

Das Astrolabium am Kalendertisch im Historischen Museum in Regensburg

R. Folk¹
Institut für Theoretische Physik
Universität Linz

28. April 2012

¹e-mail: r.folk@liwest.at

Zusammenfassung

Drei der astronomischen SteinätzTische (im Stift Kremsmünster 1590, im Historischen Museum Regensburg 1602 und in der Museumslandschaft Kassel 1605) des Andreas Pleninger enthalten ein Astrolabium. Allerdings fehlt in allen Fällen die Rete. An Hand einer älteren Photographie des Astrolabiums am Regensburger Tisch wird gezeigt, dass dort eine Rete nach Coops *Astrolabium sampt einem kurtzen Unterricht, ...*, das erstmals 1584 erschienen, vorhanden war. Es ist daher möglich, dass das Astrolabium tatsächlich benutzbar war.

1 Einleitung

Andreas Pleninger (1555 - 1607) ist vor allem für sein umfangreiches Werk von Steinätzarbeiten bekannt [1, 2]. Geboren in Regensburg fand er später, nach seiner Ausbildung und seinen ersten Arbeiten in Bayern, 1585 eine Stelle als Mesner und Organist in der - nun protestantischen - Stadtpfarrkirche Gmunden. Er schuf dort für den protestantischen Adel mehrere Steinätzungen (Musiktische, Epitaphe) und fertigte in Gmunden auch den ersten seiner bekannten astronomischen Steintische.

Auf Grund eines Konflikts mit katholischen Pilgern konnte er nicht an der Stadtpfarrkirche in Gmunden bleiben und ging vor 1600 in seine Geburtsstadt zurück, wo er noch bis zu seinem Tod fünf weitere astronomische Tische fertigte. 1607 wurde er in Regensburg am Friedhof von St. Peter begraben [3, 4].

Pleningers Arbeiten und insbesondere die astronomischen Steintische zeichnen sich durch eine hohe Kunstfertigkeit aus. Er hat so fein gearbeitet, dass z. Bsp. eine seiner ersten Arbeiten, eine nach einem Holzschnitt von Tilmann Stella in Kalkstein geätzte Landkarte Mitteleuropas, für eine Druckplatte gehalten wurde [5].

Die astronomischen Tische enthalten als wichtigstes Element einen immerwährenden Kalender der für jeden Tag eine Benennung enthält, entweder ein Name einer zu ehrenden Person oder ein kirchliches Fest. Ferner sind die Monatsarbeiten dargestellt, manchmal mit Sprüchen, die Jahreszeiten, die Planetengötter und die Tierkreiszeichen, um nur die wichtigsten Elemente zu nennen. Diese Kalender sind Pleningers zentrales Anliegen, denn sie dienen der Darstellung des Kalenders nach der gregorianischen Kalenderreform von 1582. Der Kalender ist aber noch stark in der julianischen Tradition verhaftet, was sich deutlich bei der Zuordnung der Neumonde zu den Tagen zeigt aber insbesondere bei der Zuordnung der Tag- und Nachtgleiche. Nur am ersten Tisch von 1590 ist es der neue, gegenüber dem alten julianischen Kalender verschobene Termin des 21. März.

Drei der Tische enthalten jedoch auch ein in Stein geätztes astronomisches Instrument, das zur Zeitbestimmung benutzt werden kann. Es handelt sich um die Grundscheibe eines Astrolabiums. Doch das Instrument ist nicht vollständig, weil ein wichtiger Bestandteil, die Rete, fehlt.

Am Beispiel des Tisches im Regensburger Historischen Museum soll die Frage nach der möglichen Vorlage für die Darstellung der Grundscheibe und dem

Vorbild für eine Rete nachgegangen werden.

2 Die Grundscheiben auf den Tischen

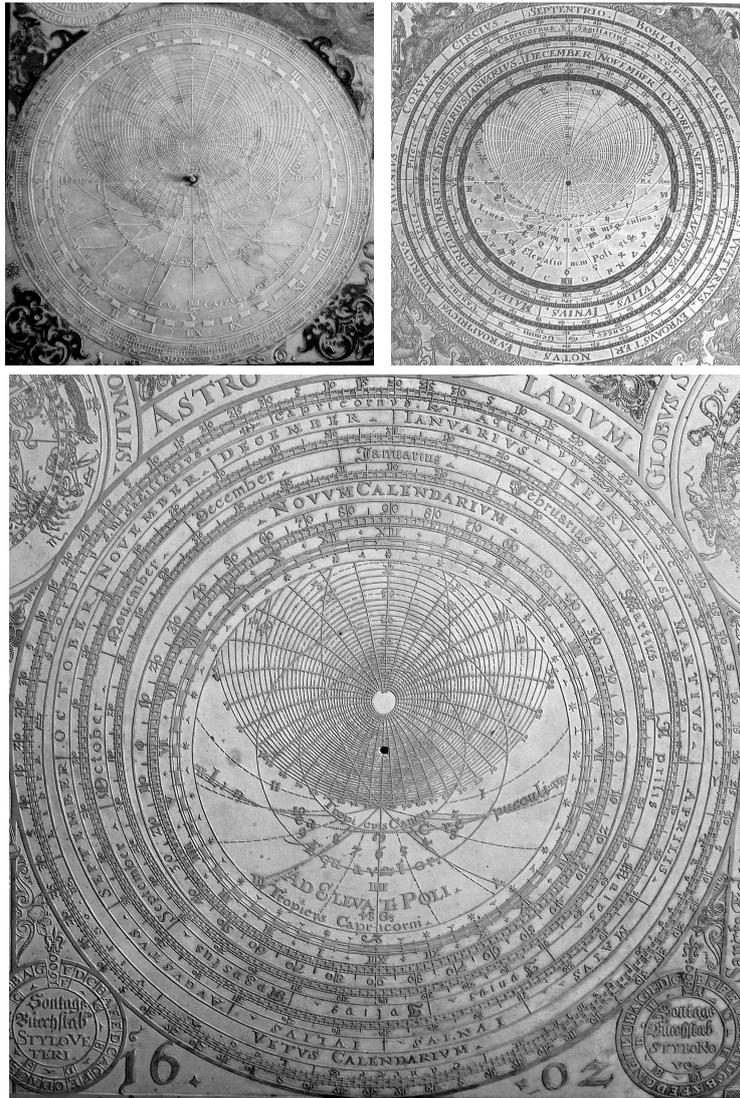


Abbildung 1: Die Grundscheiben der Astrolabien auf den Kalendertischen (a) im Stift Kremsmünster für die Polhöhe von 48° (©Stift Kremsmünster), (b) dem Tisch in Kassel für 51° (©Museumslandschaft Kassel) und (c) dem Tisch im Historischen Museum in Regensburg für 48° (©Hist. Museum Regensburg).

Die Grundscheiben (siehe die Abb. 1) auf den drei Tischen aus den Jahren 1590 im Stift Kremsmünster, dem Tisch von 1602 im Historischen Museum in Regensburg sind für die Polhöhe von 48 Grad, die des Tisches von 1605 in Kassel für 51 Grad gefertigt. Sie unterscheiden sich in der Ausfertigung durch feine Details, die sich aus der Funktionsweise des Astrolabiums ergeben. Wichtigste Funktion des Astrolabiums ist die Zeitmessung aus der



Abbildung 2: Nachbildung nach der Vorlage eines Bausatzes aus Pappe von Paul MacAlister & Sons, Illinois (1974), durch die Zentralwerkstatt der Technischen Fakultät, FAU [ISER I0169].

Stellung von Sonne oder Sternen am Himmel. Dazu führt man eine Messung der Polhöhe des ausgewählten Himmelsobjekts mit Hilfe der Rückseite des Astrolabiums durch. Auf die Vorderseite können dann die gemessenen Daten übertragen werden und entsprechende andere Daten abgelesen werden (siehe Abb. 2). Man kann aber auch geodätische Messungen mit dem Astrolabium vornehmen.

Für Astrologen ist die Stellung der Planeten zu einem bestimmten Datum und Zeitpunkt von besonderer Bedeutung, da nach ihrer Ansicht diese die Erstellung von Horoskopen, Vorhersagen von Krankheitsverläufen, die medizinische Behandlung, generell die Durchführung oder Unterlassung von Tätigkeiten des Menschen bestimmten.

2.1 Das Astrolabium

Das Astrolabium stellt das Abbild der Himmelskugel auf einer Ebene dar. Dazu bedient man sich der stereographischen Projektion, die eine Kugeloberfläche auf eine Ebene projiziert [6]. Diese Projektion hat zwei wichtige Eigenschaften: (1) Kreise werden in Kreise projiziert und (2) die Schnittwinkel zweier Linien bleiben bei der Projektion erhalten.

Die Projektion wird in zwei Teile aufgespalten, einen Teil der von der Position des Beobachters des Himmels auf der Erde abhängt und einen Teil der unabhängig vom Beobachter ist. Ersterer befindet sich auf der Grundscheibe des Astrolabiums, letzterer auf der beweglichen Rete des Astrolabiums. Die Drehung der Rete um das Zentrum der Grundplatte simuliert die Drehung des Himmelsgewölbes um die Himmelsachse im geozentrischen Weltbild. Dies kann man auch auf mechanischen Uhren dargestellt finden.

2.1.1 Die Projektion des Himmelsgewölbes

Die Ebene auf die projiziert wird ist die Ebene senkrecht auf die Erdachse. Verlängert man die Erdachse in nördlicher (südlicher) Richtung so erreicht man den Himmelsnordpol (Himmelssüdpol). Die Projektionsebene ist daher die Äquatorebene der Erde (siehe dazu Abb. 3a).

Projiziert wird auf die Äquatorebene derart, dass von einem Ort auf der Himmelskugel eine Verbindungslinie in den Himmelssüdpol gezogen wird. Die Verbindungslinie alle Punkte auf der nördlichen Himmelskugel schneidet die Äquatorebene innerhalb des Himmelsäquator. Für alle Punkte der südlichen Himmelskugel werden die Verbindungslinien vom Himmelssüdpol bis zur Äquatorebene verlängert. Diese schneiden sie außerhalb des Himmelsäquators (graue Fläche in Abb. 3a). Die Projektion des Himmelsnordpols ist das Zentrum der Kreisscheibe.

Der Sternenhimmel mit den einzelnen Sternen und den Sternzeichen dreht sich täglich um die Himmelsachse. Die Projektion der täglichen Bahnen dieser Himmelskörper auf die Himmelsäquatorebene sind also Kreise (Wendekreise). Drei ausgezeichnete Kreise werden in der Projektion gezeigt: der Wendekreis des Sternbildes Krebs liegt innerhalb der oben genannten Kreisscheibe (da sich das Sternzeichen Krebs auf dem nördlichen Teil der Himmelskugel befindet) ; der Wendekreis des Sternbildes Steinbock liegt außerhalb der oben genannten Kreisscheibe (da sich das Sternbild auf dem südlichen Teil der Himmelskugel befindet). Er begrenzt die auf der Grundscheibe des Astrola-

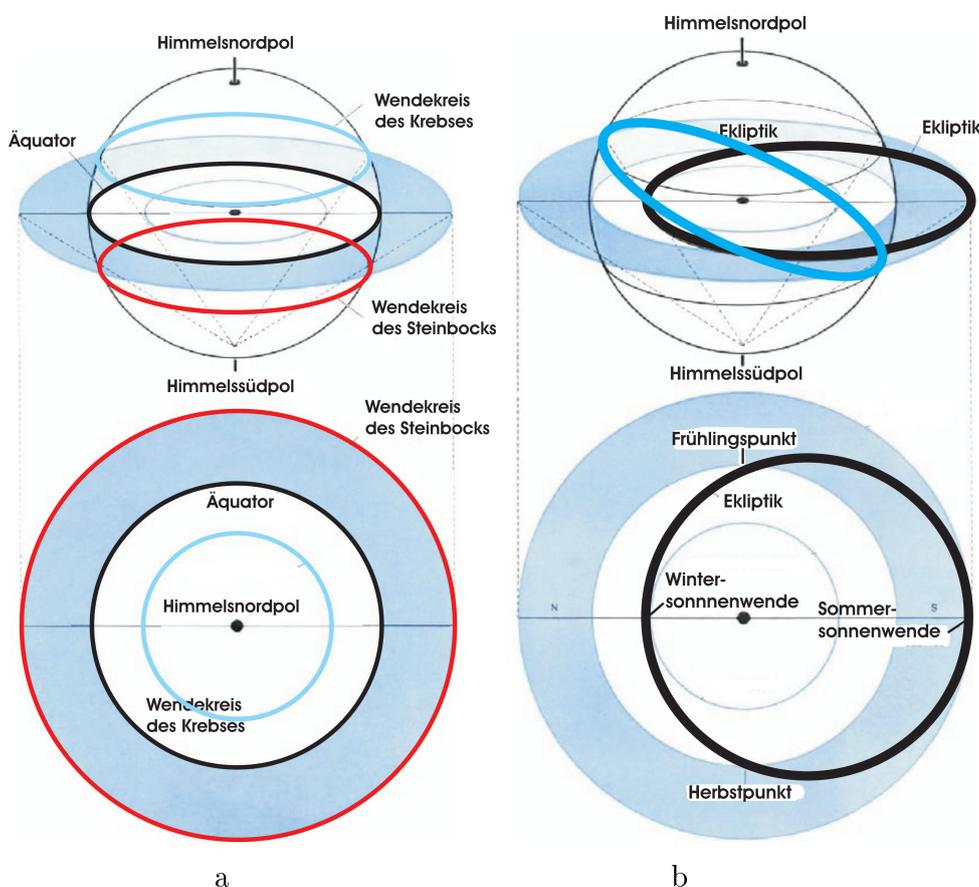


Abbildung 3: Stereographische Projektionen (nach [7]).

biums gezeigte Projektion. Sie enthält also nicht nur den nördlichen Sternenhimmel sondern auch Teile des südlichen Sternenhimmels (23.5 Grad südlich vom Himmelsäquator). Der dritte Kreis ist der Himmelsäquator selbst, der ebenfalls als Wendekreis zweier Sternzeichen interpretiert werden kann (siehe unten).

Die Sonne bewegt sich von der Erde aus gesehen auf der Ekliptik über die Himmelskugel. Die Ebene der Ekliptik ist zur Ebene, in der der Himmelsäquator liegt, um 23.5 Grad geneigt (siehe Abb.3b). Die Projektion der jährlichen Sonnenbahn ist aber auch wiederum ein Kreis, dessen Mittelpunkt aber nun nicht die Projektion des Himmelsnordpols ist, sondern entsprechend der Neigung der Ekliptik zum Himmelsäquator, von dessen Mittelpunkt verschoben (siehe Abb. 3b). Da die Sonnenbahn im Jahr die Ekliptik durchläuft, enthält die Projektion der Sonnenbahn die Sternzeichen und berührt die Wendekreise der Sternzeichen des Krebses und des Steinbocks an den

(Siehe Abb. 4a,b). Sein Zenit ist im allgemeinen verschieden vom Himmelsnordpol. So sieht der Beobachter diese beiden Punkte fixiert am Himmelsgewölbe. Befindet sich der Beobachter am Nordpol (genauer in dem nördlichen Durchstoßpunkt der Erdachse durch die Erdkugel), so fallen der Zenit und der Himmelsnordpol zusammen. Befindet er sich am Äquator, so sieht er den Himmelsnordpol am Horizont.

Die Projektion des Zenits des Beobachter liegt vom Zentrum der Kreisscheibe um einen Betrag verschoben, der von der Breite auf der sich der Beobachter befindet abhängt. Ebenso projiziert sich der Horizontkreis auf einen Kreis, von dem nur ein Teil auf die Kreisfläche des Astrolabiums fällt. Er bildet die Horizontlinie auf der Grundscheibe des Astrolabiums, HORIZON OBLIQUUS oder krummer Horizont. Die Projektion der Höhenkreise des Beobachters bilden ein System von ineinander geschachtelten Kreisen um den Zenit. Vom Zenit weg wachsen die Radien dieser Kreise, wobei sich deren Mittelpunkte nach außen (Süden) bewegen (siehe Abb. 4a).

Das System der auf die Höhenkreise senkrecht stehenden Längenkreise bildet auch in der Projektion ein System von Linien, das senkrecht auf die Projektion der Höhenkreise steht (siehe Abb. 4b). So wie das Netz der Höhenlinien und Längenkreise eine Positionsangabe eines Punktes auf der Himmelskugel erlaubt, so erlaubt die Projektion dieser Linien die Positionsangabe des projizierten Punktes in der Projektionsebene. Die Projektion des Meridians des Beobachters bildet die Symmetrieachse der projizierten Längenkreise.

Das Netz der Kurvenscharen vereinfacht sich in ausgezeichneten Position des Beobachters. Steht der Beobachter am Nordpol fällt der Zenit mit dem Himmelsnordpol zusammen und das Netz der Höhen- und Längenkreise besteht aus Kreisen und Radiallinien um den Himmelsnordpol bzw. Zenit. Der krumme Horizont fällt mit der Projektion des Himmelsäquators zusammen.

Steht der Beobachter am Äquator so sind die Himmelsachse und die Achse durch den Zenit senkrecht aufeinander. Der Zenit liegt am Himmelsäquator und die Projektion des Horizonts ist eine Gerade senkrecht auf den Meridian. Diese Gerade ist im allgemeine Fall die Projektion des Längenkreises auf der Himmelskugel senkrecht zum Meridian und heißt HORIZON RECTUS.

Manchmal sind weitere Projektionen der Längenkreise durch die Himmelspole eingezeichnet. Sie bilden ein Strahlensystem von Geraden durch den Himmelsnordpol, das Zentrum der Grundscheibe (siehe Abb. 9a).

Der Anblick des Himmelsgewölbe ändert sich in zweifacher Weise: einerseits durch die tägliche Rotation der Erde um sich selbst und jährlich durch die

Bewegung der Erde um die Sonne. Beide Bewegungen entsprechen einer Rotation der Himmelssphäre um den Himmelsnordpol. Durch die jährliche Rotation sind in den Jahreszeiten unterschiedliche Regionen des Himmels zu sehen, von dem ein zentraler Teil (abhängig von der Polhöhe) um den Himmelsnordpol das ganze Jahr hindurch zu sehen ist, ein andere Teil jeweils nur kurze Zeit. Dies betrifft insbesondere die Tierkreiszeichen, die auf der Ekliptik umlaufen.

2.1.2 Bestandteile des Astrolabiums

Die Fixsterne sind, wie ihr Namen schon sagt fest mit der Himmelskugel, verbunden. Man kann sie auf die Ebene des Himmelsäquator projizieren. So eine Projektion einiger Sterne der nördlichen Himmelskugel stellt die Rete dar (siehe Abb. 5). Die Projektion jedes Sterns ist durch die Spitze eines Sternzeigers angegeben. Der äußere Umkreis der Rete ist durch den Wendekreis des Steinbocks gegeben. Jede Spitze, die einen Stern zeigt, befindet



Abbildung 5: Zwei Reten als Beispiele: Links Rete eines Astrolabiums aus dem 14. Jahrhundert (©Muzeum Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Maius); rechts: Rete von Krabbe 1609 aus Holz (©Museum of the History of Science, Oxford)

sich auf einem Gitter aus Metall, Holz oder Papier, auf dem der Name des Sterns oft in Kurzform angegeben ist. Das Zentrum ist der Himmelsnordpol.

Auf dem Gittersystem der Rete ist auch die Ekliptik mit den Sternzeichen angebracht (der exzentrische Kreisring in Abb. 5). Als einziger der sieben

Planeten des geozentrischen Systems kann auf ihr die tägliche Stellung Sonne festgelegt werden und durch Rotation der Ekliptik um das Zentrum auch ihre tägliche Bewegung.

Der Beobachter stellt die Positionen der Himmelskörper in seinem auf der Grundscheibe dargestelltem Koordinatensystem fest. Er beobachtet die relative Bewegung des Sternenhimmels in Bezug auf sein System und simuliert dies durch entsprechende Drehung der Rete, die über der Grundscheibe liegt.

Das Astrolabium selbst ist auf einer Seite von einem Ring mit Winkel- und Zahleneinteilung umgeben, dem Limbus. Wird die Rete auf eine bestimmte Uhrzeit gedreht, ergeben sich die Sternpositionen, umgekehrt ergibt sich aus den Sternpositionen die Uhrzeit für den Ort, dem die Grundscheibe entspricht. Die Zeit ist am Außenrand angezeigt. Über beiden liegt ein Zeiger (Ostensor), der nach der jeweiligen Aufgabe eingestellt werden kann.

Die Ekliptik auf der Rete stellt eine Datumsskala dar. Für ein bestimmtes Datum muß man den Zeiger auf der Skala der Ekliptik auf die entsprechende Grade innerhalb des zum Datum gehörenden Sternzeichens einstellen. Für jedes Sternzeichen stehen 30 Grad zur Verfügung. Dann dreht man Rete und Zeiger so, dass der Zeiger auf der äußeren Skala der Grundscheibe auf eine bestimmte Uhrzeit weist. Die Rete markiert dann die Positionen der Sterne zu dieser auf der Grundscheibe. Dies ist besonders wichtig für die Astrologie, da man bei Tag die Position der Sterne nicht sehen kann. Auch die Planeten kann man meistens nicht bei Tag sehen. Daher griffen die Astrologen auf die, in den Planetentafeln durch Berechnung angegebenen, Positionen zurück. Diese Positionen hingen nicht nur von der Genauigkeit der beobachteten Ausgangspositionen ab, sondern auch von der Güte des zugrundeliegenden mathematischen Modells für die Planetenbewegung. Man bediente sich der Alphonsinischen oder der Preussischen Tafeln. Beide waren ungenau unabhängig ob ihnen ein geozentrisches oder heliozentrisches Modell zugrunde lagen. Erst die Rudolfinischen Tafeln behoben diese Ungenauigkeiten.

3 Die Grundscheibe am Regensburger Tisch

In die Tischplatte im Historischen Museum in Regensburg ist die Vorderseite eines Astrolabiums geätzt. Sie zeigt (siehe Abb. 6a) die Grundscheibe mit dem Liniensystem für die Polhöhe von 48 Grad, umgeben von einer Skala für die Zeit (römische Zahlen: zweimal von Eins bis Zwölf) und einer Skala für die Grade (arabische Zahlen: viermal 90 Grad). Um diesen Teil des Astrola-

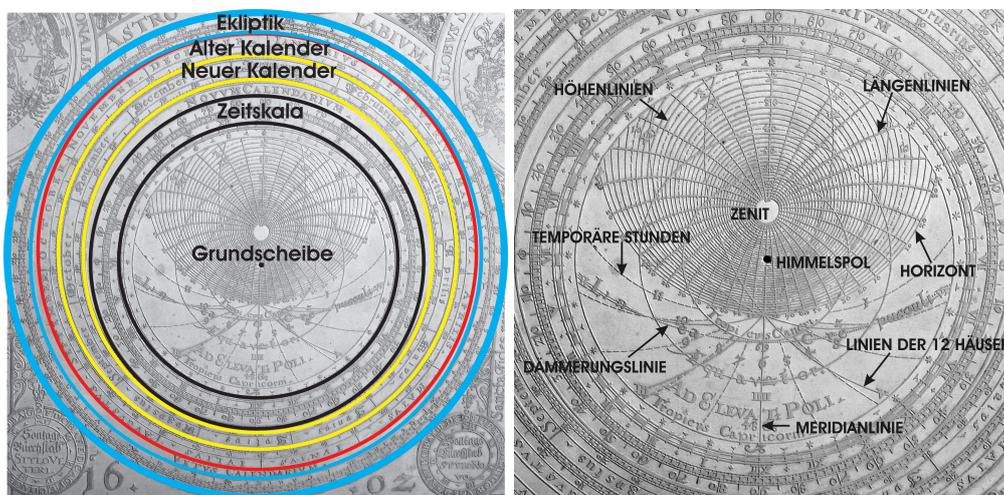


Abbildung 6: Links: das Astrolabium am Tisch im Historischen Museum: zusätzlich zur Grundscheibe und Zeitskala sind die Ekliptik und die Jahresringe des julianischen und gregorianischen Kalenders gezeigt. Rechts: Das Liniensystem der Grundscheibe (©Hist. Museum Regensburg).

bium (den Limbus) sind noch drei Ringe, die sich so nicht auf der Vorderseite sondern auf der Rückseite eines Astrolabiums befinden: von Innen nach Außen der gregorianische Kalender, der julianische Kalender und die Sternzeichen der Ekliptik. Damit ist das Sonnenjahr im jeweiligen Kalendersystem definiert. Das heißt, für jedem Tag kann im jeweiligen Kalendersystem die Stellung der Sonne auf der Ekliptik angegeben werden. Diese Information kann auf die Ekliptik, die sich auf der Rete befindet, übertragen werden.

3.1 Das Liniensystem auf der Grundplatte

Die Grundscheibe des ASTROLABIUM / AD ELEVAT: POLI. / 48 GUS zeigt verschiedene Linien und Liniensysteme (Abb. 6b):

- Das Koordinatennetz der Projektion der nördlichen Himmelkugel,
- die Wendekreise des Steinbocks (TROPICUS CAPRICORNI ♎) und des Krebs (TROPICUS CANCRI ♋), sowie den Himmelsäquators (EQUATOR auch Wendekreis des Widders ♈ und der Waage ♎),
- die Stundenlinien (strichlierte Linien, die zwischen den Wendekreisen verlaufen und mit den Zahlen 1- 11 bezeichnet sind),

- die Linien der zwölf Häuser (durchgezogene Linien, die sich alle am Horizont in einem Punkt schneiden und mit den römischen Zahlen von I - XII bezeichnet sind [eine XI ist versehentlich als IX geätzt]) und
- die Dämmerungslinie (LINEA CREPUSCULI, punktiert).

Die Liniensysteme sind symmetrisch um die senkrechte Meridian-Linie. Auf der Meridian-Linie sind die Polhöhen der Projektion der Himmelskugel des Beobachters angegeben. Der Zenit entspricht der Höhe von 90 Grad. Jeder zehnte Höhenkreis ist strichliert gezeigt und es sind die Höhenkreise von 80 Grad bis Null Grad (dem krummen Horizont) gezeigt. Die Längenkreise sind auf der Horizontlinie bezeichnet. Sie laufen von 90 Grad vom Schnittpunkt der Meridian-Linie mit dem Horizont auf Null Grad nach links und rechts, um dann wieder auf 30 Grad zu steigen. Die Längenkreise schneiden sich alle im Zenit.

Auf den Schnittpunkten der Wendekreise mit der Horizontlinie liegen die Sonnenauf- und -untergänge am längsten und kürzesten Tag. Teilt man den Tag in genau zwölf Teile, so erhält man die temporären Stunden. Zwischen diesen beiden Extremen geben die Stundenlinien die temporären Stunden an. Die Horizontlinie links von der Meridian-Linie ist die Stundenlinie Null, rechts davon die Stundenlinie Zwölf.

Der Tag ist am längsten, wenn die Sonne im Tierkreiszeichen Krebs aufgeht, am kürzesten in Tierkreiszeichen Steinbock. Zwischen den, durch den täglichen Umlauf dieser Tierkreiszeichen sich ergebenden Kreise (Wendekreise) auf der Grundplatte erstrecken sich daher die Stundenlinien für die jeweilige Polhöhe. Der Einfachheit halber sind nur die Kreise beider bisher genannter Sternbilder gezeichnet, alle anderen 10 Tierkreiszeichen liegen ebenfalls auf Kreisen, wobei je zwei zusammenfallen so dass sich insgesamt sieben Kreise ergeben würden. So ist der Kreis des Himmelsäquators auch der Wendekreis der Sternbilder Widder und Waage. Aus den Schnittpunkten dieser Kreise mit der Horizontlinie ergeben sich die Auf- bzw. Untergangszeiten der Sonne wenn sie in dem jeweiligen Tierkreiszeichen steht. Tag- und Nachtgleiche ergibt sich wenn die Sonne am Horizont im Schnittpunkt der Horizontlinie mit dem des Kreises des Äquators aufgeht. Dies erfolgt dann um VI Uhr Früh im Osten, der Untergang um VI Uhr Abends im Westen. Tag- und Nachtgleiche treten um den 20. März und 23. September ein. Die Sonne sich befindet dann im entsprechenden Sternzeichen.

Die Linien der zwölf Häuser mit lateinischen Ziffern von I bis XII jeweils am Schnittpunkt mit dem Wendekreis des Steinbocks sind Kreisbögen, die sich

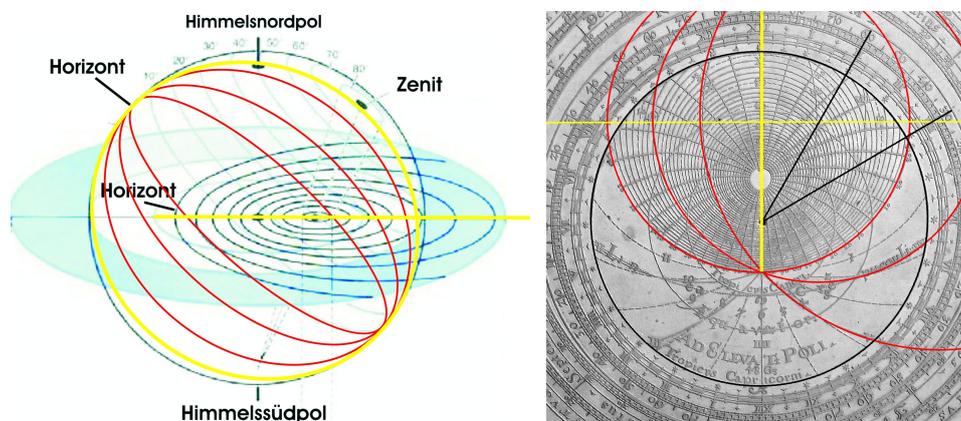


Abbildung 7: Konstruktion der Linien der 12 Häuser: (a) Die Längenskreise am Himmel, (b) die Projektion am Tisch RHIST (©Hist. Museum Regensburg)

in der Mitte der gekrümmten Horizontlinie schneiden. Sie sind die Projektion der Spaltung der Himmelskugel über (unter) dem Beobachter in jeweils sechs Teile in Form von Orangenspalten. Die Projektionen der Längenslinien auf der Himmelskugel durch den südlichsten und nördlichsten Punkt am Horizont sind Kreise deren Mittelpunkte auf einer Geraden durch den Mittelpunkt des Kreises des Horizonts senkrecht auf den Meridian liegen.

Befindet man sich am Nordpol, so stimmt der krumme Horizont mit dem Himmelsäquator überein. Die Kreislinien der zwölf Häuser sind Kreise, die sich in dem Schnittpunkt der Meridianlinie mit der Projektion des Himmelsäquators schneiden. Ihre Mittelpunkte liegen auf dem Geraden Horizont.

Befindet man sich am Äquator so fallen die nördlichsten und südlichsten Horizontpunkte mit den Himmelspolen zusammen. Es gibt nur den Geraden Horizont. Die Linien der zwölf Häuser reduzieren sich auf radiale Gerade durch den Himmelspol.

Da die Einteilung in zwölf Häuser einer Unterteilung des Himmelsäquators in die zwölf Tierkreiszeichen zu jeweils 30 Grad entspricht, schneiden sie sich auch auf der Kreislinie des Äquators mit den jeweiligen (geradzahlig) temporalen Stundenlinien.

Diese vom Beobachter abhängige Einteilung der Himmelssphäre in zwölf Segmente ist nach dem astrologischen System 'vernünftig', da von der, vom Beobachter festgestellten Stellung der Planeten am Himmel, die gleiche Wirkung ausgehen sollte.

Im Zentrum der Scheibe befindet sich die Projektion des Himmelsnordpols, oberhalb auf dem Meridian befindet sich je nach Polhöhe der Zenit, das Zentrum des Netzwerkes der Projektion der nördlichen Himmelskugel. Jedes Himmelsobjekt rotiert einmal am Tag um das Zentrum der Scheibe. Ein Zeiger zu Zeitskala von der Position am Netz der Grundscheibe gibt die Uhrzeit des gleichmäßig in 24 Stunden geteilten Tages an.

Die Dämmerungslinie ist die Projektion einer Höhenlinie unterhalb des Horizonts. Man findet sie punktiert in der Grundscheibe des Astrolabiums. Allerdings ist nur eine Dämmerungslinie eingezeichnet, die den Wendekreis des Krebses bei 270 Grad berührt. Üblicherweise unterscheidet man die Bürgerliche, Nautische und Astronomische Dämmerungslinie die sich jeweils bei 6, 12, bzw. bei 18 Grad unter dem Horizont befinden.

Nicht gezeigt werden an diesem Tisch der gerade Horizont und die Projektion der Längengrade der Himmelskugel (Gerade durch das Zentrum). Am Tisch im Stift Kremsmünster wurden diese noch geätzt, am Tisch in Kassel nur noch der gerade Horizont (siehe Abb. 1a,b)

3.2 Die zusätzlichen Ringe um das Astrolabium

Die beiden Kalender (NOVUM CALENDARIUM und VETUS CALENDARIUM) außerhalb der Zeitskala (Limbus) des Astrolabiums (siehe Fig. 1c) sind genau um 10 Tage gegeneinander verschoben. Dies entspricht der Regelung des 1582 eingeführten gregorianischen Kalenders, der vom 4. Oktober des julianischen Kalenders auf den 15. Oktober sprang. Durch diese Korrektur wurde der Frühlingspunkt mit gleicher Länge des Tages und der Nacht wieder auf den 21. März verschoben. Kurz, der Sonnenkalender wurde wieder an die astronomischen Gegebenheiten angeglichen. Die im julianischen Kalender entstandenen Verschiebungen dieses Termins werden durch die neue Regelung der Schaltjahre vermieden.

Durch den weiteren Ring der Tierkreiszeichen kann der Termin des Aufstiegs, der den Monaten zugeordneten Tierkreiszeichen, gesehen werden. Die Gradeinteilung (für jedes der zwölf Sternzeichen 30 Grad) erlaubt es jeden Tag die Stellung der Sonne auf der Ekliptik (ekliptikale Länge) abzulesen. Üblicherweise dient die Rückseite des Astrolabiums dazu die ekliptikale Länge der Sonne zu bestimmen. Dies wird hier auf den zusätzlichen äußeren Ringen gemacht.

Die Jahreszeiträume liegen exzentrisch zum Ring der Tierkreiszeichen. Nach

Zinner [10] sollte der verschobene Jahreskreis an der Grenze zwischen den Tierkreiszeichen Zwilling und Krebs am nächsten sein. Es sieht eher so aus, dass die Exzentrizität nicht den Zweck hatte, die Genauigkeit der Darstellung zu erhöhen, sondern nur um die Schriftzüge zu den Kalendern unterzubringen. Am späteren Tisch in Kassel von 1605 findet sich keine Exzentrizität und es wird nur der julianische Jahresring gezeigt.

4 Die Rete des Astrolabiums am Regensburger Tisch RHIST

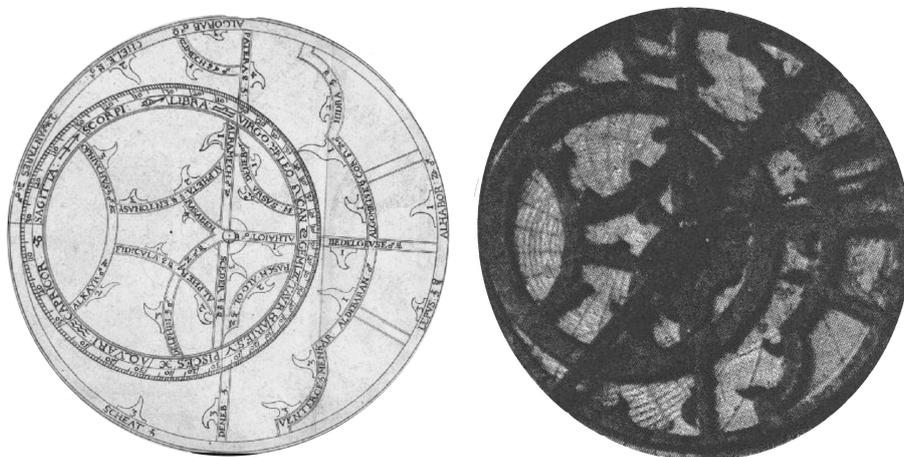


Abbildung 8: Die Rete aus Copps *Astrolabium* von 1597 (©ETH Zürich) und die Rete am Tisch RHIST (©Hist. Museum Regensburg)

Nur durch eine Rete, auf der die Himmelsobjekte abgebildet sind, wird das Astrolabium für die Zeitbestimmung nutzbar gemacht. Auf der Ekliptik kann die Sonne für jeden Tag positioniert werden und ihr Lauf am Tag verfolgt werden. Des Nachts wird durch die Spitzen im Gitter der Rete die Rotation des Sternenhimmels um den Himmelspol darstellbar. Jeder Position eine Himmelsobjekts kann eine Zeit über einen Zeiger, der vom Zentrum bis zur Zeitskala reicht (Limbus), zugeordnet werden.

Ein im Archiv des Historischen Museums aufgefundenes Foto (siehe Abb. 8b) zeigt, dass eine solche Rete mit einem Ostensor vorhanden war. Es kann aber nicht festgestellt werden, wann sie für das Astrolabium gefertigt wurde. Die Rete zeigt jedenfalls stärkere Gebrauchsspuren, wie abgebrochene Zacken. Es stellt sich die Frage nach welchem Vorbild diese Rete gefertigt

wurde. Nur wenn die Rete nach einem Vorbild gemacht wurde, das vor dem Entstehungszeitpunkt des Tisches, dem Jahr 1602, erschienen ist, so kann man vermuten, dass die Darstellung des Astrolabiums nicht nur künstlerischen Wert hatte, sondern auch zur Zeitbestimmung benutzt werden konnte. Es stellt sich daher die Frage, ob in der Literatur der Zeit, die am Foto gezeigte Rete, vorhanden war.

E. Caudae Ursae M.	Rasaben	Alramech
Alpheta	Engunasi	Fidicula
Scheder	Rasch Algol	Alhaiot
Ophiuchus	Alkayr	Delphin
Alpheraz	Aldebaran	Cauda Leonis
Cor Leonis	Azimech	Chele
Antares	Scheat	Cauda Ceti
Venter Ceti	Menkar	Bedelgeuse
Lepus	Alhabor	Algomysa
Hydra	Patera	Algorab

Tabelle 1: Liste der Sterne die auf der Rete in Copps *Astrolabium ...* von 1597 angegebenen sind.

Anleitungen zum Gebrauch und der Herstellung von Astrolabien waren vor und nach der Entstehung der astronomischen Steintische durchaus weit verbreitete Bücher. Astrolabien und ähnliche Instrumente wurden von vielen Berufszweigen benützt. Von der Vermessungskunde bis zur Medizin reichte die Anwendung, wobei im letzteren Fall die astrologischen Lehren herangezogen wurden. Bei einer Durchsicht verschiedener astronomischer Bücher der Zeit, findet man in Johann Copps *Astrolabium sampt einem kurtzen Unterricht* aus dem Jahr 1597 [11] eine Rete, die mit der am Regensburger Tisch verwendeten, übereinstimmt (siehe den Vergleich in Abb. 8). Es werden insgesamt 30 Sterne gezeigt, die in einer Tabelle mit ihren arabischen, lateinischen und deutschen Namen angegeben werden. Die Rete selbst ist auf einem Faltblatt am Ende des Buches abgebildet. Sie zeigt die in Tab. 1 angegebenen Sterne (hier werden die arabischen oder wenn nicht vorhanden die lateinischen Namen angegeben).

Beim Vergleich der auf der Rete gezeigten Sterne mit dem sichtbaren Nordhimmel ist zu beachten, dass wir den Himmel von der Innenseite der Himmelskugel sehen, während am Astrolabium die Ansicht von der Außenseite gezeigt ist. Da am Astrolabium auf dem Tisch in Regensburg keine Kratzspuren zu sehen sind und aus der groben Form, die die Fotografie zeigt, kann man schließen, dass die Rete vermutlich aus Holz war.

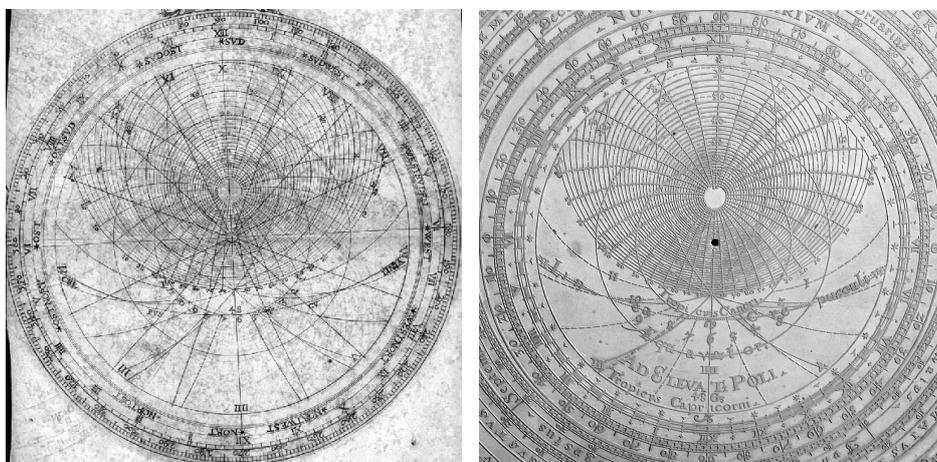


Abbildung 9: (a) Die Grundscheibe aus Copps *Astrolabium* von 1597 (©ETH Zürich) und (b) am Tisch RHIST (©Hist. Museum Regensburg)

Das Copsche 'Lehrbuch' zeigt auch Grundscheiben für verschiedene Polhöhen, so auch für 48 Grad (Abb. 9). Der Vergleich zeigt die Übereinstimmung mit der Ätzung Pleningers auf dem Regensburger Tisch. Ein genauer Vergleich zeigt aber auch, dass die Ätzung in manchen Details (Schnittpunkte von Linien etc.) genauer ist als die graphische Abbildung. Dies läßt den Schluß zu, dass Pleninger mit der Konstruktionsvorschrift vertraut gewesen sein mußte, da diese in Copps *Astrolabium sampt einem kurtzen Unterricht* nicht enthalten ist.

Johannes Copp (1487-1558) war Arzt in Joachimsthal und wurde von Ferdinand I. zum Königl. Arzt in Prag ernannt. 1555 verließ er Prag und ging nach Schweden. Seine Schrift über das Astrolabium und seinen Gebrauch wurde erstmals 1525 herausgegeben. Spätere Auflagen erfolgten durch Zacharias Bornmann, einem Illuminierer in Breslau, der den ersten Himmelsatlas in Kupfer gestochen 1596 publizierte.

Danksagung: Ich danke dem Stift Kremsmünster, dem Historischen Museum in Regensburg und der Museumslandschaft in Kassel für die Möglichkeit, Arbeiten von Andreas Pleninger zu besichtigen und/oder Fotomaterial zu verwenden. Für hilfreiche Anregungen und Diskussionen bei der Arbeit über die Steintische danke ich P. Altman Pötsch Dir. P. Amand Kraml. Mein besonderer Dank gilt Dir. Dr. Peter Germann - Bauer und Michael Preischl vom Historischen Museum Regensburg für hilfreiche Informationen über Andreas Pleningers Werke.

Literatur

- [1] Alois Kieslinger, *Der Steinätzer Andreas Pleninger und sein Werk in Österreich*. Anzeiger der phil.-hist. Klasse der österreichischen Akademie der Wissenschaft Jg. 1965 Nr. 17, S. 303-309. Wien, 1965
- [2] P. Altman Pötsch und R. Folk, *Der astronomische Tisch des Andreas Pleninger aus dem Jahr 1603* zur Publikation vorgesehen.
- [3] Alois Kieslinger, *Steinätzungen in Oberösterreich. Teil 1: 16. und 17. Jahrhundert*. Kunstjahrbuch der Stadt Linz. 1967 (1967). Wien-München S. 73-105
- [4] Josef Moser, *Der Gmundner Organist Andreas Pleninger 1555-1607 und Abrahamus Schußlingus, Kantor zu Vöcklabruck*. Oberösterreichische Heimatblätter Jg. 34 Heft 3/4, S. 197-199. Linz, 1980
- [5] G. Tiggesbäumker, *In Stein geätzte Karte von Andreas Pleninger*. Cartographia Helvetica, Juli 1991, Heft 4 Seite 27 (1991)
- [6] Francois d'Aguillon, *Opticorum libri sex philosophicis juxta ac mathematicis utiles* Antwerpen 1613; in diesem Werk wird erstmals der terminus *stereographische Projektion* verwendet. Vermutlich 250 v. Chr. von Erathostenes entwickelt, geht das entsprechende Konstruktionsverfahren auf Hipparchos von Niccea (190 - 120 v. Chr.) zurück und wurde von Ptolemäus im *Planispaerium* 250 n. Chr. überliefert.
- [7] J. D. North, *The Astrolab* Scientific American Vol. 230 (1), 96 (1973) und D. A. King, *Die Astrolabiensammlung des Germanischen Museums in Focus Behaim Globus* Teil1: Aufsätze Seite 101, Verlag Germanisches Nationalmuseum Nürnberg 1992
- [8] M. Schukowski, *Die Astronomische Uhr in St. Marien zu Rostock* Die Blauen Bücher, Karl Robert Langewiesche Nachfolger, Königstein im Taunus 1992
- [9] A. Rohde, *Die Geschichte der wissenschaftlichen Instrumente*. Verlag Klinkhardt und Biermann, Leipzig 1923
- [10] E. Zinner, *Deutsche und Niederländische Astronomische Instrumente des 11.-18. Jahrhunderts*. Beck München 1972 (Nachdruck der zweiten, ergänzten Auflage)

- [11] Johann Copp, *Astrolabium sampt einem kurtzen Unterricht, wie man solch Instrument brauchen sol, nicht allein den Ertzten, sondern auch den Bawmeistern, Bergleuten, BÜchssenmeistern, und andern so sich der ... Durch Zachariam Bornman Illuministen zu Breslaw*. In verlegung Andreas Wolcken und Wilhelm, Schönickls Buchhändler in Breslau, Leipzig 1597 (Zinner 3705); es gibt auch eine Ausgabe von 1584 in der eine Rete mit denselben Sternen beschrieben ist (Zinner 3609). Die spätere Ausgabe erschien, da die von 1584 vergriffen war. Eine weitere Ausgabe erschien noch 1600 (Zinner 3844).