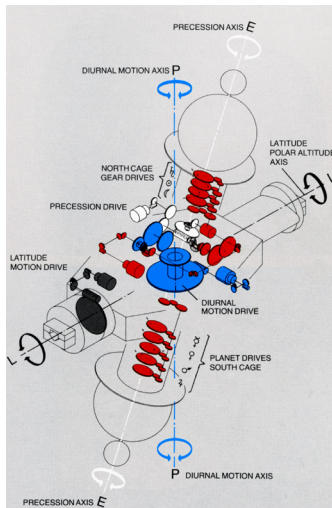


## De Zeiss UPP 23/5 projector bij het Planetarium van de Koninklijke Sterrenwacht van België:



UPP opto-mechanische analoge planetariumprojectoren zijn herkenbaar aan de grote haltervorm, waarin kinderen soms wel een satelliet, mier of spin terugvinden.

Alle techniek wordt hierbij zo ingenieus weggemoffeld dat iedereen enkel oog heeft voor het geprojecteerde resultaat.

Deze meer dan 2000 kg wegende kolos bevat echter ruim 30000 onderdelen, waarbij 119 projectiestelsels en enkele honderden tandwiel aandrijvingen, lagers, veren, sleepcontacten,... Dit complex geheel wordt aangedreven door 4 motoren (oorspronkelijk 7) die geruisloos de 4 mogelijke ervaringen van een aardse bewoner weergeven:

- dagelijkse rotatie van de Aarde waardoor de sterrenhemel schijnbaar rond de Poolster draait;
- jaarlijkse beweging van de Aarde rond de Zon, zichtbaar als de schijnbare doorloop van Zon en planeten tussen de sterren;
- breedtebeweging waardoor waarneming vanaf iedere aardse locatie mogelijk wordt;
- precessiebeweging door de in 26.000 jaar tollende aardas (beweging om de ecliptische polen)

Alle bewegingen zijn hierbij zodanig mechanisch gekoppeld dat ze onderling in een correcte verhouding worden overgebracht wat leidt tot een prachtig maar complex stelsel.

Bovendien is ook de maanfasen projector zodanig gebouwd en gekoppeld dat samen met een correct verloop van sterren, Zon en planeten ook de Maan steeds de juiste maanfase weergeeft voor om het even welke plaats of tijd op Aarde.

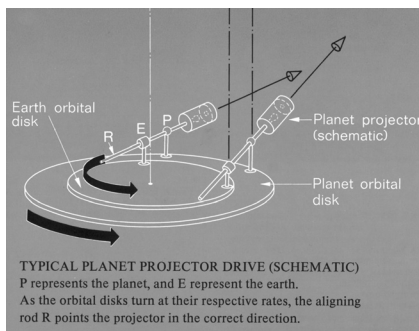
Boven en onder het middenstuk met de zwaardere tandwieloverbrengingen en sleepcontacten voor de elektrische distributie bevinden zich de hoofdprojectoren:

De Zon, Maan en projectoren voor de 5 met het blote oog zichtbare planeten bevinden zich in een soort kooiconstructie:

- alle projectoren zijn hierbij ontdebeld zodat een projectie op één van de stangen het beeld niet wegneemt: het lijken hierdoor wel verrekijkers..;
- de grote halter helt 23,5° met de aardse poolas en staat dus loodrecht op het eclipticavlak (ecliptica = lijn van de schijnbare jaarlijkse doorloop van de Zon);

Via een soort mini mechanisch zonnestelsel wordt onze blik van op Aarde weergegeven:

- een centrale as drijft de schijnbare zombeweging aan; hierop kan de zonprojector dus rechtstreeks gekoppeld worden;
- voor ieder van de planeten en de Maan geldt onderstaand principeschema waarbij telkens het geprojecteerde beeld gevormd wordt vanuit de verbindinglijn aardschijf -> planeetschijf; overeenkomend met ons beeld vanaf de Aarde dus;
- de diameter van de aandrijvende tandwiel schijven moet zich hierbij verhouden als de werkelijke afstanden tot de Zon, net zoals het aantal tanden de snelheid bepalen en dus moeten overeenkomen met de individuele omloopsnelheden van de hemelobjecten;
- de licht excentrische omloopbanen worden hierbij weergegeven door het middelpunt van de schijven met hun dubbele excentriciteit uit de zon-as te plaatsen; voor de grotere excentriciteit van Mars en Mercurius betekende dit via een stelsel van 3 tandwiel schijven;
- omdat het baanvlak van de individuele planeten tenslotte weinig afwijkt van dit eclipticavlak kan dit via licht gehelde tandwielen opgelost worden;



Aan de uiteinden van deze kooien bevindt zich telkens een grote bolprojector:

- net als een lederen voetbal kan het geprojecteerde Universum opgebouwd worden uit 32 vlakken;
- 32 projectiestelsels zorgen ervoor dat het licht van een perfect gecentreerde heldere lamp telkens doorheen een sterrenplaatje wordt geleid. Deze bestaan uit een zeer dunne koperfolie waarbij de sterren gevormd worden door haarfijne perforaties;
- omdat niet exact vanuit het koepel middenpunt kan geprojecteerd worden, werden hiervoor eveneens correcties tov de sterrenatlas, samen met de correcties voor de afvlakking bij de projectie aangebracht;

Hierop bevinden zich tenslotte de kleinere bolprojectoren voor de sterrenbeeldfiguren.

## PLANETARIUM

van de Koninklijke Sterrenwacht van België  
de l'Observatoire royal de Belgique

Voor de sterrenkundige volledigheid komen hierbij nog de projectoren voor de vallende sterren, komeet, veranderlijke sterren, het zonnestelsel van bovenaf, de aardbolprojector, een projector voor de verduisteringen en een batterij didactische projectoren voor de ecliptica en hemelequator, meridiaan, uurhoek,...

Waarschijnlijk roepen de slingerende buisjes allerlei vragen op.

Eigenlijk is dit maar het meest zichtbare deel van een vernuftige mechanische sluiters die een soort omgekeerd ooglid steeds horizontaal voor de lenzen houdt zodat het licht nooit beneden de horizon kan worden geprojecteerd.

Vanzelfsprekend is dit niet het enige projectieplanetarium en volgde een hele generatie aanpassingen en uitbreidingen: geautomatiseerde en instelbare aansturingen, modernere lamptypes, extra projectoren voor heldere sterren (bij de oudere types weergegeven via grotere perforaties in de sterplaten wat helaas niet enkel de lichtkracht verhoogt), mogelijkheid voor het individueel in- en uitschakelen van de planeten, inzoomen van planeten, vernieuwde sterplaattechnieken, fonkelen van sterren, geïntegreerde verduisteringsprojectoren...

Het uiteindelijke resultaat bij onze lesmodules of voorstellingen is tenslotte het resultaat van een kwalitatief hoogstaande inpassing van deze projectorfaciliteiten met een beeldanimatie op het koepelscherm, steeds verzorgd door een team operatoren, animatoren en technici voor opmaak en onderhoud.

De geschiedenis van het Brussels Planetarium is hiervan het actief bewijs!

Andere grote optomechanische Planetaria situeren zich hoofdzakelijk in Duitsland en de USA (Zeiss installaties), Japan (GOTO en Minolta installaties) en nabij de meeste Europese hoofdsteden.

Kleinere installaties komen gelukkig meer verspreid voor, ook voor België, zie [www.planed.org](http://www.planed.org)

