

Die modernisierte Turmuhrenanlage der evangelischen Kirche Ochtrup

Die Kirche von Westen im Jugendstil,
Grundsteinlegung 1911, Turm 1933



Von NO: Erweiterung durch das östliche
Seitenschiff 1953

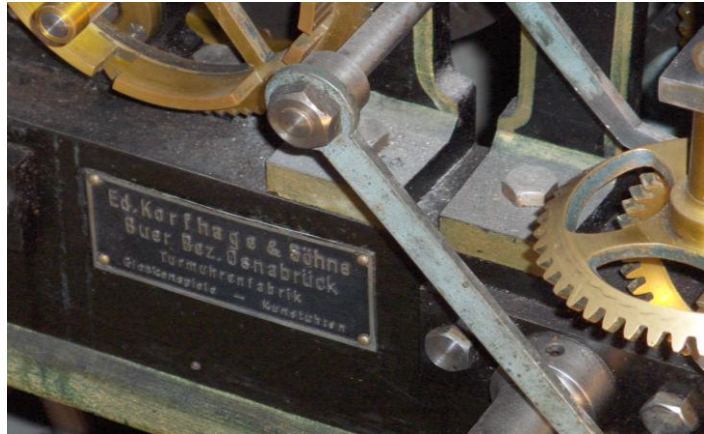


Der Grundstein links neben der Seitentür:
3. Dez. 1911

Auf der Ebene der oberen Fensterreihe
befinden sich die Glocken, deren Klang
durch die offenen Fenster nach außen
dringt. Darunter zeigen die Zifferblätter
nach Osten, Norden und Westen. Auf der
Etagē über der Eingangstür des Turms
steht die Turmuhr. Die Aufzugsgewichte
bewegen sich über mehrere Etagen.



Die Turmuhr der Firma **Eduard Korfhage in Buer**, vermutlich 1933, steuert die Zeitanzeige am Turm und schlägt die volle und die halbe Stunde auf der kleinsten von 3 Glocken.



Gegen Staub wird die Turmuhr durch ein Holzgehäuse geschützt. Eckhard Papenberg betreut die Uhr aufmerksam und korrigiert die Anzeige regelmäßig.



Der Staubschutzkasten von oben. Durch das Dach werden
a) links der Seilzug zur Zeitglocke,
b) rechts die Eisenstange zu den Minutenzeigern und
c) unten die beiden Seilzüge der Gewichte von Geh- und Schlagwerk geführt.



a) Die Zeitglocke und das Geläut

Auf der höchsten Turnebene hängen die 3 Glocken. Der vom Schlagwerk der Uhr kommende Seilzug führt direkt zu dem schwarzen Hammer, der an der linken Seite auf die stehende Glocke die Zeit schlägt.

Die Glocke hat noch eine zweite Funktion. Rechts unten im Bild erkennt man in grüner Farbe einen Elektromotor, der die ganze Glocke mit dem Antriebsrad hin und her schwingen kann, wobei der verzögert folgende Klöppel, bei genügend großer Schwingungsamplitude, von Innen am Glockenkörper

anschlägt. Diese Funktion des Lätens wird, wie es auf gleiche Weise bei den beiden größeren Glocken geschieht, durch eine moderne Lätemaschine gesteuert.



Mit der Lätemaschine mit Quarzuhr und Funkkorrektur über den DCF-Sender, der sein Signal von der PTB in Braunschweig erhält, kann man u.a. Beginn und Dauer des Lätens an dem unteren Teil der Anlage programmieren. Sie läutet z.B. täglich um 18 Uhr. Ursprünglich wurden die Glocken von Hand geläutet.



b) Die Ansteuerung der 3 Zifferblätter

Die vom Uhrwerk kommende Eisenstange macht in der Stunde genau eine Umdrehung. In Höhe der Zeigerachsen wird über Winkelzahnräder die Bewegung zunächst auf ein horizontales Gestänge zur Norduhr und über weitere Winkelzahnräder zur Süd- und zur Ostuhr gebracht. Damit wird der jeweilige Minutenzeiger angetrieben. Hinter jedem Zifferblatt sitzt eine eigene Untersetzung 12:1 für die Stundenzeiger.

Die stündliche Umdrehung des Minutenzeigers wird auf die Uhrenebene übertragen.



Die direkte Ankopplung auf die Achse des Minutenzeigers des nach Osten zeigenden Zifferblatts. Nach Untersetzung 1:12 wird das Stundenrohr, das die Minutenachse umgibt, angesteuert.



c) Die Antriebsgewichte

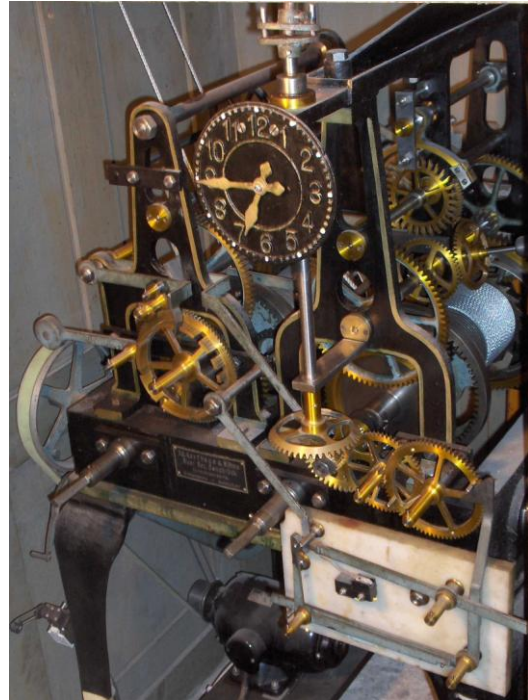
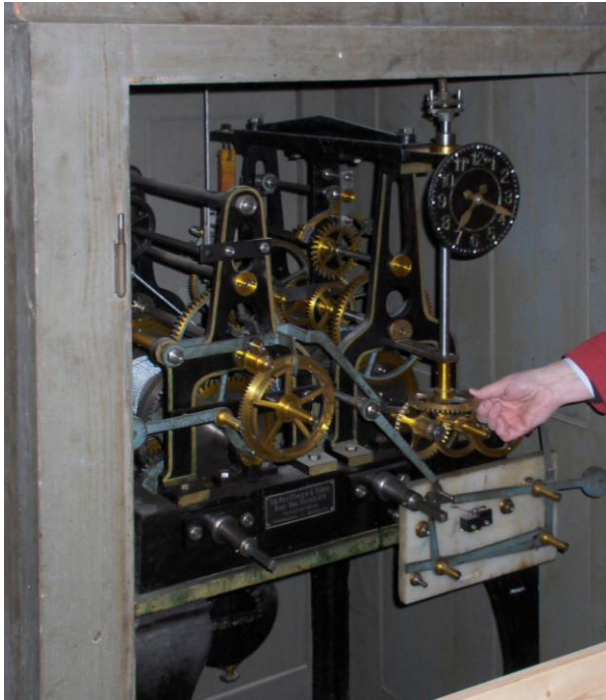
Geh- und Schlagwerk werden von getrennten Gewichten angetrieben.



Der Aufzug ist mit einer Sicherheitsabschaltung versehen.



Das Uhrwerk



Die Uhr besteht aus einem Gehwerk mit **Grahamhemmung**, **Sekundenpendel** und **Zwischenaufzug** („konstante Kraft“). Bis auf diese letzte Besonderheit unterscheidet sich das Gehwerk im Prinzip nicht von den Werken der häuslichen Stand- oder Wanduhren. Das Schlagwerk ist ganz analog zu Hausuhren mit Voll- und Halbstundenschlag aufgebaut. Im Unterschied zu den Hausuhren besitzt die Turmuhr einen **elektrischen Aufzugsmotor**, den sie selbst steuert.

Diese Beschreibung reicht für den Fachmann. Für den interessierten und geduldigen Laien folgt eine ausführliche Betrachtung des Gehwerks. Schlagwerk und Gehwerk sind von links nach rechts nebeneinander angeordnet. Das große rechte Walzenrad über der Marmortafel dreht sich einmal pro Stunde, was über Winkelzahnäder (siehe die Hand) auf die nach oben führende Minutenstange zu den Zifferblättern weitergegeben wird. Die Ankopplung an das Kontrollzifferblatt ist verdeckt.

Das Pendel

Als zeitbestimmendes Element dient ein Pendel. Es ist oben an einer Stahlfeder aufgehängt. Das obere braune Ende des ansonsten verdeckten hölzernen Pendelstabs, der die mehrere Kilogramm schwere eiserne Pendelscheibe trägt, ist im linken Bild gerade noch zu erkennen. Mit der Mutter unter der Pendelscheibe, links unten im Bild, kann die Länge l des Pendels, das ist der Abstand zwischen Aufhängepunkt und der Mitte der Pendellinse, reguliert werden. Das Pendel, zuerst von Galilei physikalisch betrachtet und von Huygens erfolgreich als Zeitnormal im Uhrenbau eingesetzt, bewegt sich von einem Umkehrpunkt zum nächsten in einer bestimmten Zeit T . Wie man in der Oberstufe lernen kann, ist die Pendellänge mit der Schwingungszeit über $l \approx g T^2 / \pi^2$ näherungsweise verknüpft. Mit der Erdbeschleunigung $g \approx 9,81 \text{ m/s}^2$ und mit $\pi^2 \approx 9,86$ folgt, dass ein Sekundenpendel ($T=1 \text{ s}$) etwa ein Meter lang ist. Die experimentelle Einregulierung erfolgt über die Reguliermutter unter der Pendelscheibe.

Die Hemmung

In der rechten Abbildung ist das Gehwerk genauer dargestellt. Die Übersetzung der Zahnräder ist so gewählt, dass sich das obere Rad, das Ankerrad, 60 Mal so oft dreht wie die Walze, also einmal pro Minute und zwar gegen den Uhrzeigersinn. Die Walze, an der das Gehwerksgewicht zieht, Sie würde mit großer Geschwindigkeit ablaufen, wenn sie nicht durch die zu besprechende Hemmung daran gehindert würde. Die Hemmung besteht aus dem Pendel, dem Ankerrad, und darüber angeordnet, dem mit zwei Klauen besetzten Anker, der über seine Achse mit der Pendelbewegung gekoppelt ist. Im Bild stoppt die rechte Klaue des Ankers das Ankerrad und damit das gesamte Räderwerk, während die linke Klaue gerade über einem Zahn steht. Vom Pendel erkennt man nur Teile der braunen hölzernen Pendelstange. Wenn nun das Pendel nach rechts schwingt, zieht es die rechte Klaue aus dem Ankerrad und schiebt die linke Klaue in die nächste Lücke hinein. Der Rückschwung des Pendels verläuft entsprechend, das heißt, nach 2 Sekunden hat das Ankerrad genau einen Zahn zurückgelegt, was bei 30 Zähnen auf die gewünschte volle Umdrehung pro Minute führt. Ein Pendel würde mit der Zeit wegen Reibung in der Aufhängung, Reibung durch Luftwiderstand und wegen Reibung zwischen Ankerzähnen und Klauen seine Schwingungsenergie verlieren. Diese Energie muss von der Uhr nachgeliefert werden. Man erkennt im Bild das die Ankerflächen angeschrägt sind. Immer wenn der Ankerkloben eine Zahnücke verlässt, wird er von der Zahnspitze etwas angehoben, wodurch gleichzeitig das Pendel einen beschleunigenden Stoß bekommt. Die mathematische Formel der Pendelschwingung stimmt nur als Näherung. Man dreht zur Korrektur an der Reguliermutter.

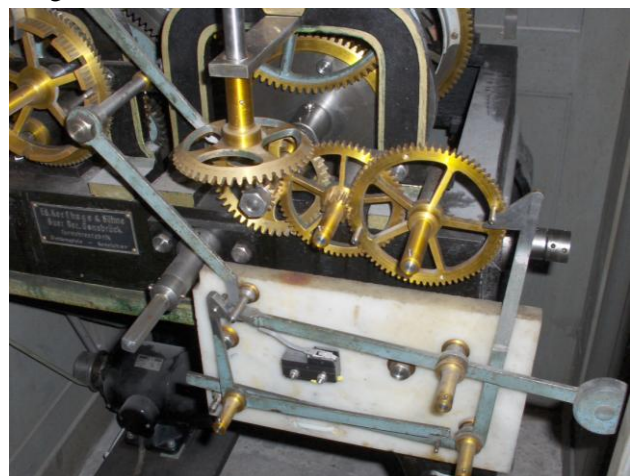


Der Zwischenaufzug

Die drei oben korbähnlich angeordneten Zahnräder im oberen Bild sind eine Besonderheit besserer Turmuhren. Das Ankerrad erhält seinen Antrieb nämlich nur indirekt von der Walze. Jeweils für eine Minute wird der Gewichts Antrieb unterbrochen und nur das quer stehende kleine Gewicht (s.o.) bewegt, indem es etwas herabsinkt, das Ankerrad. Anschließend wird das kleine Gewicht durch den Walzenantrieb wieder angehoben, Dieser Zwischenaufzug verhindert, dass die bei Kälte und Wärme unterschiedliche Reibung der schweren Achsen in ihren Lagern zu unterschiedlichen Schwingungsweiten des Pendels führt.

Der Aufzug

Die Gewichte können im Notfall über die mit Vierkant nach vorn zeigenden Achsen aufgezogen werden. Normalerweise übernimmt dies aber der links unten angebrachte schwarze Elektromotor. An- und Abschalten des Motors erledigt die Uhr zweimal am Tag über die beiden Stifte am rechten Zahnrad. Im Bild steht die Auslösung des Hebelwerks auf der Marmorplatte kurz bevor.



Das Uhrwerk von 1933 ist unter Beachtung historischer Gesichtspunkte fachgerecht in die modernisierte Anlage integriert.