik**

Band (Jahr): **6 (1951)**

Heft 8

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-654237>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

DIE STIMME DER TÜRME

Kulturgeschichte und Technik der Glocken

Von Ing. Paul Brenner

DK 673.5 : 534.131.1

Die mächtige Stimme der Glocken ist aus unserem Kulturleben nicht wegzudenken. Man mag welcher Weltanschauung auch immer sein, ganz kann man sich des Zaubers nicht erwehren, den die „ehernen Stimmen der Türme“, wie sie die Chinesen nennen, in unseren Alltag bringen. Da man Glocken fast täglich hört, praktisch jedoch so gut wie nie sieht, ist das allgemeine Wissen um diese eigenartigen Schallerzeuger erstaunlich gering.

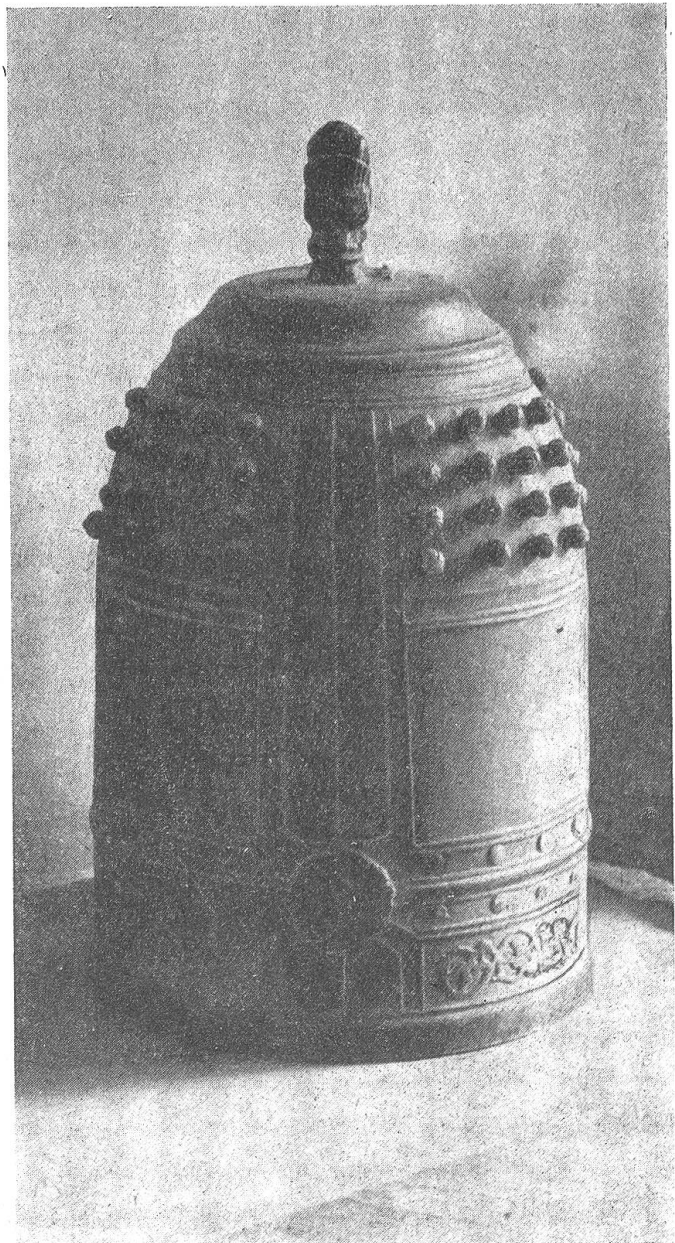
Es ist fraglich, ob das klassische Altertum schon Glocken in unserem Sinne gekannt hat. Die im Alten Testament erwähnten goldenen Glocken der Priester dürften wie ähnliche Geräte der Ägypter und Römer eher das gewesen sein, was wir Schellen nennen. Trotzdem ist uns ein lateinischer Ausdruck für Glocke = clocca überliefert, der später freilich der Bezeichnung „campana“ weichen mußte und der in der heute noch gebräuchlichen Benennung der Glockentürme als „campanile“ und in seiner Verkleinerungsform „campanula“ für unsere Glockenblumen fortlebt¹⁾. Die Idee, die altbekannten schellenartigen Signal- und Lärmgeräte zu großen, wohltönenden Klangkörpern auszubauen, dürfte in den ersten nachchristlichen Jahrhunderten aus Asien zu uns gekommen sein. Im 6. Jahrhundert kamen dann die Glocken auch in kirchlichen Gebrauch; und es ist interessant, daß heute noch derartige alte Glocken erhalten sind, wie die St. Filans Bell zu Edinburgh und der sogenannte „Saufang“ im städtischen Museum zu Köln, der aus der Zeit um 613 stammt. Diese alten Glocken sind vielfach noch aus Eisen geschmiedet.

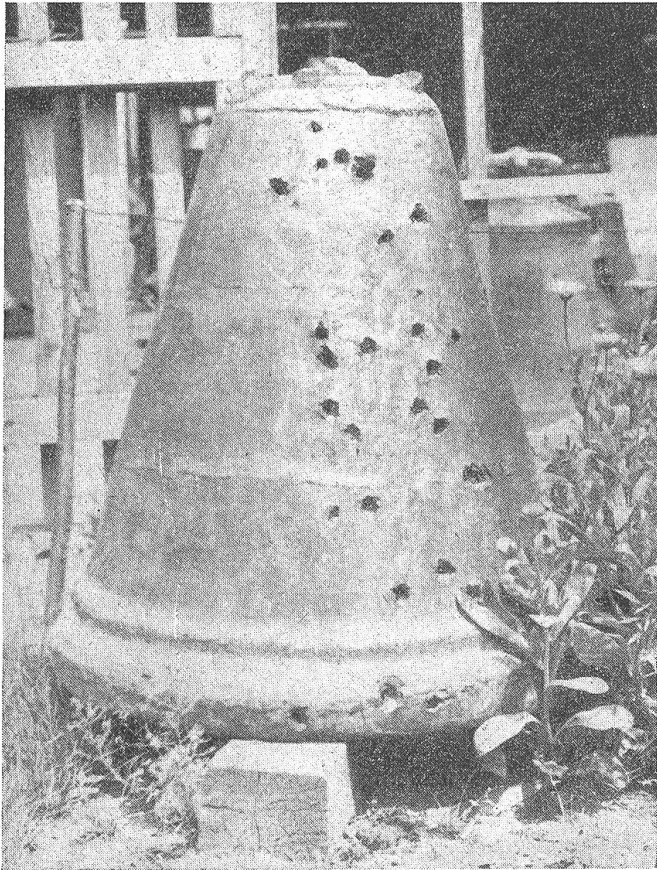
Das Verdienst, die Glocken zu echten und richtigen Musikinstrumenten gestaltet zu haben, bei denen es auf die Einhaltung eines Haupttones auf wenige Schwingungen

¹⁾ Wahrscheinlich von Campania abgeleitet. Denn der älteste Glockenturm der Christenheit befindet sich in Cimiteile bei Nola in Kampanien.

Eine Glocke türkischer Herkunft, die in der Form von den mitteleuropäischen stark abweicht und infolgedessen auch kein so reines Klangbild geben kann

genau ankommt, bei dem die Obertöne berücksichtigt werden und die Nachhalldauer von Bedeutung ist, gebührt dem späteren Mittelalter, vor allem den Glockengießern der Gotik. Zu jener Zeit hatte ja die Kunst des Bronzegusses schon längst eine staunenswerte Höhe erreicht, und unsägliches, durchweg auf genaueste Beobachtung und Erfahrung begründetes handwerkliches Können schuf damals schon Glocken, die im wesentlichen bis heute





nicht übertroffen worden sind. Man fand vor allem die geeignetste Querschnittsform der Glocke, die sogenannte „gotische Rippe“, sowie die günstigsten Verhältnisse der Hauptabmessungen. Diese damals gefundene und bis heute beibehaltene Glockenform stellt demnach



Das Aufmauern des Glockenkernes. Links steht schon die drehbare Schablone bereit, mit deren Hilfe das Äußere des Kernes genau profiliert wird

Russische, im ersten Weltkrieg stark kriegsbeschädigte Glocke. Auch sie weicht in der Form erheblich von der sonst üblichen ab

keine willkürlich geformte, künstlerisch empfundene Gestalt vor, sondern ist streng aus akustischen Erfahrungen heraus entwickelt worden. Sehen wir uns die „Physik der Glocke“ ein wenig genauer an.

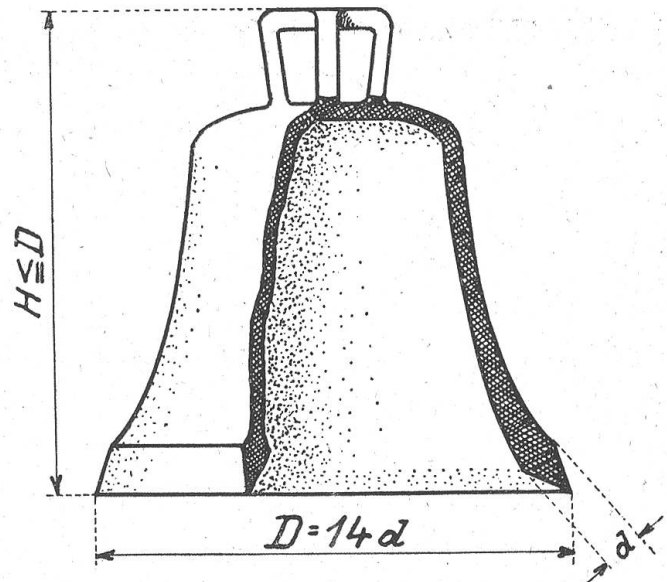
Als Urform der Glocke kann eine U-förmig gebogene Metallplatte gelten. Aber diese ergibt dissonierende Töne, also so etwa, wie ein Gong ein wirres Klangbild aufweist. Schon im Mittelalter kam man darauf, durch den „Klangkörper Glocke“ im wesentlichen drei Töne zu erzeugen, und zwar einen Moll-Dreiklang; der Dur-Dreiklang ist, weil unserem Ohr weniger angenehm klingend, seltener. Neben dem Hauptton, dem sogenannten Schlagton, sollen demnach also noch weitere weiche Begleittöne von möglichst langer Nachhalldauer mitklingen; eine Erscheinung, die bei keinem anderen Musikinstrument so wichtig und so auffällig ist.

Dabei muß als häufigster Fehler das sogenannte „Detonieren“ der Prime oder der Unteroktav gelten. Auch die Nichteinhaltung der Oberoktav stört; ein Fehler, den vor allem manche der ganz großen Glocken aufweisen. Darüber hinaus aber versagt nun allerdings alle theoretische Wissenschaft, vor allem, weil es noch nicht geklärt ist, wie der Schlagton entsteht und sich formt. Erwiesen

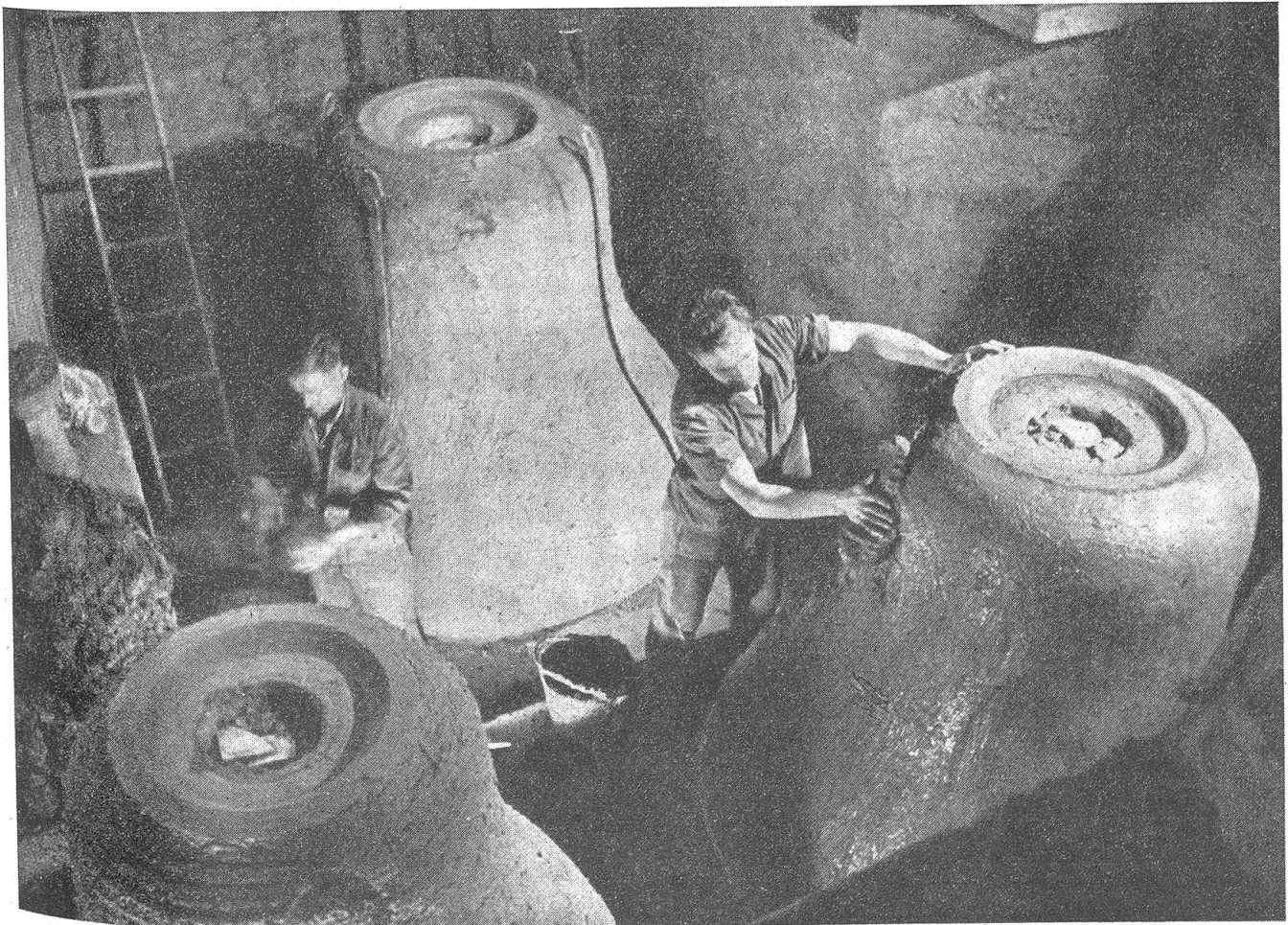
ist nur, daß die Herstellung und Stimmung einer Glocke außerordentlich schwierig sind, da die verschiedensten Faktoren, wie etwa die Reinheit des Metalls, das Wachsen oder Schwinden der Formen durch verschiedenartige Feuchtigkeit, bestimmend, aber sehr schwer regulierbar sind. Kurzum, es ist auch heute noch viel „Kunst“ in der Technik der Glockengießerei. Glocken müssen eben gelingen! Zumal jede weitere Nachbearbeitung durch Ausdrehen usw. nur wenig Abhilfe schaffen kann.

Die wichtigsten Maßverhältnisse bei einer Glocke. Von dem unteren Durchmesser D hängt in erster Linie die Höhe des Tones ab.

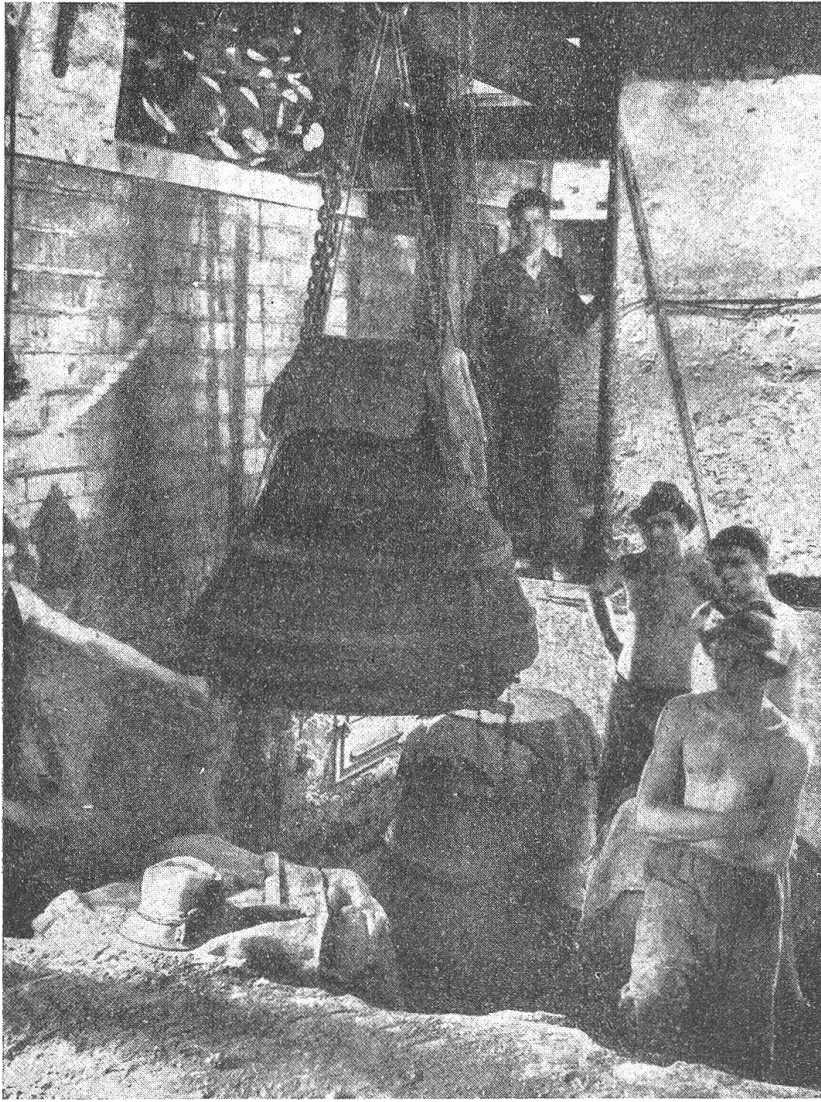
Seit Jahrhunderten hat sich an der Technik des Glockengusses nicht viel geändert. Als Werkstoff dient heute noch die edle Glockenbronze, eine recht harte und spröde Legierung aus etwa 78% Kupfer und 22% Zinn, die insbesondere gegen alle Verunreinigungen, wie z. B. durch Blei, sehr empfindlich ist. Die Sage behauptet allerdings, Silber, der Glockenbronze beigemischt, ergäbe besonders reine und klare Töne, was aber durch wissenschaftlich genaue Untersuchungen nicht bestätigt werden konnte. Da nur kleinere Glocken bis etwa zu 1000 kg Gewicht serienmäßig nach einem „Modell“ wie sonst jedes Gußstück erzeugt werden können, muß bei jeder größeren Glocke die sogenannte „falsche Glocke“ neu hergestellt werden. Auf einem genauesten und dann außen profilierten Kern aus Lehm wird dann gleichfalls aus Lehm, der mit geeigneten Zusätzen versehen ist, die eigentliche Glocke



geformt, die in allen ihren Teilen, den Aufschriften und ornamentalen Ausschmückungen der echten entsprechen muß. Um diese „falsche Glocke“ wird dann der Mantel gelegt, also die Außenform, die natürlich abhebbar ausgeführt sein muß. Sind also beide Formen hergestellt, so wird der Mantel abgehoben



In der Glockengießerei: Der Mantel wird geformt



Der Mantel wird auf den Glockenkern abgesenkt

und die falsche Glocke kann nun entfernt und zerschlagen werden. In den Hohlraum, den sie ausgefüllt hat, wird nun die flüssige Bronze, die eine Temperatur von etwa 950°C aufweist, eingelassen. Da man Glocken nur stehend gießen kann, treten hierbei in den untersten Teilen der Form infolge des hohen spezifischen Gewichtes der Bronze sehr hohe Druckbeanspruchungen auf. Interessant ist es, daß man bisher keine Legierung gefunden hat, die ähnlich wohlklingende Glocken erzeugen läßt, wie die seit alters her verwendete Glockenbronze. So gelten Gußstahlglocken wegen ihres grellen Klanges als nicht vollwertig, und die großen Hoffnungen, die man auf Aluminium-Nickel-Legierungen gesetzt hat, haben sich auch nicht erfüllt.

Nach Auskühlen der Formen werden diese nun stückweise zerschlagen, so daß die metallene Glocke allmählich freigelegt wird. Nach der Nachbearbeitung, die kleine Gußfehler, Uneinheitlichkeiten im ornamentalen Schmuck

usw. betreffen, ist dann schließlich die Glocke fertig, der man möglichst die harte Gußhaut zu erhalten trachtet.

Angeschlagen werden die Glocken bekanntlich vom Klöppel, der meistens aus Eisen besteht und rund 4% des Glockengewichtes haben soll. Als beste Aufhängung gilt noch immer die altbewährte, allerdings ziemlich plumpe Holzkonstruktion, weil sie die Glocke voll und rein erklingen läßt, aber das Weiterwandern der Schallschwingungen im Material sehr stark dämpft und keine „Massetöne“ aufkommen läßt. Doch setzt sich heute mehr und mehr die Aufhängung in Eisenkonstruktionen durch, gleichwie die elektrischen Läutemaschinen immer mehr Verbreitung finden. Eine Glocke sachgemäß zu läuten ist nämlich, besonders wenn diese erhebliche Abmessungen aufweist, nicht ganz einfach. Zu heftiger Anschlag des Klöppels läßt die Glocke „knallen“, ein zu sanfter bringt sie nicht hinreichend zum Erklingen. Dabei treten recht beachtliche Kräfte

auf, die das Mauerwerk des Turmes erheblich beanspruchen. So rechnet man mit einem in der Waagrechten auftretenden Horizontalschub vom Eineinhalbfachen des Glockengewichtes, wogegen die Vertikalkomponente des beim Läuten ausgeübten Kräftespiels mit dem dreifachen Glockengewicht angenommen wird. Bei der soeben fertiggestellten neuen Pummerin für den Stephansdom in Wien, die ein Gewicht von rund 20 t hat, wird also der Turm bei jedem Glockenschlag seitlich mit 30 t beansprucht, wogegen das Mauerwerk beim Hindurchschwingen der Glocke durch ihren tiefsten Punkt mit 60 t belastet wird.

Diese hohen Beanspruchungen verursachen, daß viele große Glocken eigene Einbauten in ihre Türme nötig machen, ja oft überhaupt nicht schwingend, sondern nur durch Anschlagen mit dem Klöppel geläutet werden können. Ja, die alte Pummerin des Stephansdomes war durch Jahrzehnte lang verstummt,

weil der Erhaltungszustand des Turmes ihr Läuten nicht mehr erlaubte.

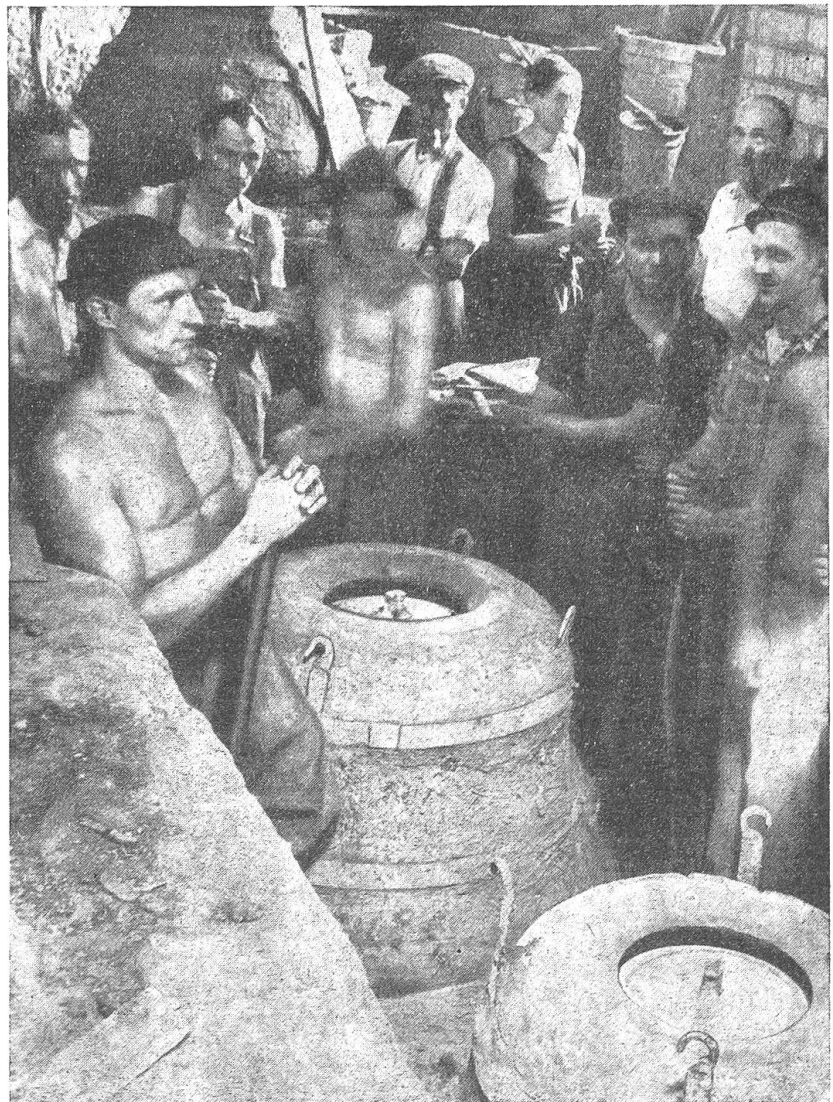
Auch schwerwiegende akustische Probleme gibt es bei der Aufhängung der Glocken genug. Zunächst sollen die Glocken möglichst frei hängen, man soll sie „sehen können“, damit die Schallwellen sich ungehindert fortpflanzen können. Nebenher soll die Glocke aber von der Masse des Bauwerks gewissermaßen akustisch isoliert sein, damit dieses nicht auch in Schwingungen gerät und sogenannte „Massetöne“ entstehen, die etwa im Kircheninneren sehr stören können. Auch ist es sehr wichtig, daß die Glocken eines Geläutes, also der gesamte Glockensatz einer Kirche, aufeinander abgestimmt sind. Auch da gibt es alte Erfahrungsregeln. Und zwar sollen die Glocken entweder nach einer melodischen Disposition, bei welcher auf das Nacheinander der Töne Hauptgewicht gelegt wird, oder nach der harmonischen Disposition abgestimmt sein, bei der der Zusammenklang der Glocken in erster Linie berücksichtigt wird.

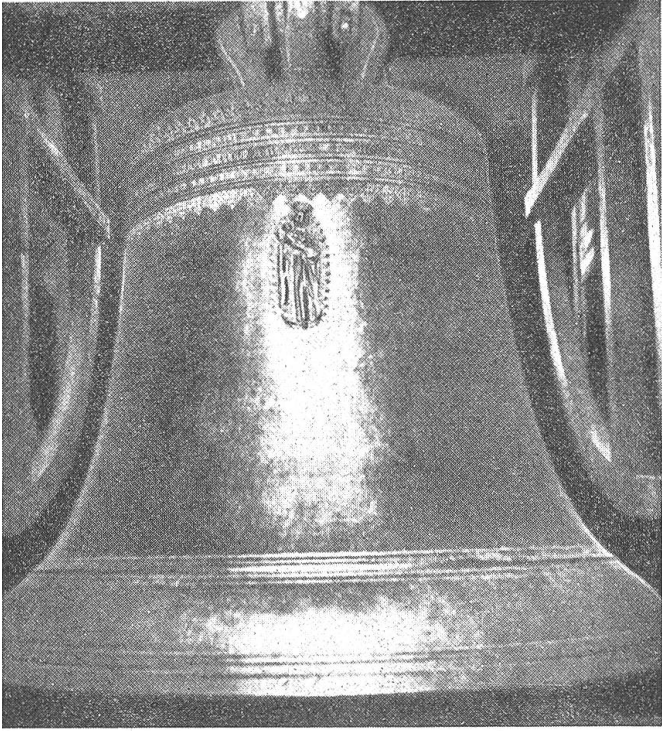
Auf Jahrhunderte geht das Bestreben zurück, möglichst große Glocken herzustellen. Kein Wunder auch, denn solche Riesen erzeugen ein förmliches Meer von Schallwellen, das uns gleichsam einzuwickeln und durch unseren Körper hindurchzufluten scheint. Natürlich wachsen die technischen Schwierigkeiten mit den steigenden Gewichten enorm, auch sind die wenigsten Riesenglocken klanglich gelungen, da es dann fast unmöglich wird, alle Faktoren mit hinreichender Sicherheit zu beherrschen. Doch ist die Zahl der großen Glocken nicht gering. Eine der herrlichsten, an Klangreinheit bisher unerreichten Glocken stellt die „Maria Gloriosa“ des Erfurter Domes vor, die berühmteste Glocke des deutschen Mittelalters, die 1497 von Gerhard Wou van Kampen gegossen wurde, einen unteren Durchmesser von 258 cm bei einem Gewicht von 11.350 kg

Die Formen werden in der Gußgrube versenkt und mit gestampfter Erde umgeben. Man sieht oben an den Formen deutlich den Hohlraum, der später mit Glockenspeiße ausgegossen wird und so die eigentliche Glocke bildet

aufweist, also zu den Riesen gezählt werden muß. Die größte Glocke Mitteleuropas ist die Kaiserglocke im Kölner Dom mit 26.250 kg, die, im ersten Weltkrieg eingeschmolzen, später wieder neu erstanden ist. Bekannt ist das Schicksal der sogenannten „Pummerin“ in Wien, die auch als „Josephinische Glocke“ oder noch genauer die „Glocke Maria zu St. Stephan in Wien“ bezeichnet wurde und die Joh. Achammer im Jahre 1711 in Wien aus 280 erbeuteten türkischen Kanonen gegossen hatte. Sie besaß einen unteren Durchmesser von 316 cm und ein Gewicht von 16.200 kg. Nach ihrem 1951 erfolgten Neuguß wird sie mit 20.000 kg die zweitgrößte Glocke Mitteleuropas und hoffentlich auch klanglich besser gelungen sein als die alte. Weitere sehr große Glocken finden sich in der Peterskirche zu Rom (19.000 kg), im Dom zu Olmütz (17.000 kg) und in der Kirche Notre Dame zu Paris (17.000 kg).

Alle mitteleuropäischen Glocken weit überragend, steht jedoch die russische Riesenglocke





Die berühmte, 11.350 kg schwere Glocke „Maria Gloriosa“ des Erfurter Domes, 1497 gegossen, ein klanglich unerreichtes Meisterwerk

„Zar Kolokol“ da, die mit 201.916 kg die größte jemals hergestellte Glocke ist. Allein diese Gigantin ist nie geläutet worden und dürfte für alle Zeiten stumm bleiben. Ihre Geschichte, über die es zwei Versionen gibt, ist hochinteressant. Sie wurde nach der einen Version schon 1533, nach der anderen aber erst zu Beginn des 18. Jahrhunderts gegossen; eine technische Großleistung, die uns auch heute noch Bewunderung abringen muß. Sie war für den Iwan-Weliki-Turm vor der reich geschmückten Krönungskirche des Zaren in Moskau bestimmt. Als die Riesenglocke aber im Jahre 1735 hinaufgezogen wurde, brach das Gerüst und sie fiel hinab, sich dabei 12 m tief in die Erde bohrend. Nach der anderen Version soll dies erst 1813 anlässlich des Brandes von Moskau geschehen sein. Bei diesem Sturz zersprang die Glocke und ein 11.000 kg schweres Stück brach heraus. Nachdem sie lange in ihrem selbstgegrabenen Grab gelegen hatte, wurde die Riesin auf Befehl des Zaren Nikolaus I. wieder auf den Erdboden hinaufgeschafft und auf ein gemauertes Fundament gesetzt. Die Glocke ist 8 m hoch und hat an ihrer breitesten Stelle einen Umfang von 20 m. In ihrem Inneren könnten 25 Menschen Platz finden; das durch den Bruch entstandene Loch ist so groß, daß ein Mann bequem hindurchgehen kann. — Ferner ist noch in Peking eine eiserne Glocke vorhanden, die bei einer Höhe von $4\frac{1}{2}$ m ein Gewicht von 62.500 kg aufweist und schon 1403 gegossen wurde.

Diese Riesenglocken legen einen phantastischen Gedanken nahe. Die Tiefe des Tones hängt nämlich bei einer Glocke in erster Linie von dem unteren Durchmesser ab. So beträgt der Ton einer 320 cm großen Glocke c , einer 160 cm messenden c_1 , einer solchen von 80 cm c_2 , usw. Wie groß müßte demnach eine Glocke sein, deren Ton so tief ist, daß er unter 16 Schwingungen liegt und wir ihn dementsprechend nicht hören könnten? Nun, ein unvorstellbares Monstrum von 20 m Durchmesser und 11.200 t Gewicht könnte uns dieses akustische Paradoxon zeigen. Für den Schlagton dieser Glocke selbst wären wir taub, wir könnten nur mehr die Obertöne hören und hätten wahrscheinlich auch andere höchst merkwürdige Empfindungen. Wird doch erzählt, daß schon die gewaltige Sturmflut der Schallwellen der Wiener Pummerin, in der Glockenstube angehört, dumpfes Schmerzgefühl in den Ohren erzeugte.

Alles in allem: die Glockenkunde ist ein höchst eigenartiges und interessantes Kapitel menschlicher Technik, in dem uralte Handwerkskunst mit hohen musikalischen Anforderungen wunderbar zusammenfließen und das heute seltenerweise trotz allen enormen Fortschritten der Technik nicht wesentlich über den künstlerischen Gipfelpunkt hinaus entwickelt werden konnte, den schon mittelalterliche Glockengießer erreicht haben.

KURZBERICHT

Riksha-Taxi

629.117.2 : 656.131.2

Mit der Befreiung von der Kolonialherrschaft ist in vielen überseeischen Staaten auch die Riksha als „unwürdig“ abgeschafft worden. An die Stelle des mit Menschenkraft betriebenen Fahrzeuges trat die Fahrrad-Riksha oder das nun von einer französischen Firma herausgebrachte Riksha-Taxi.

Es handelt sich um ein Dreiradfahrzeug, das außerordentlich wendig und leicht lenkbar ist. Da der Einschlagwinkel nahezu 90° beträgt und das Vorderrad gesteuert ist, kann sich das Fahrzeug auch durch enge und stark verwinkelte Straßen ohne Kippgefahr „hindurchschlängeln“. Dieses sogenannte „Überseetaxi“, das als Personen- oder Lastfahrzeug an Stelle der traditionellen Rikshas verwendet werden soll, hat sich bereits heute in Saigon, Kalkutta, Hongkong und Marrakesch erfolgreich durchgesetzt.