

MARGINAL-
ANTECKNING
om precessionen
i Senex atlas.

1726	—	1. 20. 0
1737	—	1. 14. 50
1738	—	1. 21. 40
1739	—	1. 22. 30
1740	—	1. 27. 20
1741	—	1. 29. 10
1742	—	1. 25. 0

Astronomiskt kartbruk

Johan Kärnfelt

Zodiacus stellatus fixas omnes hactenus cognitatas, ad quas lunae appulsus ullibi terrarum telescopio observari poterunt, complexus, på svenska ”Zodiakkarta omfattande alla hittills kända fixstjärnor till vilka månens närmanden kommer att kunna observeras med teleskop någonstans på jorden”, är den fulla titeln på en så kallad zodiakkarta som publicerades 1718 av den brittiske kartografen John Senex. Denna karta hade på sin tid hög status och användes flitigt av både astronomer och navigatörer. Ett exemplar av Senex karta finns bevarat i arkivet efter Pehr Wilhelm Wargentin, under många år Akademiens astronom tillika sekreterare.

Kartan producerades som tre stora tryckark med tre långsmala kartor på varje. En del bevarade exemplar har kolorerats, men normalt användes de i sitt grundutförande. För att underlätta handhavandet vid teleskopen kunde kartorna, som i detta fall, skäras ut och bindas ihop till en atlas om nio ark. Kartorna är gjorda med cylindrisk projektion och täcker ett område om åtta grader på var sida ekliptikan. Underlaget, det vill säga positionerna för alla stjärnorna, hade Senex hämtat från en inofficiell kopia av John Flamsteeds stjärnkatalog (tryckt postumt 1725), vilket innebar att atlasen höll högsta astronomiska standard.

Men varför en karta som bara täcker ett smalt band över himlavalvet? Svaret säger något om 1700-talets astronomi. Med undantag för kometerna rör sig alla objekt som astronomerna då var intresserade av, det vill säga solen, månen och planeterna, inom detta område. Solens gång över himlen definierar ekliptikan, planeterna avviker någon grad hit eller dit men följer i princip samma linje, och hade det inte varit för månen som avlägsnar sig något längre från ekliptikan skulle kartarken ha kunnat vara ännu smalare.

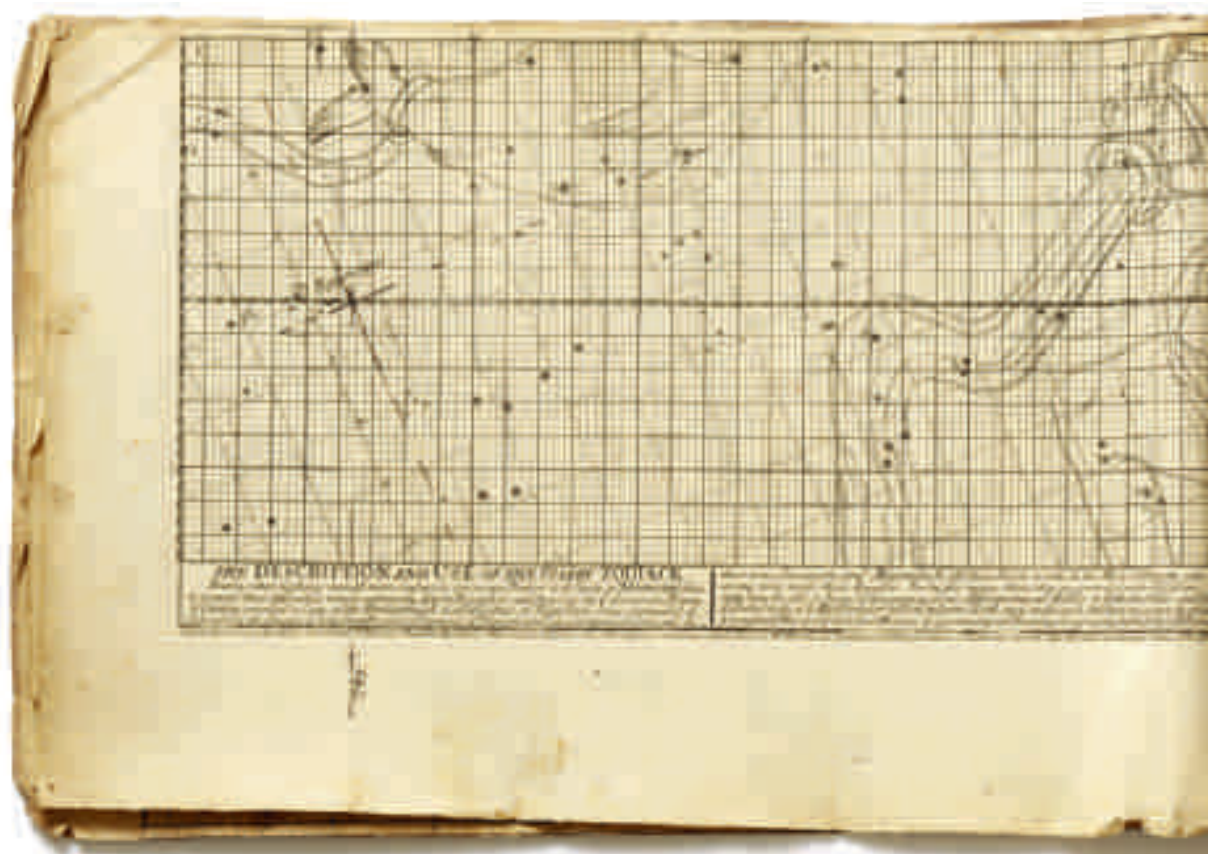
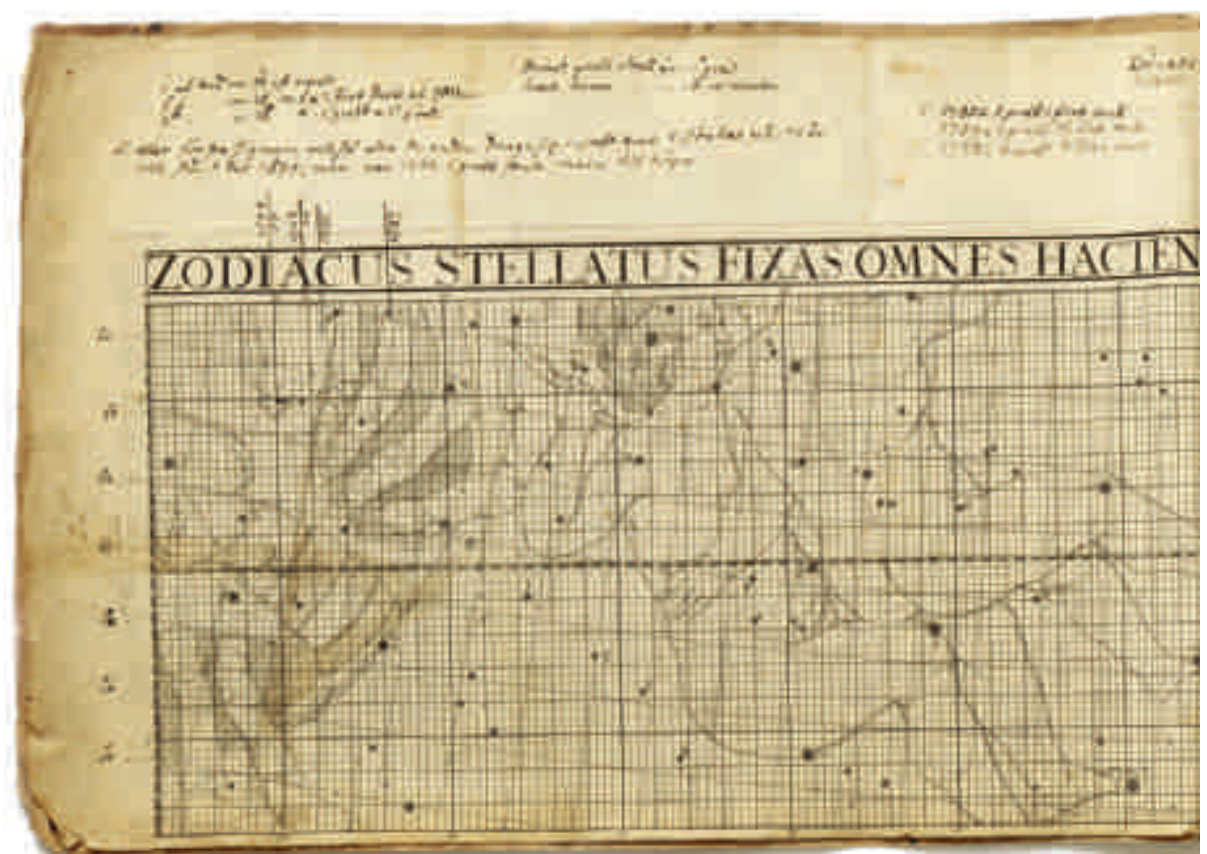
Allt detta beror förstås på att solsystemet är diskformat och att vi därför alltid ser planeterna i närheten av samma storcirkel på himlen, det vill säga ekliptikan.

Stjärnkartor används framför allt som hjälp när vi orienterar oss på himlen. På så sätt går det till exempel att identifiera vilken stjärnbild Jupiter för tillfället står i. Men den typen av upplysningar behövde knappast en skolad astronom, och det var inte heller så Senex karta var tänkt att användas. Zodiakkartan var en grafisk representation av en stor mängd astronomiska data, närmare bestämt magnituder och celesta koordinater för stjärnorna i Flamsteeds katalog, och det var dessa data som astronomerna behövde ha tillgängliga när de navigerade på himlen.

Informationen var emellertid inte omedelbart given, något som hanteras i de många anteckningar som fyller Wargentinkartans marginaler. En del av dessa handlar bara om hur kartan ska avläsas – "[d]e sneda strecken äro deklinationer och rectascensioner. De räta Longit. och Latituder" – men de flesta och viktigaste rör den så kallade precessionen. När man läser av stjärnpositioner från kartan måste man ta i beaktande att på grund av att jordaxeln långsamt förskjuts – den vrider sig ett helt varv på cirka 26 000 år – förskjuts också stjärnornas koordinater på motsvarande sätt. De celesta koordinaterna är alltså inte en gång för alla givna, utan definierade i förhållande till ett specifikt årtal eller, med astronomisk terminologi, en viss epok. I kartans marginaler finns flera olika handskrivna tabeller som hanterar detta (ett exempel finns i överkanten på den övre kartan på nästa uppslag). De celesta koordinater som Senex hade använt var reducerade till epok 1690, men efter 72 år, det vill säga 1762, hade koordinaterna förskjutits en grad i rektascension. Behövde man till exempel koordinater för en stjärna som observerades 1790 fick man först avläsa positionen från kartan för att sedan subtrahera $1^{\circ} 23' 20''$ från värdet i rektascension. Nästa fråga är då varför man behövde dessa koordinater. Innan jag besvarar detta måste emellertid kartans proveniens diskuteras.

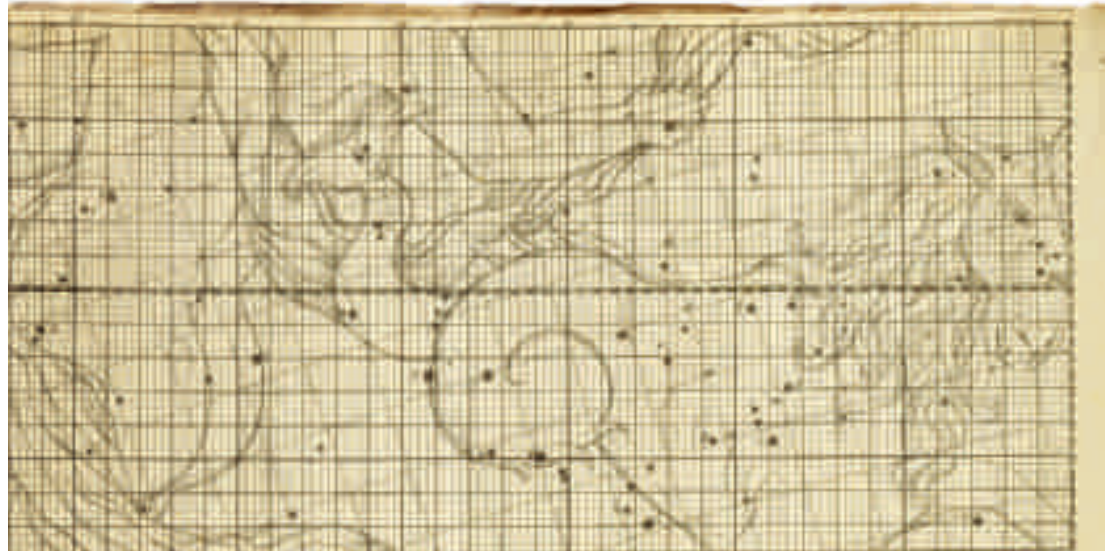
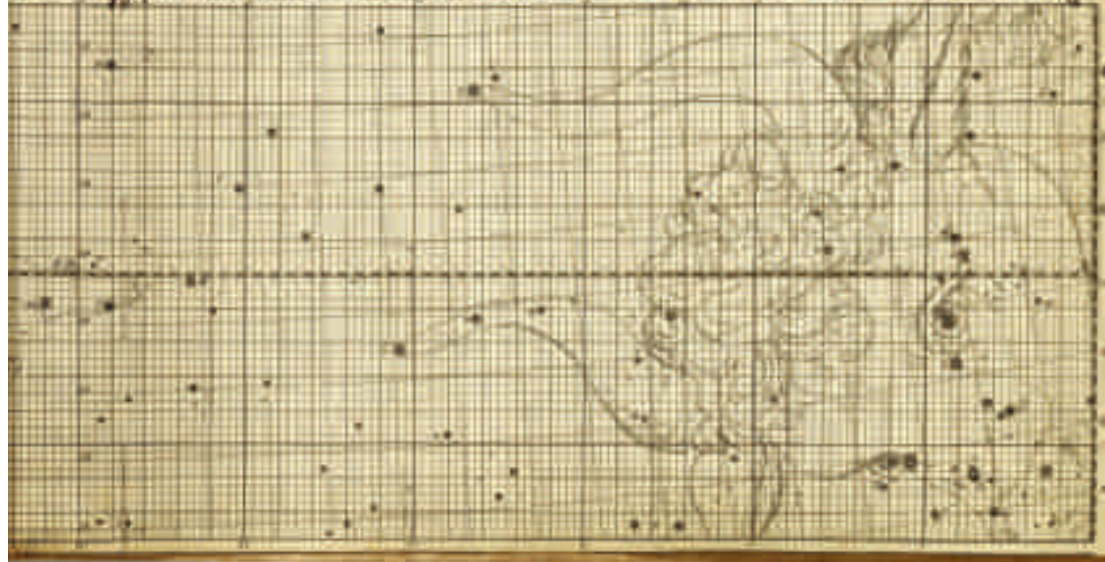
Kartan ligger som sagt i Wargentins arkiv, och det är inte omöjligt att astronomen var kartans förste ägare, men det är inte han som har fört in alla anteckningarna. Handstilen på de flesta noteringarna tillhör i stället Anders Hellant, Wargentins mångåriga vän och vice häradshövding, rådmann med mera i Torneå. Hellant, som också signerat kartan med sitt namn på baksidan av ett av arken, hade fått sin astronomiska skolning i Uppsala under Anders Celsius. Hans lokalkännedom och stora språkkunskaper hade sedan gett honom en plats i Pierre de Maupertuis fransk-svenska

UPPSLAG FRÅN SENEX ATLAS. Övre bilden visar Tvillingarna och Oxen, den nedre Vattumannen och Stenbocken. ►



Latitudo	Longitudo	Altitudo	Declinatio	Ascensio	Right Ascension	Declination
00	00	00	00	00	00	00
01	01	01	01	01	01	01
02	02	02	02	02	02	02
03	03	03	03	03	03	03
04	04	04	04	04	04	04
05	05	05	05	05	05	05
06	06	06	06	06	06	06
07	07	07	07	07	07	07
08	08	08	08	08	08	08
09	09	09	09	09	09	09
10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30	30

US COGNITAS AD QUAS LUNA APPULSUS ULIBI



The bottom section of the page contains several lines of handwritten text in Latin. The text appears to be a commentary or explanation related to the astronomical charts above. It includes phrases such as "Latitudo", "Longitudo", and "Altitudo", which correspond to the columns in the table at the top of the page. The handwriting is in a cursive style typical of the 17th or 18th century.

gradmätningsexpedition i Lappland 1736–37. De färdigheter i geodesi som han därmed inhämtade togs sedan i anspråk av den så kallade Gränskommissionen, när Hellant vid slutet av 1740-talet fick i uppdrag att uppmäta positioner för olika orter i Tornedalen. Efter dessa insatser kallade andra plikter och framgent ägnade han sig åt astronomin som en sorts amatör. Det är i detta senare skede som Hellant kommer över kartan. Återvänder vi för ett ögonblick till den ovan nämnda tabellen så kan vi notera att den årsvisa tabuleringen av precessionen börjar 1780, och det var sannolikt detta år som Hellant började använda den.

Hur kartan sedan hamnade i Wargentins arkiv är oklart, men vi vet att Hellant på ålderns höst testamenterade sina böcker och astronomiska anteckningar till Vetenskapsakademien. Sannolikt ingick de ”12 stycken himmelschartor” som bouppteckningen talar om här. Hellant dog 1789, sex år efter Wargentin, och Senex karta torde ha hamnat i Stockholm i samband med skiftet av hans dödsbo.

I arkivet fyller Hellants anteckningar fem hela kapslar. Handstilen är tämligen svårläst och jag har bara lyckats hitta några enskilda och odaterade omnämmanden av zodiakkartan. Inget av dessa har något att säga om hur den använts. Det finns inte heller något i hans publicerade alster som kan kasta ljus över saken.

För att hitta exempel får vi i stället vända oss till kollegan i Stockholm. I Wargentins observationsjournal står det klart att han brukade kartan flitigt, speciellt under 1750-talet. Det är förstås inte omöjligt att han hade ett eget exemplar, men han kan också ha varit kartans förste ägare och sedan skänkt den till Hellant. Vi vet att Hellants hem, inklusive hans astronomiska utrustning, brann ned 1762, och att Wargentin i ett senare skede hjälpte honom att återskapa sitt observatorium. Av en bevarad inventering från 1775 framgår att Hellant lånat både teleskop och annan utrustning av Wargentin, och kanske fick han även kartan vid detta tillfälle.

Som Akademiens astronom var Wargentin en mycket flitig observatör, något som hans prydligt förda observationsjournaler vittnar om. Här kan man följa den astronomiska vardagen vid observatoriet. Senex karta dyker upp i anteckningarna framför allt vid början av 1750-talet. Wargentin var, i likhet med Hellant och de flesta av världens astronomer, då upptagen av frågan om longituden. Hur kan man med största möjliga precision bestämma en plats geografiska koordinater? Latituden var förhållandevis rättfram och kunde enkelt beräknas efter en serie mätningar av solens eller någon stjärnas höjd över horisonten. Longituden var betydligt mer komplicerad. För att bestämma den krävdes att flera geografiskt åtskilda observatörer klockade en väldefinierad astronomisk händelse – skillnaden i longitud följde sedan av skillnaden i lokal tid för händelsen.

Låt oss ta ett exempel. Den 12 mars 1752 begynte Wargentins observa-

tioner vid lunchtid då han observerade solens passage genom meridianen (vilken definitionsmässigt sker klockan 12 lokal soltid). Han fann att klockan i "salen" gick 4 minuter och 35 sekunder fel, och att klockan i "kammaren" bara hade dragit sig 16 sekunder. Med klockorna justerade var han redo för nattens övningar. Först observerade han hur månen passerade meridianen och kunde mäta dess diameter till 32,45 bågminuter. Sedan fortsatte han att följa månen:

[F]öljande natten observerades *arctissmus transitus lunae* [mycket nära passage av månen], förbi stiernan *f geminorum*, som Senexes scheme är utsatt under longit. $19^{\circ} \frac{1}{3}$ in Cancer, med $3^{\circ} \frac{1}{4}$ sydlig latitude. Månens *re vera* [reala] Norre eller öfre brädd strök denna stierne så tätt förbi, at det knapt fattades en hårsman, at hon icke occulterades, och väntade jag i många minuters tid, at väckeligen skulle blifva en occultation utaf, men hon syntes dock alltid, fast på slutet så svag, när hon handt under den uplysta delen af Månen, at hon med al som största möda kunde ses, och var då alldeles inunder månens skien: Så at om jag ei vetat at det var en stierne, hade jag säkert tagit henne för en liten uplyft berg-spets in på sielfva månen, sådan som der var en strax brede vid henne. Sielfva Conjunctionen tycktes vara, när uret i kammaren visade $11.57'.30''$ vid pass, rätt tid 11.57.26.

Här ser vi alltså ett exempel på hur kartan användes. Vid teleskopet och med hjälp av "Senexes scheme" kan Wargentins entydigt slå fast vilken stjärna som är inblandad – *f Geminorum*, eller HD59686 med modern terminologi. Medan teleskopet och klockan var nödvändiga för att följa och tidsfästa skedet, var kartan en förutsättning för att kunna placera det på himlen och därmed göra observationen mobil. Om nu någon annan astronom tidsfäst samma passage, skulle man alltså kunna räkna ut skillnaden i longitud mellan observatorierna.

Exemplet förklarar också varför titeln på Senex karta talar om "kända fixstjärnor till vilka månens närmanden kommer att kunna observeras med teleskop". Då månen regelbundet ockulterar (förmörkar), eller som i detta fall passerar, olika fixstjärnor, bjuder den på en kontinuerlig uppsättning av mycket distinkta astronomiska tilldragelser, som rätt hanterade låter astronomerna ordna vår värld. Detta krävde förstås ett visst mått av internationell organisation. Både Wargentins och Hellants hade till exempel bistått den franske astronomen Nicolas Louis de la Caille, när denne under 1751 organiserade ett projekt med astronomer från bland annat Sverige, Frankrike och Sydafrika, som observerade månens gång för att placera olika orter på kartan. Detta projekt var emellertid avslutat när Wargentins gjorde sin observation av den strykande passagen, och vad jag kan avgöra har den inte satt några vidare avtryck i de vetenskapliga annalerna.



Stjärnkartornas historia, däribland Senex zodiakkarta, diskuteras i Nick Kanas *Star Maps: History, Artistry, and Cartography* (Chichester, 2007). Biografier över Wargentins och Hellant finns i Nils Nordenmarks *Pehr Wilhelm Wargentins: Kungl. Vetenskapsakademiens sekreterare och astronom 1749–1783* (Uppsala, 1939) respektive Erik Tobés *Anders Hellant: En krönika om sjuttonhundratalets märkligaste tornedalning* (Luleå, 1991) och i en uppsats i Sten Lindroths *Fru Lusta och Fru Dygd: Studier och porträtt* (Stockholm, 1957). Geodesins historia har utförligt skildrats i Sven Widmalms *Mellan kartan och verkligheten: Geodesi och kartläggning, 1695–1860* (Uppsala, 1990). Samtliga nämnda arkivhandlingar förvaras vid Centrum för vetenskapshistoria, Kungl. Vetenskapsakademien: det aktuella exemplaret av Senex karta finns bevarad som liggfolie i Pehr Wilhelm Wargentins arkiv; bouppteckningen efter Hellant finns i Anders Hellants arkiv (Papper rörande Hellants testamenterande av sin kvarlåtenskap till Kungl. Vetenskapsakademien); Wargentins inventering ”Följande instrumenter finnas på Observatorium i Stockholm, Kongl. Vetenskaps Akademien tillhöriga” i Sekreterarens arkiv (Handlingar rörande KVA:s observatorium); ”Pehr Wilhelm Wargentins astronomiska observationer 1749–1756” i Pehr Wilhelm Wargentins arkiv; och slutligen diskussionen om La Cailles projekt i *Kungl. Vetenskapsakademiens dagböcker för åren 1742–1751*, 26 januari 1751, § 12.