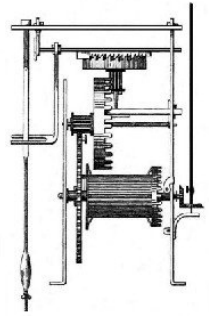


Zeit und Zeichen

Informationen über
Turmuhren
und verwandte Gebiete



Turmuhrwerk aus Hitzkirchen, Werkanordnung „Seite an Seite“

***Turmuhren, der Aufbau, ihre Funktion und der Versuch einer
Altersbestimmung am Beispiel geschmiedeter Uhrwerke***

2 2015

Fachkreis Turmuhren

Fachkreis Turmuhren

Berichte für Freunde der Turmuhren © 2015

Inhalt:

- 1 Ekkehard Koch, Georgsmarienhütte
Turmuhren, der Versuch einer Altersbestimmung

Im Anhang:

- 4 ausklappbare Faltafeln

Quellenverzeichnis:

Seebaß, Louis Alexander, Behandlung und Reparatur der Turmuhren, Quedlinburg und Leipzig, 1846, Faksimile-Edition, Fachkreis Turmuhren in der Deutschen Gesellschaft für Chronometrie e.V., 2009

Schmidt, Bernhard, Turmuhrwerke, Herausgeber Fachkreis Turmuhren in der Deutschen Gesellschaft für Chronometrie e.V., 2001

Die Aufnahmen sind von den Mitgliedern im Fachkreis Turmuhren::

Borck, Christian, Breuberg: S. 15;

Koch, Ekkehard, GM-Hütte: S. 8, 9, 12, 16 rechts, 18, 19, 20,

Schmidt, Bernhard, Gelnhausen: Titelbild, S. 1, 6, 7, 13, 16 links, 17, 24

Herausgeber: Fachkreis Turmuhren in der DGC

Deutsche Gesellschaft für Chronometrie e.V.

Erscheinungsweise: in offener Folge

Eigenverlag des Fachkreises Turmuhren in der DGC

Redaktion: Peter Faßbender, Ekkehard Koch

Verantwortlich für den redaktionellen Inhalt: Ekkehard Koch, Vorsitzender

Fachkreis Turmuhren in der DGC

c/o Ekkehard Koch

Papiermühle 35a

D-49124 Georgsmarienhütte

info@f-k-turmuhren.de

www.f-k-turmuhren.de

Der Inhalt ist urheberrechtlich geschützt, alle Rechte bleiben bei den Autoren, die auch für den Inhalt ihrer Beiträge und Bilder verantwortlich zeichnen.

Das ist die Frage!

Warum verschwinden geschichtsträchtige Bauwerke und technische Errungenschaften aus unserem Blickfeld?

Warum unternehmen wir oftmals weite Reisen um etwas anzuschauen, das vor einiger Zeit, vielleicht noch in unserer näheren Umgebung, vorhanden war?

Diese Fragen erschöpfend zu beantworten ist hier nicht möglich, sie sollen aber gestellt werden um einen Denkanstoß zu geben!

Der Umgang mit Dingen, die scheinbar in großer Fülle vorhanden sind, verführt sehr leicht dazu, dass diese weder sonderlich geachtet noch geschont werden. „Es ist ja da.“ Daraus den Schluss zu ziehen, dass dieses immer so ist, liegt nahe, ist aber nicht richtig. Es wäre auch zu viel verlangt das stets und ständig abzuwägen. Doch oftmals ist es so, dass einem Dinge begegnen, die es wert sind sie rechtzeitig etwas genauer anzuschauen. Es könnte sein, dass später danach gesucht wird. Doch wann beginnt die Suche? – Erst wenn es verloren ist! Bei einem Gang durch ein Museum höre ich oft: „Ja, das hatten wir damals auch, aber es interessierte keinen und dann war es auch verschwunden, eigentlich schade.“ Es wird deutlich, dass ein gewisses Bedauern in der Stimme mitschwingt.

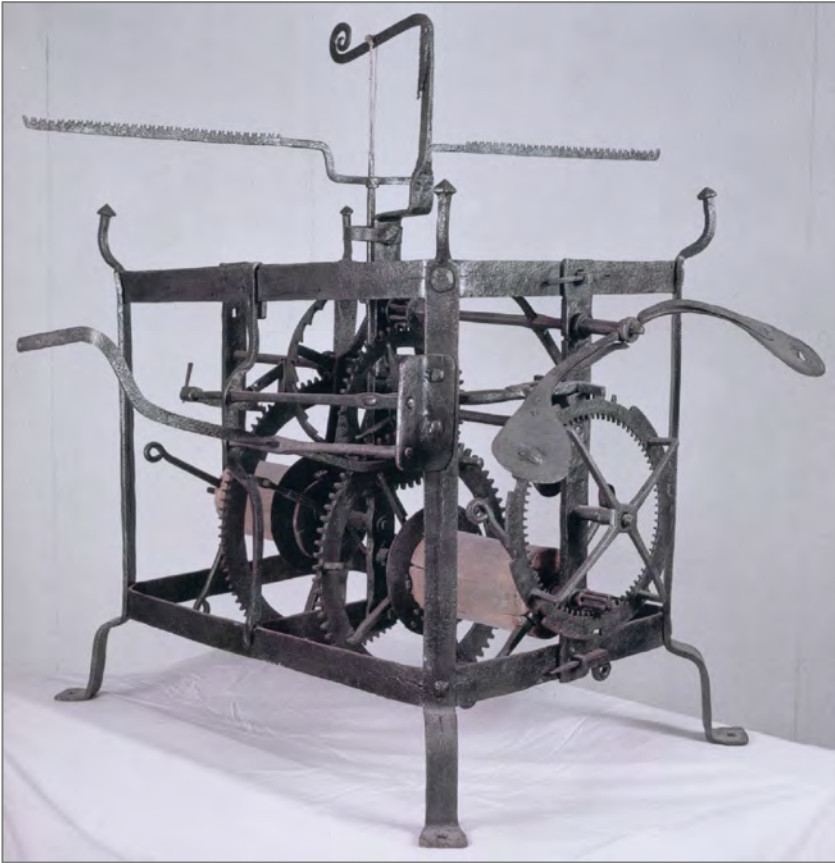
Bei meiner Arbeit habe ich oft erlebt und auch feststellen müssen, dass aus mancherlei Gründen Uhrwerke in Türmen und Gebäuden verloren gehen. Gründe wie zum Beispiel, dass es sich nicht lohnt ein Uhrwerk zu pflegen, da es ja doch alt und verschlissen sei, oder es keinen Sinn macht ein altes Werk zu reparieren da neue Technik heute alles besser, leichter und einfacher kann. Nun, es mag Fälle geben, wo dieses tatsächlich so ist. Doch das darf kein Grund dafür sein, das alte Werk auszubauen, zu entfernen um es dann zu verschrotten. Manche dieser Werke tauchen danach auf wunderbare Weise wieder auf dem Sammlermarkt auf. Turmuhrwerke könnten mit wenig Aufwand gepflegt und in Funktion erhalten werden. Fachleute dafür gibt es und auch viele Beispiele wo mechanische Turmuhrwerke noch heute ihre Arbeit zuverlässig und genau im Dienst der öffentlichen Zeitanzeige verrichten.

Den Freundinnen und Freunden mechanischer Turmuhrwerke, die sich für deren Erhalt einsetzen, sie pflegen und erhalten, sei diese kleine Schrift gewidmet.

Ekkehard Koch

Georgsmarienhütte, im Frühjahr 2015

Turmuhren, der Aufbau, ihre Funktion und der Versuch einer Altersbestimmung am Beispiel einer geschmiedeten Turmuhr

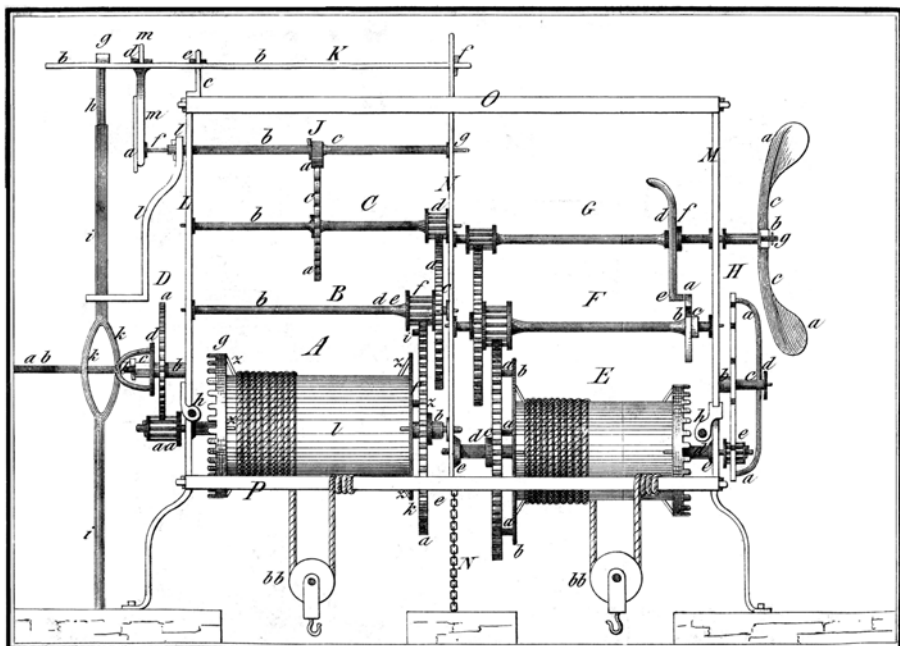


Eine original erhaltene Turmuhr mit Waag ist in Deutschland eine Rarität. Dieses geschmiedete Uhrwerk stammt aus der Zeit um 1550 und lief, was sehr selten ist, bis 1920 in der Kirche Traisbach, 370 Dienstjahre, welche moderne oder gar Funkuhr überdauert diese Zeit? Jetzt ist das Uhrwerk in einem Museum.

Als Signatur sind drei Schmiedemarken vorhanden. Die Uhr stammt von Hans Dalhof, genannt „der Schwab“, er war ab 1510 in Fulda ansässig.

Auf diesem Uhrwerk und weiteren Originalen aufbauend, sollen die wesentlichen Merkmale, die einer Altersbestimmung dienlich sein können, beschrieben und erklärt werden. Diese Broschüre ist kein Rezept, sondern lediglich eine Hilfestellung, bitte dabei nicht vergessen „Ausnahmen bestätigen die Regel“.

Wichtige Quellen der Altersbestimmung oder zu Informationen über die Herkunft eines Uhrwerks sind auch die Archive von Kirchen und Ämtern. Das ist zwar nicht immer leicht und einfach, aber oft sehr lohnend und auch spannend.



Tafel 1, Zeichnung einer geschmiedeten Turmuhr, Quelle: Seebaß, Louis Alexander

Für die Beschreibung einer Turmuhr ist es gut, die Bauteile/Funktionsteile zu erkennen und diese bei dem richtigen Namen zu nennen. Da ist allerdings eine kleine Hürde zu überwinden, die Bezeichnungen der einzelnen Teile sind nicht in allen Gegenden gleich. Oftmals werden auch Begriffe gewählt, die nicht richtig sind und zu Missverständnissen führen können, hier hilft der „Seebaß“.

Erklärung der Abbildung:

Ein Turmuhrwerk mit „stehendem Steigrad“ und „Hakengang“. Das Steigrad wird auch als Hemmungsrade oder Gangrad bezeichnet, alles ist richtig. Mit „stehend“ ist gemeint, dass das Hemmungsrade senkrecht steht und die Achse waagrecht ist. Zum Unterschied dazu ist bei einer Uhr mit Spindelhemmung und Waag oder Pendel das Hemmungsrade liegend angeordnet und die Achse ist senkrecht.

Links auf der Tafel das Gehwerk für die Zeitanzeige, **rechts** das Schlagwerk für die Übertragung der Zeit auf eine Glocke. Der Glockenschlag wird von dem Gehwerk ausgelöst. Es gibt auch Uhrwerke, die kein Zeigerwerk haben, die Zeit wird nur über eine Glocke verkündet. In diesen Fällen ist von einer „Schlaguhr“ die Rede.

Die Werke sind hier so angeordnet, dass die Seilwalzen in verlängerter Achsrichtung zueinander liegen. Diese Bauweise wird auch als „Kopf an Kopf“ bezeichnet. Später wurden die Werke so gebaut, dass die Seilwalzen nebeneinander sind, in einigen besonderen Fällen auch im rechten Winkel zueinander.

Die Hauptgruppen: (*Gliederung nach Seebaß siehe ausklappbare Tafeln im Anhang*)

A - Das Hauptrad im Gehwerk, **B** - Das Bodenrad, **C**-Das Steigrad

D - Das Weiserrad, **E** - Das Schlagrad, **F** - Das Herzrad

G - Der Windfang, **H** - Das Zählrad, **I** - Der englische Haken (Anker)

K - Der Aufsatz, Überbau oder Spindelkasten

A - Das Hauptrad im Gehwerk, mit den weiteren Teilen

a der Radkranz, **b** die Welle oder Spindel (*wird auch als Wellbaum bezeichnet*), **c** das Kreuz (welches wegen der Stellung der Uhr nicht sichtbar ist), **d** der Radbund, **e** die Walze (*wird auch als Seilwalze oder Seiltrommel bezeichnet*)

f die Sperrnuß oder Sperrkegel, **g** das Aufziehkronrad, **h** die Aufziehspindelbacke, **i** der Aushebestift,

k die Blechscheibe an der Walze, an welcher sich **z** die Ableitestifte befinden,

l die Seilwalze, **bb** der Kloben.

B - Das Bodenrad

a der Radkranz, **b** die Welle oder Spindel, **c** das Kreuz (welches gleichfalls nicht auf der Zeichnung sichtbar ist), **d**. u. **c**. der Radbund fehlt, weil das Rad dicht am Getriebe sitzt, der Getriebebund, welcher zugleich den Radbund ersetzt, **f** das Getriebe.

C – Das Steigrad (*wird auch als Hemmungs- oder Gangrad bezeichnet*)

a der Radkranz, **b** die Welle oder Spindel, **c** das Kreuz oder die Kreuzschenkel (wie bei a u. b), **d** das Getriebe.

D – Das Weiserrad (*das Rad, von dem die Achse zum Zeiger abgetrieben wird*)

a der Radkranz, **b** der Zapfen, worauf es steckt, und welcher in der vorderen Hauptsäule befestigt ist, **c** die Welle des Weiserrades, welche viereckig ist, worauf die Weiserstange a b steckt, **d** eine Scheibe, worin die Weiserstange gabelförmig ausläuft, um über der Feder, welche in dem Weiserrade steckt wegzugehen **aa** das Weisergetriebe, **ab** die Weiserstange.

E – Das Schlagrad oder das Hauptrad des Schlagwerkes

a der Radkranz, an welchem sich die Hebnägel **a** befinden, **b** der Heftkranz, **c** der Radbund, **d** die Spindel, **e** die Büchse, **bb** der Kloben.

F – Das Herzrad

a das Herz, **b** die Herzkammer, **c** der Herzbund.

G – der Windfang

a die Windfangflügel, **b** die Nuß, **c** die Spreißfedern, welche auf der Nuß **b** aufliegen, **d** der Windfangarm, **e** der Anschlagzapfen des Windfangarmes, **f** eine vorgeschlagene Feder, **g** der lange Zapfen, worauf der Windfangflügel sitzt.

H – Das Zählrad (*für die Stundenschläge, auch als Schluss- oder Schlossscheibe bezeichnet*)

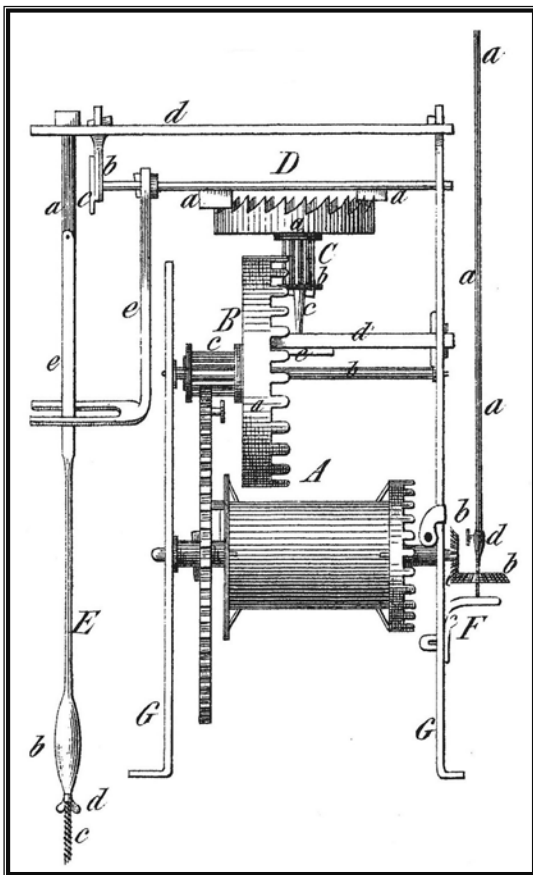
a der Kreuzschenkel, **b** der Zapfen worauf es steckt und welcher an der Hauptsäule des Schlagwerkes befestigt ist, **c** die Welle des Zählrades, **d** eine vor geschlagene Feder, **e** das Zählradgetriebe, vorn offen, um das Zählrad (*beliebig, der Stunde entsprechend*) setzen zu können.

J – Der Englische Haken *(wird auch als Anker bezeichnet)*

a der Haken selbst, **b** die Hakenspindel, **c** der Hakenbund, **d** eine vorgeschlagene Feder *(mit Feder ist ein Keil gemeint)*, **e** die Gabel, **f** u. **g** die Zapfen

K – Der Aufsatz, Überbau oder Spindelkasten

a der Schutz oder die Klappe, **b** der obere Riegel des Aufsatzes, **c** ein Stützriegel oder eine Gabel, wodurch bisweilen die Hakenspindel geht, **d**, **e** u. **f** Feder, **g** der Kopf der Pendelfeder, **h** die Pendelfeder, **i** die Pendelstange, **k** der Ring am Pendel, wodurch die Weiserstange geht, **l** eine Feder vor der Gabel, **m** der Spindelkloben.



Tafel 2 *Quelle: Sebaß*

Das Gehwerk einer Turmuhr wie schon beschrieben, jedoch mit liegendem Steigrad (Hemmungsrade), Spindelgang und Pendel.

A – Das Hauptrad

B – Das Kronrad

a der Radkranz, **b** die Welle oder Spindel, **c** das Getriebe.

C – Das Steigrad

a der Radkranz, **b** das Getriebe, **c** die Welle, **d** der Steigradkloben, **e** eine bewegliche Klappe unter dem Zapfen zum Reinigen der Buchse.

D – Die Spindel

a die Spindellappen, **b** der Spindelkloben, **c** der Schutz oder die Klappe, **d** der obere Riegel, **e** die Gabel.

E – Der Perpendikel, das Pendel

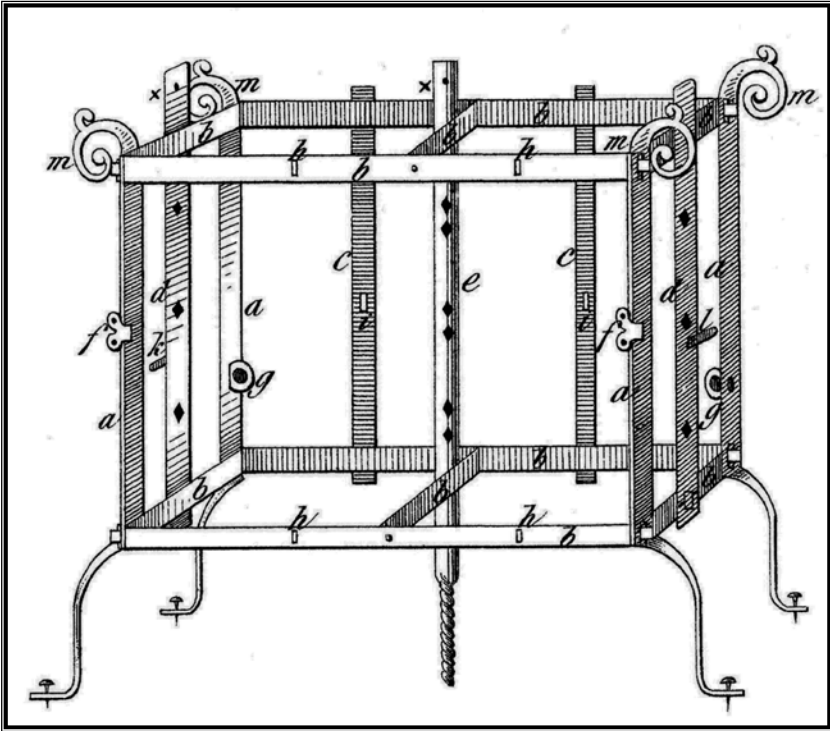
a die Pendelfeder, **b** die Linse, **c** die Stellschraube, **d** die Flügelmutter, **e** die Pendelstange, oben breit, unter der Gabel rund

F – Das Weiserwerk (Zeigerwerk)

a die Weiserstange, **b** die Sternweiseräder, **c** die Weiserradskloben, **d** die

Stelle der Weiserstange, wo sie ineinander steckt und mit einer Stellschraube versehen ist, **e** ein Stift welcher die Weiserrädchen auf der Hauptradwelle festhält.

G – Die Säulen (Gestell)



wöhnlichen Turmuhr *Quelle: Seebaß*

a die Ecksäulen oder Füße, **b** die Riegel, **c** die Seitensäulen, **d** die Hauptsäulen, **e** die Mittelsäule, **f** die Backen zur Aufnahme der Aushebe- und Schlagwippen, **g** die Aufziehspindelkloben, äußerlich, **h** Riegelzapfen zu Seitensäulen, **i** Zapfenlöcher zu Wippenstangen oder dem Weiserwerke, je nachdem wie die Uhr steht, **k** der Zapfen zum Weiserrade (*Zeigerwerk*), **l** der Zapfen zum Zählrade (*Schluss- oder Schlussscheibe*), **x** die Löcher worin die Hakenspindel (*Anker*) geht, wenn die Uhr ohne Überbau ist, **m** Schnörkel oder Verzierung.

Mit Hilfe von vorstehenden Abbildungen und Texten soll es erleichtert werden, ein geschmiedetes Uhrwerk zu beschreiben.

Bei Uhrwerken, die nicht ausschließlich geschmiedet wurden, sondern eher aus industrieller Fertigung kommen, sind die Teilebezeichnungen weitgehend gleich.

Wie Bernhard Schmidt in seinem Buch „Turmuhrwerke“ *Herausgeber Fachkreis Turmuhren in der DGC, 2001*, schreibt, wurden Turmuhren bis Mitte des 19. Jahrhunderts von spezialisierten Schmieden aus Schmiedeeisen in Einzelanfertigung hergestellt. Der Übergang zu industriell gefertigten Turmuhren, mit Gestellen und Teilen aus Gusseisen und Bronze war fließend und regional unterschiedlich. Die Entwicklung ist in den einzelnen Ländern verschieden und teilweise abhängig von deren technischer Entwicklung und dem dortigen Maschinenbau.

Der Aufbau eines Uhrwerks und seine Funktionen werden mit der nachstehenden **Gliederung** leichter verständlich. Der beschriebene Weg (*Kraftfluss*) führt über die Funktionen vom Gewicht als Kraftquelle bis zur Zeitanzeige am Zifferblatt.

- **Kraftspeicher: Gewicht**

Das Uhrwerk bedarf einer Antriebskraft, die aus einem Gewicht besteht. Die Arten und Formen der Gewichte sind sehr vielfältig. Bei alten Uhren ist es oft ein Stein, der behauen oder auch unbehauet sein kann.



Das Gewicht selbst ist an nem Seil befestigt, das entweder direkt oder über Rollen zur Seilwalze führt und auf dieser aufgewickelt wird. Ursprünglich wurden nur Hanfseile verwendet. Erst 1834 kamen Stahlseile im Bergbau in Förderanlagen zum Einsatz, später, bei industriell gefertigten Uhrwerken, fanden sie auch dort Verwendung.



ei-
ge-
lich
in-

Links behauenes, rechts unbehauenes Steingewicht, das rechte Gewicht hat eine „eingeleitete Öse“
Quelle: Schmidt, Bernhard, Turmuhrwerke

- **Aufzug: Seilwalze mit Gesperr**

Der Vorgang des „Aufwindens“ erfolgte bei frühen Uhren oft mittels Handspeichen, auch Handspaken oder Spaken (*Niederdeutsch für Speiche*) genannt. Die aus der englischen Sprache übernommene Bezeichnung ist „Capstan Winsch“. Diese Art des Aufwindens der Gewichte war nicht ganz ungefährlich und bedurfte großer Kraftanstrengung. Bei größeren Uhrwerken wurde das Aufwinden mittels eines kleinen Aufziehgetriebes (*Trieb*) gelöst und der Aufzug konnte mit einer aufsteckbaren Kurbel wesentlich leichter erfolgen.

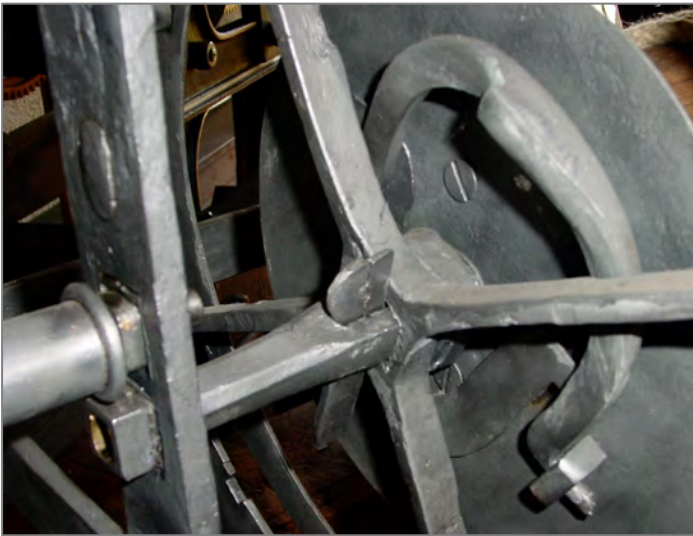


Um zu verhindern, dass sich das aufgewickelte Seil gleich wieder abspult und das Gewicht nach unten sinkt, ist ein Gesperr an der Seilwalze angebracht. Diese Vorrichtung gibt die Seilwalze nur frei um das Seil aufzuwickeln. In der Gegenrichtung verbindet es Walze und Achse miteinander und die Kraft wird auf das Räderwerk übertragen.

Aufzug mit Handspeichen *Quelle: Schmidt, Bernhard, Turmuhrwerke*

werke

Die Form der Gesperre kann recht unterschiedlich sein. Frühe geschmiedete Uhrwerke haben ein sogenanntes Hufeisengesper. Der Name bezieht sich auf die Konstruktionsform. Ein Bügel, in der Form eines Hufeisens geschmiedet hat in der Mitte eine keilförmige Nase. An den Bügelenden sind diese in zwei an der Seilwalze befestigten Kloben lose gelagert. Von einer breiten, doppelten Blattfeder wird das „Hufeisen“



gegen das Radkreuz der Seilwalze gedrückt. In Aufzugsrichtung schlüpft der Keil unter dem Radkreuz durch, in Gegenrichtung liegt er fest an einer der Radspeichen an verbindet Welle und Walze formschlüssig, in einer Richtung, fest miteinander.

Hufeisengesper, Arbeitsstellung während des Aufzugs, die Schräge des Keils rutscht nach rechts unten unter der

Speiche durch

Quelle: Schmidt, Bernhard, Turmuhrwerke

- **Räderwerk:** **Gehwerk, Tafel 1,** (ausklappbare Falttafel im Anhang)

Die Aufgabe des Räderwerks ist es, die von dem Steingewicht auf die Seilwalze wirkende Kraft mit einer bestimmten Drehzahl auf das Zeigerwerk und oder das Schlagwerk zu übertragen.

Die Gewichtskraft wird über das Hauptrad **A / a**, das mit der Achse **b** der Seilwalze **1** fest verbunden ist, auf die nächste Achse **B / b**, über das Trieb **f** mit dem Bodenrad **a** übertragen. Von dort geht der Kraftfluß über das Trieb **d** auf die Welle **C / b** mit dem Hemmungsrad **a**.

Bei einer genauen Betrachtung des Räderwerks ist zu erkennen, dass die Umdrehungszahl der Räder, von der Seilwalze mit dem Hauptrad bis zum Hemmungsrad zusehends schneller wird. Wenn das Hauptrad in einer Stunde zum Beispiel eine Umdrehung macht, dreht sich das Hemmungsrad in ungefähr einer Minute einmal. Der Kraftaufwand für diese Getriebetechnik ist sehr groß, von den ca. 60 kg eines Steingewichtes kommen am Hemmungsrad, mit zunehmender Geschwindigkeit, nur noch wenige Gramm an. Das Hemmungsrad reagiert sehr empfindlich und kann bei unsachgemäßer Behandlung und mangelnder Pflege leicht zum Stillstand kommen.

- **Hemmung:** nach den Tafeln 1 und 2 (ausklappbare Falttafel im Anhang)

Die Hemmung ist ein ganz besonderer Bereich des Uhrwerks. Sie besteht aus zwei Elementen, dem Steigrad (*Hemmungsrad*) und dem Regulator, das sind die Waag oder das Pendel.



Die älteste uns bekannte Art der Hemmung ist die Spindelhemmung (*Tafel 2*). Seit dem 13. Jh. findet sie in Uhrwerken Anwendung. Als Regulator diente in den frühen Uhrwerken ein Waagbalken, auch als Foliot bezeichnet (siehe Bild auf Seite 3 der Broschüre). Der Waagbalken wurde durch das Pendel abgelöst. Der Niederländer Christiaan Huygens konstruierte die ersten Pendeluhr und veröffentlichte sein Wissen 1673. Das Pendel wurde aber schon ab 1657 von dem Uhrmacher Salomon Coster aus Haag, Niederlande, verwendet, Huygens hatte Coster die Erlaubnis gegeben, sein Patent zu nutzen. Das Pendel löste Schritt für Schritt den Waagbalken ab, neue Uhrwerke wurden zunehmend mit Pendeln ausgerüstet und vorhandene Uhrwerke darauf umgebaut. Die

Ganggenauigkeit der Uhren verbesserte sich enorm und die Uhrwerke bekamen neben dem Stundenzeiger auch einen Minutenzeiger.

Um die Zeit von 1670 gab es eine weitere und wichtige Neuerung bei dem Hemmungssystem. Der Engländer William Clement stellte eine Hemmung in Form eines Hakens vor (*Haken oder Ankerhemmung*). Die Erfindung wird auch seinem Landsmann Robert Hooke zugeschrieben. In der Uhrenliteratur sind verschiedene Darstellungen zu finden.

Aufgabe der Hemmung ist es, das Räderwerk, auf das ständig die Kraft des Gewichtes wirkt, nicht in einem Durchgang ablaufen zu lassen. Im obigen Bild, das die Hemmungspartie der Uhr aus dem Sterndeuterturm von Schloss Raesfeld zeigt, ist oben das Steigrad / Hemmungsrad mit der darüber liegenden Spindel mit den Spindellappen zu sehen.

Die Hemmung, Rad und Spindellappen wirken so, dass das komplette Räderwerk, durch den Eingriff der stählernen Lappen in den Zahnbereich des Hemmungsrades, kurz zum Stillstand kommt, dann sofort wieder freigegeben wird und das Räderwerk sich für einen kurzen Moment weiterdrehen kann. Diese Schritte erfolgen in kleinen Intervallen, übertragen von der wechselseitigen Schwingung des Pendels, das mit dem Anker fest verbunden ist. Während der Berührung des

Ankers mit dem Hemmungsrad, wird von dort ein Kraftimpuls übertragen, der für das stetige Schwingen des Pendels sorgt. Die einander berührenden Flächen stehen in einem exakt berechneten Winkel zueinander und sind feinst poliert.

Das Pendel ist der Regulator und sorgt für stets gleiche und messbare Zeitintervalle bei dem Wechsel von einem Zahn zum anderen. Die Dauer der Zeitintervalle ist abhängig von den Zähnezahlen des Uhrwerks und der Länge des Pendels.

Auf dem Bild ist der komplette Kraftfluß, ausgehend von der Seilwalze mit dem Hauptrad, von dort über ein Trieb auf der Welle mit dem Kronrad und dann über ein weiteres Trieb auf das Steigrad / Hemmungsrad zu sehen.

Die Spindelhemmung wurde durch die schon erwähnte Hakenhemmung abgelöst und die Ganggenauigkeit somit nochmals erheblich verbessert. Die Pendellinsen der Uhren mit Hakenhemmung konnten wesentlich schwerer werden und sorgten dadurch dafür, dass das Pendel weniger anfällig wurde gegen äußere Einflüsse, wie z.B. Wind und Erschütterungen.

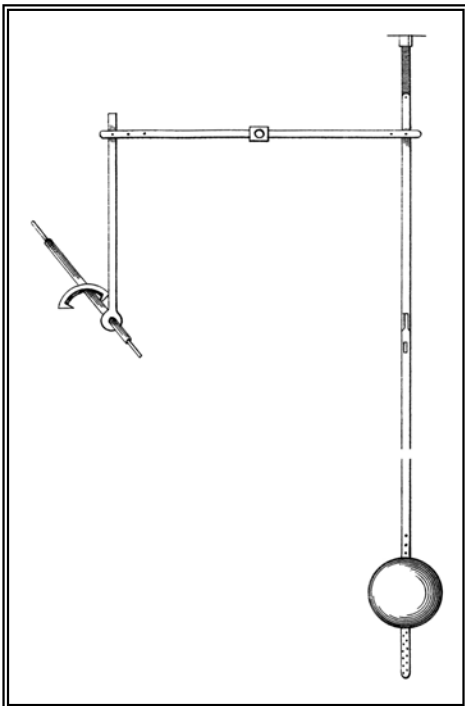


*Ha-
ken-
hem-
mung
der
ge-*

*schmiedeten Turmuhr im Läuteturm zu Katzenbach, 1802 (1809?)
gefertigt von Meister Philipp Henn aus Odernheim/Pfalz, das Uhrwerk ist noch heute in Funktion.
Der Anker hat eine technische Besonderheit, er hat ungleich lange Ankerarme.
Das Hemmungsrad dreht sich, von dieser Seite betrachtet, nach links.*

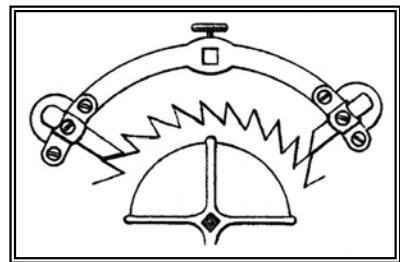
- **Pendel:**

Das Pendel und seine Schwingungen bestimmen die Zeitdauer von Stillstand und Fortbewegung des Räderwerkes der Uhr. Über den Anker, der mit dem Pendel durch eine Welle fest verbunden ist, bekommt das Pendel vom Räderwerk wechselseitige Kraftimpulse, die es stetig in gleichförmige seitliche Pendelbewegungen versetzt. Diese Schwingungen ermöglichen dem Anker wiederum die Freigabe der Zähne des Hemmungsrades. Zwei Schwingungen hin und her geben einen Zahn frei und das Hemmungsrad mit dem kompletten Räderwerk kann sich weiter drehen. Die Schwingungsdauer des Pendels, von einer Seite zur anderen und wieder zurück ist bei einer guten Hemmung gleichförmig und wiederholt sich in genau gleichlangen Zeitabständen. Diese Zeitabstände übertragen sich auf die Fortdrehung des Räderwerkes bis zum Zeigerwerk und/oder dem Mechanismus im Uhrwerk, das einen Glockenschlag auslöst. Die, bildlich gesprochen gleich einem Fluss stetig fortfließende Zeit, wird somit in kleine und messbare Abschnitte geteilt. Jeder Pendelschlag ist gleich einer verflossenen Zeit. Nun bleibt noch, die Dauer eines Pendelschlags zu bestimmen. Da hilft die Physik, Pendelschwingungen sind abhängig von der Schwingungsweite und diese wiederum von der Länge des Pendels selbst. Die Schwingungsdauer eines Pendels mit ca. 1 m Länge beträgt ca. 1 Sekunde, in 60 Sekunden werden somit 30 Zähne des Hemmungsrades freigegeben, je Doppelschwingung 1 Zahn.



Das Räderwerk einer Uhr, deren Pendel ca. 1 m lang ist, wird so berechnet, dass sich der Minutenzeiger in einer Stunde einmal um 360° dreht.

Links ist ein Anker auf der Ankerwelle, in Verbindung zu einem Pendel dargestellt. Die Verbindung zwischen Anker und Pendel kann sehr vielfältig sein. Das Hemmungsrad ist links nicht abgebildet. Die Pendelaufhängung kann unterschiedlich gestaltet sein.



*oben: Hemmungsrad mit einem Anker
nach dem Engländer Graham*

beide Abbildungen: Quelle: Seebaß

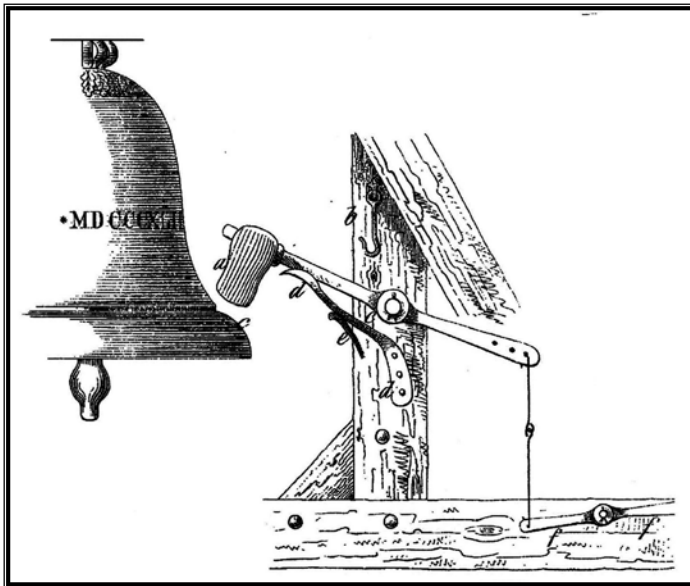
Zeitanzeige: Zeitsignal / Zeigerwerk

Die Aufgabe des Uhrwerks, des „Gehwerks“ ist es, zuverlässig und genau die Zeit zu messen und zu verkünden.

Nicht alle frühen Turmuhren haben oder hatten ein Zifferblatt außen am Turm. Viele Turmuhren schlugen die vollen Stunden, manchmal auch die halben Stunden, nur auf einer Glocke an. Diese Uhren, auch als Schlaguhren bezeichnet, haben neben dem Gehwerk ein Schlagwerk. Das Schlagwerk hat einen eigenen Antrieb für den Glockenschlag und eine eigene Technik. Die Auslösung des Schlagwerks erfolgt aber vom Gehwerk. Anfänglich hatten Uhren, die die Zeit auf einem Zifferblatt anzeigten, nur einen Stundenzeiger. Die Ganggenauigkeit war nicht sehr gut und von vielen Faktoren abhängig. Neben der Güte des Uhrwerks selbst hatte auch die Witterung einen großen Einfluss. Sommerliche Hitze und die Kälte im Winter wirkten sich auf die Mechanik und die verwendeten Schmierstoffe wie Fette und Öle stark aus. Gangabweichungen von einer Viertelstunde waren normal.

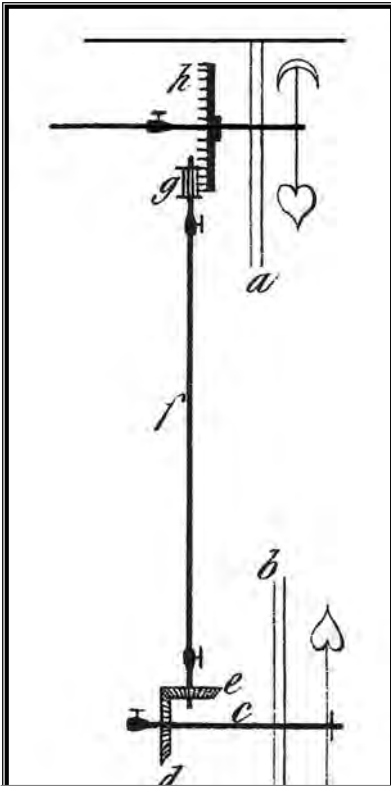
Bei Sonnenschein konnte die Turmuhren nach der oft an Türmen und Gebäuden vorhandenen Sonnenuhr gerichtet, gestellt werden. Diese Aufgabe erfüllte die für die Turmuhr verantwortliche Person, die zugleich auch als Zeitrichter fungierte.

Oft waren die Aufgaben gegen geringes Entgelt vergeben an Schullehrer, Thürmer, Castellane, Schmiede oder Mechaniker und Schlosser.



Darstellung der Funktion einer Schlagglocke, der mit dem Schlagwerk der Uhr verbundene „Hammerzug“ betätigt den Hammer und bewirkt so den Stundenschlag. Quelle: Seebaß

Das Schema eines Zeigerwerksabtriebes vom Gehwerk einer Turmuhr.

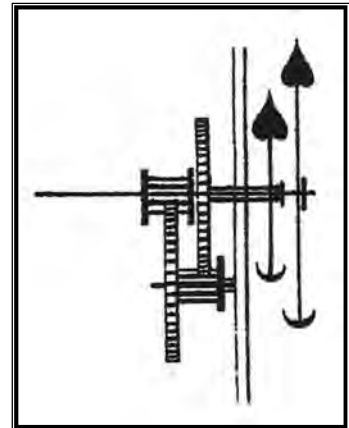


Das Weiserwerk (*Zeigerwerk*) zu Stunden und Minuten auf zwei verschiedenen Zifferblättern.

- a Das Zifferblatt zu Stunden,
- b das Zifferblatt zu Minuten
- c die Weiserstange (*Zeigervelle*) von dem Haupt-
rade der Uhr aus.
- d u. e Sternweiserrädchen mit 12 Zähnen,
- f eine vertikale Weiserstange, an welcher
g ein 6-stäbiges Getriebe befindlich
- h ein Kronweiserrad mit 72 Zähnen

Das in der Zeichnung links vorgestellte Beispiel für eine Turmuhr mit zwei Zeigern, auf zwei verschiedenen Zifferblättern, kann aus der Zeit sein, wie das Pendel seinen Einzug hielt. Die dadurch wesentlich bessere Ganggenauigkeit erlaubte es einen Minutenzeiger nachzurüsten. Zu dem vorhandenen Zifferblatt kam ein zweites Blatt, das zunächst eine einfache Einteilung in 4 Viertel erhielt. Später wurden dann die Weiserwerke (*Zeigerwerke*) in eine Einheit zusammengefasst, Stunden- und Minutenzeiger waren dann hintereinander, auf einer Achsebene.

Quelle: Seebaß



*Sternweiserrädchen (als Winkelgetriebe)
modernes Zeigerwerk, Quelle: Seebaß*

Traditionelle Turmuhrfertigung bis ca. 1790 *Quelle Schmidt, Bernhard*

Gestell:

Schmiedeeiserne Bänder, Prismen Bauweise

Räder:

Schmiedeeisen, Speichen eingesetzt, Verzahnung gesägt und gefeilt

Triebe:

Ausschließlich Hohltriebe, übernommen aus dem Mühlenbau

Lager:

Eingeschlagene Messinglager, manchmal viereckig mit Ecken für Fett

Verbindungen:

Meistens Keile, auch Nieten, selten gefeilte Schrauben

Walzen:

Immer Holz, selten käfigförmige Eisenbänder

Seile:

Hanfseile

Gesperr:

Hufeisengesper, direkt auf die Speichen wirkend, oder auf das Sperrrad mit wenigen Zähnen

Fortgang des Uhrwerkes/konstante Kraft während des Aufzuges:

fehlt meistens oder es ist ein umständlich einzuhängendes Hilfsgewicht vorhanden.

Hemmungen:

Spindelgang, Hakengang (rückführend, d.h. das Räderwerk wird kurzzeitig rückwärts gedreht)

Pendel:

Bei einem Hakengang oftmals sehr lange Pendelstangen aus Schmiedeeisen. Pendellinsen aus Stein, Blei, Eisen oder Holz, Bei einem Spindelgang sehr leichte Pendellinsen aus Eisenblech

Pendelaufhängung:

Lederbänder, Drahtösen, Schneidenlager, geschmiedete Pendelfeder,

Schlossscheibe:

Schmiedeeisen, meist innen verzahnt

Korrosionsschutz:

Teile schwarz gebrannt, eine Oberflächenbehandlung der Schmiede

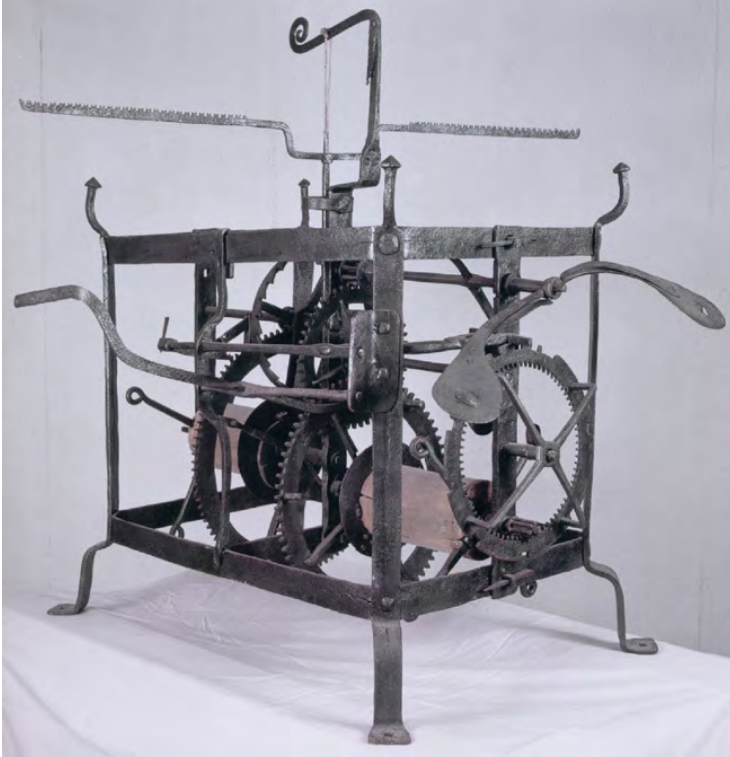
Aufstellung:

offen in einer Uhrenstube

Gewichte:

Stein

Nach der allgemeinen Uhrwerkstechnik nun der Versuch einer Altersbestimmung



*Geschmiedetes Turmuhrwerk mit Waag, Geh- und Schlagwerk,
die Reguliergewichte auf dem Waagbalken fehlen.*

Die ersten Turmuhrwerke wurden von Schmieden in Handarbeit einzeln hergestellt. Den Beruf des Uhrmachers gab es damals noch nicht. Erst im 16 Jh. bildeten sich Uhrmacherzünfte. Uhrwerke waren kostbar, nicht zuletzt deshalb, weil der Werkstoff Eisen schon in seiner Herstellung sehr teuer war. Die aufwändige Gewinnung von Schmiedeeisen geschah in einem Rennofen. Dieser Name rührt daher, weil die Eisenschlacke aus dem Ofen rinnt (rennt). Spezialisten, die auch Schmiede sein konnten, beherrschten die Eisenerzeugung.

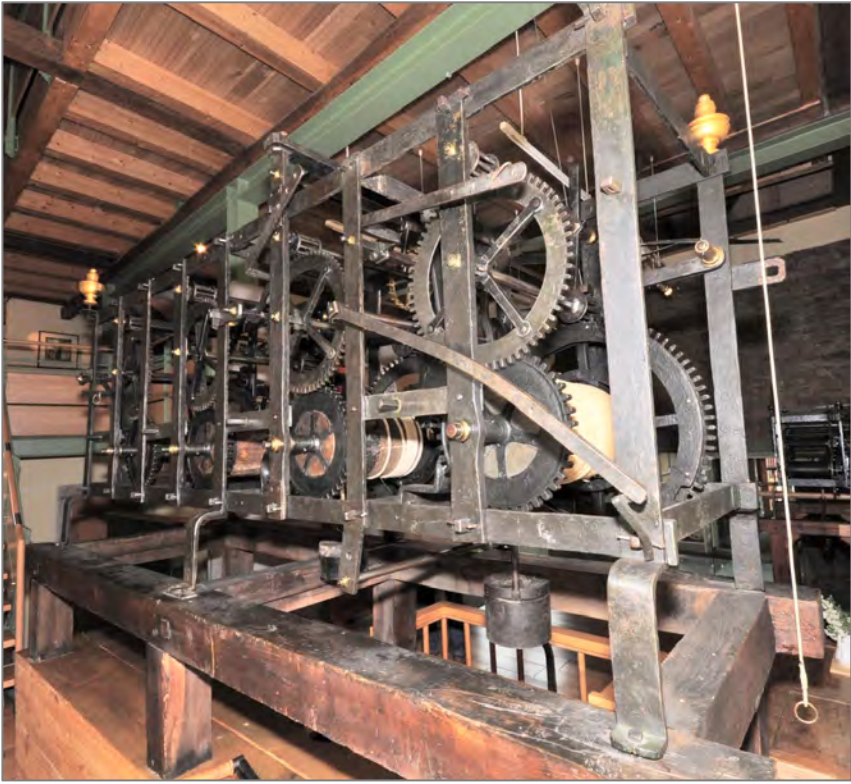
In einem aus Lehm gemauerten, kleinen „Hochofen“ wurden zum Beispiel mit der Hilfe von 100 kg Holzkohle oder Torf und ca. 50 kg Raseneisenerz 6 kg schiedbares Eisen gewonnen. Der Zeitaufwand dafür waren ca. 20 Stunden. Für ein kleines Turmuhrwerk, Geh- und Schlagwerk waren ca. 60 kg Eisen erforderlich. Das bedeutete für die Materialherstellung rund 200 Arbeitsstunden, ohne die dazu erforderliche Zeit zur Beschaffung von Brennstoff und Erz. Der Bau des Rennofens aus Lehm war in dieser Zeit nicht enthalten. Der Rennofen war nach jeder Eisengewinnung unbrauchbar und musste neu gebaut werden.

Betrachten wir zunächst dieses geschmiedete Uhrwerk, das aus Geh- und Schlagwerk besteht, genauer. Bei beiden Werken sind die Achsen übereinander angeordnet. Gehen wir Schritt für Schritt vor. Es kommt auf jedes Detail an.

Hier sehen wir ein Gestell, in dem Zahnräder in verschiedenen Größen, Holzwalzen und Hebel montiert sind. Dieses Gestell selbst hat vier Füße, die unten nach außen abgewinkelt sind. In den so entstandenen Fußplatten sind Löcher, mit denen das Gestell befestigt wurde. Verfolgen wir den Fuß, den wir auch als Pfeiler oder Ständer bezeichnen können, weiter nach oben ist er wieder nach innen gebogen und mit einem horizontalen Rahmen verbunden. Diese Verbindung kann unterschiedlich sein, manchmal sind Fuß und Rahmen fest vernietet, es gibt auch Fälle, in denen Fuß und Rahmen mit durchgesteckten, losen Bolzen und Keilen verbunden sind. Weiter oben treffen wir wieder auf einen horizontalen Rahmen, der in gleicher Weise befestigt ist. Schauen wir noch einmal genau hin, dann stellen wir fest, dass der Ständer, die „Ecksäule“ schräg nach außen zeigt. Die Befestigung der horizontalen Rahmen mit dem Ständer ist um 45° diagonal nach außen versetzt. Diese Bauform, die einer größeren Standsicherheit des Uhrwerkes, ist ein Merkmal, das auf die Altersbestimmung des Uhrwerkes wesentlichen Einfluss nimmt.

An der Kante des oberen Rahmens könnte der Ständer eigentlich zu Ende sein. Die tragende und verbindende Stützfunktion ist hier erfüllt. Konstruktiv ist hier alles getan, doch wir sehen, dass das keines Falls so ist. Über den oberen Rahmen ragt die Säule weiter nach oben, sie endet in einer oftmals sehr kunstreichen Verzierung. Diese Verzierungen können unterschiedlichster Art sein und sind Zeugen für das Kunstverständnis der Schmiede, die diese Uhrwerke geschaffen haben. Sie sind Ausdruck ihres hohen handwerklichen Könnens, sie setzten ihrer Arbeit gleichsam eine Krone im übertragenen Sinn auf. Für uns sind die Verzierungen oder auch Bekrönungen von großer Bedeutung bei der Altersbestimmung und manchmal auch bei der Bestimmung der Herkunft des Uhrwerkes. Nicht in allen Fällen blieben die Bekrönungen erhalten. Manchmal wurden sie entfernt um technischen Neuerungen an dem Uhrwerk Platz zu verschaffen. Es gibt auch Fälle wo sie entfernt wurden um das Uhrwerk höher zu setzen um Platz für ein Pendel zu bekommen. In einigen Fällen entsprachen sie auch wohl nicht mehr dem Zeitgeschmack. Aber auch Teile an einer Uhr, die nicht mehr vorhanden sind, sprechen doch noch zu uns. Dazu zählen Löcher, Bohrungen und Lagerstellen im Gestell, die heute leer sind und keine Achsen oder Wellen mehr tragen. Im Laufe der Jahrhunderte wurde die Uhrwerkstechnik verändert, verbessert und im Sinne einer besseren Ganggenauigkeit kam es zum Umbau vorhandener Werke. Besonders auffallend ist das bei geschmiedeten Turmuhrwerken, die ursprünglich eine Spindelhemmung mit einer Waag als Zeitnormal hatten. Diese Uhrwerke sind nahezu alle von Waag auf Pendel umgebaut.

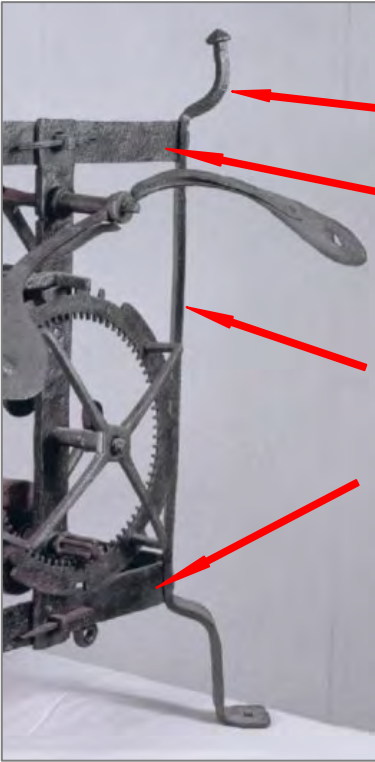
✓ *Für die Altersbestimmung wichtig: Das Uhrwerk und alle Einzelteile sorgfältig und sehr genau anschauen um die möglichen Veränderungen zu erkennen. Es gibt kaum ein geschmiedetes Uhrwerk, das keine „Umbauspuren“ hat.*



Turmuhwerk, ca. 1800, eine Aufnahme aus dem Museum für Zeit in Rockenhausen

Dieses mächtige Uhrwerk steht noch auf seinem ursprünglichen Untergestell, einem massiven Balkenrahmen. Das Untergestell hat mehrere Aufgaben, es muss das Gewicht des Uhrwerks aufnehmen und darf sich nicht verziehen. Neben der Gewichtskraft wirken aber weitere Kräfte auf das Untergestell. Die Gewichte, die das Uhrwerk betreiben, ziehen an jeder Seilwalze, oft nach unten, aber oftmals werden die Seile auch erst nach oben zu einer Umlenkrolle geführt, um eine größere Fallhöhe, einen längeren Weg für den Ablauf der Gewichte nach unten zu haben. Die Zugseile, Hammerzüge, die zu den Glocken führen, sind ebenso eine nicht unerheblichen Belastung der Unterkonstruktion. Die ständigen Pendelbewegungen und die dadurch erzeugten Schwingungen müssen auch abgefangen und im Gestell kompensiert werden. Das alles erfordert eine massive Unterkonstruktion, auf der das Uhrwerk zug- und rutschfest befestigt sein muss. Das Gestell selbst muss auch mit dem Boden fest und sicher verbunden sein, sonst kann es passieren, dass nach oben geführte Gewichtsteile und Gewichte das Uhrwerk vom Boden abheben.

✓ Für die Altersbestimmung wichtig: Das Untergestell, nach Spuren von früheren/älteren Befestigungen oder Schraublöcher absuchen



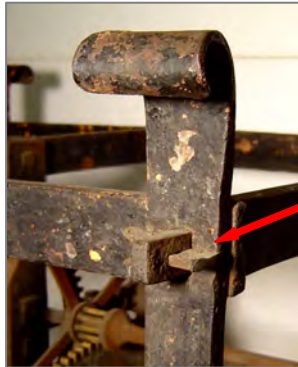
Analyse der Details an einem geschmiedetem Turmuhrwerk:

Verzierung / Bekrönung

oberer Rahmen

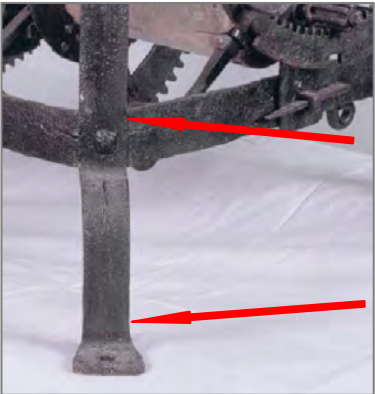
Eckständer, 45° nach außen

unterer Rahmen



Beispiel einer Keilverbindung von Fuß und Rahmen. Hier ist der Fuß nicht um 45° versetzt, sondern steht parallel zum Rahmen.

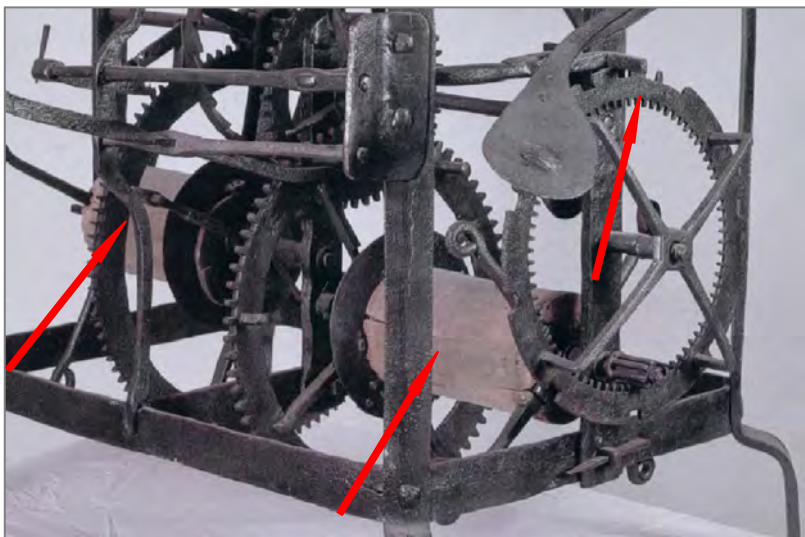
Detail einer Turmuhr von ca. 1740



Verbindung von Fuß und Rahmen, fest vernietet oder mit Bolzen und Keil

Fußplatte mit Befestigungsloch

✓ Für die Altersbestimmung wichtig: Das Gestell, auch als Rahmen bezeichnet, die Form der Bekrönung, die Form des Eckständers, die Anordnung der Eckständer, z.B. 45°, Schmiedemarken und Signaturen. Löcher und Lagerstellen ohne Achsen oder Wellen



Auf diesem Bild ist der Antrieb des Uhrwerkes gut zu sehen, zwei Holzwalzen, auf denen die Seile für die Antriebsgewichte aufgewickelt waren. Ursprünglich waren das immer Hanfseile. Die Gewichte waren in der Mehrzahl aus Stein, einfacher Feldstein oder auch fein behauener Stein mit oben angebrachter Öse.

Wir sehen hier zwei Walzen, eine Walze ist für das Gehwerk, im Bild links, das ist das eigentliche Uhrwerk mit der Hemmung und dem Gangregler, der bei dieser Uhr als Waag ausgeführt ist. Die zweite Seilwalze auf der rechten Bildseite ist für das Schlagwerk, für die Zeitverkündung mittels einer Glocke.

Ein wichtiges Merkmal für die Altersbestimmung ist hier die Anordnung der Seilwalzen zueinander. Die Walzen sind bei diesem Uhrwerk in einer Flucht, in einer Linie hintereinander angeordnet. Diese Konstruktionsform wird auch als „Kopf an Kopf“ bezeichnet.

Ein weiteres, zur Altersbestimmung wichtiges Bauteil ist die Schloss- oder auch Schlussscheibe (Pfeil oben rechts). Diese Scheibe, hier am rechten Ende des Uhrwerks, außerhalb des Gestells, ist Teil des Schlagwerkes und hat zwölf Kerben unterschiedlicher Länge. Die Anzahl der Kerben bedeutet einen Zyklus, eine Folge von zwölf Stunden in denen das Schlagwerk den Schlag auf die Stundenglocke auslöst. Die unterschiedliche Länge der Kerben verursacht die Anzahl der Glockenschläge. Kurze Kerbe ein Schlag, längere Kerbe mehrere Stundenschläge. Bei manchen Uhrwerken ist die Schlussscheibe so konstruiert, dass auch die halbe Stunden geschlagen wurden. Bei der Schlussscheibe fällt auf, dass die Verzahnung innen ist und nicht am äußeren Rand. In solchen Fällen wird von einer „innenverzahnten Schlussscheibe“ gesprochen, die in der Regel älteren Datums sind..

✓ Für die Altersbestimmung wichtig: Die Anordnung der Seilwalzen, das Material der eigentlichen Walze, die Verzahnungsart der Schlussscheibe

Schauen wir nun den Aufzugsmechanismus einer Turmuhr an. Die Seilwalzen, aus Holz, werden mittels einer aufsteckbaren Kurbel aufgezogen. Die Gewichte aus Stein sind schwer und deshalb ist der Aufzugsmechanismus mit einer kleinen zusätzlichen Hilfe ausgestattet. Ein kleines Zahnrad, im Uhrenbereich als Trieb bezeichnet, wird in ein großes Zahnrad/Aufzugsrad, das mit der Seilwalze fest verbunden ist, eingeschoben. Dieses Trieb gleitet auf einer Vierkantwelle und wird nur für die Zeit des Aufwindens/Aufziehens der Gewichte in das Aufzugsrad eingeschoben. Ist der Vorgang des Aufwindens abgeschlossen, wird das Trieb wieder zurück geschoben, „aus dem Eingriff“ gebracht und die Walze kann sich ohne das Trieb bewegen. So wird Kraft gespart und eine eventuelle Störungsquelle ausgeschlossen. Das Aufzugstrieb, wie wir es nennen können, hat eine besondere Form. Es besteht aus zwei Scheiben und eingesetzten Stäben, den Triebstäben. Das Trieb hat den Vierkant als Führung und Achse gleichermaßen und ist einerseits im Rahmen des Uhrwerkes und an seinem anderen Ende in einem Lagerarm gesichert. Da es innen hohl ist, bezeichnet man es auch als Hohl- oder Laternentrieb.

Die nachstehenden Bilder zeigen den Walzenantrieb der Turmuhr aus dem Stern-deuterturm von Schloß Raesfeld. Die Uhr ist noch unrestauriert.



ist zu sehen, dass das Trieb auf der kantwelle in das Zahnrad eingest, der Vorgang des Aufziehens erfolgen.

Anmerkung: Der starke Rostbeden Uhrwerksteilen bedeutet nicht, dieses Werk unrettbar verloren ist. sorgfältigen und sachkundig ausge-Restaurierung und oder Konservie-kann es noch viele Jahrhunderte als wichtiger Zeitzeuge erhalten bleiben.

Auf dem nebenstehenden Bild ist das Aufzugstrieb nicht eingerastet, also außer Betrieb. Eine Besonderheit ist anzumerken, das Zahnrad an der Walze ist nicht mit seinen Zähnen nach außen zum Umfang, also radial ausgerichtet, sondern zeigt in Achsrichtung. Diese Verzahnungsart ist nicht ungewöhnlich. Bei der Herkunftsbestimmung können solche Details aber wichtige Merkmale sein.

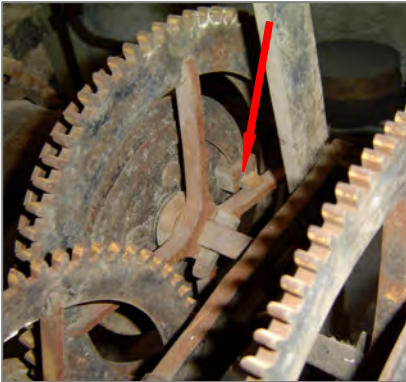


Links im Bild Vier-schoben kann

fall auf dass Bei einer führten rung

✓ Für die Altersbestimmung wichtig: Die Form der Triebe, Hohl-, Laternentrieb, in einigen Fällen ist das Trieb auch „aus dem vollen Material gefeilt“.

Seilwalze, Aufzugsrad und Achse bilden eine feste, starre Einheit. Das Bodenrad aber ist auf der Achse lose aufgesteckt und könnte sich frei drehen. Damit aber in Antriebsrichtung zum Räderwerk die Gewichtskraft wirksam wird, das ist immer entgegengesetzt der Aufzugsrichtung, ist am Ende des Walzenrades, am Kopf, eine Art Kupplung, die in der Uhrmachersprache als „Gesperr“ bezeichnet wird. Das Gesperr kann unterschiedlich ausgeführt sein, auf dem Bild ist ein Gesperr mit Blattfeder und schwenkbarer Nocke zu sehen. Der Sinn ist, dass in Aufzugsrichtung (aufwickeln des Seiles auf die Walze) Seilwalze und Bodenrad, somit das Uhrwerk nicht miteinander verbunden sind. Sonst müssten sich alle Räder während des Aufwindens des Seiles rückwärts drehen.



Ein „Mitnehmer“, Teil des Gesperrs, der mit der Seilwalze fest verbunden ist, drückt während des Betriebes der Uhr gegen eine der Speichen des Bodenrades und stellt dadurch die formschlüssige Verbindung zwischen Seilwalze und Bodenrad her.

Der Mitnehmer ist drehend gelagert und kann während des Aufzugvorganges nach vorn wegkippen und an den Speichen vorbeigleiten. Ist der Aufzugsvorgang abgeschlossen, dann zieht das Gewicht die Walze in die entgegengesetzte Richtung und der Mitnehmer drückt fest gegen die

Speiche und nimmt das große Zahnrad, das Bodenrad sicher mit. Es gelangt Kraft auf das Räderwerk und die Uhr kommt in Funktion.

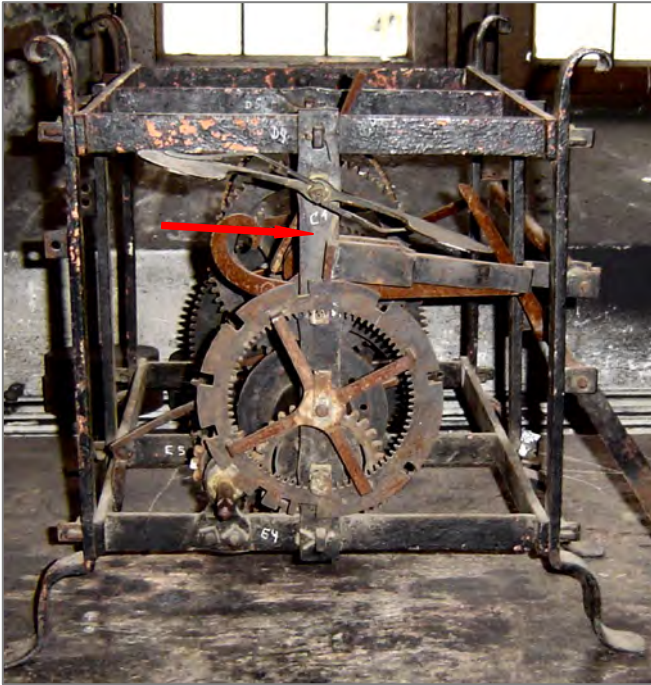
Zusammengefasst bedeutet das, ein Gesperr verbindet zwei Teile, die auf einer Welle gelagert sind, so, dass in einer Drehrichtung die Teile miteinander verbunden, in entgegengesetzter Richtung aber voneinander frei sind. Hier sind das die Aufzugswelle und das Bodenrad.



Das Gesperr mit Blattfeder, Klinkenbock, Sperrklinkenachse und eigentlicher Sperrklinke am „Kopf“ der Seilwalze montiert, die abgebildeten Teile sind von einem geschmiedeten Turmuhrwerk von ca. 1740.

✓ Für die Altersbestimmung wichtig: Die Form der Gesperre

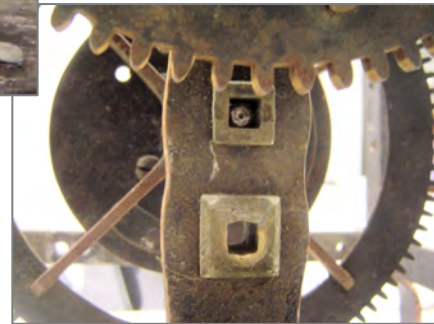
Die Achsen der Seilwalzen, der Räder und Triebe sind an ihren Enden gelagert. Die Lager selbst sind hier in senkrechten Lagerbändern, die mittig an den Schmalseiten des Gestells und auch in dessen Mitte angebracht sind. Die Querbänder haben kurze vorstehende Zapfen auf denen die Lagerbänder aufgesteckt und dann verkeilt sind.



Ein Turmuhrgeßel aus der Zeit um 1740, von der Stirnseite des Schlagwerkes gesehen.

Die Mittelplatine ist für die Lager von Windfangwelle, Zwischenrad und das Walzenrad. Die Schlossscheibe im Vordergrund, ist auf einem separaten Zapfen gelagert und darauf aufgesteckt und durch eine Vorsteckscheibe gesichert.

Ein Lagerband mit zwei übereinander angeordneten Lagern aus Messing. Es ist deutlich zu sehen, dass die Öffnungen nicht rund, sondern viereckig sind. Dieser Art der Lagertechnik wird zugeschrieben, dass in den Ecken der Lagerstellen Platz für Fett ist und somit praktisch eine permanente Nachschmierung erfolgen kann. Lager mit runden Öffnungen kommen ebenfalls vor. Der „Bauch“ um die Lagerstellen nach außen ist darauf zurückzuführen, dass Schmiede keine Löcher bohren. An der Stelle, die gelocht werden soll, wird in das glühende Eisen ein Dorn geschlagen. Der Dorn verdrängt das Material nach außen und so entsteht ein Loch mit dem gewünschten Maß. Das verdrängte Material verursacht die „Ausbauchung“.



✓ Für die Altersbestimmung wichtig: *Material, Form und Art der Lagerungen*

Handwerkliche Techniken und Uhrwerksformen wurden oftmals lange beibehalten, obwohl schon neuere Erkenntnisse vorlagen, aber der Umgang mit diesen nicht vertraut war. Aus bewährten Konstruktionen etwas anderes zu entwickeln war auch immer mit einem Risiko der Funktion verbunden.



Ein geschmiedetes Turmuhrwerk, das vergessen und dem Verfall preisgegeben, auf seine fachgerechte Reinigung und Restaurierung wartete.

Altersbestimmung von Turmuhrwerken ist möglich. Es bedarf einiger Übung und wird auch nicht immer auf das Jahr genau sein. Dazu ist dieses Gebiet zu vielfältig, wie es auch die Meister der Schmiedekunst im Turmuhrenbau waren.

Das Ziel dieser Broschüre „Zeit und Zeichen“ ist erreicht, wenn der Inhalt eine kleine Hilfe sein kann und oder Ihr persönliches Interesse am Erhalt des Kulturgutes Uhr geweckt hat.

Im Fachkreis Turmuhren in der Deutschen Gesellschaft für Chronometrie e.V. können Sie Antworten auf Ihre Fragen bekommen und Hilfe wenn es sich um die Rettung und den Erhalt oder die Reparatur von mechanischen Turmuhrwerken handelt.

Literatur, herausgegeben vom Fachkreis Turmuhren in der DGC e.V.

- **"Praktische Anweisung zur Behandlung und Reparatur der Turmuhren"**

von Louis Alexander Seebaß, 1846. (Reprint) 184 Seiten, 5 Bildtafeln

Von den Texten und Zeichnungen des Autors kann man nur begeistert sein. Dieses 1846 veröffentlichte Werk ist für Personen, die im Bereich der Turmuhren tätig sind, sehr wichtig. Herr Seebaß, selbst Groß- und Kleinuhrmacher, wendet sich schon auf der Titelseite an „Mechaniker, Uhrmacher, Schlosser, Schullehrer, Thürmer, Castellane etc. ...“

Wer sich mit **geschmiedeten Turmuhren** / Räderuhren beschäftigt, für den ist der „Seebaß“ ein wertvolles Grundlagenwerk. Die erstklassigen Bildtafeln geben eine genaue Übersicht der Teile an geschmiedeten Uhren mit Waag oder Pendel. 50,00 €, plus Versandkosten in Deutschland, 5,00 €

- **„Turmuhrwerke II“**

ISBN 3-9807704-6-X;

von Bernhard Schmidt

Ein Buch mit 250 Turmuhrenfotos, nach Herstellern sortiert. Dazu weitere Uhren und Detailaufnahmen, Recherchen zur Bestimmung einer Turmuhr. 66,50 € plus Versandkosten in Deutschland, 5,00 €

- **„Gründlicher Unterricht von Turmuhren“**

von Karl Friedrich Buschendorf, 1805, (Reprint), 136 Seiten, 6 Bildtafeln

Das sehr seltene Buch von Buschendorf über Turmuhren ist das älteste Werk in deutscher Sprache, das ausschließlich diesem Thema gewidmet ist.

Das Buch entstand zu einer Zeit, in der Turmuhren noch in rein handwerklicher Art in der traditionellen Rahmenbauweise hergestellt wurden.

48,00 €, plus Versandkosten in Deutschland, 5,00 €

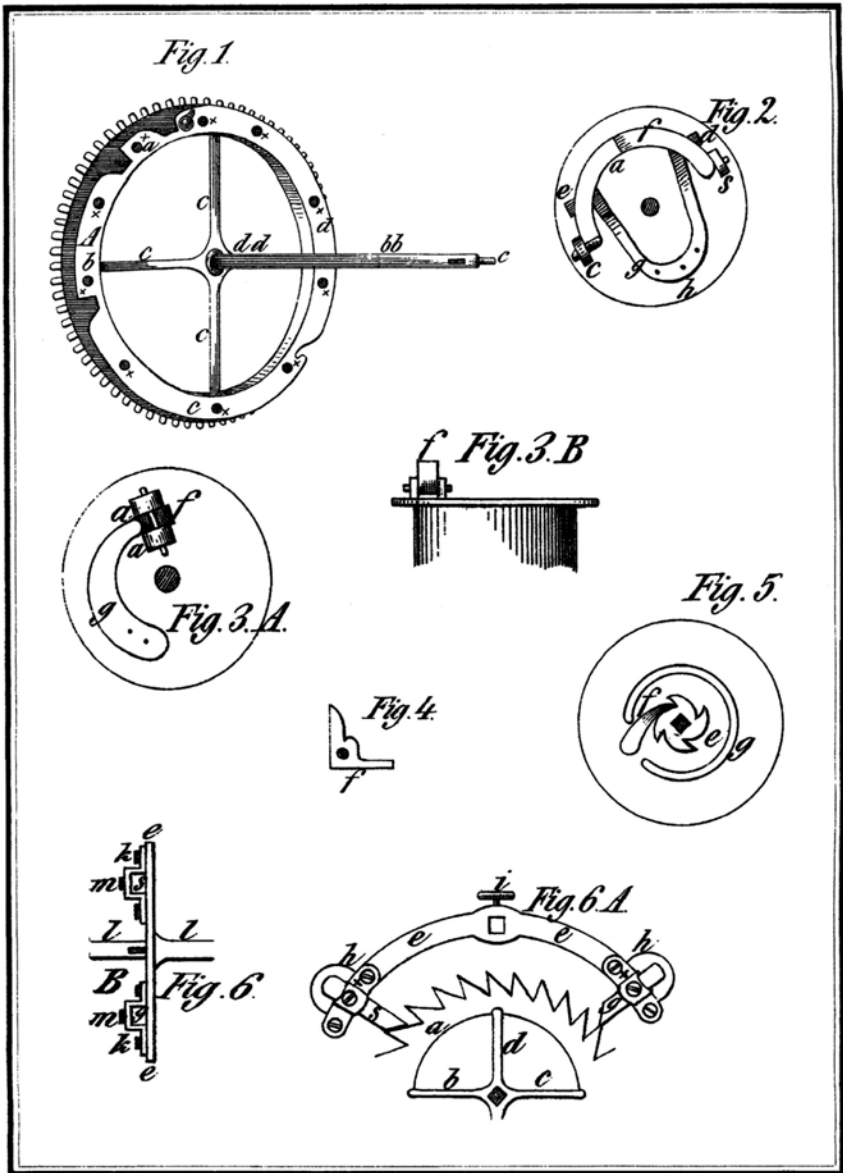
- **„Beiträge zur Uhrmacherkunst“**

von Johann Helfenzrieder, 1789 und 1797 (Reprint) 125 S., 12 Bildtafeln

Helfenzrieder war promovierter Theologe und Universalgelehrter des 18. Jahrhunderts. Sein Werk über Turmuhren ist die erste deutschsprachige Publikation über Turmuhren und deren Mechanik, die das Thema wissenschaftlich behandelt und die bisherigen rein handwerklichen Fachbücher weit hinter sich lässt. Es enthält eine ganze Reihe innovativer Verbesserungsvorschläge, die aus der praktischen Erfahrung von Helfenzrieder herrühren.

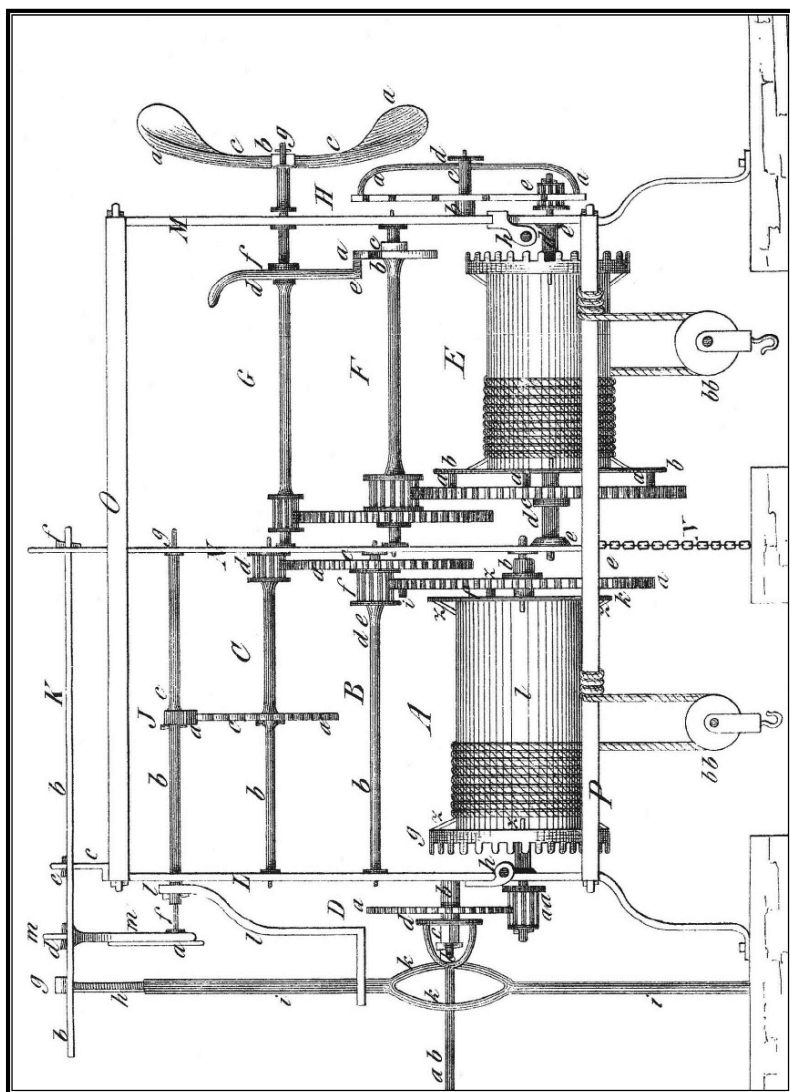
48,00 €, plus Versandkosten in Deutschland, 5,00 €

Mehr Fachliteratur finden Sie unter: www.f-k-turmuhren.de



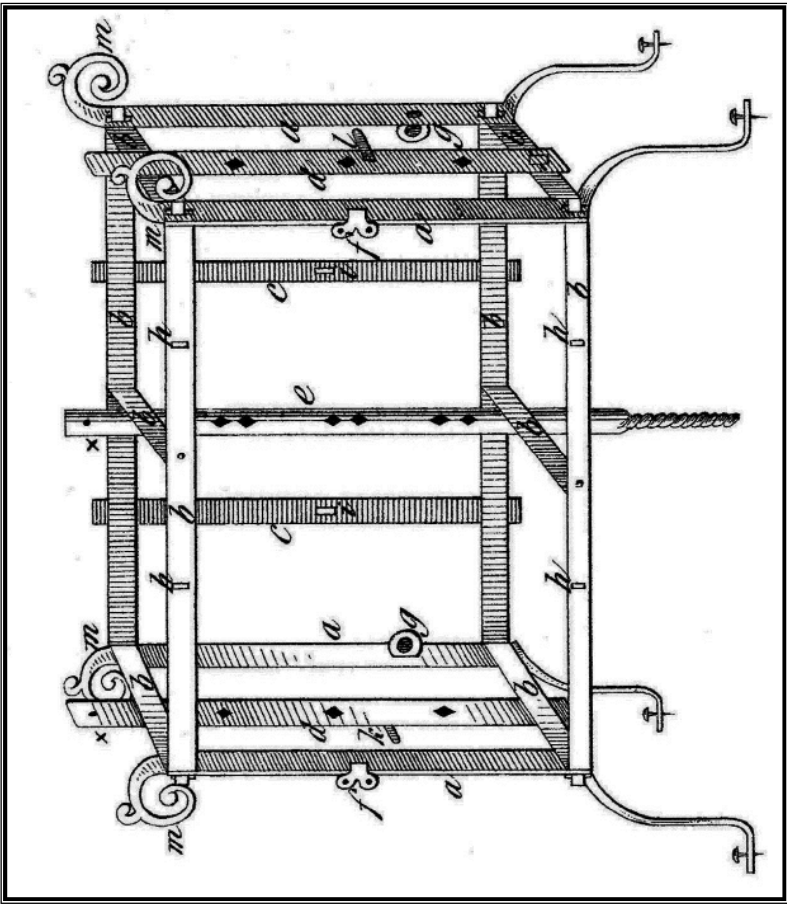
Teile eines geschmiedeten Turmuhrwerkes nach Seebaß
 Fig. 1 Schlossscheibe, Fig. 2 Hufeisengeserr, Fig. 3a u. b., Fig. 4. Klinkengeserr
 Fig. 5 Sperrnuß für den Windfang, Fig. 6. Anker

- 1000



Anhang Tafel II
Quelle, Seebaß





Anhang Tafel IV
Quelle, Seebaß