

GRASSMAYR GLOCKENGIESSEREI GmbH  
A-6020 Innsbruck . Leopoldstraße 53 . Austria  
UID.Nr: ATU 46 52 24 00 F.Nr: FN 37912 d  
Bank Austria Kto: 850 131 98400 BLZ: 12000  
IBAN: AT 271200085013198400 BIC: BKAUATWW  
Tel: 0512 / 59 4 16 Fax: 0512 / 59 4 16 - 22  
Telefon International: +43 / 512 / 59 4 16  
www.GRASSMAYR.at info@GRASSMAYR.at



**GRASSMAYR**  
GLOCKENGIESSER SEIT 1599



Kirchturmtechnik aus einer Hand

Beitrag zum deutschen  
„Jahrbuch für Glockenkunde“

**Die Erneuerung des Klöppels der „Pummerin“  
im Wiener Stephansdom  
Ein Projekt der Glockengießerei Grassmayr mit ECC-ProBell®**



Mit freundlichen Grüßen  
Ing. Peter Grassmayr  
Innsbruck 2012



Kirchturmtechnik aus einer Hand

## Die Erneuerung des Klöppels der „Pummerin“ im Wiener Stephansdom - Ein Projekt der Glockengießerei Grassmayr mit ECC-ProBell®

Von JOHANNES und Ing. PETER GRASSMAYR

Fünf Mal ist die große St. Nikolausglocke seit dem 2. Weltkrieg in Hall gesprungen; Ein jedes Mal ohne besondere äußere Ursachen; ein jedes Mal ein „Garantiefall“, verbunden mit dem schlechten Ruf und der Nachrede, dass da wohl etwas mit der Glocke und dem Gussverfahren nicht in Ordnung gewesen sei. Nach der Begutachtung im Jahre 1994 mit mehreren Personen, so auch mit einem englischen Gießer und dem Rätsel der ungeklärten Glockensprünge (zwar nicht zur Beruhigung, jedoch zumindest zur Besänftigung der für uns so peinlichen Situation war der Umstand, dass darunter sich auch eine Glocke eines deutschen Gießers befand), fassten wir den Entschluss, bei einem möglichen künftigen Glockensprung die Sprungursache wissenschaftlich analysieren zu lassen.

Zum großen Schrecken für uns Gießer sprang die neue Glocke 2001, also nach nur sieben Jahren. Nach einigen Recherchen über mögliche Forschungsinstitute, beauftragten wir das deutsche Fraunhofer-Institut mit Prof. Andreas Rupp mit der Untersuchung dieser „Unglücksglocke“. Entsprechend einem „Schwerkranke in einer Intensivstation“ wurden die Glocke und der Klöppel mit Sensoren vermessen und unzählige Faktoren analysiert. Mit dem überraschenden Ergebnis: Die Lebensdauer der Glocke betrug auf einer Seite ca. 500 Jahre und auf der anderen Klöppelanschlagseite nur ca. 5 1/2 Lebensjahre. Für die handwerkliche und traditionsorientierte Zunft der Glockengießer eine erstaunliche Feststellung. Die Untersuchung zeigte, dass der Klöppel durch seine Form zwar unmerklich, jedoch nicht exakt in der Mitte positioniert und für die Kultur des Hochläutens zu stark dimensioniert war. Die intensive Beanspruchung des Glo-

ckenmetalls führte zum frühzeitigen Sprung. Prof. Andreas Rupp vermittelte uns mit seinen Auswertungen Erkenntnisse, dass z.B. die Beanspruchung des Metalls mit der Läutehöhe zunimmt und dadurch die Lebenserwartung einer Glocke sinkt.

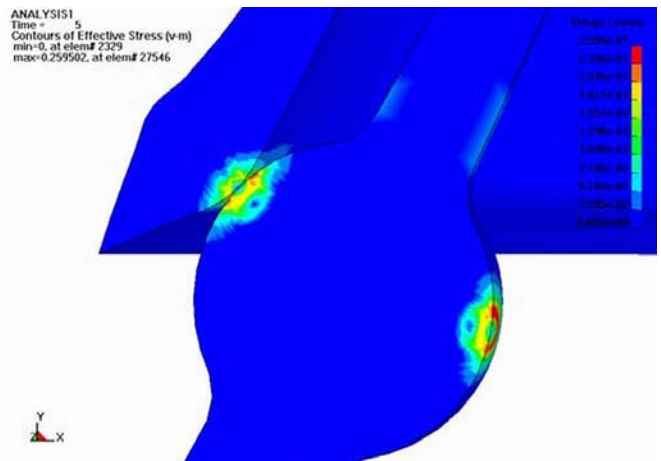


Abb. 1: Simulation des Anschlages eines Klöppels auf eine Glocke (ProBell®)

Allerdings führten die neuen Erkenntnisse mit dem damaligen Wissen auch zur Verunsicherung. Wie sollte ein neuer Klöppel je nach technischen Rahmenbedingungen und Läutekultur richtig dimensioniert sein, sodass die Töne sich gut entfalten können und gleichzeitig die Glocke durch die Klöppelanschläge nicht zu stark beansprucht wird.

Die Unsicherheit über die Faktoren für die Lebensdauer von Glocken zeigte sich in den damaligen neueren Anforderungen zum Schutz der Glocken im deutschen Sprachraum, wie der geringen Klöppelhärte und der ellipsoiden Klöppelform. Nur wenige Jahre später zeigten sich diesbezüglich neue und andere Erkenntnisse.

GRASSMAYR GLOCKENGIESSEREI GmbH  
 A-6020 Innsbruck . Leopoldstraße 53 . Austria  
 UID.Nr: ATU 46 52 24 00 F.Nr: FN 37912 d  
 Bank Austria Kto: 850 131 98400 BLZ: 12000  
 IBAN: AT 271200085013198400 BIC: BKAUATWW  
 Tel: 0512 / 59 4 16 Fax: 0512 / 59 4 16 - 22  
 Telefon International: +43/512/59 4 16  
 www.GRASSMAYR.at info@GRASSMAYR.at



**GRASSMAYR**  
 GLOCKENGIESSER SEIT 1599



Kirchturmtechnik aus einer Hand

Umso dankbarer waren wir, als Prof. Andreas Rupp nach seinem Wechsel an die Fachhochschule Kempten das europäische Glockenprojekt ProBell® startete. Die Initiative von Prof. Andreas Rupp und seinen Mitarbeiter Dipl. Ing. Michael Plitzner war ein Glücksfall, denn die Fortsetzung der Klöppelforschung und die Erarbeitung eines Simulationsprogrammes war nur durch eine Bündelung von Arbeitseinsatz und Finanzierung vieler Beteiligten möglich. Als mittelständisches Unternehmen hätten wir uns alleine die wissenschaftlichen Untersuchungen und Berechnungen von mehreren Universitäten und Instituten nicht finanzieren können.

Ein Teilaspekt des Forschungsprojektes ProBell® war die Analyse europäischer Großglocken, mit dem Ergebnis, dass die Pummerin von den untersuchten Großglocken die am meisten gefährdete Glocke war.

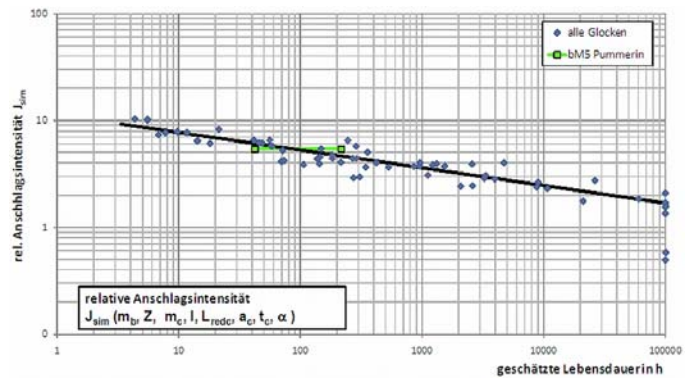


Abb. 3: Kempten, ProBell®: Lebensdauerabschätzung europäischer Glocken mit der Wiener Pummerin  
 Aufgrund der Relation Glocke, Joch, Klöppel und Läu-  
 tewinkel wurde die Glockenbronze der Pummerin durch  
 die Anschläge des Klöppels bereits seit Jahrzehnten  
 mit zu hoher Intensität beansprucht.



Abb. 2: Wien, Analyse der Pummerin im Rahmen des Forschungsprojektes ProBell® (Photo: Grassmayr)

Pummerin im Wiener Stephansdom		
Gegossen 1951 in der ehemaligen Gießerei St. Florian in Oberösterreich		
Gewicht	20.132Kg (Werkangabe)	
Durchmesser	301 cm	
Höhe	296 cm	
Unterton	C	64,7 Hz
Prime	c <sup>0</sup>	129,3 Hz
Terz	es <sup>0</sup>	153,8 Hz
Quinte	g <sup>0</sup>	193,8 Hz
Oktave	c <sup>1</sup>	258,7 Hz



Kirchturmtechnik aus einer Hand

Läutedauer der Pummerin	
Neujahr (2x)	8 min
Ostern (2x)	8 min
Kirchweih	4 min
Pfingsten	4 min
Fronleichnam (2x)	8 min
Allerseelen	4 min
Weihnachten	4 min
Stephanustag	4 min
Sonderereignis	4 min
Summe der Läutedauer pro Jahr	48 min

Abb. 4: Wien, Pummerin im Wiener Stephansdom (Glockengießerei Grassmayr)

In Absprache mit dem Dompfarrer von St. Stephan in Wien, Herrn Mag. Anton Faber, und Dombaumeister, Herrn Dipl. Ing. Wolfgang Zehetner, wurde als erste Reaktion auf die Analyseergebnisse der Lütewinkel der Pummerin von 54 Grad auf den technisch am niedersten läutfähigen Lütewinkel von 50 Grad durch die Glockengießerei Grassmayr reduziert; als eine Maßnahme, um die intensive Beanspruchung der Glockenbronze durch den Klöppel vorübergehend zu verringern.

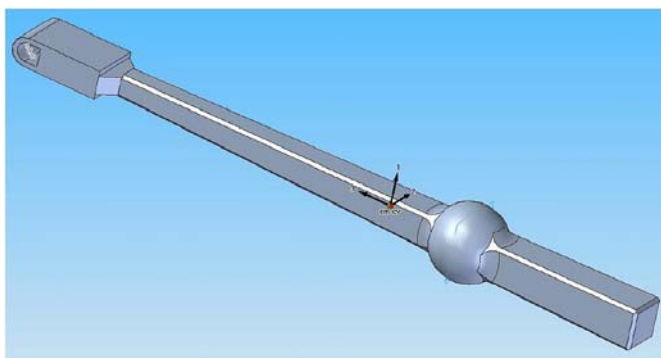


Abb. 5: alter Klöppel der Pummerin (Simulation durch ProBell®)

Als nächster Schritt wurde durch Dipl. Ing. Michael Plitzner von ECC-ProBell® und Ing. Pe-

ter Grassmayr mittels Computersimulation ein neuer Klöppel mit geänderten Proportionen und flugdynamischen Eigenschaften berechnet.

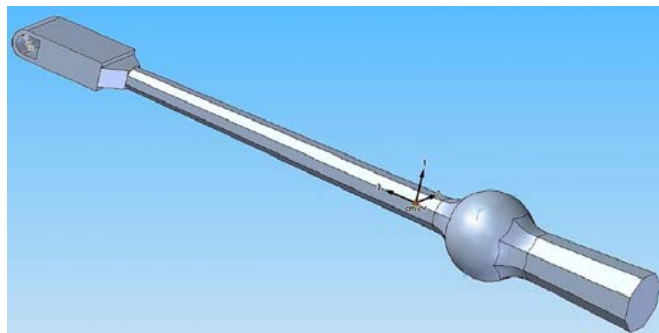


Abb. 6: neuer Klöppel für die Pummerin (Simulation durch ProBell®)

Gegenüber dem alten Klöppel reduzierte sich das Gesamtgewicht über 25 % von 836 kg auf 637 kg und der Vorschwung um 16 cm. Der Ballen des Klöppels wurde jedoch mit einem um 8 % größeren Volumen berechnet.

Der neue, fast 3 m lange Klöppel wurde aus österreichischem Spezialstahl durch die Firma Rosswag in Pfinztal geschmiedet.

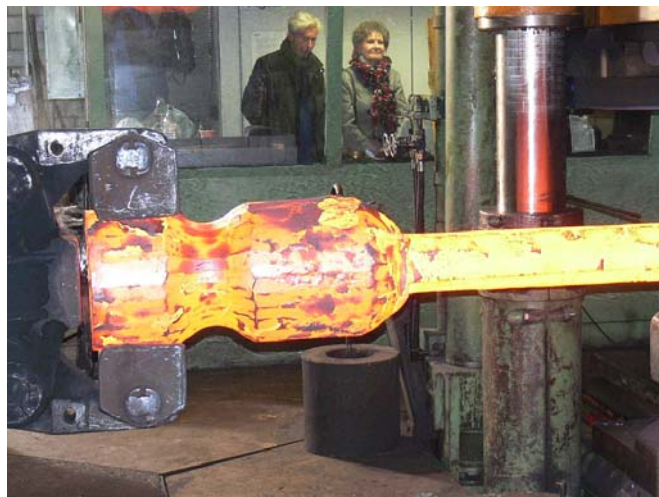


Abb. 7: Pfinztal, Schmieden des neuen Klöppels bei der Firma Rosswag (Photo: Grassmayr)

GRASSMAYR GLOCKENGIESSEREI GmbH  
 A-6020 Innsbruck . Leopoldstraße 53 . Austria  
 UID.Nr: ATU 46 52 24 00 F.Nr: FN 37912 d  
 Bank Austria Kto: 850 131 98400 BLZ: 12000  
 IBAN: AT 271200085013198400 BIC: BKAUATWW  
 Tel: 0512 / 59 4 16 Fax: 0512 / 59 4 16 - 22  
 Telefon International: +43/512/59 4 16  
 www.GRASSMAYR.at info@GRASSMAYR.at



**GRASSMAYR**  
 GLOCKENGIESSER SEIT 1599



Kirchturmtechnik aus einer Hand

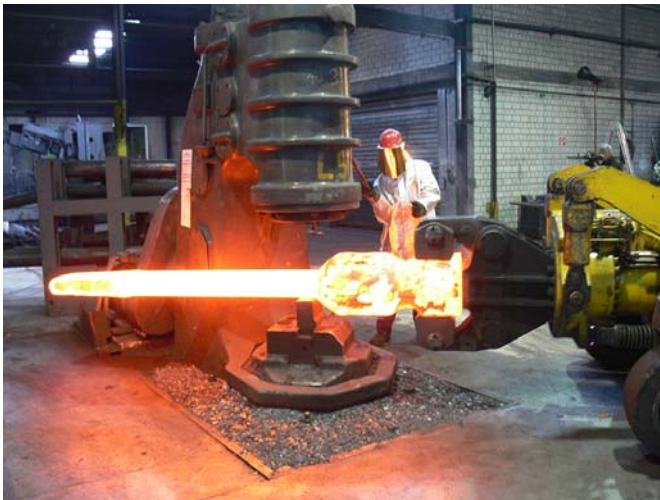


Abb. 8: Pfnitztal, Schmieden des neuen Klöppels bei der Firma Rosswag (Photo: Grassmayr)



Abb. 10: Innsbruck, Erneuerung der Klöppeleinbindung (Photo: Grassmayr).



Abb. 9: Wien, Stephansdom: Demontage des alten Klöppels der Pummerin (Photo: Grassmayr).



Abb. 11: Innsbruck, Erneuerung der Klöppeleinbindung (Photo: Grassmayr).

Bei Überprüfung der Klöppeleinbindung des alten Klöppels in der Glockengießerei Grassmayr in Innsbruck stellte sich heraus, dass das äußere Befestigungsband der Klöppeleinbindung, gefertigt aus Eisen, bereits durch einen Riss – wahrscheinlich aufgrund von Ermüdungserscheinung – beschädigt war und für den neuen Klöppel durch eine neue Einbindung ersetzt werden musste.

Die Klöppelstange mit dem Kloben (Halterung für den Klöppel) des alten Klöppels wurden hingegen von der Versuchsanstalt der technischen Universität Wien überprüft, mit dem Ergebnis, dass diese Teile wieder verwendet werden konnten.

GRASSMAYR GLOCKENGIESSEREI GmbH  
 A-6020 Innsbruck . Leopoldstraße 53 . Austria  
 UID.Nr: ATU 46 52 24 00 F.Nr: FN 37912 d  
 Bank Austria Kto: 850 131 98400 BLZ: 12000  
 IBAN: AT 271200085013198400 BIC: BKAUATWW  
 Tel: 0512 / 59 4 16 Fax: 0512 / 59 4 16 - 22  
 Telefon International: +43 / 512 / 59 4 16  
 www.GRASSMAYR.at info@GRASSMAYR.at



**GRASSMAYR**  
 GLOCKENGIESSER SEIT 1599



Kirchturmtechnik aus einer Hand

Der neue Klöppel wurde anschließend mit allen in Bewegung befindlichen Teilen, das ist der Rohling mit der montierten Klöppeleinbindung, in der Glockengießerei Grassmayr betreffend Pendelfrequenz, Trägheit und Schwerpunkt gemessen und die erhaltenen Daten mit der Berechnung der Computersimulation abgestimmt.



Abb. 13: Innsbruck, Prüfung der Pendelfrequenz des Klöppels (Photo: Grassmayr)



Abb. 12: Innsbruck, Prüfung des Klöppelschwerpunktes (Photo: Grassmayr).

Interessant ist ein Vergleich der beiden Klöppel, die bei einem geplanten, gleichen Läuterhythmus mit ca. 34,5 Anschlägen pro Minute die Glocke zu erklingen bringen:

**Alter Klöppel:**

gefertigt 1955; er läutete jedoch erst seit 1957 die Pummerin im Turm des Stephansdomes;  
 Gewicht: 836 kg  
 Durchmesser Klöppelballen: 35 cm  
 Länge mit Vorschwung: 312 cm,  
 Reduzierte Länge: 228,9 cm  
 Schwerpunkt 186,4 cm von der Drehachse;  
 Trägheitsmoment: 2974 kg m<sup>2</sup>

**Neuer Klöppel:**

Geschmiedet am 4.12.2010 durch Rosswag  
 Gewicht: 637 kg,  
 Durchmesser Klöppelballen: 37 cm  
 Länge mit Vorschwung: 296 cm  
 Der Vorschwung des neuen Klöppels (Teil unterhalb der Kugel) ist somit um 16 cm kürzer  
 Reduzierte Länge: 226,6 cm  
 Schwerpunkt 175,9 cm von der Drehachse;  
 Trägheitsmoment: 2541 kg m<sup>2</sup>

GRASSMAYR GLOCKENGIESSEREI GmbH  
A-6020 Innsbruck, Leopoldstraße 53, Austria  
UID.Nr: ATU 46 52 24 00 F.Nr: FN 37912 d  
Bank Austria Kto: 850 131 98400 BLZ: 12000  
IBAN: AT 271200085013198400 BIC: BKAUATWW  
Tel: 0512 / 59 4 16 Fax: 0512 / 59 4 16 - 22  
Telefon International: +43/512/59 4 16  
www.GRASSMAYR.at info@GRASSMAYR.at



**GRASSMAYR**  
GLOCKENGIESSER SEIT 1599



Kirchturmtechnik aus einer Hand

Die Veränderung der Klöppelproportionen bewirkt mit dem neuen Klöppel künftig eine Verringerung der Belastungswerte um das Vielfache. Zu beachten ist jedoch, dass für die Lebensdauer der „Pummerin“ auch die Materialbelastung durch die Anschläge des alten, überdimensionierten Klöppels in den vergangenen 54 Jahren (1957 bis 2011) zu berücksichtigen ist.

Der Einbau des neuen Klöppels erfolgte am Aschermittwoch, den 9. März 2011. Beim ersten Läuten wurde die Pummerin mit dem neuen Klöppel durch Dipl. Ing. Michael Plitzner von ECC-ProBell® vermessen und die geplanten Werte überprüft.



Abb. 14: Wien, Dipl. Ing. Michael Plitzner bei der Nachprüfung der Pummerin mit dem neuen Klöppel (Photo: Grassmayr).

Bei einem Lätewinkel von 55 Grad schlägt der Klöppel nun mit 280 g (also mit 280-facher Erdbeschleunigung) 34,5 Mal pro Minute die Glocke an. Die jeweilige Kontaktzeit des Klöppels beim Glockenanschlag beträgt nur 0,98 Millisekunden.



Abb. 15: Michael, Johannes und Peter Grassmayr zufrieden nach Abschluss der Klöppelerneuerung (Photo: Grassmayr).

Persönliches Nachwort des Verfassers

*Lieber Leser, sollte Ihnen der Bericht gefallen haben und Sie Anregungen für eine künftige Weiterentwicklung haben, so würde ich mich über Ihr Feedback freuen:*

*peter@grassmayr.at.*

*Mit klangvollen Grüßen*  
Peter Grassmayr  
Innsbruck, 2012