

Die Restaurierung eines Meisterwerks – das Uhrwerk im Solothurner Zeitglockenturm

STEFAN BLANK

Das 1544/1545 durch den Winterthurer Laurenz Liechti für den Solothurner Zeitglockenturm geschaffene Uhrwerk gilt als Meisterwerk der Uhrwerkskunst. Die beeindruckende Mechanik dreht noch heute zuverlässig Uhrzeiger, sorgt für regelmässigen Glockenschlag und bewegt symbolhafte Figuren. Die 2022 ausgeführte Restaurierung gibt Gelegenheit, das komplexe Uhrwerk in Text und Bild näher vorzustellen.

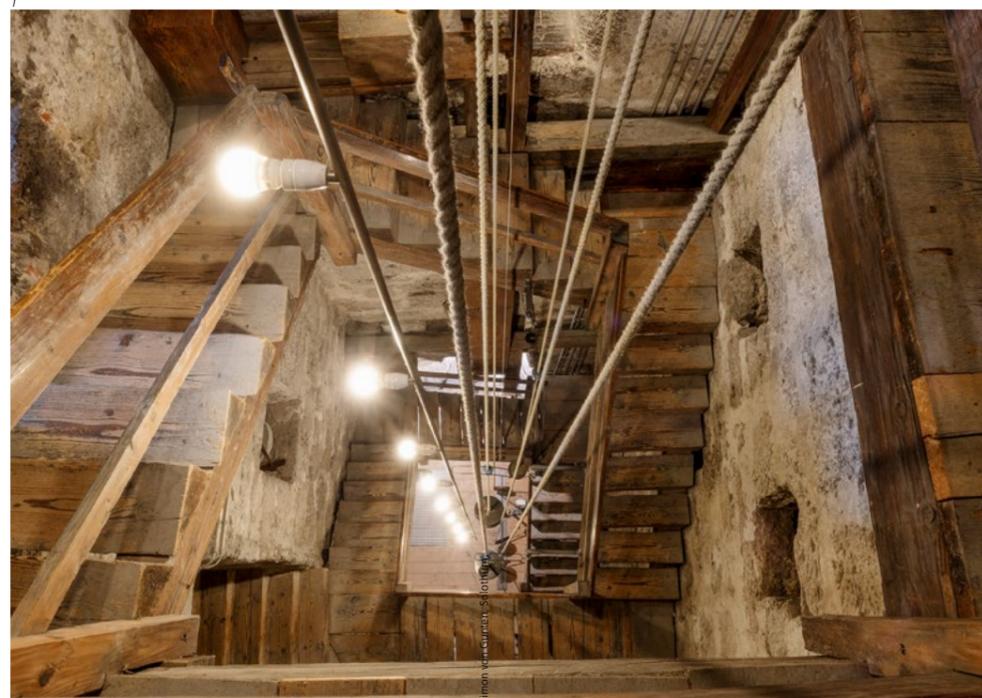
Geschichte, Beschreibung und kulturhistorische Bedeutung

Geschichte

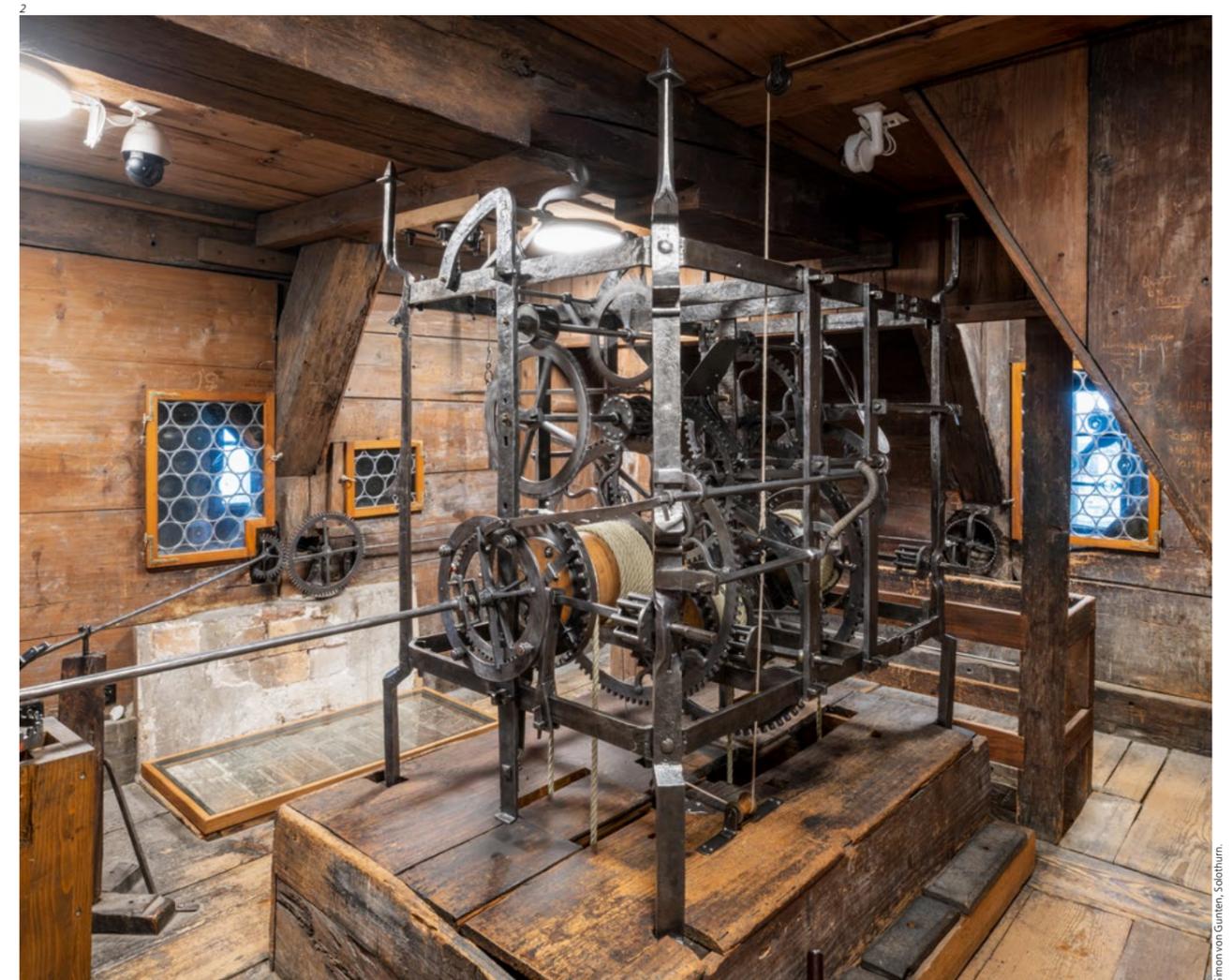
Gemäss der schriftlichen Überlieferung wird der Zeitglockenturm spätestens seit 1406 auch als Uhrturm genutzt.¹ Aus diesem Jahr stammt nämlich die erstmalige Nennung als «Zitgloggen Thurn». 1454/1455 erhielt der Turm ein neues Uhrwerk sowie eine Glocke mit einer beweglichen Stundenschlagfigur (siehe dazu auch S.123–125). Näheres ist zu diesem Uhrwerk nicht bekannt.

1540 machte sich die Stadt Gedanken über die Anschaffung eines neuen Uhrwerks, indem sie sich von einem namentlich nicht bekannten Zürcher Uhrmacher beraten liess. Bald folgten auch erste bauliche Vorkehrungen im Turm, nämlich der Abbruch der alten Zwischenböden und der Einbau einer den Wänden entlangführenden, schmalen Holzterrasse sowie einer neuen Wand- und Deckenvertäfelung in der alten Wächter- und künftigen Uhrwerkstube. Ende 1543 wurde die neue Schlaguhr schliesslich an den angesehenen Uhrmacher Laurenz Liechti aus

Abb. 1
Solothurn, Hauptgasse 44,
Zeitglockenturm. Blick entlang
des Aufzugs nach unten.
Zustand nach der Restaurierung
2022.



Simon von Gurmen, Solothurn.



Simon von Gurmen, Solothurn.



Simon von Gurmen, Solothurn.

Winterthur verdingt. Liechti sollte die Uhr innerhalb eines Jahres vollenden und einrichten. Gleichzeitig wurde auch ein für die Nordfassade bestimmtes neues Zifferblatt aus Holz, die Automatengruppe und das astronomische Zifferblatt in Auftrag gegeben. Liechti konnte das Uhrwerk nicht wie geplant fertigstellen. Zuerst gab es Verzögerungen wegen einer Krankheit Liechti's, und im Frühling 1545 kam die Meldung von seinem Tod. Die Vollendung und Aufstellung des Uhrwerks übernahm zunächst der Sohn von Laurenz Liechti. Als aber die Uhr nicht einwandfrei funktionierte, wurde der Uhrmacher Joachim Habrecht aus Schaffhausen damit beauftragt, die Mängel zu beheben.

Ursprünglich bestand das Uhrwerk aus einem Gehwerk und einem Stundenschlagwerk. Im Jahr 1642 bauten die Uhrmacher Anton und Werner Kerler ein Viertelstundenschlagwerk ein, und der Glockengieser Gabriel Murer goss eine zweite Glocke für den Zeitglockenturm, die Viertelstundenglocke. 1696 gab die Stadt den Auftrag für ein neues Zifferblatt gegen Süden, und der damalige Uhrmacher Franz Kerler erweiterte das Uhrwerk um das entsprechende Zeigerwerk. Nachdem bereits 1583 die Westseite ein Zifferblatt aus Kupferblech erhalten hatte und

Abb. 2
Das Uhrwerk des Zeitglockenturms nach der Restaurierung 2022. Im Vordergrund der Zeigerantrieb, dahinter das Gehwerk mit Aufzugstrommel, in der Mitte das Viertelstundenschlagwerk und hinten beim Treppenaufgang das Stundenschlagwerk.

Abb. 3
Die Aufzugstrommel des Gehwerks im Zustand nach der Restaurierung 2022.

Abb. 4
Die von Stadtuhrmacher Niklaus Felix Pfluger 1755 angefertigte Hemmung im Zustand nach der Restaurierung 2022.

Abb. 5–7
Die Pendelaufhängung, der Pendelkasten und das Pendelgewicht im Zustand nach der Restaurierung 2022. Oberhalb des Gewichts ist die neu eingebaute Pendelsynchronisation sichtbar.

seit 1605 auch auf der Ostseite ein Zifferblatt prangte, war der Zeitglockenturm diesbezüglich nun komplett. 1755 nahm der damalige Stadtuhrmacher Niklaus Felix Pfluger Reparaturen und Erweiterungen vor. Er baute beim nordseitigen Zifferblatt zusätzlich einen kurzen Minutenzeiger ein, und er erstellte eine neue Hemmung des Gehwerks. Diese ist heute noch in Betrieb und auf dem Steigrad mit «Nieclus Felix Pfluger 1755» signiert.



Simon von Gunten, Solothurn.



Simon von Gunten, Solothurn.



Simon von Gunten, Solothurn.



Simon von Gunten, Solothurn.

Beschreibung

Die Uhrwerkstube, ehemals Wächterstube, befindet sich auf Höhe der Zifferblätter im Bereich der 1454/1455 in Tuffstein gemauerten Turmaufstufung. Das Uhrwerk steht mitten im Raum auf einem Holzpodest (Abb. 2). Innerhalb eines Rahmenwerks, dessen Eckstützen als gotische Strebepfeiler mit fialenartigen Aufsätzen gestaltet sind, sind die drei Werke – das Gehwerk, das Viertelstunden-



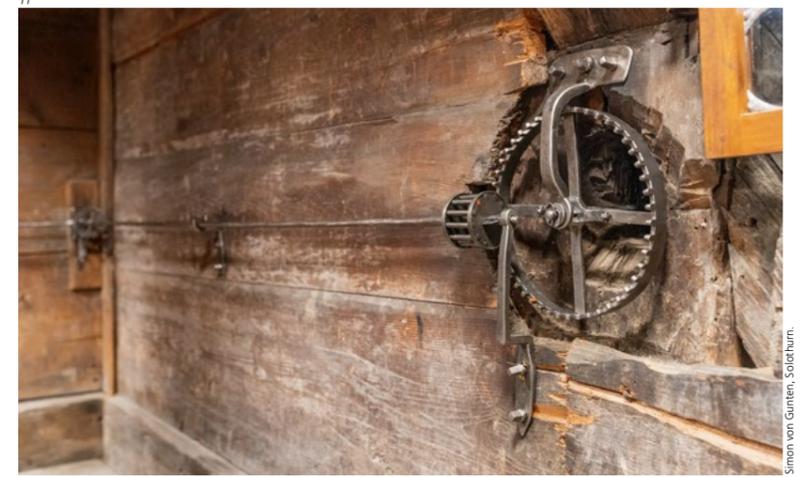
Simon von Gunten, Solothurn.



Simon von Gunten, Solothurn.



Simon von Gunten, Solothurn.



Simon von Gunten, Solothurn.

schlagwerk und das Stundenschlagwerk – nebeneinander angeordnet. Am Rahmenwerk befinden sich die Signaturen der Uhrmacher Laurenz Liechti und Joachim Habrecht sowie die Jahreszahl 1545: «LWL 1545 HÖWMANET JHS» (L[Laurenz] W[interthur] L[iechti] 1545 Heumonat [=Juli] J[oachim] H[abrecht] S[chaffhausen]). Der Antrieb der Uhr erfolgt seit 1755 über ein Pendel und einen Gewichtsaufzug (Abb. 1, 3) mit drei unterschiedlich schweren Gewichtsteinen, für jedes Werk einen. Nach spätestens 30 Stunden sind die Gewichte ganz unten im Turm angelangt und mussten bisher mittels einer Kurbel von Hand wieder hochgezogen werden. Künftig übernehmen Motoren diese Aufgabe. Damit das Gehwerk infolge der treibenden Kraft des Gewichts nicht rasch und willkürlich, sondern langsam und regelmässig abläuft, ist die sogenannte Hemmung an das Räderwerk angeschlossen. Die von Stadtuhrmacher Pfluger 1755 eingebaute Hemmung ist von bemerkenswerter Bauart, ist doch jeder Zahn des Steigrades für sich hergestellt und gehärtet und schliesslich auf den Radkranz aufgesetzt worden (Abb. 4). Es handelt sich dabei um eine Hochpräzisionsarbeit, die heute auch mit modernen Herstellungsmethoden kaum präziser gefertigt werden könnte!

Das Pendel hat eine Länge von 4,17 Metern und die Pendellinse aus Blei ein Gewicht von 78 Kilogramm (Abb. 5–7). Es ist an der Decke der Uhrwerkstube gleich neben dem Uhrwerk selbst montiert und durchsticht aufgrund seiner Länge mit der schmiechernen Pendelstange den Fussboden in einer schmalen Ausnehmung. Unterhalb des Fussbodens im Treppenbereich ist das Pendel durch einen hölzernen Kasten geschützt.

Das Zeigerwerk besteht aus zahlreichen Zahnrädern und Stangen, die über Umleitungen quer durch die Uhrwerkstube zu den vier Zifferblättern führen. Vom Uhrwerk mit dem Zeigerantrieb führt eine Antriebswelle direkt zum Zeigerwerk Nord (Abb. 8, 9). Von dort werden mit Umleitungen die Zeigerwerke West und Ost betrieben (Abb. 10). Und vom Zeigerwerk Ost wiederum führt ein Gestänge über eine weitere Umleitung zum Zeigerwerk Süd (Abb. 11). Die Zeiger des südseitigen Zifferblattes werden somit nicht direkt vom Uhrwerk betrieben, sondern auf dem Umweg über das Zeigerwerk Nord und das Zeigerwerk Ost.

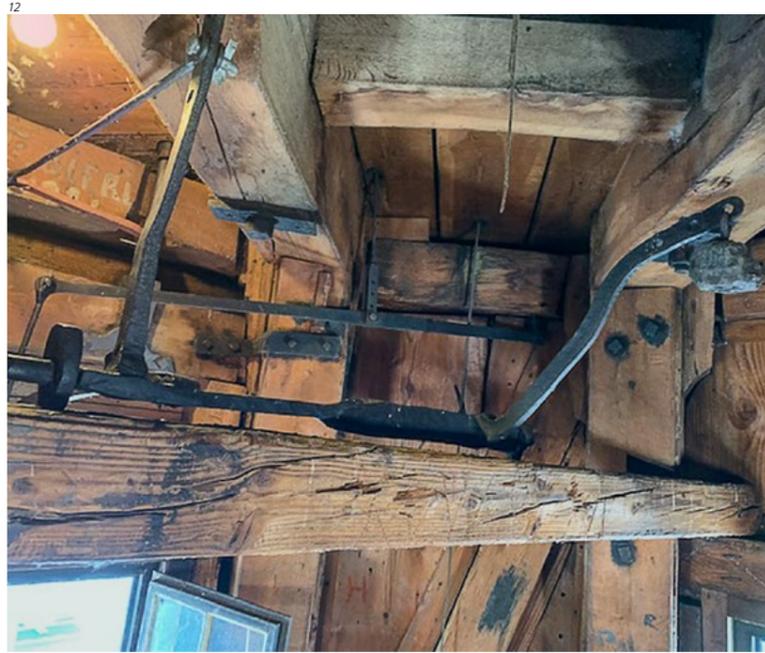
Die Verbindung vom Viertelstundenschlagwerk und vom Stundenschlagwerk zu den viel höher im Turm liegenden Glocken und zur Glockenschlägerfigur erfolgt über mechanische Transmissionen in Form

Abb. 8
Zeigerwerk Nord, mit Umleitung nach Westen (links) und Osten (rechts). Zustand nach der Restaurierung 2022.

Abb. 9
Das Gestänge des Zeigerwerks. Vom Zeigerantrieb beim Uhrwerk (links) führt das Gestänge zum Zeigerwerk Nord (rechts). Dazwischen die Umleitung zum astronomischen Zifferblatt nach unten (mit senkrechtem Holzkanal). Vom Zeigerwerk Nord führen Umleitungen zum Zeigerwerk West (im Hintergrund) und zum Zeigerwerk Ost (Stange im Vordergrund). Zustand nach der Restaurierung 2022.

Abb. 10
Zeigerwerk des Zifferblattes Ost. Von links die Umleitung vom Zeigerwerk Nord, rechts führt die Stange zum Zeigerwerk Süd. Zustand nach der Restaurierung 2022.

Abb. 11
Zeigerwerk Süd, via Umleitung (im Hintergrund) vom Zeigerwerk Ost angetrieben.



Martin von Büren, Nennigkofen.



Simon von Güren, Solothurn.

Abb. 12
Umlenkung im oberen Turmhelm für den Stundenschlag auf der grossen Glocke.

Abb. 13
Umlenkungen unterhalb des Uhrwerks zu den Figuren der Automaten-Gruppe. Zustand nach der Restaurierung 2022.

Abb. 14
«Backstage» der Automaten-Gruppe mit Antrieb der Mondphase. Zustand nach der Restaurierung 2022.

Abb. 15
Ansicht des Gestänges hinter der Automaten-Gruppe.

von Metallstangen und Zugdrähten, die auf kompliziertem Weg und über ein ausgeklügeltes System von Umlenkungen nach oben führen (Abb. 12). So werden die beiden Hammerwerke bei den Glocken ausgelöst sowie die Figur des Jacquemarts in Bewegung versetzt.

Die Auslösung der einzelnen Elemente der Automaten-Gruppe erfolgt über eine separate Draht-Transmission nach unten. Umlenkungen (Abb. 13) führen hinter die Automaten-Gruppe zum Antrieb der Mondphase (Abb. 14, 15), zur Sanduhrauslösung und zum Antrieb der Figuren. Für die Sanduhr, die der Tod zu jeder vollen Stunde dreht, gibt es ein ei-



Simon von Güren, Solothurn.



Simon von Güren, Solothurn.

genes Aufzugswerk (Abb. 17), aufgestellt im Treppenaufgang des Turms und durch eine Holzbox vor Verschmutzung geschützt.

Von der Stangenverbindung, die vom Zeigerantrieb zum Zeigerwerk Nord führt, zweigt auf etwa halbem Weg eine Umleitung senkrecht nach unten zum astronomischen Zifferblatt ab (Abb. 16). Auf Höhe des Zifferblattes leitet dann eine nächste Umlenkung (Abb. 18) zu einem weiteren Zeigerwerk über, dem sogenannten astronomischen Zeigerwerk oder Astrowerk (Abb. 19). Es besteht aus einem offenen Gehäuse, in dem ein Räderwerk die drei Zeiger des astronomischen Zifferblattes – Mondzeiger,

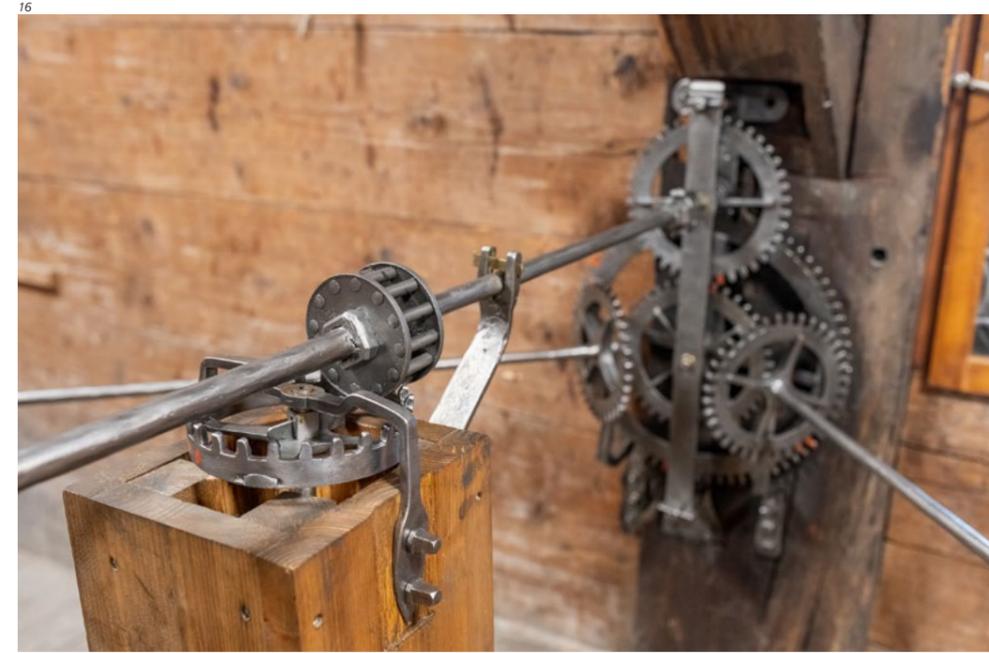


Abb. 16
Im Vordergrund die Umlenkung vom Zeigerwerk nach unten zum astronomischen Zifferblatt. Im Hintergrund das Zeigerwerk für das Zifferblatt Nord, mit Umlenkungen nach West und Ost. Zustand nach der Restaurierung 2022.

Abb. 17
Sanduhrwerk für die Auslösung der Sanduhr bei der Automaten-Gruppe.

Abb. 18
Umlenkung zum Zeigerwerk (im Hintergrund) des astronomischen Zifferblattes. Zustand nach der Restaurierung 2022.

Simon von Güren, Solothurn.

Sonnenzeiger, 24-Stunden-Anzeige – antreibt. Hier findet sich erneut Laurenz Liechtis Signatur («LL») und die Jahreszahl 1544.

Bedeutung

Historische mechanische Turmuhrwerke sind heute nur noch selten in Betrieb. Die aufwendige und schwierige Pflege mag ebenso dazu beigetragen haben wie der technische Fortschritt. Dennoch haben sich in der Schweiz aus dem 16. Jahrhundert stammende Turmuhrwerke nicht nur erhalten, sondern werden auch noch betrieben. Bekanntestes Beispiel dürfte wohl der Zeitglockenturm in Bern sein, des-

sen Turmuhrwerk in den Jahren 1527–1530 von Kaspar Brunner gebaut worden ist. Das komplexe Werk zeigt nicht nur die Zeit an, sondern treibt auch ein Figurespiel und ein sogenanntes Astrolabium, ähnlich dem Solothurner astronomischen Zifferblatt, an. Erwähnenswert ist auch das Uhrwerk im Fronwagturm in Schaffhausen, das von Joachim Habrecht, der wie erwähnt das Solothurner Uhrwerk in Gang brachte, im Jahr 1561 gefertigt wurde. Den Vergleich mit den genannten Uhrwerken braucht die Solothurner Turmuhr nicht zu scheuen. Sie gehört zweifelsohne zu den ältesten ihrer Art in der Schweiz, die noch in Betrieb sind.



Martin von Büren, Nennigkofen.



Simon von Güren, Solothurn.

Abb. 19
Zeigerwerk des astronomischen Zifferblattes. Zustand nach der Restaurierung 2022.

Abb. 20, 21
Details der Aufzugstrommel des Stundenwerks im Zustand vor und nach der Restaurierung. Im Vergleich gut sichtbar ist die neu eingesetzte Stahlbüchse, die das Axialspiel der Trommel beseitigt.



Restaurierung 2022

In einem ersten Schritt wurden das eigentliche Uhrwerk, die Zeigerwerke und Figurenantriebe, sämtliche Transmissionen und Umlenkungen komplett in ihre Einzelteile zerlegt. Bei allen Metallteilen gingen die Restauratoren nach der gleichen Weise vor. Während des gesamten Prozesses, von der Demontage bis zum Wiederaufbau, arbeiteten sie mit Lederhandschuhen, die Metallteile durften nie mit blossen Händen in Berührung kommen! Dies ist wichtig, um die Oberfläche der Metallteile frei von Schweiß zu halten und somit Flugrost und Abnutzung durch Korrosion zu vermeiden. Diese Vorsichtsmassnahme gilt natürlich auch bei den künftigen Unterhaltsmassnahmen am Uhrwerk. Zuerst erfolgte eine Reinigung mit Reinbenzin, um alte Fette und Öle zu entfernen, danach die gründliche Entrostung mit Drahtbürste und Schwamm. Schliesslich wurden die Metallteile zur Konservierung mit Kriechöl eingefettet. Diese Prozedur galt es vier bis fünf Mal zu wiederholen; jeweils dazwischen musste das Öl eintrocknen, wozu man die Teile mittels Wärmegebläse oder auf einer Bodenheizung leicht erwärmte. Die fertig behandelten Teile wur-



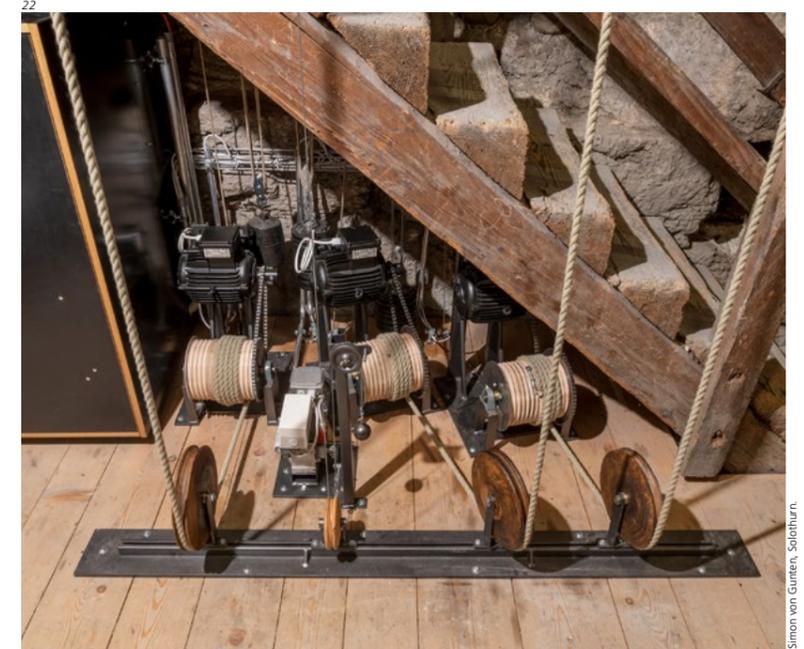
den bis zur Wiedermontage in Folie verpackt, um sie vor Verschmutzung zu schützen. Sämtliche Lager wurden mit Fett geschmiert, um später beim Betrieb die Reibung möglichst zu vermindern. Bei einem derart stark beanspruchten Mechanismus wie einem Uhrwerk im Dauerbetrieb sind Verschleiss und Abnutzungsspuren regelmässig ein Thema. Es ist deshalb nicht zu vermeiden, dass bei einer Revision gewisse Teile neu angefertigt werden müssen, um den Betrieb weiter aufrechterhalten zu können. Dies ist auch beim Solothurner Uhrwerk im Lauf der Zeit schon mehrmals geschehen, was am Uhrwerk selber an verschiedenen Stellen gut zu erkennen ist. Besonders anfällig sind diesbezüglich Drehlager und Zahnräder. So wiesen zum Beispiel die Aufzugstrommeln aller drei Werke ein leichtes Spiel in der Achse auf. Deshalb wurde bei der aktuellen Restaurierung jeweils eine Stahlbüchse passgenau in die Lager eingesetzt und so das Axialspiel der Trommel beseitigt (Abb. 20, 21). Auch bei anderen Teilen mussten neue Stahlbüchsen in «ausgeleierte» Lager eingesetzt werden. Ein Beispiel für eine komplette Neuanfertigung ist das zu stark abgenutzte Windfangklinkenrad beim Viertelstundenwerk, das so

nicht mehr verwendet werden konnte (Abb. 23). Wo immer möglich wurde aber versucht, Verschleisspuren durch Aufschweissen und Nachbearbeiten zu beseitigen, um die Teile weiter verwenden zu können. Eine Neuanfertigung ist immer die letzte Option.

Einbau neuer Technologien

Im Rahmen der Restaurierungsarbeiten von 2022 wurden auch neuste Technologien eingebaut. Sie sollen einerseits den Aufwand für den Betrieb des Uhrwerks reduzieren und andererseits dessen Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Sicherheit erhöhen. Neu sorgen drei im Fuss des Turms aufgestellte, frequenzgesteuerte Elektromotoren (Abb. 22) dafür, dass die Gewichte des Gehwerks, des Stunden-schlagwerks und des Viertelstundenschlagwerks rechtzeitig sanft nach oben gezogen werden. Mit dieser automatischen Aufzugsmotorensteuerung entfällt künftig das Aufziehen der Gewichte mit der Handkurbel, dessen Organisation sich in den letzten Jahren als immer schwieriger erwies. Der neue Aufzug ist im Übrigen so eingebaut worden, dass die Handkurbel jederzeit wieder eingesetzt werden kann. Und zudem ist der Eingriff, ohne mechanische Anpassungen oder Änderungen am Uhrwerk machen zu müssen, vollständig reversibel. Ein weiterer Vorteil liegt auch darin, dass die drei Werke mit viel weniger Gewicht angetrieben werden können, was den Verschleiss und die Abnutzung am Uhrwerk künftig markant reduzieren wird. Die Originalgewichte aus Stein sind am Fuss des Turms aufgestellt. Auch in der Automatengruppe sorgt nun eine Aufzugsmotorensteuerung dafür, dass der Tod die Sanduhr regelmässig dreht. Der Einbau dieser Steuerung erfolgte nach denselben Kriterien wie bei den anderen drei Aufzügen.

Als weitere technologische Massnahme wurde eine sogenannte Pendelsynchronisation eingebaut. Pendeluhrwerke weisen – nach heutigen Massstäben der Präzision – eine gewisse Ungenauigkeit auf und müssen somit regelmässig nachjustiert werden. Die beim Pendel eingebaute Technologie erlaubt es, die Präzision des Uhrwerks mithilfe eines Elektromagneten zu steuern. Dabei wird das Pendel in seiner äussersten Position – also am Umkehrpunkt der Bewegung – durch den Magneten sanft festgehalten, bis die Genauigkeit wieder stimmt.



Die dritte Massnahme bestand im Einbau einer Videoüberwachung im Turm. Anhand verschiedener Kameras lassen sich die einzelnen Komponenten des Uhrwerks auch von extern jederzeit überprüfen. So kann der Staduhmacher bei Bedarf schnell und gezielt intervenieren.

Solothurn, Uhrwerk des Zeitglockenturms

An der Restaurierung beteiligt
Bauherrschaft: Hochbau Stadt Solothurn, Bruno Hänni
Bauleitung: Blattner Die Bauleitung GmbH, Katrin Blattner, Solothurn
Uhrwerk, Zeigerwerk und Automaten: Martin von Büren, Staduhmacher, Nennigkofen, Muff Kirchturm-technik AG, Triengen
Kantonale Denkmalpflege: Stefan Blank

Anmerkung

¹ Weiterführende Literatur: Arnold Kaufmann, «Die Kunst- uhr des Zeitglockenturms in Solothurn», in: *Jahrbuch für Solothurnische Geschichte*, Band 3, 1930, S. 245–350. – Markus Hochstrasser, «Solothurn, Zeitglockenturm», in: *ADSO 2001*, S. 34–51. – Stefan Blank, Markus Hochstrasser, *Die Kunstdenkmäler des Kantons Solothurn. Band II. Die Stadt Solothurn II. Profanbauten*, Bern 2008 (Die Kunstdenkmäler der Schweiz, Band 113), S. 59–67.