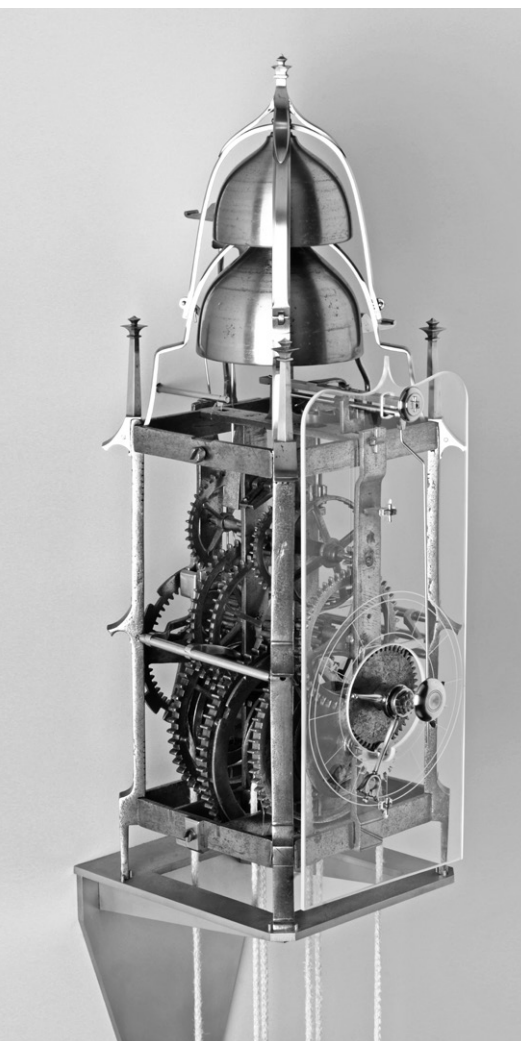


# Restaurator im Handwerk

Die Zeitschrift für Restaurierungspraxis

17. JAHRGANG  
1 2025

## Metallrestaurierung II



Der vielfältige Bereich der Metallrestaurierung erfordert umfassendes technisches Können sowie ein tiefes Verständnis für Material, Geschichte und den kulturellen Wert der zu restaurierenden Objekte. Daher setzt diese Ausgabe die Thematik anhand praktischer Beispiele fort.

## Zifferblätter – Das Gesicht einer Turmuhr

Wir sehen sie überall, selbst in den kleinsten Orten: Kirchturmuhren. Sie verraten die Uhrzeit und tragen zum Alltag vieler Menschen bei. Selbst im Zeitalter des Smartphones wandert der Blick noch zur Kirchturmuhren.

**T**urmuhren sind mit ihren Zifferblättern Teil viel beachteter Landmarken. Was Betrachter von unten nicht sehen, sind die massiven klimatischen Einflüsse, denen sie ausgesetzt sind. Drei Beispielobjekte zeigen unterschiedliche Schadensbilder und Maßnahmen auf.

### Geschichtlicher Einblick

Seit Jahrtausenden ist der Verlauf der Zeit den Menschen ein Begriff - schon in der Antike begann man, die Zeit zu messen. Dies geschah mit verschiedenen Methoden. Stets wurden hierbei Optionen genutzt, die einen gleichmäßig ablaufenden, natürlichen Prozess visualisieren und in gleiche Abschnitte unterteilen. Zu diesen als „Elementaruhren“ bezeichneten Gerätschaften gehören Wasseruhren, Öluhren, Feueruhren, Sanduhren sowie Sonnen- und Sternenuhren. Letztere nutzen astronomische Zyklen zur Zeitmessung. Diese ermöglichen eine genauere Zeitangabe und werden bis heute zur Definition allgemein gebräuchlicher Zeiteinheiten verwendet. Im Gegensatz dazu sind aus Gefäßen fließendes Wasser oder an einem Docht verbrennendes Öl von zahlreichen Variablen betroffen. Bei Wasseruhren beeinflussen beispielsweise die Durchflussrate und Größe des Gefäßes den Vorgang. Für den täglichen Verlauf der Sonne existieren hingegen konstante Angaben, die eine zuverlässige Ableitung der Tageszeit zulassen. Sonnenuhren blieben daher als Mittagsweiser auch weit nach der Entstehung der Räderuhren bis ins frühe 20. Jahrhundert in Gebrauch. Die ersten Räderuhren wurden ab dem 14. Jahrhundert in Europa auf bedeutenden und gut sichtbaren Türmen an Kirchen oder Klöstern montiert. Das ursprünglich vorwiegend aus Zahnrädern bestehende Uhrwerk dreht die Zeiger über ein von außen sichtbares, in die bekannten zwölf Abschnitte unterteiltes Zifferblatt. Der Mechanismus kann sowohl rein mechanisch konstruiert als auch im weiteren Verlauf mit elektronischen Komponenten, die Funktion und Steuerung automatisieren, ausgestattet sein. Die Räderuhr entwickelte sich zum weithin sichtbaren Symbol zur Repräsentation der Zeit auf hohen Türmen und ist bis heute in dieser Form bekannt und verbreitet.

### Material, Aufbau und Gestaltung

Die Zifferblätter von Turmuhren können in ihrer Ausarbeitung stark variieren und sind in den meisten Fällen aus bemaltem Blech gearbeitet. Kupfer ist hierfür am besten geeignet. Neben weiteren Vorteilen laufen korrosive Abbauprozesse unter gewöhnlichen Umweltbedingungen so langsam ab, dass es langfristig günstiger als Eisenblech ist<sup>1</sup>. Wurde Eisen als Material gewählt, ist dieses häufig verzinkt. Des Weiteren weisen Zifferblätter in der Regel eine Bemalung auf, können getrieben oder auch vergoldet sein. Auch



**Abb. 1**  
Vorzustand und Endzustand eines Zifferblattes, Jakobuskirche in Jagsthausen

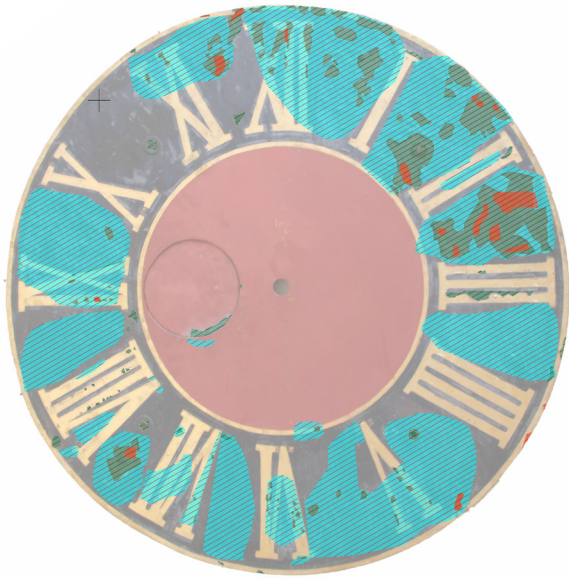


transparente Versionen, die aus dem Hintergrund beleuchtet werden können, sind bekannt. Eine weitere Gestaltungsform stellen Skelett-Zifferblätter aus gegossenen und geschmiedeten, meist vergoldeten Einzelteilen dar. Diese werden mit Rahmen aneinander oder bei der Montage am Gebäude befestigt. Die auf der Zeigerachse eines Uhrwerks mittig angebrachten Zeiger aus Aluminium oder Eisen sind am Rücken zusätzlich mit Rippen verstärkt. Ausschlaggebend für die Gestaltung jedes Zifferblattes ist, dass die Uhr unabhängig von der Entfernung oder Höhe des Turmes gelesen werden kann. In ihrer Ausführung simpel gehaltene, kompakte Zeiger erleichtern das Ablesen und verhindern Beeinträchtigungen durch Temperatur, Schneelast oder ähnliche äußere Einflüsse. Auch eine aufeinander abgestimmte, kontrastreiche Farbgebung aller Komponenten verbessert die Lesbarkeit.

### Fallbeispiele

#### Untersuchung und Konservierung des südlichen Zifferblattes der Jakobuskirche in Jagsthausen

Das südliche Zifferblatt der Jakobuskirche in Jagsthausen musste zunächst untersucht werden. Ziel war es, vorhan-



**Abb. 2** Schadenskartierung der Vorderseite, Jakobuskirche in Jagsthausen

dene Farbfassung zu erhalten und Fehlstellen angemessen zu retuschieren (Abb. 1). Anschließend sollte es wieder an die Fassade des Kirchturmes, der komplett restauriert wurde, angebracht werden. Da Montage und Demontage von einem anderen Unternehmen übernommen wurden, konnten vor Ort keine Vor- und Nachzustandsbilder aufgenommen werden und Voruntersuchungen in situ nicht erfolgen.

Das in der Werkstatt aufgenommene Schadensbild umfasste primär große Fehlstellen in der Fassung des Zifferblattes (Abb. 2). Zudem konnte festgestellt werden, dass mehrmals neue Fassung über bereits bestehende aufgetragen wurde, sodass die Schichtdicke teils über 1000 µm betrug. An einer Fehlstelle im Randbereich der Wartungsklappe konnte man mit bloßem Auge eine unterliegende Schicht blauer Fassung erkennen. Diese Beobachtung wurde anhand einer Fassungsuntersuchung bestätigt (Abb. 3+4). Hierbei handelt es sich vermutlich um die ursprüngliche erste Farbfassung. Der Auftraggeber entschied sich gemeinsam mit den Planenden für den Erhalt der Ist-Fassung.

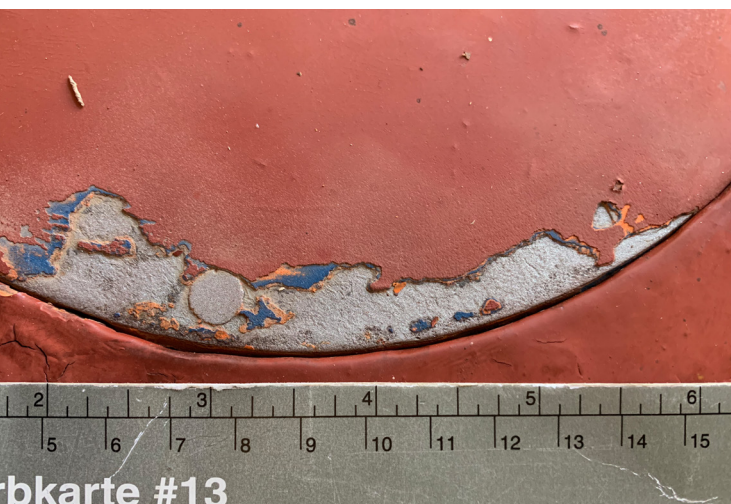
Äußerst interessant waren die gering ausgeprägten Korrosionsprozesse an freiliegendem Eisenblech. Messungen mit RFA-Handgeräten stellten eine hohe Bleikonzentration fest. Im Vergleich mit der äußerst niedrigen Zinkkonzentration lässt dies den Schluss zu, dass nicht ein verzinktes Eisen, sondern ein verbleites Blech vorliegt. Hierbei handelt es sich um eine Technik, die in Deutschland besonders von der

frühen industriellen Revolution bis in die 1960er Jahre genutzt wurde. Im Zusammenhang mit der ermittelten Schichtdicke der Fassung und den verwendeten Verbindungstechniken lässt sich auf das frühe 20. Jahrhundert als Entstehungszeitraum spekulieren.

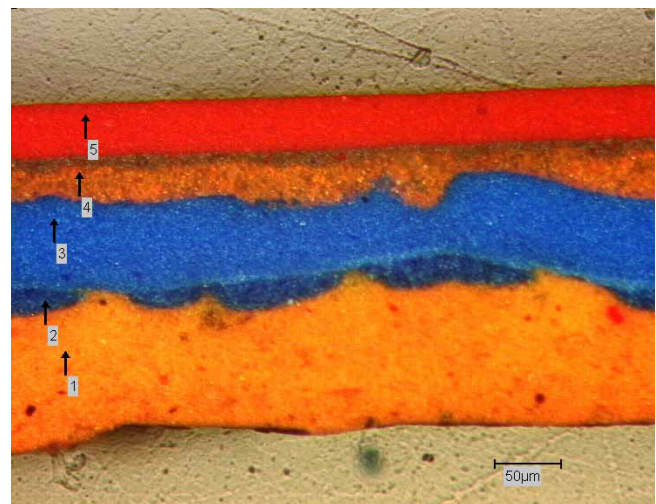
Vor Beginn der Maßnahmen wurden die originalen Formen und Positionen der Details via Abpausen auf Folie festgehalten. Im ersten Reinigungsschritt wurden staubige Verunreinigungen wie ein weißes, pulvriges Korrosionsprodukt und von der Witterung herangetragene Ablagerungen mit Wasser entfernt. Die Fassung betreffend wurden ausschließlich stabile Bereiche erhalten. Der Bereich zwischen dem Blech des Zifferblattes und dem umfassenden, schmiedeeisernen Rahmen wies ebenfalls lose Fassung auf, die manuell entfernt wurde.

Die wenigen, zuvor genannten Eisenkorrosionsprodukte wurden mittels Stahlwolle, Glasfaserstiften oder Skalpellen reduziert, um anschließend ein aushärtendes Kriechöl (Owatrol) als Korrosionsschutz aufzutragen. Das Öl füllt die Poren des beschädigten Materials, um weiteren Kontakt mit oxidierenden Stoffen zu verhindern. Dieses Prinzip wirkt auch in Bereichen mit loser Fassung. Dabei ist jedoch zu beachten, dass Kriechöl zu dünnflüssig ist, um größere Spalten zu füllen. Eine Festigung ist daher in diesen Fällen zusätzlich nötig. Diese erfolgte mittels Injektion mit Paraloid B48N in circa siebenprozentiger Konzentration in Ethylacetat. Um vor eindringendem Wasser zu schützen, böschte man bei der Maßnahme die Randbereiche der Schollen zusätzlich an.

Als Vorbereitung für die anschließende Retusche wurden alle Fehlstellen in der Fassung mit Brantho Korrox 3-in-1 orange grundiert und damit auch vor Korrosionsprozessen geschützt (Abb. 5). Die finale Retusche passte man farblich an die umliegenden Stellen an. Dabei wurde die Schichtdicke bewusst nicht auf die ausgeprägte Höhe der originalen Fassung angeglichen. Die neu zu vergoldenden Stellen erhielten eine Grundierung mit Brantho Korrox in gelbem Farbton, um sie dem Glanz des Blattgoldes anzupassen. Für die Vergoldung wurde eine individuelle Schablone als Umrisshilfe angefertigt. Als abschließender Schritt am Zifferblatt wurde innerhalb dieser Schablone auf einer 12h Mixtion 23 ¾ ka-



**Abb. 3** Fehlstelle an der Wartungsklappe mit unterliegender Fassung in blau, Jakobuskirche in Jagsthausen



**Abb. 4** Farbschliff. Deutlich sichtbar das Bleimennige (1) und die ehemals blaue Farbfassung (2), Jakobuskirche in Jagsthausen

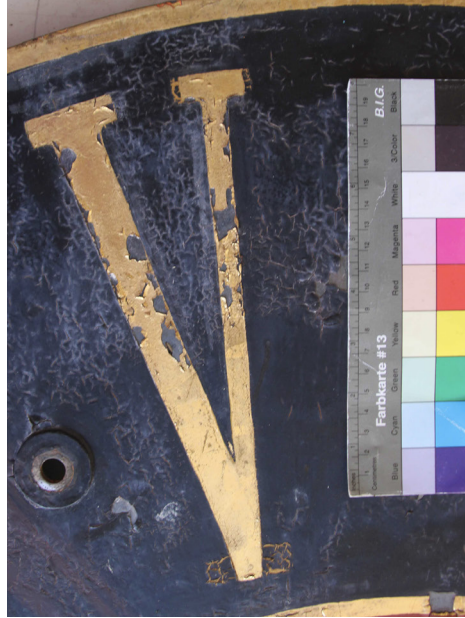


Abb. 5+6 Orangefarbene Grundierung in den Fehlstellen; Vergoldung der "V" Vorzustand; Vergoldung der "V" Nachzustand, Jakobuskirche in Jagsthausen

rätiges Blattgold aufgebracht. Hierbei musste an einigen Stellen doppelt vergoldet werden, um diese farblich an die sie umgebenden Bereiche anzupassen. Fehlstellen in der Vergoldung der Zeiger schloss man ebenfalls mittels der zuvor beschriebenen Schritte. Dieses Vorgehen führte zu einem erfolgreichen Ergebnis (Abb. 6).

#### Bearbeitung des nördlichen und südlichen Zifferblattes der Ettliger Rathausurmuhren, Karlsruhe

Bei den Turmuhren des Ettliger Rathauses handelt es sich um an die Wand montierte Eisenkreuze mit vergoldeten Skelett-Zifferblättern, die mittels einer Laschenkonstruktion aufgebracht sind. Diese befinden sich vor hölzernen bemal-

ten Scheiben in runden Durchbrüchen im Mauerwerk und sind von einer Buntsandsteinlaibung eingefasst. Das Zifferblatt der zum Marktplatz gerichteten Südseite (Abb. 7) hat einen um 30 Zentimeter größeren Radius als das nördliche Gegenstück. Dies verdeutlicht die Funktion und Bedeutung der Turmuhr als festen Bestandteil des Stadtgeschehens, der Marktkultur und dem Alltag der Menschen. Da ein Komposit aus Metall, Holz und Stein vorlag, war die Uhr ein Kooperations- und Koordinationsprojekt zwischen Restauratorinnen und Restauratoren aus verschiedenen Fachbereichen.

Die Metallkomponenten betreffend, wiesen Zifferblatt, Tragegerüst (Kreuze) sowie Laschenkonstruktion teilweise aktive Korrosionsprozesse auf. Fassung und Vergoldung

ANZEIGE



## Baudenkmalpflege in Meisterhand

Ihr zuverlässiger Restaurator im Zimmererhandwerk für sakrale, öffentliche und private Baudenkmale. Zudem sind wir Ihr kompetenter Ansprechpartner in der Region für nachhaltiges Bauen mit Holz und Lehm.



HOLZBAU-JAKI.DE

Mitglied im  Dachverband Lehm e.V.





Abb. 7 Vorzustand (Südseite) Turmuhr Rathaus Ettlingen, KA



Abb. 9 Vorzustand Uhr Nr. 01 (Südseite) Turmuhr am Rathaus Ettlingen, KA



Abb. 10 Vorzustand Uhr Nr. 02 (Nordseite) Turmuhr am Rathaus Ettlingen, KA



Abb. 8 Innenansicht der hölzernen Platte und der Uhrtechnik (Nordseite), Turmuhr am Rathaus Ettlingen

waren partiell abgetragen, sodass in diesen Bereichen nur noch der Metallträger vorlag (Abb. 7, 9, 10 – 11). Darüber hinaus wurde eine weitreichende Zinkschicht auf der Oberfläche der Komponenten festgestellt, die beim weiteren Vorgehen zu berücksichtigen war. Auch in diesem Fallbeispiel wurden im Rahmen der Maßnahmen zunächst alle eisernen Bestandteile mit Owatrol Kriechöl behandelt. Hierfür wurde mit dem Pinsel Owatrol sehr dünn aufgebracht und der Überschuss anschließend mit einem fusselreifen Baumwolltuch abgenommen. Mithilfe dieses Prozesses wurden auch Hohlstellen in der Fassung mit einem Medium gefüllt, um die Gefahr der Feuchtigkeitseinlagerung so gering wie möglich zu halten. Im Anschluss wurden die eisernen Komponenten mit Leinölfarbe beschichtet.

In allen Bereichen des vergoldeten Zifferblattes lagen zahlreiche Fassungskpakete mit mehreren Goldhorizonten vor. Diese wiesen teilweise eindeutige Indizien für eine Blattvergoldung auf, in einigen Bereichen lag mit großer Sicherheit eine Art Goldfarbe vor, in wiederum anderen Abschnitten war eine Bestimmung nicht möglich. Anhand

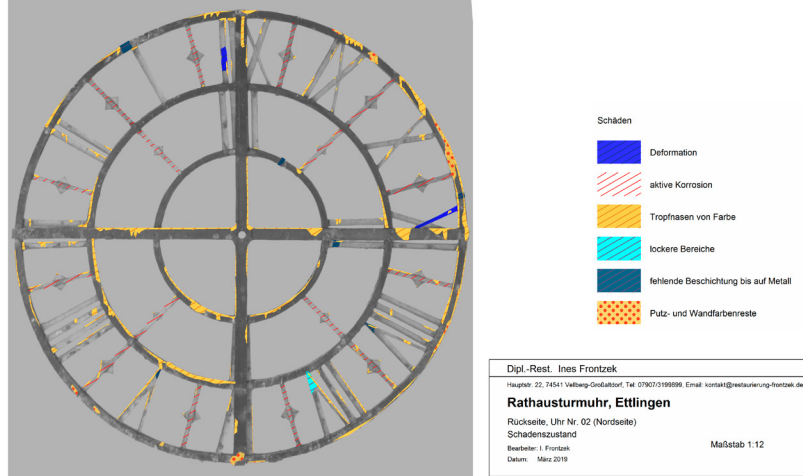


Abb. 11 + 12 Schadenskartierung, Rückseite Uhr Nr. 02 (Nordseite); Nachzustand (Nordseite) Turmuhr am Rathaus Ettlingen, KA

der Fassungsuntersuchungen konnte jedoch festgestellt werden, dass in allen Horizonten Blattgold vorhanden ist. Auf Basis dieser Information wurden Bereiche, in denen die Grundbeschichtung unter der Vergoldung bis auf das Metall fehlte, zunächst mittels Auftrags einer Ottosson Leinölfarbe in dünnen Schichten in einem Ockerfarbton aufgebaut. Der Farbton wurde individuell durch Mischen von verschiedenen Farbtönen dem Umfeld angepasst. Bei der Schichtdicke wurde bewusst nicht die vorhandene Stärke der Fassung als Ziel erachtet. Stattdessen wurde sichergestellt, dass die Schichtdicke eine Stärke von 180 – 200 µm nicht überschritt, um ausreichenden Korrosionsschutz gewährleisten zu können. Im Anschluss wurden die mit einer neuen Grundschicht aufgebauten Bereiche mit Blattgold (23 ¾ Karat) versehen. Weitere Vergoldungen in nicht neu aufgebauten Abschnitten wurden nur zurückhaltend und kleinteilig ausgeführt.

Im Rahmen der Kooperation wurden alle Komponenten des Zifferblattes und ihr Zusammenspiel im Gesamtbild betrachtet und berücksichtigt. So konnten mittels mikroskopischer Untersuchungen der Holzscheiben hinter den Zifferblättern ebenfalls zahlreiche Farbfassungen dokumentiert werden. Dabei wurde festgestellt, dass der jüngste Auftrag, dessen sichtbare Reste sich in einem hellblauen Farbton darstellen, ursprünglich in blaugrauer Farbgebung angelegt wurde. Diese Erkenntnis zeigt, dass die Gestaltung ehemals einen deutlich höheren Kontrast zu den vergoldeten Zeigern und damit eine bessere Ablesbarkeit aufwies. Die Veränderung des Farbtons ist auf Bewitterung und die Einwirkung von UV-Strahlung zurückzuführen (Abb. 9 + 10).

Anhand von Abbildung 12 kann sich ein Bild des Ergebnisses gemacht werden.

### Vorstellung der Zifferblätter der Katholischen Kirchengemeinde St. Barbara, Hagenbach

Im Rahmen von Konservierungsmaßnahmen an verschiedenen baufesten Metallkomponenten der katholischen Kirchengemeinde St. Barbara wurde auch das Zifferblatt untersucht. Dieses befand sich in einem guten Zustand und erforderte lediglich eine Oberflächenreinigung von lose aufliegenden Verunreinigungen. Dies erfolgte mithilfe Marlipal® 1618/25 in destilliertem Wasser und einer Nachreinigung, ebenfalls mit destilliertem Wasser (Abb. 13 + 14). Anschließend wurde die Oberfläche mit einem kratzfreien Microfasertuch poliert. Bei der Aufnahme festgestellte Farb- und Putzspritzer verblieben auf der Oberfläche des Zifferblattes, da die Entfernung nicht Gegenstand der Maßnahme darstellte. Diese Beobachtung verdeutlicht jedoch die Dringlichkeit, bei sämtlichen Eingriffen an der Bausubstanz stets auch umliegende Komponenten zu berücksichtigen und zu schützen.

### Fazit

Die drei Beispiele aus der Praxis zeigen, dass jedes Zifferblatt individuell betrachtet werden muss. Die Voruntersuchung ist meist aufgrund der Position und dem Verlauf einer Maßnahmenplanung nicht direkt am Objekt im Vorfeld möglich. Dies wird häufig von Faktoren wie der Gerüststellung nach der Voruntersuchung sowie der Projektplanung beeinflusst. Darauf begründet findet die detaillierte Kartierung und Untersuchung meist nach der Abnahme der Zifferblätter statt. Somit ergibt sich nach dieser Untersuchung häufig nochmals eine Anpassung der Maßnahme im Detail. Auch die Probenahme und -untersuchung können bei kleineren Projekten meist erst nach der Demontage erfolgen.

ANZEIGE

**Bau- und Kunstschlosserei  
Schmiedearbeiten**

**Restaurierung  
Edelstahlverarbeitung**



**Wir beherrschen traditionelles Handwerk als auch aktuelle Fertigungstechniken. Mit dieser Vielseitigkeit können wir unsere Kunden fachgerecht beraten, um Ihre Wünsche individuell umzusetzen.**

**Michael Poitner GmbH**

Kunstschlosserei seit 1949


Michael Poitner GmbH · Dachauer Straße 11 · 85244 Biberbach/Röhrmoos · Tel. 08139 - 8676 · Fax 08139 - 1776  
info@poitner-kunstschmiede.de · www.poitner-kunstschmiede.de



Abb. 13+14 Zifferblatt in situ und nach Reinigungserfolg, kath. Kirchengemeinde St. Barbara, Hagenbach

Interessanterweise fallen Zifferblätter oft erst während der Maßnahme auf und werden in der Projektaufnahmephase noch nicht berücksichtigt. Dies kann die weitere Bearbeitung negativ beeinflussen oder Zeitpläne torpedieren. All dies verdeutlicht die Notwendigkeit für ein höheres Bewusstsein für die Relevanz, Erhaltung und Beachtung von Zifferblättern.

### Schlussbetrachtung

Was ist ein Zifferblatt? Im Grunde nur ein Kreis, Zeiger und Zahlen. Seine Funktion und der Ort, an dem es sich befindet, verleihen ihm seine große Bedeutung. Anhand von Untersuchungen wird die individuelle Geschichte eines Zifferblattes in Form von zahlreichen Veränderungen und Eingriffen sichtbar. Ob als Zeitmesser, zu dem täglich viele Menschen aufschauen, als Teil einer Fassade oder als Kunstgegenstand – schnell wird das Facettenreichtum dieses simplen aber seit Jahrtausenden für den Menschen bedeutsamen Objektes begreifbar. Darüber hinaus bietet die jahrhundertelange Tradition dieses Alltagsgegenstandes einen Einblick in die Vergangenheit sowie auf Methoden, Gepflogenheiten und Entwicklungen, die im Laufe der Zeit entstehen. All dies schafft Bewusstsein und Grundlage für den erheblichen und gleichzeitig lohnenden Aufwand, das Zifferblatt einer Turmuhr zu erhalten. 

### INES FRONTZEK

ist Diplom-Restauratorin und betreibt die Firma Konservierung Restaurierung Frontzek in Vellberg.

[kontakt@restaurierung-frontzek.de](mailto:kontakt@restaurierung-frontzek.de)

<https://restaurierung-frontzek.de>

### HELENE SCHNEIDER

ist Masterstudentin im Fach Konservierung und Restaurierung von archäologischen, ethnologischen und kunsthandwerklichen Objekten / Objektrestaurierung und bei der Firma Konservierung Restaurierung Frontzek angestellt.

[www.linkedin.com/in/helene-schneider/](http://www.linkedin.com/in/helene-schneider/)

### Abbildungsnachweis

Abb. 1-6, 13-14 Ines Frontzek

Abb. 7-10, 11-12 Lucie Selb und Melanie Konrad, Selb & Konrad GbR

### Quellen

1 Reimold, Ilse (2014): Turmuhren, Bernardus Verlag, Aachen.

2 Schneider, Thomas (2017): Turmuhren. Sammler-Journal, Heft 2, S. 66 – 69.

3 Sänger, Falk-Reimar (2002): Turmuhren - ein vergessenes Kulturgut. Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen, Heft 22/4, S. 203 – 208.

## Besondere archäologische Metallfunde



Foto Volker Minkus

Nahaufnahme eines Schädels mit eingeschossener Bronze Pfeilspitze. Durch den Einschlag hat sich die Spitze verformt.



Foto Leif Inselmann

### Bronzepfeilspitzen vom ältesten Schlachtfeld Europas

Das Bronzezeitliche Schlachtfeld im Tollensetal, MV ist das älteste bekannte Schlachtfeld der Bronzezeit Europas (um 1250 v. Chr.). Hier fanden sich entlang des Flüsschens Tollense mehrere Fundstellen mit Gebeinen von über 150 Individuen (meist junge Männer) und Reste von Bronzewaffen. Viele der Knochen wiesen Verletzungen durch Gewalteinwirkung unter anderem durch Keulenschläge oder Pfeilspitzen auf. Diese Bronzepfeilspitzen mit Tülle und Dorn wurden als Kernguss in verlorener Form oder mehrteiliger Gussform hergestellt. Hierzu wurde in den Gusskanal ein Keil aus Lehm oder Ton eingelegt. Dadurch bildete sich eine hohle Tülle aus, die zur Aufnahme des Pfeilschafts diente. Anschließend wurden sie überschleift und geschärft.

Viele solcher verwendeten Bronzepfeilspitzen haben ihre Verbreitung im heutigen Bayern und Mähren. Sie legen nahe, dass bei dem Konflikt im Tollensetal Kämpfer aus dem Süden beteiligt waren, da dieser Typ Pfeilspitze nicht in Gräbern der Region vorkommt.

### Video zum Thema:

Krieg und Gewalt in der Bronzezeit | Terra X

[www.youtube.com/watch?v=M-FYToEPmBw&t=356s](https://www.youtube.com/watch?v=M-FYToEPmBw&t=356s)

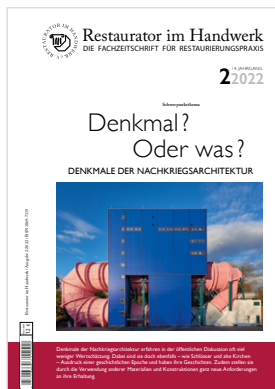
### Quellen und weitere Informationen:

PM Universität Göttingen Nr. 139 – 23.09.2024, [www.uni-goettingen.de/de/3240.html?id=7549](http://www.uni-goettingen.de/de/3240.html?id=7549)

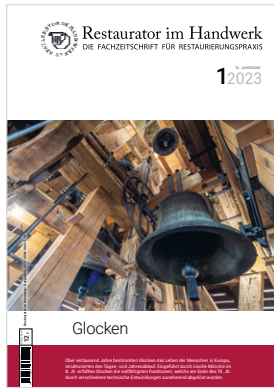
[www.archaeologie-online.de/nachrichten/schlachtfeld-im-tollensetal-pfeilspitzen-deuten-auf-fruehe-ueberregionale-gewaltkonflikte-6051/](http://www.archaeologie-online.de/nachrichten/schlachtfeld-im-tollensetal-pfeilspitzen-deuten-auf-fruehe-ueberregionale-gewaltkonflikte-6051/)

Informationen zum Inhalt bisher  
 erschienener Ausgaben finden  
 Sie im Zeitschriftenarchiv auf  
[www.restaurator-im-handwerk.de](http://www.restaurator-im-handwerk.de).  
 Einige Ausgaben sind vergriffen  
 und nur noch als ePaper erhältlich.

2022



2023



2024

