

## Die Astronomische Uhr im Dom zu Münster

Jürgen Stockel

Fast ein Jahr war sie nur als großes Foto zu sehen. Pünktlich zum großen Katholikentag konnte man sie wieder live bewundern. Sie strahlt wie nie zuvor, und glänzend restauriert zeigt sie sich den staunenden Besuchern. Die große Astronomische Uhr im Dom zu Münster gehört zu den herausragenden Großuhren des 14. / 15. Jahrhunderts und ist ein absolutes Highlight im Dom zu Münster. Im Folgenden möchte ich diese Uhr vorstellen.



Schon um 1396 muss es im Dom eine Astronomische Uhr gegeben haben. Die Wiedertäufer haben sie im Rahmen ihres Bildersturms 1534 stark beschädigt. Aber schon 1540 konnte die re-

staurierte Uhr ihren Betrieb wieder aufnehmen. Grundsätzlich gab es im 15. / 16. Jahrhundert zwei Generationen solcher Astronomischen Uhren. In der ersten Generation werden die Mondphasen mit einer drehbaren Mondkugel deutlich gemacht, der Sonnenzeiger zeigt die Uhrzeit an und die Tierkreisscheibe ist drehbar aufgehängt und läuft etwas schneller als der Sonnenzeiger. Damit durchläuft der Sonnenzeiger in einem Jahr genau einmal alle Tierkreise. Solch eine Uhr sehen wir in Münster. Bei den neueren Uhren (z.B. Rostock) ist die Tierkreisscheibe fest aufgemalt, der Sonnenzeiger läuft einmal im Jahr um 360° durch alle Tierkreise und die Mondphasen werden durch große bewegliche Schaubilder verdeutlicht. Für die Zeitanzeige brauchen diese Uhren einen zusätzlichen Stundenzeiger. Die Münsteraner Uhr gehört zu der älteren Generation der Großuhren und gewährt uns damit einen einmaligen Blick auf die hohe Baukunst solcher frühen Uhren.

Die Uhr ist in drei Etagen unterteilt. Im oberen Bereich wird der Umlauf der heiligen drei Könige dargestellt. Jeden Mittag bewegen sich die drei in Begleitung ihrer Diener um Maria mit ihrem Jesuskind, untermalt mit feiner Musik und einem sich drehenden Stern. Auch heute noch lockt dieses mittelalterliche mechanische „Wunderwerk“ um 12 Uhr viele Menschen in den Dom. Die vielen alten Malereien des anerkannten Ludger tom Ring rücken diesen Bereich in den Fokus der Kunsthistorik.

Wir in der Astronomie schauen aber vor allem auf die mittlere Etage, auf die große Uhrenscheibe mit diesem unglaublichen Wirrwarr von Zeigern und Symbolen. Insgesamt sieben Zeiger sind



zu erkennen: Sonne und Mond und die damals bekannten fünf Planeten. Aber auch die Tierkreisscheibe ist drehbar aufgehängt und genauso wie die anderen Zeiger in einem korrekten Verhältnis zur Sonnendrehung getaktet. Damit hat die Uhr genau genommen acht Zeiger! Das wäre weltweit einmalig! Aber Halt! Der Zeiger für den Merkur hat keine eigene Mechanik. Da er für die Astrologen aufgrund seiner schwierigen Sichtbarkeit auch damals schon keinerlei Bedeutung hatte, wurde der Merkurzeiger ganz einfach an den Sonnenzeiger angeschweißt und läuft somit immer in der gleichen Position hinter der Sonne her. Das ist astronomisch natürlich völlig falsch, zeigt aber auch schon an dieser Stelle, dass an dieser Astronomischen Uhr viele astrologische Aspekte berücksichtigt wurden. Dazu dann später mehr.

Bleiben also immerhin noch sieben sich unterschiedlich schnell drehende Zeiger. Das gibt es weltweit nur noch bei einer anderen historischen Großuhr im Straßburger Münster.

**Der Mondzeiger:** Er zeigt die Stellung in den Tierkreisen an. Seine drehbare Kugel besteht aus einer schwarzen und einer silbernen Hälfte. Da sich diese Kugel in ihrem Umlauf um die Erde in 29,5 Tagen um ihre eigene Achse dreht, kann man da sehr schön die Mondphasen ablesen. Steht der Mond ganz nah bei der Sonne, ist er schwarz: Neumond. Steht der Mond von der Erde aus gesehen auf der anderen Seite der Sonne, dann ist er silberfarben: Vollmond.

**Der Sonnenzeiger:** Er ist schnell an seinem schönen Sonnensymbol zu erkennen. Er zeigt ganz außen auf dem 24-Stunden-Ziffernblatt die Uhrzeit an. Bemerkenswert ist hier in Münster, dass die Uhr entgegen dem heute geläufigen Uhrzeigersinn läuft. Auf der Rückseite des Sonnensymbols ist ein kleiner Dorn. Dieser fasst in die äußere Rille der exzentrisch aufgehängten Tierkreisscheibe. Und so wird das Sonnensymbol auf dieser „Posaunen“-artigen Doppelstange je nach Jahreszeit mal nach außen (Winter) oder nach innen (Sommer) gezogen. Das bedeutet, dass man durch diese Darstellung die Sonnenhöhe über dem Horizont abschätzen kann. Und auch die Untergangszeiten der Sonne sind damit

in allen Jahreszeiten korrekt am Schnittpunkt des Sonnensymbols und der Horizontlinie ablesbar. Die Planeten Mars, Jupiter und Saturn bewegen sich in ihren mittleren Geschwindigkeiten um den Mittelpunkt dieser Uhr. Planetenschleifen hat man nicht berücksichtigt, sodass die astronomische Genauigkeit hier nicht sehr hoch ist! Und Vorsicht FALLE: Ich Hobbyastronom war davon ausgegangen, dass diese Astronomische Uhr die astronomische Stellung der Planeten anzeigt! Das ist (leider) falsch! Sie zeigt wie bei Sonne und Mond die Stellung der Planeten in den Tierkreisen an. Und Tierkreisbilder und astronomische Sternbilder der Ekliptik sind heute nicht mehr deckungsgleich. Da hat sich in 2000 Jahren durch die Präzession der Erdachse einiges verschoben.

Gebaut wurde die Uhr in ihrem heutigen Erscheinungsbild um 1540. Daher darf es auch nicht verwundern, wenn sich alle sieben Zeiger (Mond, Sonne, Planeten) um die Erde drehen. Das war damals der gültige Kenntnisstand. Diese Uhr zeigt uns den Blick auf den Stand der Astronomie vor den Veröffentlichungen von Kopernikus und Co.

Wie stark diese Uhr astrologischen Forderungen der damaligen Zeit gerecht werden musste, sieht man auch an den Regententafeln links und rechts der Uhr. Hier werden die Stundenregenten von der 1. bis zur 24. Stunde angezeigt. Der Regent der ersten Stunde ist dabei der Regent des Tages. Der Mond ist beispielsweise der Regent des Montags. Diese Tafeln werden von Tag zu Tag verändert. Sie dienten damals zur Erstellung teurer Geburtshoroskope.

Ganz geheimnisvoll sind die vielen Linien und bunte Flächen auf der hinter den Zeigern liegenden Wand: Hier gibt es eine Linie für den Horizont, die anzeigt, welche der Objekte im sichtbaren Bereich liegen. Damit kann man auch die Auf- und Untergänge der Gestirne ablesen. Ganz mysteriös sind die vielen anderen Linien: Himmelshäuser, ungleiche Nacht- und Tagstunden und noch einiges mehr. Also damals wie heute etwas für Fachleute.

Die untere Etage bietet die erstaunlichsten Geheimnisse: Die große Kalenderscheibe von 1540 ist einer der komplexesten und kompliziertesten

ihrer Art weltweit. In der Mitte fallen die schönen kleinen Bilder ins Auge, die Ludger tom Ring damals dem Leben der Stadt gewidmet hat. Er zeigt in wunderschönen Minibildern das Leben in Münster in den 12 Monaten eines Jahres.

Zwei Zeiger sind zu erkennen: Ein Herold zeigt mit einem kleinen Zeiger auf dem mittleren Ring den Tag an. Vom Rücken des Paulus in der Mitte geht ein langer Zeiger an den Rand der Kalen-



derscheibe. Er zeigt das gültige Jahr an. Aktuell zeigt der Zeiger auf „MMXVIII“. Das ist 2018! Und in der Tat geht diese Kalenderscheibe noch bis 2071. Damit zeigt sie von 1540 bis 2071 genau 532 Jahre an! Das gibt es nur in Münster! Das ist weltweit einmalig!

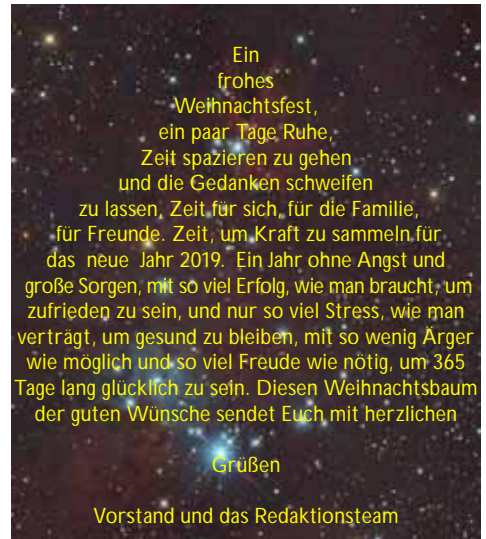
532 Jahre sind dabei ein ganz besonderer Zeitraum. Eine der Hauptaufgaben eines solchen christlichen Kalendariums ist das Bestimmen von Ostersonntag. Bekanntermaßen benötigt man dafür die Daten der Vollmondzeiten und der Sonntage. Ein großer astronomischer Zufall ist die Wiederkehr der Vollmondzeiten: Bis auf wenige Minuten genau wiederholen sich Vollmondzeiten alle 19 Jahre. Und unter der Berücksichtigung der Schaltjahre liegen die Sonntage alle  $4 \times 7 = 28$  Jahre wieder auf dem gleichen Datum. Damit ergibt sich ein kompletter Zyklus der Ostersonntage aus  $19 \times 28 = 532$  Jahren. Das heißt, dass alle 532 Jahre die Ostersonntage wieder auf dem gleichen Datum liegen.

Daher haben die Macher dieser Scheibe diesen gesamten Zyklus ausgewählt. Im Jahr 1540 eine Kalenderscheibe zu entwickeln, die bis 2071 gilt, ist fürwahr etwas ganz besonderes und gibt

es nur in Münster. Das könnte bedeuten, dass man 2072 die Jahreszahlen außen aktualisieren müsste, und schon gilt diese Kalenderscheibe für die nächsten 532 Jahre! Aber STOP an dieser Stelle: 1582 gab es eine Kalenderreform. Aus dem Julianischen Kalender wurde der Gregorianische Kalender. Der besitzt etwas weniger Schaltjahre als der ältere Kalender. Damit ist die Systematik der Münsteraner Kalenderscheibe, die auf dem Julianischen Kalender aufbaut, heute nicht mehr gültig. Ich ziehe aber dennoch heute meinen Hut vor den Leuten, die diese wundervolle Kalenderscheibe konzipiert haben.

In der Kalenderscheibe stecken noch viele andere Geheimnisse. Das wird dann Thema eines weiteren Artikels werden, der sich mit den Feinheiten der Kalenderscheibe und der bunten Wand hinter den Zeigern beschäftigen wird.

Die Münsteraner Uhr ist eines der bedeutendsten Beispiele der großen „hanseatischen“ Astronomischen Uhren. Wer einmal Feuer gefangen hat für diese fantastischen historischen Großuhren, wird auch andere Uhren besuchen wollen. Dazu gehören die wundervollen Uhren in Danzig, Rostock, Lund, Straßburg und eine neuere Uhr aus dem 20. Jahrhundert in Lübeck, die in der Marienkirche die im Krieg völlig zerstörte Uhr ersetzt hat.



## Deer Lick Group und Stephan's Quintett

Infos zum Foto auf der Rückseite

*Peter Maaseverd*

Die beiden Galaxiengruppen findet man hübsch beieinander im Sternbild Pegasus. Stephan's Quintett (unten) besteht aus einem Quartett von Galaxien in 300 Millionen Lichtjahren Entfernung, die sich gegenseitig gravitativ beeinflussen (NGC 7317, NGC 7318a, NGC 7318b und NGC 7319). Ein Quintett wird daraus mit einer perspektivisch in der Nähe liegenden Galaxie (NGC 7320), die aber 40 Millionen Lichtjahre weiter entfernt ist.

Die sogenannte Deer Lick Gruppe (oben) wird von der 10.5'x3.7' messenden Galaxie NGC 7331 dominiert, die sich in etwa 40 Millionen Lichtjahren Entfernung von uns befindet. Eigentlich bildet NGC 7331 ebenfalls keine richtige Gruppe mit den zahlreichen kleineren Galaxien in Ihrer nur perspektivisch bedingten Nähe. Diese sind nämlich etwa 250 bis 400 Millionen Lichtjahre uns entfernt.

Die Aufnahme entstand im Sommer 2018 auf meinem heimischen Balkon. Das Equipment bestand aus dem TS Photoline 130/910 mm Apo Refraktor auf einer Skywatcher AZ EQ-5 mit einem MGEN Guider. Als Aufnahmekamera diente meine unmodifizierte Pentax K3 II.

Für das endgültige Bild wurden 70 Aufnahmen je 300s mit ISO 800 und 60 Aufnahmen je 180 s mit ISO 1600 mit dem Programm Astro Pixel Processor verrechnet. Die endgültige Bearbeitung erfolgte in Photoshop CC2018.

## Die Astronomische Uhr im Dom zu Münster (Teil 2)

*Jürgen Stockel*

Im zweiten Teil der Beschreibung der Astronomischen Uhr werfen wir zunächst einen tiefen Blick auf die Kalenderscheibe in der unteren Etage! Ausgehend von ihrer Hauptfunktion – Bestimmung der Ostersonntagsdaten – wurde diese Scheibe für 532 Jahre konstruiert und bietet damit einen Blick auf den gesamten Zyklus der Ostersonntage. Im Jahre 2072 beginnt der



nächste 532-Jahre-Zyklus. Ostersonntag ist in der Regel der erste Sonntag nach dem ersten Frühlingsvollmond.

Bei der Berechnung der Ostersonntagsdaten mussten also zwei Informationen herangezogen werden. Die Astronomie liefert die Daten für die Vollmonde. Die Daten für die Vollmonde wiederholen sich etwa alle 18,03 Jahre. Wenn man also einmal alle Daten eines Zyklus kennt, kennt man auch die Vollmonde der folgenden Zyklen und kann damit die Vollmonddaten für hunderte Jahre vorherbestimmen. Dazu muss man nur noch wissen, zu welchem der etwa 18,03 Jahre eines solchen Zyklus ein spezielles Jahr XY gehört. Das gibt die „Goldene Zahl“ für dieses Jahr an. Diese Information findet man auf dem



äußeren Datenring in der von außen gesehen dritten Spalte. Für 1929 lautet die Goldene Zahl „XI“, also „II“. Das Jahr 1929 befindet sich also im 11. Jahr dieses etwa 18,03-Jahre-Zyklus der Vollmonddaten. Die Vollmonddaten sind dann den bestehenden Tabellen einfach zu entnehmen (nicht an der Uhr vorhanden!).

Astronomische Uhr im Dom zu Münster: KALENDARIUM  
Äußerer Ring (333 Sektoren: 1540 - 2071)

Osterbuchstabe (Jahr)    Goldene Zahl    Sonntagsbuchstabe(n)    Intervallum

Jahreszahlen    Inklitten

Zum Bestimmen der Ostersonntage fehlen jetzt noch die Datumsangaben der Sonntage (z. B. für 1929). Zu diesem Zweck hat man die Sonntagsbuchstaben eingeführt. Zunächst hat man die 365 Tage eines Jahres mit den Buchstaben a bis g versehen. Der 1. Januar ist „a“, der 2. Januar ist „b“ und der 7. Januar ist „g“. Dann geht die Bezeichnung wieder mit „a“ weiter. Somit bekommt jeder Tag des Jahres seinen bestimmten Tagesbuchstaben zwischen „a“ und „g“. Liegt nun der erste Sonntag eines Jahres z. B. am 03. Januar, wäre dieser Erstsontag am Tagesbuchstaben „c“. Damit liegen alle Sonntage des Jahres an den Tagesbuchstaben „c“. Dieses Jahr hätte damit den Sonntagsbuchstaben „C“. Da sich in einem Schaltjahr der 29. Februar dazwischen quetscht, bekommen solche Jahre zwei Sonntagsbuchstaben: Der erste gilt für Januar und Februar, der zweite ab März. Den Tagesbuchstaben findet man im inneren Datenkreis in der zweiten Spalte, die jahresspezifischen Sonntagsbuchstaben liegen im äußeren Datenring in den Spalten vier und fünf.

Unter Berücksichtigung der Schaltjahre wiederholen sich die Sonntage alle 28 Jahre (4 x 7 Jahre) exakt auf dem gleichen Datum. Damit hängt die Bestimmung der Ostersonntage von 2 Zyklen

ab: Vollmonde (ca. 18 Jahre) und Sonntage (28 Jahre). Pfiffigerweise haben die Münsteraner Uhrenbauer dann einen gesamten Zyklus aus  $19 \times 28$  Jahren gebaut. Das sind die genannten 532 Jahre. Solch eine komplexe Kalenderscheibe gibt es weltweit nur einmal! Und die befindet sich an der Astronomischen Uhr in Münster!

Zur endgültigen Bestimmung des Ostersonntages mit Hilfe der Astronomischen Uhr gibt es verschiedene Methoden. Ich gehe nur auf die eleganteste Methode ein, die Verwendung der Osterbuchstaben. Ostersonntage liegen nur im Bereich vom 22. März bis zum 25. April. Diese Tage erhalten eine einfache Durchnummerierung von „b“ bis „u“ und weiter mit „A“ bis „Q“ (innerer Datenkreis,

letzte Spalte). Jedes spezifische Jahr bekommt nun seinen (exakt berechneten) Osterbuchstaben (äußerer Datenring, zweite Spalte). Dazu ein Beispiel: 1946 besitzt den Osterbuchstaben „t“. Dieses „t“ befindet sich in der Kaskade der Buchstaben vom 22. März bis 25. April genau an der Stelle „08. April“. Somit liegt nach dieser Kalenderscheibe der Ostersonntag 1946 am 08. April. Im ersten Teil hatte ich schon beschrieben, dass die Daten wegen der Kalenderreform 1582

Astronomische Uhr im Dom zu Münster: KALENDARIUM  
Innerer Ring (365 Sektoren)

Wochentag nach christlicher Zählweise    Mondstadium    Osterbuchstabe (Tag)

Sonntagsbuchstabe    Wochentag

Wochentag    Osterbuchstabe (Tag)

keine Gültigkeit mehr besitzen! Leider hat man die Daten später auch nicht angepasst. 1946 war der Ostersonntag im Übrigen am 21. April!

Aus der Kombination von Sonntagsbuchstabe und Tagesbuchstabe lässt sich auch der Wochentag eines Geburtstages bestimmen. Allerdings verwendet man hier zur Korrektur einen kleinen

Trick: Man muss den Sonntagsbuchstaben um einen Tag zurückdrehen. Dazu ein Beispiel „06. Mai 1954“: Der Sonntagsbuchstaben 1954 ist laut Kalenderscheibe ein „D“. Den stellt man einen Tag zurück: „C“. Der nach wie vor gültige Tagesbuchstabe des 06. Mai ist ein „g“. Wenn also „C“ ein Sonntag ist, „g“ 4 Buchstaben nach „C“ liegt, dann muss der 06. Mai 1954 auf einem Donnerstag liegen! Das war tatsächlich der Fall! Zum Schluss werfen wir noch einen Blick auf die

Planeten in den entsprechenden Himmelshäusern. Dies entspricht alter antiker Tradition und hat nur eine astrologische Bedeutung. Zusätzlich gibt es noch Linien der ungleichen Nachtstunden: Vor der Erfindung der großen Uhren teilte man die Nächte vom Sonnenuntergang bis -aufgang in 12 gleiche Zeitabschnitte ein. Im Winter waren diese Abschnitte dann länger als im Sommer. Die Erbauer dieser Uhr wollten den Fans der alten Zeitabschnitte die Möglichkeit bieten, mit



Wand hinter den Zeigern, die sog. „Mater“: Hier befindet sich eine Weltkarte aus dem Jahr 1661. Sie ist aufgrund der vielen barocken Schmuckelemente heute kaum noch zu erkennen. Erschwerend kommt hinzu, dass diese Karte horizontal gespiegelt ist. Somit sind einzelne Erdteile für uns schwierig zu identifizieren. Bei der Restaurierung hat man mit Röntgenmethoden unter der Weltkarte eine alte Sternkarte entdeckt. Dazu soll es bald eine Publikation geben. Darauf bin ich schon sehr gespannt.

Schwierig ist auch die Differenzierung einer Vielzahl von Linien, die man später in der Barockzeit kaum noch verwendet haben dürfte. Es gibt Linien, die sich auf die Weltkarte beziehen (z. B. die Wendekreise). Die Horizontlinie gibt Auskunft darüber, welche Objekte sich aktuell über oder unter dem Horizont befinden. Damit kann man z. B. die Auf- und Untergangzeiten der Sonne ablesen. Die Einteilung in 12 Himmelshäuser gibt Kenntnis über die Stellung von Sonne, Mond und

der modernen Uhr auch diese traditionellen Zeiten ablesen zu können.

**Nachtrag:** In diesem Jahr 2019 hat es eine sogenannte Osterparadoxie gegeben. **Frühlingsanfang** war

am 20.3. Der **Vollmond** war am 21.3. **Ostern** hätte eigentlich am 24.3. sein müssen. Aber Ostern war erst am 21.4. ! (ein Frühlingsanfang vor dem 21.3. ist nicht vorgesehen) -- siehe Himmelsjahr 2019, Seiten 110 ff - Thema: Wann ist Ostern?

„Das Geheimnis der Weihnacht besteht darin, dass wir auf unserer Suche nach dem Großen und Außerordentlichen auf das Unscheinbare und Kleine hingewiesen werden.“

Wir wünschen Euch, Euren Lebenspartnern und Euren Familien eine schöne Adventszeit, frohe und besinnliche Weihnachten und einen guten Rutsch ins neue Jahr 2020!

-- Der Vorstand und das Redaktionsteam