



Kirchturmtechnik aus einer Hand

## Jesuitenkirche in Innsbruck Bericht über die Erneuerung der Glockenklöppel – 2018



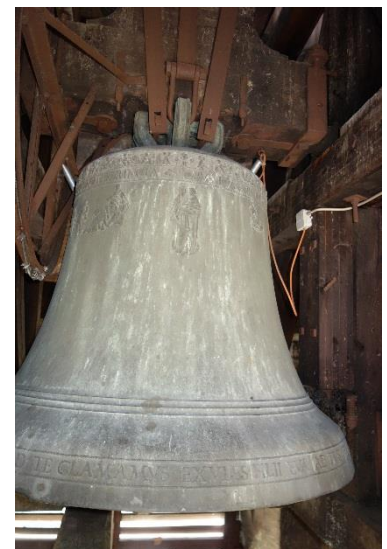
„Schützenglocke“

Guss: 1959 Grassmayr  
Nominal: e/0 (Moll-Oktave)  
9.050 kg; Ø 247,7 cm



„Schützenglocke“

alter Klöppel mit Halterung  
des Klöppelfängers



„Silberne Glocke“

Guss: 1579 Löffler  
Nominal: dis/1 (Nonglocke)  
ca. 1.300 kg; Ø 129,8 cm

In den vergangenen Jahren wurden mehrere Forschungsprojekte über die Ursache von Glockensprüngen im Zusammenhang mit der Berechnung von Klöppeln durchgeführt. Wesentlich beteiligt waren das Fraunhofer Institut in Darmstadt, das Europäische Kompetenzzentrum für Glocken ECC-ProBell® in Kempten sowie die Glockengießerei Grassmayr.

Dadurch können je nach Glockenrippe, Pendelsystem „Joch-Glocke“ und Lätewinkel der optimale Klöppel simuliert und Berechnungen in Bezug auf geringere Belastung des Glockenmetalls, längere Lebensdauer der Glocke unter gleichzeitiger Verbesserung der Klangqualität der Glocke durchgeführt werden.



Kirchturmtechnik aus einer Hand

## A. Neuer Klöppel für die „Schützenglocke“

Aufgrund der Klangwirkung der „Schützenglocke“, die als größte Kirchenglocke Tirols läutet, erfolgte im Mai 2017 eine Erhebung der Klöppelwirkung mit sofortiger Reduktion des Lätewinkels von 80 auf 73 Grad. Seit März 2018 läutet die Glocke mit einem Klöppel mit optimierter Form und geringerer Masse. Aufgrund der geänderten Belastungsparameter durch den neuen Klöppel konnte die theoretisch berechnete Lätedauer der „Schützenglocke“ von 600 Stunden auf 100.000 Stunden (gerechnet auf Basis einer neuen Glocke) erhöht werden.

Die „Schützenglocke“ klingt bei gleicher Klangkraft mit dem neuen Klöppel wesentlich schöner, grundtöniger und weicher. (dies ist mit dem aufgenommenen Klangvergleich gut hörbar).

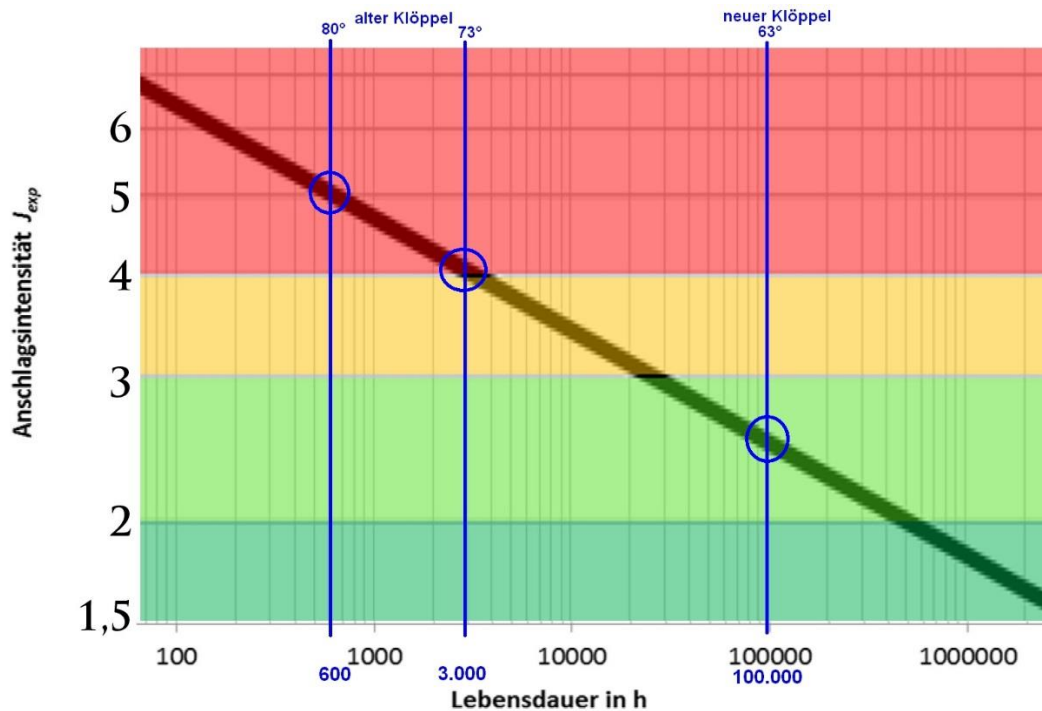
"Schützenglocke"	alter Klöppel		neuer Klöppel
	bis Mai 2017	ab Mai 2017	ab 13.3.2018
Gewicht des Klöppels	279 kg		254 kg
Gewicht Klöppel zu Glocke in %	3,04%		2,76%
Schwerpunkt Klöppel [mm]	1499		1614
Trägheitsmoment Klöppel [kgm <sup>2</sup> ]	719		766
Kugel Ø [mm]	282		291
Gewicht Kugel zu Klöppel in %	24%		39%
Lätewinkel der Glocke in Grad	80°	73°	63°
J <sub>exp</sub> (Belastungsparameter)	4,93	4,14	2,67



Bild: alter und neuer Klöppel für die „Schützenglocke“

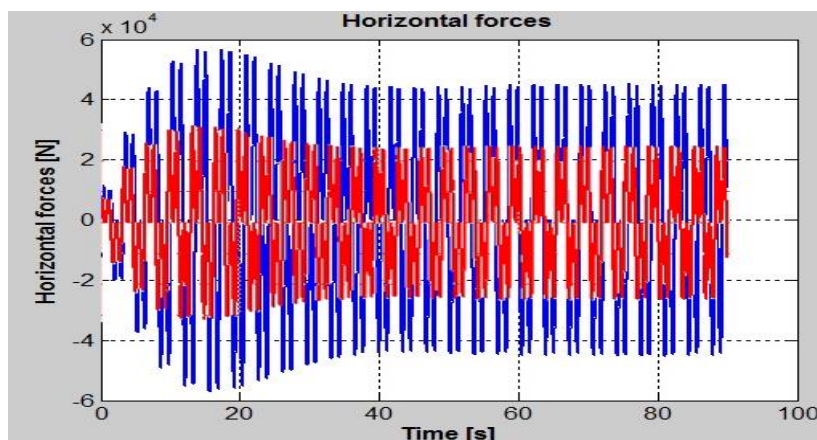


Kirchturmtechnik aus einer Hand



- |  |                     |                                   |   |
|--|---------------------|-----------------------------------|---|
|  | $J_{exp} < 2$ :     | sehr niedriges Risiko für Schäden | überwiegend schwache Klangentfaltung    |
|  | $2 < J_{exp} < 3$ : | niedriges Risiko für Schäden      | gute bis sehr gute Klangentfaltung      |
|  | $3 < J_{exp} < 4$ : | mittleres Risiko für Schäden      | überwiegend sehr gute Klangentfaltung   |
|  | $J_{exp} > 4$ :     | hohes Risiko für Schäden          | sehr mächtige und laute Klangentfaltung |

Die o.a. Tabelle zeigt die Anschlagintensität (Belastungsparameter) des alten und neuen Klöppels der „Schützenglocke“ sowie die Auswirkung auf Klangentfaltung und Lebensdauer.



Diese Tabelle zeigt die Reduktion der horizontalen Belastungswerte für den Glockenstuhl der schwingenden „Schützenglocke“ aufgrund des gesenkten Lätewinkels von 80° auf 63° (Reduktion von max. 60.000 N auf max. 30.000 N). Dies schont sowohl den Holzglockenstuhl als auch das Turmmauerwerk.



Kirchturmtechnik aus einer Hand

## **B. Neuer Klöppel für die „Silberne Glocke“ von Löffler**

Da die große „Schützenglocke“ jeden Freitag um 15.00 Uhr und ansonsten nur zu besonderen Anlässen läutet, dient die kleinere der beiden Glocken als alltägliche Läuteglocke. Somit ist diese historische Glocke durch die Häufigkeit des Läutens höheren Belastungen ausgesetzt.

Zur Schonung dieser besonderen Glocke aus dem Jahre 1579 wurde im Oktober 2018 ein neuer Klöppel montiert. Aufgrund des hohen schweren Holzjoches und der entsprechend geringeren Pendelfrequenz musste der gesenkte Läutewinkel bei der Intonation der Glocke wieder geringfügig erhöht werden. Somit reduzierte sich der Läutewinkel von 90° auf 74°.

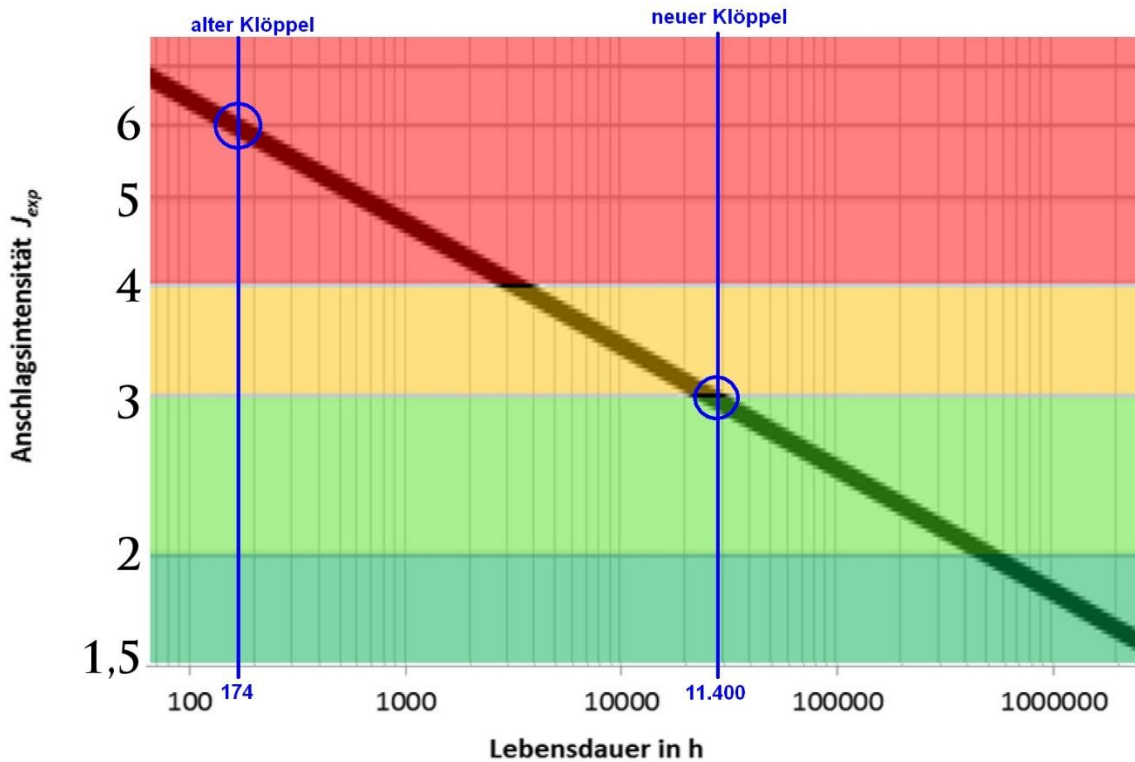


Bild: Vergleich der beiden Klöppel; der neue Klöppel ist oberhalb im Bild

"Silberne Glocke / Löfflerglocke"	alter Klöppel	neuer Klöppel
	bis 2018	ab Okt. 2018
Gewicht des Klöppels	66 kg	52 kg
Gewicht Klöppel zu Glocke in %	5,07%	4,00%
Schwerpunkt Klöppel [mm]	908	877
Trägheitsmoment Klöppel [kgm <sup>2</sup> ]	61,9	47,7
Läutewinkel der Glocke in Grad	90°	74°
J <sub>exp</sub> (Belastungsparameter)	5,94	2,97



Kirchturmtechnik aus einer Hand



- $J_{exp} < 2$ : sehr niedriges Risiko für Schäden      überwiegend schwache Klangentfaltung
- $2 < J_{exp} < 3$ : niedriges Risiko für Schäden      gute bis sehr gute Klangentfaltung
- $3 < J_{exp} < 4$ : mittleres Risiko für Schäden      überwiegend sehr gute Klangentfaltung
- $J_{exp} > 4$ : hohes Risiko für Schäden      sehr mächtige und laute Klangentfaltung

Die Tabelle zeigt die hohe Anschlagintensität des bisherigen Klöppels für eine neue Glocke mit guter Bronzelegierungen gemäß den Limburger Richtlinien.

Das Metall der „Silberglocke“ von Löffler dürfte entsprechend Analysen ähnlicher Glocken über mindestens 3 % Blei und andere Spurenelemente beinhalten. Dadurch ist das Metall weicher und resistenter gegenüber den hohen Belastungen, aber dennoch nicht gefeit vor Sprüngen.

Wir freuen uns, Ihnen mit diesem Bericht einen Einblick in die Entwicklung der Glockentechnik und der Neuerungen in Bezug auf Klöppelberechnungen vermitteln zu dürfen, wünschen Ihnen viel Freude beim Hören der besonderen Glocken der Jesuitenkirche und verbleiben

mit klangvollen Grüßen

Peter und Johannes Grassmayr  
 Innsbruck, November 2018