

## 6. De 'foute' rekenschijf van Apianus uit 1540

Nico Baaijens

juni 2001

**Abstract:** In the *Astronomicum Caesareum* Apianus published an article about a "circular slide rule" by which one could calculate eclipses of the moon. Apianus used Ptolemy's astronomical system for his rule. Because Apianus' mathematics was not too sound, most of the eclipse predictions were incorrect. Nevertheless much of his *Astronomicum Caesareum* was of great importance in Apianus' time.

**Key words:** Apianus, astronomy, cartography, instruments;

### Maansverduisteringen

De wiskundige Petrus Apian (Apianus), hofastronoom van Keizer Karel V en wiskundeprofessor aan de universiteit van Ingolstadt, heeft omstreeks het midden van de zestiende eeuw een aantal rekenschijven en wiskundige tabellen geproduceerd en ondergebracht in zijn *Astronomicum Caesareum*. Interessant is een fraai uitgevoerde rekenschijf waarmee maansverduisteringen konden worden berekend. Interessant omdat de rekenschijf nog was gebaseerd op het in die tijd al omstreden geocentrische wereldbeeld van Ptolemy. Daarin stond de aarde centraal in het heelal en bewogen zon, maan, planeten en sterren zich in sferen om onze planeet.

De rekenschijf van Apianus is een hoogstandje in mechanisch en kunstzinnig opzicht. Zie figuur 3.1. Alleen de wiskunde waarop de schijf is gebaseerd, is verre van

gezond. Niet alleen vormt het astronomische stelsel van Ptolemy de basis, ook het magische denken was in die eeuw nog lang niet door het



Figuur 3.1

wetenschappelijke denken verdrongen. Een algemeen magisch beeld was bijvoorbeeld dat zons- en maansverduisteringen werden veroorzaakt door een draak die de hemellichamen opslokte en direct daarna weer uitbraakte. De verslindende draak vinden we dan ook terug op Apianus' rekenschijf.

### **Petrus Apianus (Peter Bienewitz of Bennewitz)**

Geboren: 1495 te Leisig, Saksen;  
Overleden: 21 april 1552 te Ingolstadt;

Apianus studeerde astronomie en wiskunde in Leipzig en Wenen; was van 1527 tot 1552 hoogleraar wiskunde in Ingolstadt; hield zich echter professioneel ook veel bezig met astronomie, geografie, cartografie en astrologie; had in Ingolstadt zijn eigen drukkerij waar hij naast boeken ook fraaie landkaarten drukte.

Men beweert dat keizer Karel de vijfde bij Apianus studeerde, maar daarvoor bestaat niet veel bewijs. Wel is bekend dat keizer Karel vanaf 1532 Apianus allerlei privileges toekende. In 1540 verscheen het beroemdste werk van Apianus: de *Astronomicum Caesareum*, opgedragen aan het "Fürstenpaar Karl-Ferdinand". Apianus ontving als dank een hoog bedrag van Karel en in hetzelfde jaar benoemde Karel de vijfde Apianus tot hofwiskundige. In 1541 werd Apianus tot ridder geslagen, en 3 jaar later werd hij benoemd tot *Hof- und Pfalzgraf von und zu Ittlkofen*.

Apianus construeerde onder andere zonnepijlers, astronomische instrumenten, een kwadrant voor navigatie en bouwde een uit ringen bestaande hemelglobe. Bovendien trachtte hij een instrument te ontwikkelen waarmee mechanisch boltrigonometrische problemen konden worden opgelost.

Petrus Apianus publiceerde de eerste wereldkaart waarop de naam *America* voorkomt.

Bron:

<http://es.rice.edu/ES/humsoc/Galileo/Catalog/Files/apian.html>

### **De draak**

Op de maanschijf van Apianus kan de positie van de stijgende drakenpunt op een bepaalde datum worden ingesteld. 'Drakenpunten' of 'maanknopen' zijn de twee kruispunten van de maanbaan tijdens

de eclips. De drakenkop vormt de stijgende punt en de staart de dalende knoop. Beide punten waren van belang voor kalenderberekeningen en de tijdstippen van gehele of gedeeltelijks maansverduisteringen. Kop en staart konden slechts twee diametraal tegenover elkaar liggende waarden aanwijzen op de

achterliggende draaibare schijven. De buitenste (onderste) schijf is die van de zodiac of dierenriem. Daarboven liggen draaibare schijven voor de maanden van 28 dagen, de dagen en de uren. Om een voorspelling te kunnen doen zou nog een doorzichtige schijf met een haarlijn nuttig zijn geweest. De techniek was nog niet zo ver vandaar dat Apianus in het centrum van de schijf een echte paardenhaar had bevestigd die strak gespannen over de volle 360 graden de waarden op de cirkelschijven kon aanwijzen.

### **Kritiek van Keppler**

De rekenschijf van Apianus kon niet zonder meer worden toegepast. De berekeningsuitslagen klopten meestal niet en dat is ook geen wonder omdat het kosmologische stelsel van Ptolemeus als het uitgangspunt niet deugde. De aflezingen moesten worden genoteerd en vervolgens worden gecorrigeerd met

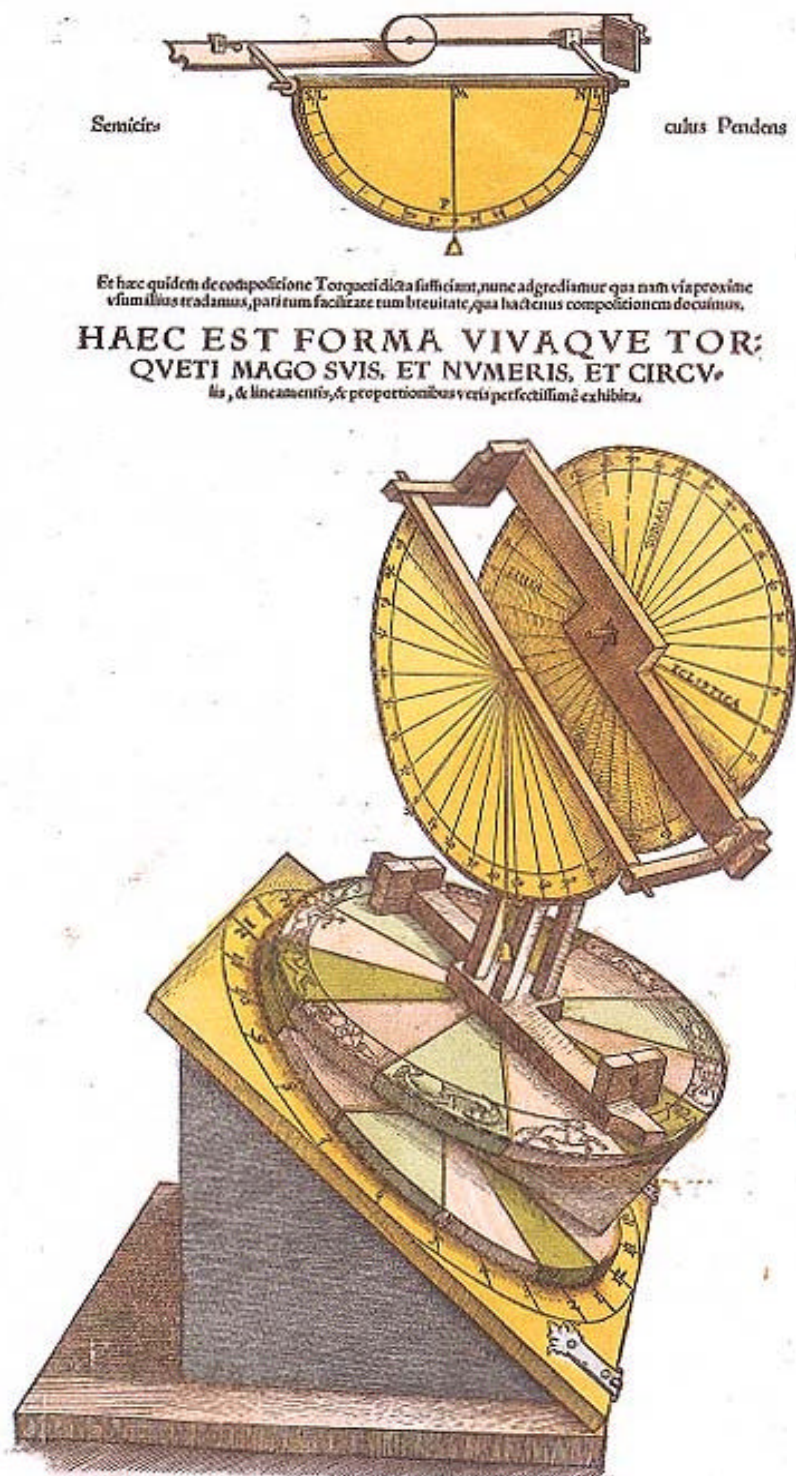
cijfermateriaal uit bijbehorende sinustabellen die Apianus handmatig produceerde en met een zekere regelmaat liet drukken.

Hetzelfde manco gold in feite voor andere onderdelen van het *Astronomicum* van Apianus dat van een fundamenteel verkeerd uitzicht op het heelal uitging.

Johannes Kepler (1571 – 1630) had dankzij de Pool Niklaus Copernicus een realistischer kijk op de bewegingen van de hemellichamen. Hij corrigeerde Copernicus' cirkelvormige omloopbanen van de planeten in elliptische op grond van zeer veel

rekenwerk. Daarbij heeft hij dankbaar geprofiteerd van de rekenstaafjes van Lord Napier, de Schotse wiskundige en uitvinder van de logaritmen.

Kepler had geen goed woord over voor Apianus' *Astronomicum Caesareum*. De



Figuur 3.2

verzameling bestond uit een reeks kartonnen platen die met touwtjes konden worden bewogen en waarmee de sterrenkundige voor willekeurige datums en uren de posities van planeten, sterren en sterrenconstellaties moest kunnen aflezen als van een uurwerk  
In een universitaire publicatie veroordeelt Kepler deze ‘touwteskunst’.



Hij schrijft: “Wie brengt mij een tranenfontein opdat ik de jammerlijke vlijt van Apianus bewonder die, in blind vertrouwen op het systeem van Ptolemeus, zo veel uren verdeed om met ronden en slijpen een compleet labyrint van ingewikkelde draaiingen weer te geven”.

### **Sterrenkaarten**

Ondanks de misvatting en de kritiek van Kepler mag de betekenis van de wiskundige, sterrenkundige en cartograaf Petrus Apian niet worden gebagatelliseerd. Delen van zijn *Astronomicum* waren voor die tijd van grote waarde, zoals zijn wereldkaart volgens een eigen projectie en zijn berekeningen van de afstand van de aarde tot de maan.

Zijn belangrijkste wetenschappelijke bijdrage is zijn ‘Volvelles’ (zie figuur 3.2): een kosmografisch precisie-instrument van hout en koper met beweegbare platen voor het maken van nauwkeurige sterrenkaarten. Uit de ‘Volvelles’ en zijn later geconstrueerde zonnekwadrant is de sextant ontwikkeld voor de nauwkeurige plaatsbepaling op zee: een stuurmansinstrument dat het tot de komst van de satellieten van het GPS (Geographical Positioning System) heeft volgehouden.

Figuur 3.3: Petrus Apianus  
Folium Populi, 1533