

Going through the motions

Enkele verdere beschouwingen over het perpetuum mobile van Cornelis Drebbel, gebaseerd op een manuscript ontdekt door Dr. Alexander Marr

door

Dr. James M. Bradburne, London Knowledge Lab, Institute of Education

4 juni 2006 (Nederlandse vertaling en figuren: F. Franck)

Het Perpetuum Mobile was niet de enige uitvinding van Cornelis Drebbel (1572-1633), en misschien ook niet de belangrijkste, maar het is zeker die waarvoor hij vooral bekend werd bij zijn tijdgenoten, en ook degene waar hij het meest trots op bleef. Het is ook het instrument waarover het meest is geschreven - zowel door zijn tijdgenoten als door moderne geleerden. Wat was Drebbels beroemde instrument, hoe werkte het eigenlijk, en waarom was het zo belangrijk voor de late Renaissance hoven? Wat kunnen we toevoegen aan de uitgebreide verslagen over Drebbel en zijn beroemdste werk?

De zoektocht naar een apparaat dat op eigen kracht zou blijven bewegen dateert al uit de Oudheid. Vroege pogingen dateren even ver terug als de schroef van Archimedes, en Arabische bronnen vermelden ontelbare pogingen om eeuwigdurende bewegingen te realiseren met behulp van molens en water. De principes die meest werden gebruikt om een perpetuum mobile aan te drijven, werden vaak onafhankelijk van elkaar ontdekt, en de verspreiding was fragmentarisch of discontinu voor zover die al plaatsvond. In de 12e eeuw beschreef de Indiase astronoom en wiskundige Bhaskara (1114-1185) bijvoorbeeld een Perpetuum Mobile gemaakt van een wiel waaraan containers werden bevestigd die gedeeltelijk met kwik gevuld waren. Slechts een paar decennia later, in 1235, beschreef Villard de

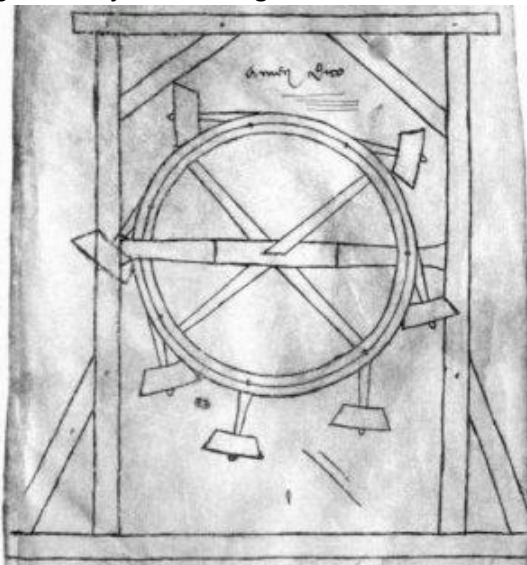


Figure 1. PPM van Villard de Honnecourt

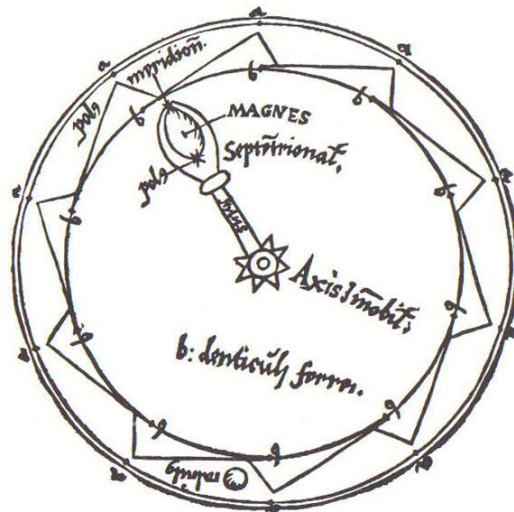


Figure 2. PPM van Pierre de Maricourt

Honnecourt een gelijkaardig overgebalanceerd wiel met zeven aan de velg bevestigde hamers. In 1269 beschreef Pierre de Maricourt in zijn *Epistola De Magnete* een hypothetisch perpetuum mobile dat de krachten van een magneet gebruikte. Dit principe werd later gerecycled door Johannes Taisnerius (Jean Taisner) in 1572, in een werk dat in de late 16e eeuw in de mode was.

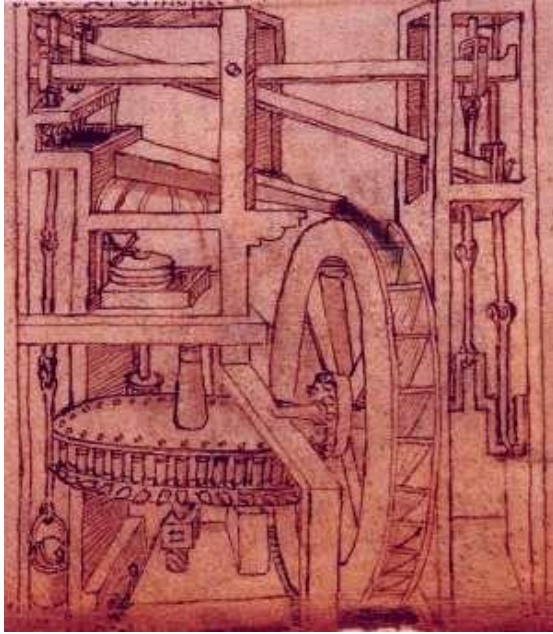
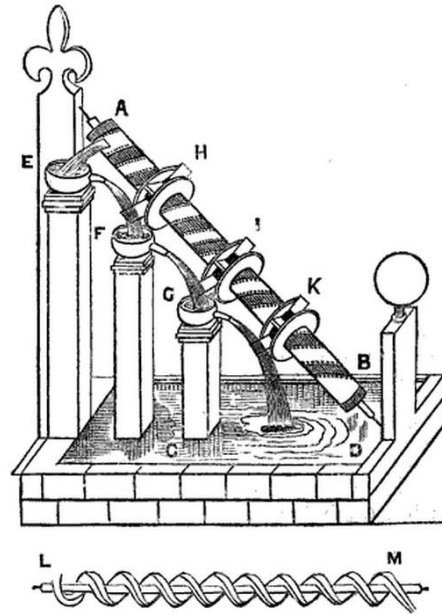


Figure 3. PPM van Francisco di Giorgio



In 1480 had Francisco di Giorgio (1395-1482) in zijn *Trattato di architettura e machine*, verschillende watermolens, zogenaamde 'recirculatie molens' op basis van de schroef van Archimedes beschreven, en rond dezelfde tijd maakte Leonardo da Vinci (1452-1519) verschillende schetsen van vergelijkbare eeuwigdurende bewegingen met schroeven van Archimedes en overgebalanceerde wielen.

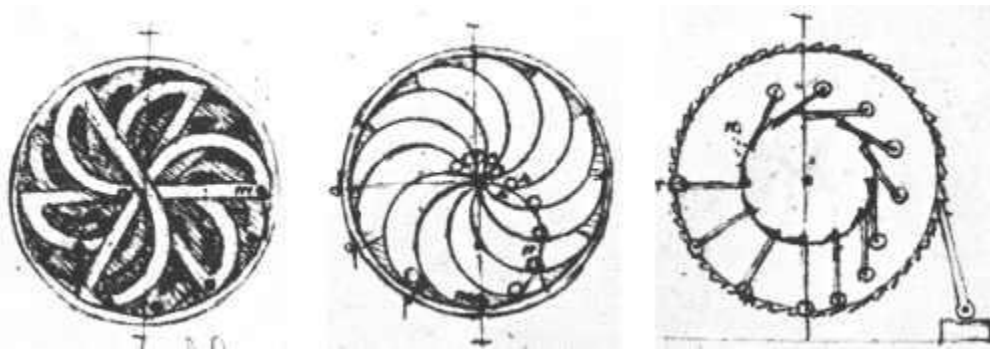


Figure 4. Volgens Leonardo da Vinci

In 1586 had de Nederlandse wiskundige Simon Stevin (1548-1620), in zijn *De Beghinselen des Waterwichts*, reeds aangetoond dat een perpetuum mobile gebaseerd op een helling en een eindeloze keten onmogelijk was.

Desalniettemin stelde Robert Fludd in 1618 in zijn *Tractatus Secundus De Naturae seu Technica macrocosmi historia*, een keten emmers aangedreven door een molenrad voor als een Perpetuum Mobile.

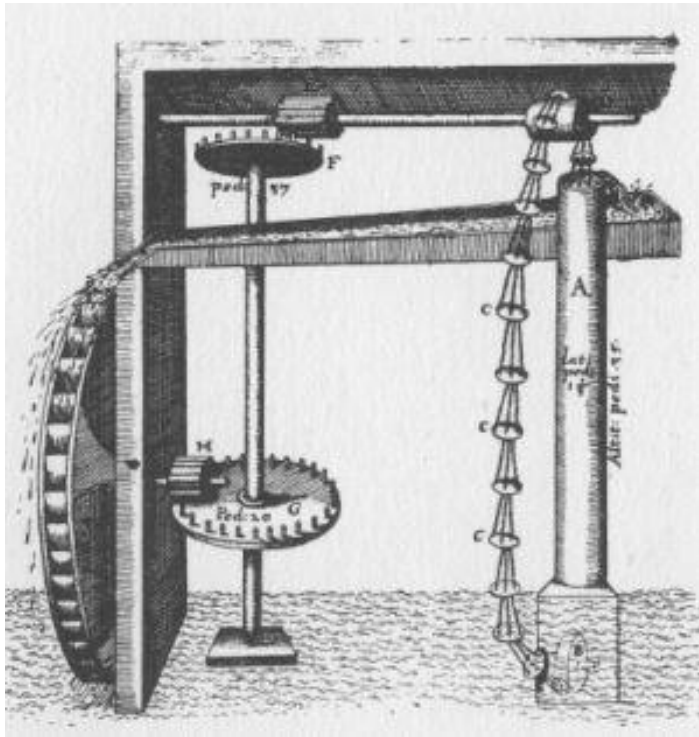


Figure 6. PPM van Fludd

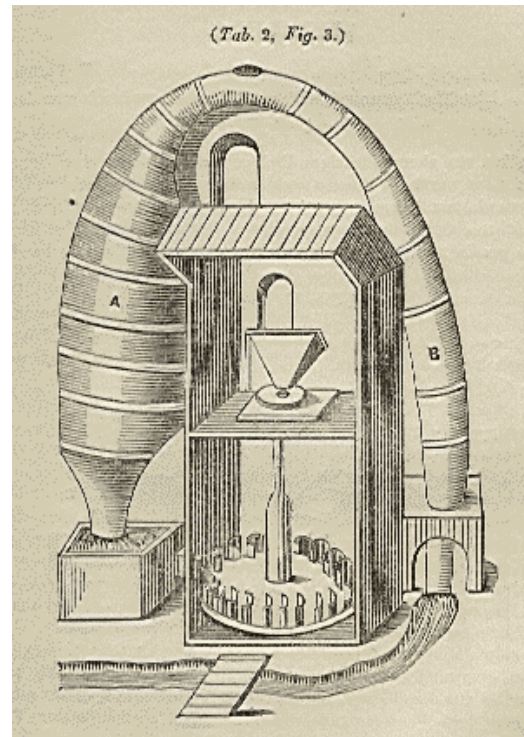


Figure 5. PPM volgens Zonca

In zijn boek *Novo Teatro di machine et edificii* uit 1607 presenteerde Vittorio Zonca (1568-1602) een Perpetuum Mobile op basis van het sifon principe, een idee dat hij vermoedelijk geleend had van de invloedrijke Napolitaanse natuurfilosoof Giovanni Battista della Porta (1535- 1615), die op zijn beurt beïnvloed was door de geschriften van Philo en Hero van Alexandrië.

De Habsburgse keizer Rudolf II (1552-1612), wiens hof in Praag van zijn verkiezing in 1576 tot zijn dood in 1612, het centrum van het Europese intellectuele universum was, stond bekend om zijn fascinatie voor uurwerken en instrumenten.



Figure 7. Klok van Jost Burgi

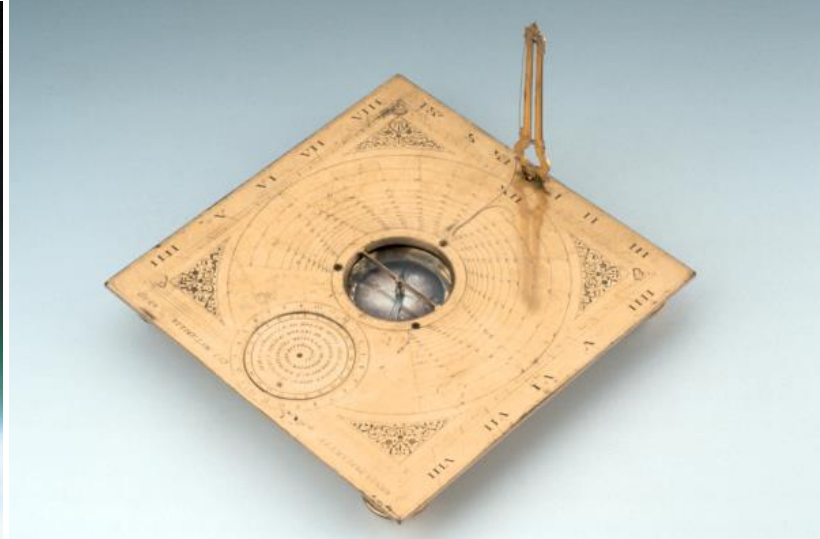


Figure 8. Kompas van Erasmus Habermel

Aan zijn hof waren meerdere begaafde instrumentenmakers verbonden zoals de wiskundige Jost Burgi (1552-1632) die als eerste een klok van een minutenwijzer voorzag, en de hofmechanicus Erasmus Habermel (1536-1606), die de astronomische instrumenten maakte die door Tycho Brahe en Kepler werden gebruikt. Van Rudolf II wordt beweerd dat hij zelf uurwerken maakte, en zijn natuurlijke zoon Julius Caesar (\pm 1585-1609) was erdoor geobsedeerd. Rudolfs belangstelling in het Perpetuum Mobile wordt bevestigd door zijn pogingen om de fonteinbouwer ('Wasserkunstler') Hans Oberer naar Praag krijgen. Hij had hem in 1592 benaderd, maar het mocht niet baten. Bijna een decennium later, in 1603, vroeg hij Herzog Wilhelm van Beieren, in wiens dienst Oberer toen was, een van Oberers Perpetuum Mobile naar Praag¹ sturen.

Hoe weten we wat we weten over Drebbels Perpetuum Mobile? Bronnen zijn er niet in overvloed, maar ze volstaan om het belang van Drebbels uitvinding te duiden, die voor een korte tijd een van de wonderen van de late renaissance in Europa was. James I van Engeland (1566-1625) was zo onder de indruk dat hij rond 1607 Drebbel in kamers van Eltham Palace installeerde, waar buitenlandse bezoekers het Perpetuum Mobile bewonderden samen met andere door Drebbel geconstrueerde automaten zoals zelf-spelende clavichords². Ben Jonson (1572-1637) verwees naar 'de Eltham thing' in een epigram, en ook in de Epicoene (première 1609)

You do not know in what a misery I have been exercis'd this day, what a torrent of Evil! My very House turns round with the Tumult! I dwell in a Wind-mill! The perpetual Motion is here, and not at Eltham.

en Henry Peacham (1576-1643) refereerde aan de 'Heavenly Motion' in Eltham in 1611³.

**And think them happy, when may be shew'd for a penny
The Fleet-streete Mandrakes, the heavenly Motion of Eltham,
Westminster monuments, and Guild hall huge Corinaeus,**

Reeds in 1607, nodigde Rudolf II Drebbel om een Perpetuum Mobile te bouwen, al zou hij pas in oktober 1610 uit Engeland naar Praag vertrekken. Een andere buitenlandse bezoeker die het ging bekijken was Baron Schwarzhät, en zijn reisdagboek bevat een verslag van zijn bezoek⁴: het perpetuum mobile 'van een soort die eerder nooit is vertoond ... is een werelddol gemaakt van messing ter grootte van een menselijk hoofd, die de loop van de zon, van de maan, de planeten, de maanden en de dagen aangeeft ... de maker verklaart dat het in zijn voortdurende convolutie op de eeuwige hemel zal lijken. Rond de Globe is er een concave glazen schelp die grafisch de eb en vloed van de zee weergeeft ... Een zelfde werk, maar groter in omvang, is deze man aan het maken voor de Heer onze keizer. ' Bijna twee decennia later, vroeg de Franse intellectueel Nicholas Claude Fabri de Peiresc (1580-1637) Peter Paul Rubens (1577-1640) in een brief uit 1623, om voor hem in Antwerpen een Perpetuum Mobile aan te schaffen. Het instrument werd in 1625⁵ naar behoren geleverd. John Winthrop Jr. (1606-1676) vroeg Drebbels erfgenaam Jacob of Johann Sibertus Kuffler (1595-1677) in 1636⁶ om een Primum Mobile naar de nieuw opgerichte Massachusetts Bay Colony te zenden.

De faam van Drebbel en zijn Perpetuum Mobile verspreidde zich snel, en in de 19e eeuw, lang nadat Drebbel zelf in de vergetelheid was geraakt, werd het Perpetuum Mobile nog steeds vermeld. In de 20e eeuw verschenen een aantal biografieën van Drebbel, waaronder de adembenemende hagiographie⁷ van Naber, Jaegers kritische en opgefokte studie⁸, Tieries onpartijdige PhD thesis⁹, en Harris dubbele biografie van Drebbel en Humphrey Bradley¹⁰. Rosalie Colie wijdde in haar biografie van Huyghens¹¹ een heel hoofdstuk aan Drebbel en liet er een belangrijk artikel over Drebbel en De Caus¹² op volgen. Onlangs publiceerde Jennifer Drake-Brockman een magistrale synthese van alles wat op dit moment bekend is over Drebbels Perpetuum Mobile, met inbegrip van een nieuw ontdekt document dat de datum van Drebbels aankomst in Engeland uiterlijk in juni 1604¹³ dateert. Gezien de omvang en kwaliteit van deze werken, in het bijzonder dat van Drake Brockman, is het niet noodzakelijk om hun uitgebreide opsomming van bekende bronnen herhalen, maar eerder om in meer detail te kijken naar de vragen die Drebbels Perpetuum Mobile en zijn constructie nog omringen.

Wat is nu precies een Perpetuum Mobile, en waarin verschilde Drebbels van andere? In zijn veel geciteerde boek *Mathematicall Magick* uit 1648, wijdt John Wilkins, bisschop van Chester (1614-1672) hoofdstuk IX-XIV aan het Perpetuum Mobile. Hij schrijft: 'De manier waarop dit [perpetuum mobile] werd aangepakt, kan worden teruggebracht tot deze drie methodes:

1. Door Chemische Extracties
2. Door Magnetische krachten
3. Door de natuurlijke invloed van zwaartekracht

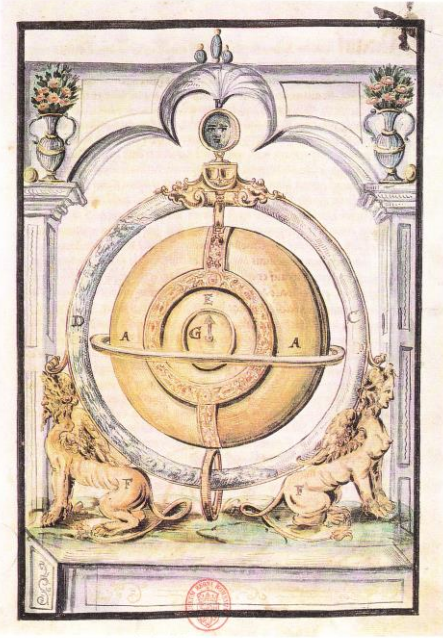
Magnetische apparaten omvatten pogingen van Athanasius Kircher en anderen, terwijl eeuwigdurende bewegingen op basis van louter zwaartekracht beroep deden op de schroef van Archimedes, wielen met metalen ballen - zoals het toestel van markies van Somerset - en wielen met overgebalanceerde beweegbare armen. Drebbels Perpetuum Mobile werd geclassificeerd als een 'Chemisch' apparaat, zoals Wilkins afleidde uit Thomas Tymmes verhaal, waarbij het actieve principe volgens Drebbel '[...] een

vurige geest betrof, uitgaande van de minerale stoffen, ermee verenigd door zijn eigen lucht, dat opgesloten in de asboom, die hol was, de wielen aandreef, zorgend voor een continue rotatie of revolutie, tenzij er uitweg of ruimte werd gegeven aan de asboom waardoor de gevangen geest zou kunnen ontsnappen'. Wilkins citeert Tymme uitvoerig, maar bekent wrang '[...] maar me dunkt klinkt het eerder als een Chymische droom, dan een filosofische waarheid. Het lijkt erop dat die gevangen geest nu in is vrijheid gesteld, of anders is moe geworden, want het instrument (zo vernam ik) al vele jaren had stilgestaan. '

Wat kunnen we, gelet op wat we uit documentaire bronnen weten, besluiten over wat Drebbels Perpetuum Mobile was en hoe het werkte? Volgens alle waarnemingen combineerde Drebbels instrument twee functies, ten eerste, een zelfopwindende astronomische almanak met daarop de datum en de fasen van de maan, en ten tweede, een cilindrische ring waarin water eindeloos heen en weer bewoog.

Het raderwerk dat nodig is om een almanak aan te drijven was goed bekend in Drebbels tijd, en had niet de nauwkeurige afstelling nodig die een klok zou moeten hebben. Aan het begin van de 16e eeuw, werden tafelklokken en automaten, zoals die waardoor Rudolf II geboeid was, meestal aangedreven door veren. De minutenwijzer was een recente nieuwigheid, en het slingeruurwerk zou pas in 1656 worden uitgevonden door Christian Huygens (1629-1695), de zoon van Drebbels groot bewonderaar, Nederlands dichter en diplomaat Constantijn Huygens (1596-1687), naar aanleiding van Galileos (1564-1642) ontdekking van de regelmatige beweging van de slinger in de jaren 1580. Voor het einde van de eeuw beheerste Drebbel duidelijk de problemen met tandwielen. In 1598 verkreeg hij een patent voor een 'horlogie of uurwerk, dat vijftig, zestig, ja, honderd jaar gebruikt kan worden zonder te worden opgewonden of enige andere interventie, zolang de wielen en het andere werk niet versleten waren'¹⁴. Het patent suggereert echter dat de wijzers van de almanak en het draaien van de maan op het Perpetuum Mobile niet werden aangedreven door een veer, maar door de beweging van het water op en neer in het hart van het instrument. Precies een dergelijk mechanisme wordt door Salomon De Caus beschreven in het eerste boek van zijn 1615 verschenen *Les Raisons des Forces mouvantes* als Problème XII, waar hij een klok toont die wordt aangedreven door een tegengewicht dat opstijgt door de expansie van water in een gesloten container.¹⁵ Veelzeggend is dat De Caus, die Drebbel gekend moet hebben en mogelijk met hem heeft gewerkt toen ze in 1610 (en mogelijk eerder) beiden in dienst waren van Hendrik Prins van Wales¹⁶, nadrukkelijk opmerkt dat dit niet een eeuwigdurende beweging¹⁷ is, omdat alleen God zou kunnen beweren eeuwig te zijn. Toch is het principe dat hij toont duidelijk hetzelfde als dat wat Drebbels Perpetuum Mobile¹⁸ aandrijft, en zijn gebruik van de Aristotelische elementen vuur, water en lucht heeft inderdaad echo's van Drebbels eigen taal¹⁹. Hetzelfde mechanisme zou kunnen worden gebruikt om een uurwerk op het middaguur af te stellen, zoals Drebbel beschrijft in een brief aan koning James in 1613²⁰.

Een zelfopwindende astronomische almanak was zeker een noviteit, maar het was vooral het bewegende water in de glazen ring die de bewondering van de toeschouwers uitlokte. John Speed schreef 'ik bleef zo lang dat ik het (water) een goed eind zag opklimmen langs een arm en het lagere gedeelte van de ring leeg liet'. Hiesserle von Chodaus *Raiss Buch und Leben*²¹ toont dat de vloeistof in de buis heftig beweegt, en de waarnemers aan James' hof waren het erover eens dat 'Al deze bewegingen zich spontaan voordoen, en zonder dat er iemand ingrijpt, wat moet worden gezien als het meest prachtige ding op aarde.'²²



91 H.M. Hiesserle von Chodau, Raß Buch vnd Leben. Angeblich 1612, faktisch später (Kat. 438)

Figure 9. volgens Hiesserle von Chodau

Het is duidelijk dat het water zich merkbaar genoeg verplaatste om de omschrijving 'perpetuum mobile' te rechtvaardigen. Hoewel Drebbel zelf de beweging van het water verklaarde als van dezelfde aard als 'de vloed, en de ebbe'²³ van de zee, begonnen de principes achter de beweging van het water in de glazen ring al in 1612 anders te worden begrepen. Zoals Daniello Antonini in februari 1612 (terwijl Drebbel zelf in de gevangenis zat wegens medeplichtigheid aan de Rucky plot²⁴) aan Galileo schreef, 'is de waarheid dat deze beweging tot stand komt door de verandering van de lucht, veroorzaakt door warmte en koude.'²⁵ Jennifer Drake Brockman schrijft: 'Dit was een enorme sprong in het denken over Drebbels machine; van kritiekloze verwondering over het simpele feit van de waargenomen beweging, dan wel speculatie over magische of quasi-magische sympathieën en overeenkomsten, verplaatste Antonini het debat naar een gebied dat herkenbaar wetenschappelijk is in de moderne zin [...]'²⁶ En zo is het, maar er blijft nog steeds een vraag te beantwoorden - was Drebbels instrument een lucht thermoscoop, waarbij het water eindeloos beweegt als gevolg van veranderingen in temperatuur, of, zoals sommigen hebben beweerd, een baroscoop, waarin het waterpeil veranderde met de atmosferische druk. Of was het beide?

Het antwoord is niet alleen interessant voor wetenschapshistorici, maar heeft direct invloed op onze interpretatie van de bekende afbeeldingen van het Perpetuum Mobile. In principe zijn er drie mogelijkheden: het instrument kan een eenvoudige thermoscoop²⁷ zijn, wat zou betekenen dat het reservoir afgedicht zou moeten zijn (hoewel de buis zelf niet nodig zou zijn); het instrument kan een differentiële thermoscoop zijn met twee afgedichte bollen gevuld met vloeistof; of het kan een baroscoop zijn, waarbij het reservoir met de vloeistof blootgesteld zou zijn aan de luchtdruk terwijl de buis zelf aan één uiteinde afgedicht zou moeten zijn. Wat was Perpetuum Mobile dan? Het is duidelijk dat een vloeistof merkbaar heen en weer stroomde met variërende snelheden in een redelijk stevige cilindrische glazen ring – zoals te zien is in elke bekende afbeelding van het instrument. Deze ring wordt soms ondersteund door decoratieve figuren, soms lijkt hij van bovenaf opgehangen aan een riem of een

smalle buis verbonden met de draaiende maan die bovenop alle bekende tekeningen van het instrument te zien is. Op het eerste gezicht zou de beweging van het water een differentiële thermoscoop suggereren, omdat de temperatuur in twee afzonderlijke ballonnen zelden precies gelijk²⁸ zou zijn, zoals Johann Sibertus Kuffler het uitlegde aan Balthazar Monconys.

Fysieke gegevens, waaronder een grotere tekening van de belangrijkste kolf van het Perpetuum Mobile in Peirescs papieren²⁹, suggereren een eenvoudiger oplossing, althans voor de eerdere instrumenten. Terwijl hij in 1612 in Brussel verbleef, schreef Daniello Antonini Galileo in twee brieven dat hij had gehoord van Drebbels demonstratie van het Perpetuum Mobile aan James I en dat hij het effect had gereproduceerd, eerst in een rechte buis van ongeveer twee voet [Florentijnse *braccia*] in lengte, vervolgens in een ring, die hij beide had geïllustreerd³⁰. In de versie met de cilindrische ring, zoals die van Drebbel, is het duidelijk dat de metalen bol die Antonini gebruikte, met de ring verbonden is door een smalle buis (*un canaletto*) en Antonini merkt op dat, hoewel in Drebbels instrument een deel van de ring door een metaalfolie bedekt was, dit een kleine opening moest verbergen waardoor de lucht kon binnenkomen.

In de vroegste van de twee brieven, schreef hij dat hij aartshertog Albert het eerste apparaat had laten zien, en dat hij had aangetoond hoe het zou kunnen worden gebruikt voor het aandrijven van een uurwerk³¹.

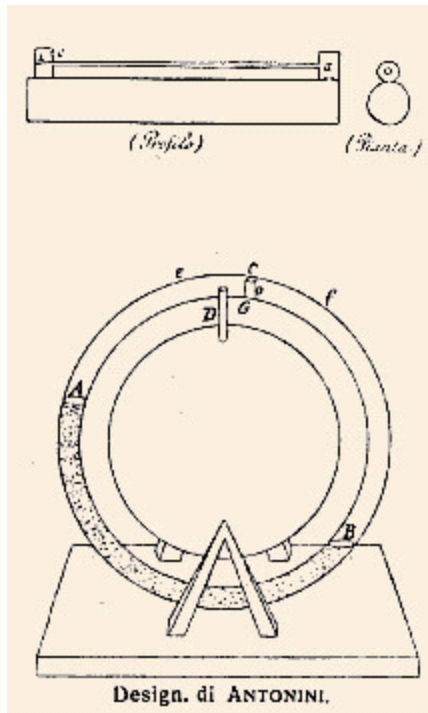


Figure 10. Uit de brief van Antonini

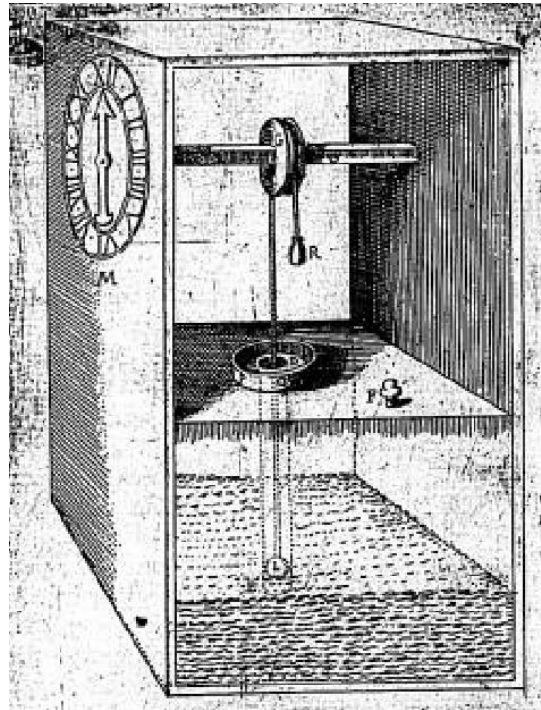


Figure 11. De Caus Les raisons des Forces Mouvantes

Dus, hoewel het gedrag op een differentiële thermoscoop zou kunnen duiden, lijken alle feiten erop te wijzen dat het Perpetuum Mobile een eenvoudige thermoscoop³² was, die door zijn ontwerp ook was onderworpen aan de invloed van de barometrische druk³³, net zoals wordt geïllustreerd door De Caus in Problème XII van *Les raisons des Forces mouvantes*.

Alle verslagen die we van het Perpetuum Mobile hebben, getuigen van de kwetsbaarheid van zijn glaswerk, wat zou suggereren dat de glazen ring door een smalle glazen buis verbonden was met een grotere fles verborgen door de vergulde bol, in overeenstemming met het principe van een eenvoudige thermoscoop³⁴. In de *Wondervondt de Eeuwige bewegingh* (1607) merkt Drebbel zelf op dat de vloeistof in het glaswerk 'met een goed begrip van de aard van Water, uit eigen beweging bereid is om verder te klimmen door verschillende flesjes en buizen (gebogen op prachtige manieren) [...] ³⁵'. Als we geloven wat Drebbel aan James I schrijft, werd het Perpetuum Mobile in Eltham ergens in de late 1610³⁶ door Anne van Denemarken (1574-1619) gebroken: 'toen raakte de koningin het [Perpetuum Mobile] met haar nieuwsgierige hand, met het resultaat dat alle acties ophielden.³⁷' - een merkwaardige, maar duidelijk onhandige koninklijke hand. In 1623 vroeg Peiresc zijn vriend Rubens in Antwerpen voor hem een Perpetuum Mobile te laten maken, vermoedelijk na zijn ontmoeting met de gebroeders Aegidius (1596-1658) en Abraham (1598-1657) Kuffler in Parijs in september 1624 (een derde broer, Jacob, was in 1622 in Rome overleden waar hij Drebbels dubbel convexe microscopen aan de man bracht). Rubens verstuurde het via zijn agent Valavez. Hij verwoordt duidelijk zijn bezorgdheid over de kwetsbaarheid van het instrument '[...] verwijder dan het deksel en til het doek genoeg om de glazen buis te zien. Als die intact is, kan je zeker zijn over de rest. Het gevaar betreft alleen de buis; de kolf is zeer solide en sterk.³⁸ Gelukkig arriveerde het instrument intact in het begin 1625 ³⁹. In een brief van zijn agent Francis Kirby aan John Winthrop Jr.⁴⁰ uit 1636 lezen we: "[Ik] heb de dingen waarvoor je schreef nog niet geleverd, maar ik bid u, neem het meneer Kepler [vermoedelijk Johann Sibertus Kuffler] niet kwalijk

noch mijn selfe; de oorzaak ligt in het primum mobile [dat werd beschadigd bij het verschepen] ⁴¹. Na de eerste mislukking, zou Kirby het volgend jaar schrijven' [Ik] heb het ingeslotene afgeleverd aan de heer Keflar [Kuffler], en heb de glazen en het water van hem ontvangen en heb ze zorgvuldig verpakt in een runled met 5 of 6 pakken zout [...] ⁴²' Het is duidelijk dat Drebbels Perpetuum Mobile niet goed tegen ruwe behandeling bestand was.

Hoe is Drebbel aan het uitvinden van een Perpetuum Mobile toegekomen? Drebbel had zijn familie in ieder geval de ontdekking duidelijk uitgelegd. Zo'n dertig jaar later, beschreven de Kufflers voor Peiresc hoe 'hij [Drebbel] op de leeftijd van acht jaar de eeuwigdurende beweging, die hij sindsdien heeft geperfectioneerd, voor het eerst ontdekte, en dit was, terwijl hij aan het spelen was en een kleine fontein had gemaakt van een knokkel-been en een rietje, en dat dat de basis was van zijn gehele uitvinding, die uit niets meer bestond dan het vinden van middelen om water (of andere stoffen die men voor deze bewegingen zou willen gebruiken) een duim of twee te doen stijgen, want als men het een keer aan het stijgen heeft gebracht, stijgt het uit zichzelf verder door zijn val. Als het weer daalt, worden nog grotere krachten gecreëerd, en dat geeft verdere impuls aan het instrument dat hij wil aandrijven, waarvoor geen grote kracht nodig was, omdat het niet meer is dan een uurwerk.'⁴³ In feite lijkt deze beschrijving meer op de bron waarvoor in Drebbel 1598⁴⁴ octrooi verkreeg (samen met de zelfopwindend klok mechanisme) "dat water tot een hoogte van 30, 40, 50 meter of zelfs hoger zou doen stijgen " dan op het Perpetuum Mobile, hoewel het octrooi aangeeft in hoeverre Drebbel de twee als onderling verbonden⁴⁵ beschouwde. Het is moeilijk te zeggen hoeveel van dit oorspronkelijk twijfelachtig, en mogelijk gefabriceerde verslag moet worden toegeschreven aan Kufflers informatie uit tweede hand en hoeveel aan het gesloten karakter van de informant, hun schoonvader⁴⁶.

Zelfs als het Perpetuum Mobile slechts een eenvoudige luchtthermoscoop was, omkleedde Drebbel het met veel mysterie en grote waarde, en zag het als een bevestiging van de principes die hij had uitgewerkt in zijn *Ein Kurßer tractat von der Natur Der Elementen* ⁴⁷, voor het eerst gepubliceerd in 1608 ⁴⁸. Misschien was er in het Perpetuum Mobile meer aan de hand dan het moderne oog heeft ontdekt. Of misschien moeten we Drebbel op zijn woord geloven - of op zijn minst proberen te begrijpen wat hij dacht dat hij aan het doen was - als hij spreekt over het geheim van het instrument als 'de vurige geest van de lucht'. Zoals Jennifer Drake-Brockman scherpzinnig opmerkt, staat Drebbel op de drempel tussen twee manieren van kijken naar de natuurlijke wereld. Ze schrijft: 'Aan de ene kant waren er die filosofen, waaronder Drebbel zelf, die de machine in mystieke of alchemistische termen uitlegden, en wiens mind-set kan worden omschreven als gedachtengoed van de Rozenkruisers ⁴⁹; hun denken was uiteindelijk gebaseerd op het aristotelische universum, waarvan de vier elementen de bouwstenen waren. Aan de andere kant waren er de exponenten van de wetenschappelijke tendens, wiens inspanningen waren gericht op een inzicht in de waargenomen fysische verschijnselen en voor wie het aristotelische wereldbeeld in toenemende mate irrelevant was; [...] ⁵⁰

Drebbels eigen geschriften suggereren zeker dat hij (zoals de meeste van zijn tijdgenoten) de wereld begreep in termen van de vier aristotelische elementen, waarvan alle 'hun centrum zoeken, behalve het vuur.' In het begin van de 17e eeuw, kort voordat Europa afzakte in de chaotische en gewelddadige reeks regionale conflicten meestal gegroepeerd onder de noemer van 'Dertigjarige Oorlog', was het in bepaalde kringen niet ongevoelbaar er een aantal losjes verbonden overtuigingen op na te houden; irenisch, duizendjarige, Hermetische, Neoplatonische en vaak, maar niet uitsluitend, non-conformistische. Drebbel in vele opzichten een kind van zijn generatie. Cornelis Jacobszoon Drebbel werd geboren in 1572⁵¹, in de West-Friese stad Alkmaar, een stad die onlangs onder de jurisdictie van de

protestantse prins van Oranje was gevallen. Geboren in een ongetwijfeld gereformeerd, waarschijnlijk Wederdoops huishouden, werd Drebbel vermoedelijk heel vroeg aan een breed scala van heterodoxe invloeden blootgesteld. Het blijkt dat Drebbel van 1578 de Latijnse school⁵² in Alkmaar volgde (hoewel hij later zou belijden geen Latijn te kennen – op zijn minst een twijfelachtige bewering), samen met de drie zonen van de ingenieur, Adriaan Anthoniszoon (1543-1620)⁵³: Jacob⁵⁴ (? -1628), Dirk, en Adriaan⁵⁵ Metius (1571-1635). Een andere klasgenoot was Gerrit Pieter Schagen⁵⁶ (1573-1616), dichter en veelzijdig geleerde, slechts een jaar jonger dan hij. Na het verlaten van de Latijnse school in Alkmaar zou hij de kring van denkers rond zijn leermeester Goltzius hebben ontmoet, bij wie hij in 1590 in de leer ging: Karel van Mander, Coornhert, Plantijn, Ortelius, Van Barrenvelt (om een paar te noemen) - die allen een invloed op zijn ontwikkeling zouden hebben gehad. Later in zijn leven, na zijn terugkeer uit Praag werd hij vaak geassocieerd met de Rosekruisers⁵⁷, en zijn beeldtaal herinnert soms aan de taal van de verhandelingen van Rozenkruisers⁵⁸. Men zegt dat hij zoals zijn ouders een Wederdoper⁵⁹ zou zijn geweest, maar zijn eigen religieuze overtuigingen zijn niet duidelijk omschreven, ook al zijn zijn geschriften diep gekleurd door persoonlijke devotie. Uit het taalgebruik in zijn geschriften zou men afleiden dat hij een Familist was, in de zin van de term zoals die in de vroege 17e eeuw werd gebruikt voor iedereen die verdacht werd van het hebben vaag antinomische, irenische en heterodoxe opvattingen, en als dat zo was, zou Drebbels familisme goed overeenstemmen met zijn perfectionistische alchemistische overtuigingen⁶⁰. In de praktijk was hij duidelijk een Nicodemist - even goed thuis in het Protestantse hof van James I, het militante calvinistische hof van Hendrik Prins van Wales, of het vermeende katholieke hof van Rudolf II. Bij zijn terugkeer naar Londen niet later dan 1619, gelet op wat we weten over zijn persoonlijke overtuigingen, is het moeilijk voor te stellen dat hij ongevoelig was voor de sterke antinomische onderstromen die rond 1620⁶¹ in puriteinse kringen in Londen rondwaarden.

Kijkend naar het grote aantal uitvindingen die de carrière van Drebbel markeren, waarvan het Perpetuum Mobile misschien niet eens de belangrijkste was, lijkt het billijk om de vraag te stellen waar hij de vaardigheden heeft opgedaan die nodig zijn om zijn ontdekkingen te doen? Welke vaardigheden zou Drebbel moeten hebben beheerst, welke 'gerichte kennis' zou hij hebben gehad, en hoe zou hij zijn eigen praktijk in een late Renaissance context hebben begrepen? Het is verrassend dat de meeste van Drebbels uitvindingen blijkbaar op een heel beperkt aantal gebruiken en bijbehorende theorieën berustte, en slechts enkelen daarvan hebben direct betrekking op het Perpetuum Mobile⁶². Het is niet mogelijk in dit artikel in detail op deze vaardigheden in te gaan, maar we zullen hieronder een kort overzicht schetsen.

De eerste set van vaardigheden zouden die van de alchemie zijn, de stappen in het 'Grote Werk' van de productie van de Steen der Wijzen, conventioneel beschreven als calcineren, sublimatie, oplossing, verrotting, destillatie, coagulatie en tinctuur⁶³ (wat veel gemeen heeft met wat Drebbel later de 'Quintessence' zou noemen). Het is belangrijk op te merken dat alchemie, alhoewel verdacht op theologische gronden, nog niet de bijna-universele minachting kende die zij in de hoogtijdagen van de 19e eeuwse positivistische wetenschap over zich afriep. Zoals Lawrence Principe schrijft: '[Het pejoratieve beeld van] alchemie - en dat wordt in grote lijnen niet ondersteund door historische teksten - werd gesmeed door historici die werkten in een tijd dat de alchemie was gecoöpteerd en grondig verkeerd voorgesteld door de occultiste ervaring in de negentiende en het begin van de twintigste eeuw.'⁶⁴ Alchemie vereiste niet alleen een vertrouwdheid met kolven en distillatie, maar in het bijzonder ovens, omdat men geloofde dat veel alchemistische processen vereisten distilleerkolven gedurende lange periodes op een laag vuur te houden - vaak zo lang als een maand.

Uiteindelijk doel van de Alchemie was de Natuur zin te geven - Ieren Gods Boek te lezen, waarin Hij de geheimen van Zijn Schepping had geschreven. Het zoeken naar praktische resultaten hield vaak in: de alkahest of het universele oplosmiddel, het universele medicijn of Elixir van het Leven, dat alle ziekten zou genezen, en natuurlijk de Steen der Wijzen, die in staat was basismetalen in goud te transmuteren. Men kan stellen dat de oorsprong van de alchemie tenminste vier millennia teruggaat tot in het oude Mesopotamië, India, China en Egypte, en het alchemistisch denken gaf vorm aan de meeste vroege pogingen om de complexiteit van de natuurlijke wereld te duiden. Aristoteles (384-322 BCE) baseerde zich op een alchemistische evenals een filosofische traditie toen hij voorstelde dat alle wereldse stoffen waren samengesteld uit vier elementen: lucht, aarde, vuur en water. Een vijfde element, de ether of 'kwintessens' (de vijfde essentie) was de stof waarvan de hemelen waren gemaakt. Deze elementaire zienswijze werd gewijzigd door Arabische alchemisten in de achtste eeuw na Christus, in het bijzonder door Jabir ibn Hayyan, in Europa bekend als Geber, die voorstelde dat alle metalen werden gevormd uit twee elementen, kwik en zwavel, gemengd in verschillende verhoudingen. In het begin van de 16e eeuw, daagde de Zwitserse leger arts, Philippus Theophrastus Aureolus Bombastus von Hohenheim (1493-1541), bekend als Paracelsus, de aristotelische en Galenische doctrines uit die de filosofische en medische orthodoxie van de late Renaissance waren. Hij werd vaak aangeduid als de 'medische Luther', hoewel hij zelf die identificatie verwierp. De enige manier om over de natuur te leren, zei Paracelsus, was om eropuit te gaan en ze uit de eerste hand te observeren. Alleen de Bijbel was onfeilbaar, al het andere was een open vraag. Paracelsus daagde Aristoteles' theorie van de vier elementen uit, omdat vuur nergens in Genesis werd vermeld. In navolging van Gebers theorie der metalen, postuleerde hij dat er drie fundamentele stoffen waren: zwavel, kwik en zout - hoewel hij deze in een veel meer katholieke zin definieerde dan gebruikelijk.

Er wordt vaak beweerd dat Drebbel zijn alchemistische vaardigheden van Goltzius leerde, die als een alchemist bekend stond, en van wie wordt gezegd dat hij in zijn latere jaren een oog had verloren door een mislukt experiment. Dit lijkt onwaarschijnlijk, aangezien alle verslagen die we van Goltzius' interesse in alchemie hebben, dateren van na 1605, nadat Drebbel naar England ⁶⁵ was geëmigreerd. Bovendien, maakten chemische vaardigheden geen deel uit van de praktijk in het atelier ⁶⁶ van de late Renaissance graveur, waar het meeste werk met een burijn direct op de metalen plaat werd gedaan - een vaardigheid waarvan we weten dat Drebbel ze snel beheerste ⁶⁷. Meer waarschijnlijk, misschien, is dat Drebbel over distillatie, fermentatie, ovens en leidingen heeft geleerd van Goltzius' broer - zijn zwager na zijn huwelijk met Goltzius' jongere zus Sophia Jansdochter - in 1595 ⁶⁸ - voor wie hij zich op 26 mei 1603 ⁶⁹ garant heeft gesteld voor een bedrag van 350 florijnen. Drebbels vaardigheid met ovens dateert zeker van voor zijn vertrek naar Engeland. In 1602 ontving hij de tweede van zijn twee octrooien van de Staten-Generaal, voor 'een schoorsteen met een sterke tocht' ⁷⁰. Later, in de jaren 1620, werd hij bekend om zijn incubators, die in staat zijn om kuikens zonder kippen uit te laten broeden door het gebruik van een zelfregulerende oven om de hokken op te warmen. Een schets in een manuscript uit 1666 toont een automatische oven of athanor gebruikt als een incubator; hij maakte gebruik van een thermostaat gevuld met alcohol verbonden met een U-buis met kwik ⁷¹. Met de toename van de warmte, expandeerde de alcohol, waardoor het kwik een staaf deed stijgen en door middel van hefboomen een klep sloot. Wanneer de hitte te laag werd, werd de actie omgekeerd door de volume vermindering van de alcohol. Dit is het eerste geregistreerde gebruik van een mechanisch feedbacksysteem, waarbij een kwikschakelaar een luchtstroom opende en sloot om een constante temperatuur ⁷² te handhaven. Dit was niet slechts een oefening in huiselijke veeteelt: goed gereguleerde ovens waren niet alleen essentieel voor vele alchemistische processen, een van de niet-triviale puzzels

waarmee natuurfilosofen aan het begin van de 17e eeuw werden geconfronteerd was het fenomeen van de schijnbare zelf-verwekking⁷³.

Vroeg in zijn alchemistische carrière moet Drebbel ook zijn begonnen met het experimenteren met salpeter, de zogenaamde 'nitre' uit de alchemie van Paracelsus, waarnaar hij expliciet verwijst in zijn boek *Von der Natur der Elementen*⁷⁴ uit 1608. Dit zou suggereren dat met ten minste enkele van de Paracelsische schrijvers van zijn tijd vertrouwd kon zijn geweest.

Denk aan Joseph Duchesne (1544-1609) wiens werken door Thomas Tymme⁷⁵ werden vertaald, en mogelijk - hoewel lang niet zeker - Michael Sendivogius (1556-1636), wiens meest invloedrijke boek in 1604 in Praag werd gepubliceerd als *De Lapide philosophorum* maar al snel werd herbenaemd tot *Novum Lumen Chymicum*, en wiens geschriften al enige tijd eerder in manuscript hadden gecirculeerd. Van Mander, die Drebbel kende uit Goltzius atelier (hij had in de jaren 1590 ontwerpen van van Mander gegraveerd), had, voordat hij zich in 1583 in Haarlem vestigde, op grote schaal gereisd, eerst in Italië, dan in Oostenrijk, waar hij gewerkt had aan de triomfboog om het aantreden van Rudolf II in 1577 te vieren, vervolgens naar Praag waar Rudolf II omringde zich met een hof vol kunstenaars, astrologen, alchemisten, antiquairs en ambachtslieden.

Naast zijn uitleg over de werking van de natuur, waarvan een groot deel is gebaseerd op traditionele alchemistische ideeën, stelde Sendivogius iets heel nieuws⁷⁶ voor: 'De mens is geschapen uit de Aarde, en leeft bij de gratie van de Aire; want in de Aire is er een geheime basis van leven waarvan de onzichtbare gestolde geest beter is dan de hele aarde. 'Sendivogius suggereerde dat de lucht een mengsel is, niet een enkele fundamentele stof als door Aristoteles voorgesteld. Tegen het midden van de zestiende eeuw, waren de alchemisten ervan overtuigd dat er een 'universele geest' was - een damp of ziel - die alle materie doordringt. Men geloofde dat in deze geest de levens-substantie van alle entiteiten (waaronder mineralen) huisde. Voor Sendivogius had niemand deze universele geest met een echte stof geïdentificeerd. Sendivogius zag het 'geestesvoedsel' al het leven doordringen, door middel van een onschuldig ogende, kleurloze, kristallijne vaste stof: salpeter (nitre of kaliumnitraat), een stof die in de 16e eeuw voornamelijk uit mest en vervuilde stallen werd gewonnen. Door het observeren van de belangrijkste bron van salpeter - boerderij bodems - werd Sendivogius ervan overtuigd dat het 'voedsel van het leven' condenseerde uit de lucht en uitgroeide tot levende salpeter kristallen. De leven gevende kracht van salpeter was zichtbaar in meststoffen en explosief aangetoond in buskruit, waarvan het het belangrijkste ingrediënt vormde. Salpeter leek ook andere wonderbaarlijke eigenschappen te hebben: het werd gebruikt in medicijnen en invriezen en mengsels bij de bereiding van salpeterzuur, Aqua Regia, dat goud kon oplossen. 'Aerial salpeter' - wat de moderne chemici zou later zuurstof noemen - leek de sleutel tot de natuur zijn; in zijn gasvorm, maakte het alle dierlijk leven mogelijk; gecondenseerd in vaste vorm, als salpeter (of nitre), gaf het leven aan planten en mineralen. Het was, in Sendivogius' woorden: 'Ons water dat onze handen niet natmaakt, waarzonder geen sterveling kan leven, en niets groeit of wordt geproduceerd in de wereld'. Tot grote tevredenheid van de hermetische filosofen, leek de salpetergeest van Sendivogius ook de oplossing van het vierde raadsel van het Smaragden Tablet te zijn - 'de wind draagt het in zijn buik, de aarde is zijn verpleegster'⁷⁷.

Er wordt vaak beweerd dat Drebbel het belang van het salpeter van Sendivogius beseftte, maar dit is helemaal niet zeker⁷⁸. Het is bekend dat Drebbel Basilius Valentinus heeft gelezen en vereerd, niets ongewoons voor alchemisten van deze periode, voornamelijk voor diegene die Paracelsus volgden. Dit is te wijten aan het feit dat, zoals Lawrence Principe schrijft, 'los van het feit dat van Helmont (zoals de

meeste van de zeventiende eeuw) ten onrechte geloofde dat Basilius Valentinus Paracelsus een eeuw antedateerde en door hem werd geplagieerd...⁷⁹ Wat zijn bronnen ook waren, Drebbel gebruikte al de taal van de salpetergeest - 'een vurige geest van de lucht' - om in 1607de werking van het Perpetuum Mobile uitleggen, een instrument dat hij had zeker al in 1604 gebouwd, waardoor het eigenlijk onwaarschijnlijk is dat hij Sendivogius *Novem Lumen* al gelezen had, tenzij in manuscript. Toch herinnert al Drebbels gepubliceerde werk Sendivogius taal, en een centraal thema in Drebbels tweede boek, *Von der Natur der Elementen* (1608) is het gemengde karakter van de elementen - vuur wordt gemengd met lucht, lucht met water, water met aarde. Hoewel hij niet expliciet naar 'salpetergeest' verwijst, hij schrijft bliksem en donder duidelijk aan een soortgelijke oorzaak toe, die in de hemelen parallel loopt met de effecten van buskruit op aarde. Drebbels vertrouwdheid met de eigenschappen van salpeter / nitre zou ook voor wel-bewezen vaardigheid met vuurwerk verklaren - hij zou hebben geholpen de zeer polemische anti-Habsburgse *Barriers* op Twelfth Night in 1610 op te voeren om het formele debuut van Hendrik Prins van Wales⁸⁰ vieren, en met explosieven - de laatste tien jaar van zijn leven werden gekenmerkt door zijn werk aan waterbommen om de belegering van La Rochelle in 1627-28⁸¹ op te heffen. Zijn vermogen om Westminster Abbey in 1620 merkbaar te koelen, zo zeer dat James I en zijn hovelingen werden gedwongen zich terug te trekken, steunde waarschijnlijk ook op het gebruik van salpeter om opgeslagen sneeuw in metalen schalen⁸² te onderkoelen.

In zijn *Von der Natur der Elementen* (1608)⁸³, geeft Drebbel een aanwijzing hoe hij zuurstof vervaardigd zou kunnen hebben. In een passage over de oorsprong van de donder, schrijft hij: 'Zo is het lichaam van de salpeter gebroken en verbrokkeld door de kracht van het vuur en op deze wijze veranderd in de aard van de lucht'. Dit suggereert dat hij zich ervan bewust was dat uit salpeter een gas vrijkomt als het verwarmd wordt - en dat hij besepte dat dit gas dezelfde stof was die mensen in staat stelt om te ademen. Dit is hetzelfde principe waar hij naar verwijst in zijn uitleg van het Perpetuum Mobile, en vooral, het is deze passage die suggereert dat Drebbel dergelijke 'Chymische likeur' - zuurstof - gebruikte om in 1621 voor James I zijn reis met de onderzeeër onder de Thames bewerkstelligen⁸⁴. Gezien zijn aanhoudende en geschoolde gebruik van salpeter en in het bijzonder de 'vurige geest van de lucht', die eruit kon worden gewonnen, lijkt het dan niet redelijk om te veronderstellen dat Drebbels Perpetuum Mobile niet met gewone lucht was gevuld, maar met ijle zuurstofrijke lucht, zorgvuldig verzameld door verhitting van salpeter? Het feit dat dit de manier waarop het Perpetuum Mobile als een luchtthermoscoop functioneerde niet wezenlijk zou hebben veranderd mag ons niet weerhouden te denken dat Drebbel vurig geloofde dat zijn ontdekking een grote impact had - en uiterst geheimzinnig was.

De tweede set van vaardigheden zou die van hydraulica en pneumatica zijn geweest, die evengoed pasten in Drebbels aristotelische wereldbeeld, het samenspel van de vier elementen. Deze vaardigheden waren nauw gelieerd met de mechanica van molens, pompen, leidingen en sifons. In de late 16e eeuw wemelde het van literatuur over mechanische apparaten zoals pompen, molens en fonteinen, zoals Ramelli's (1531- 1600) *Le Diverse et Artificiose Macchine*⁸⁵, Jacobo Strada's (1515-1588) *Künstliche Abriss Allerhand Wasser- Wind- Ross- und Handt Mühlen, etc.*⁸⁶ en Giovanni Battista Della Porta's *Magiae Naturalis libri viginti*⁸⁷. Voor een deel gevoed door de herontdekking van de *Pneumatica* van Hero van Alexandrië⁸⁸, voor het eerst in 1575 in het Latijn gedrukt door Federico Commandino (1506-1575)⁸⁹, en gevolgd door een geïllustreerde Italiaanse vertaling door Giovanni Battista Aleotti in 1589⁹⁰, wedijverden hoven in een drang naar innovatie onder elkaar met het creëren van spektakels,

optochten en tuinen vol met hydraulische en mechanische wonderen, geïllustreerd door de veel-bezochte villa Medici op Pratolino ⁹

³¹ in het noorden van Florence, ontworpen door Buontalenti (1536-1608) en met de talloze mechanische wonderen ⁹² evenals het opmerkelijk standbeeld door de Vlaming Giambologna (1520- 1608) van de Apennijnse Kolossus die zich buigt over een groene vijver.

Zoals Alexander Marr schrijft, veronderstellen veel hedendaagse historici ten onrechte 'dat het nieuw beschikbare gedrukte bronmateriaal van het Corpus Heronicum op grote schaal was verspreid en grondig bestudeerd' ⁹³. In Drebbels geval, is het niet duidelijk waar en wanneer hij in contact zou zijn gekomen met deze bronnen die zijn praktijken zo duidelijk lijken te ondersteunen, hoewel er manuscripten in circulatie ⁹⁴ zouden kunnen geweest zijn. Er is geen bewijs van Drebbel ooit Italië zou hebben bezocht, maar nogmaals, zijn contact met Goltzius kan de ontbrekende schakel bieden. In 1590, kort na Coornherts dood, reisde de 32-jarige Goltzius naar Italië, en liet zijn stiefzoon Jacob Matham de verantwoordelijkheid (Matham zou zelf enkele jaren later Italië bezoeken, en de werkplaats aan Goltzius laten in 1593-97). In 1591 keerde Goltzius terug naar Haarlem, beladen met ervaring van zowel klassieke en renaissancistische cultuur uit eerste hand, met inbegrip van uitgebreide studies van Romeinse ruïnes, beeldhouwwerken en schilderijen, evenals vermoedelijk ook bezoeken aan de beroemde tuinen van Pratolino en de Villa d'Este die vaste kost waren voor culturele toeristen in de late jaren 1500. Hij was ook verrijkt door ontmoetingen met een nieuw netwerk van kunstenaars en humanisten, waaronder Giambologna (beeldhouwer van het grote standbeeld van de Apennijnen in Pratolino), Johannes Stradanus, Jacopo Palma il Giovane en Dirck de Vries. Van al deze mensen maakte hij portretten. Net als Coornhert zijn contacten met Goltzius had gedeeld, kan redelijkerwijs worden aangenomen dat Goltzius zijn contacten heeft gedeeld met zijn getalenteerde jonge assistent, en aanstaande zwager, Cornelis Drebbel.

Dat Drebbel, voordat hij in Engeland aankwam, bekend stond om zijn vaardigheid met fonteinen en waterwerken lijkt geen twijfel. In 1603 was Drebbel verantwoordelijk voor een fontein bij de Noorderpoort in de belangrijke zuidelijke stad Middelburg ⁹⁵, en hij verwijst er in zijn brief aan James I in 1607 (*Wondervondt de eeuwighe bewegingh*) naar dat hij had 'gemaakt amusante kleine fonteinen, die op verschillende manieren, voor enige tijd hun eigen water spuiten tot een hoogte van 20 of meer voet' ⁹⁶. Het is interessant om te speculeren - en bij gebrek aan documentatie moet het pure speculatie blijven - over de mogelijkheid dat Drebbel Salomon De Caus zou hebben ontmoet voordat ze in 1610 samen aan het hof van Hendrik Prins van Wales in Londen in dienst waren. De Caus was van 1595 tot 1598 in Italië geweest, en bezocht door eigen rekening het Pratolino. Vanaf 1601 (en waarschijnlijk eerder) tot 1608 was hij werkzaam bij de aartshertogen Albrecht en Isabella in Brussel ⁹⁷, niet meer dan 70 mijl van Middelburg, waar Drebbel aan zijn 'amusante' fontein werkte. In 1605 werd De Caus benoemd tot Chief Engineer, onder toezicht van Wencel Cobergher, verantwoordelijk voor water pompende apparaten en andere waterwerken, evenals grotten en fonteinen. Men beweert dat hij de dienst van de aartshertogen had verlaten in een vlaag van wrok nadat de Hertog van Condé in 1607 zijn sierlijke grot 'rompu et gasté' had verlaten ⁹⁸, toen Drebbel al op Eltham Palace was geïnstalleerd en een bekende van James I en Anne van Denemarken was geworden.

Als we zijn voorwoord bij *La perspective avec la raison des Ombres et miroirs* ⁹⁹ mogen geloven, moet De Caus goede contacten hebben gehad bij het Engels hof, waar hij al in 1608 de jonge prins Hendrik tekenles geeft. De Caus' eerste boek is later aan hem gewijd. In 1609 is hij in dienst van Anne van

Denemarken om een Pratolino-achtige fontein en een Parnassus berg in Somerset House te bouwen, waarvan de decoratie het Tethys Festival opsierde, waar ook Drebbel aan zou hebben bijgedragen¹⁰⁰. We weten dat Anne ook geen neutrale waarnemer was, en dat ze grote belangstelling voor nieuwigheden had - vooral diegene die betrekking konden hebben op haar befaamde hof amusement - en dat ze Drebbel kende. Er werd niet alleen beweerd dat ze zijn Perpetuum Mobile in Eltham had gebroken, een ander verslag vermeldt dat: 'de Graaf [Lord Percy, 9de Graaf van Northumberland, opgesloten in de toren samen met Raleigh 1605-1621] verschillende Geleerde personen had om met hem te wonen en te Converseren'. Onder hen waren: 'Mr. Heriot [Thomas Harriot 1560-1621], die Queene Anne een 'vaas' met water aanbood die tegelijk de Thames ebde en stroomde.¹⁰¹ Hoe dan ook, in 1611 werd De Caus benoemd tot Architect aan het hof van Hendrik Prins van Wales¹⁰², waar Drebbel ook actief was, hoewel hij spoedig daarna gedwongen werd om zijn plaats aan de Florentijnse Constantijn de Servi af te staan. Of zij elkaar vóór eind 1610 (toen Drebbel naar Praag vertrok) hebben ontmoet of niet, de vroegtijdige dood van Prins Hendrik in november 1612 deed de fundamenteën van radicaal protestants Europa beven, en ook de levens van zowel Drebbel en De Caus. Drebbel moest James I smeken om hem uit de dienst van Matthias in Praag (ook Rudolf II stierf in 1612) vrij te laten, en De Caus vond in Heidelberg emplooi aan het hof van Frederik V, keurvorst van de Palts en zijn jonge bruid, Henry's zus Elizabeth.

Een laatste set van vaardigheden omvat die van lenzen en lens-slijpen, en een praktisch begrip van de optica. Hoewel dit belangrijk is om Drebbels levenswerk te begrijpen, hoeven we er hier niet dieper op in te gaan, omdat het niet rechtstreeks van invloed was op het vervaardigen van het Perpetuum Mobile (ook al getuigt dit van Drebbels kunde op het gebied van glas).

Dus, toen de 32-jarige Cornelis Drebbel, zijn vrouw en drie kinderen in de zomer van 1604 in Ipswich aankwam, was hij geen boerenkinkel of een alchemistische avonturier, maar een vakman, een getrainde experimentele alchemist en een rijpe natuurlijke filosoof met een uitgebreid netwerk van contacten via Goltzius, van Mander, Ortelius en Plantijn die hem zouden helpen om deuren naar het hof van James I¹⁰³ te openen.

Hoe weten we hoe Drebbels instrument eruit zag? Ten eerste, wat was zijn werkelijke vorm? Welke betekenis heeft de versiering ervan, voorzover toepasselijk? Er bestaan verschillende illustraties van Drebbels Perpetuum Mobile - pentekeningen, aquarellen en olieverfschilderijen – maar toch bestaat er geen consensus over hoe het instrument er echt uitzag. Toen er voor een recente tentoonstelling in Dignes¹⁰⁴ een reproductie nodig was (en later opnieuw voor de nieuwe permanente installatie van een Kunstkamer aan de Walter's Art Gallery in Baltimore¹⁰⁵) bouwde instrumentmaker Andrew Crisford een niet-functioneel Perpetuum Mobile uitgaande van informatie van Anthony Turner, aangetroffen in Jennifer Drake-Brockmans artikel. Het resultaat was een vergulde bol, omringd door een dikke cilinder gedeeltelijk gevuld met water, ondersteund door een paar harpijen. Maar stemt deze reproductie feitelijk overeen met de bekende afbeeldingen en bestaande verslagen? Er zijn relatief weinig bekende afbeeldingen van Drebbels Perpetuum Mobile uit eerste hand. Het kan dus nuttig zijn om beurtelings naar zowel schriftelijke beschrijvingen als visuele registraties te kijken.

John Speeds brief van juni 1604¹⁰⁶ bevat de vroegst bekende afbeelding van Drebbels Perpetuum Mobile. Uitdrukkelijk geannoteerd en schijnbaar op schaal getekend. Ze toont alle kenmerken die latere versies van het instrument karakteriseren: de vergulde "bal of bol", de glazen ring waarin een vloeistof wordt getoond op twee verschillende hoogten, een cirkelvormige schijf in het midden van de bol, een

“smal, dun register van goud” dat de globe horizontaal omspant, een gouden montuur dat de glazen ring aan de bovenkant omklemt en een ring waar glazen de ring op de bodem doorheengaat, en een maanfase bol op de top. Hoe het apparaat wordt ondersteund maakt Speeds tekening niet duidelijk, hoewel het beschikt over 'een doos, pijlers en een 'tope' van ebbenhout op vreemde wijze gesmeed '. In tegenstelling tot de latere voorstellingen, mist het de sierlijke harpijen ter ondersteuning van de glazen ring, die de omtrek van de vergulde globe lijkt te omhelzen. Zoals Jennifer Drake-Brockman suggereert, zou de schets enkel een schema kunnen zijn, of een veel eenvoudigere versie die Drebbel mee naar Engeland heeft genomen, voorafgaand aan de bouw van de versie die hij in 1607 aan James I zou laten zien.

De uitgebreide illustratie in kleur (figuur 9) in Hiesslerle von Chodaus *Raiss und Leben* (1607) is zeker meer sierlijk dan de eenvoudige versie geschetst door John Speed. Twee mythologische figuren, een mannetje, een vrouwtje, ondersteunen nu een vrijstaande glazen ring waarin het water op indrukwekkende wijze tekeer gaat. De figuren zitten op een uitgebreide basis, geflankeerd door pilasters die een uitgesneden frame ondersteunen. De wijzerplaat is duidelijk aangegeven, en letterindicaties verklaren functies van de onderdelen aan de lezer. Het is niet duidelijk of de maanfase bol met het glazen ring verbonden is door een kleine buis of een riem, maar er is een duidelijke fysieke verbinding. Speeds "smal, dun goud register" is nu een dikkere cirkel die de vergulde bol omcirkelt.

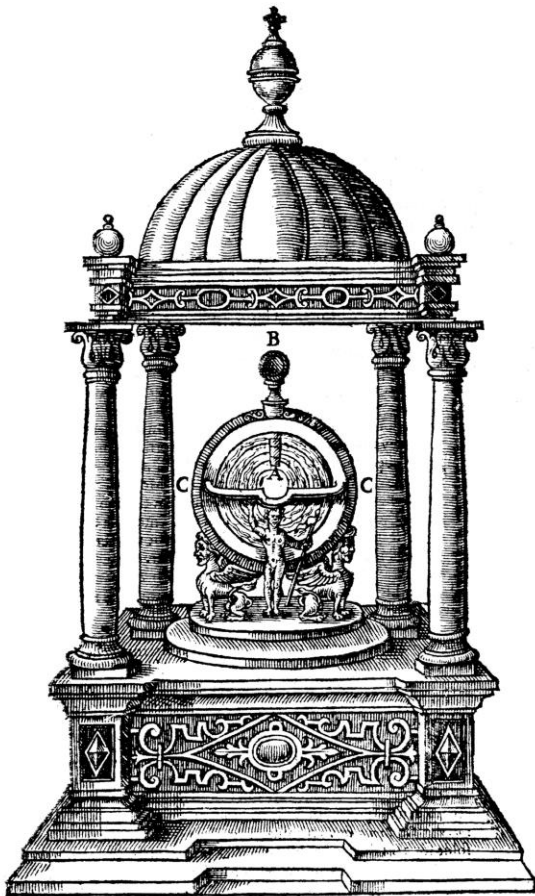


Figure 12. PPM volgens Thomas Tymme

Thomas Tymmes *Dialogue Philosophicall*¹⁰⁷ (1612) bevat een gedetailleerde, zij het onnauwkeurige, tekening van Drebbels Perpetuum Mobile. Het staat ook op een uitgebreide doos, onder een koepel die wordt ondersteund door vier gebeeldhouwde pilaren. Het instrument zelf zit op een ronde basis, de glazen ring ondersteund door twee harpijen van onbepaald geslacht. Een naakte Atlas lijkt het 'register' vast te houden, die opvallend uitpuilt rond de bolvormige schijf in het midden. Vreemd genoeg lijkt het 'register' niet de hele globe te omringen zoals in andere bekende illustraties, maar de schaduw suggereert dat het aan beide zijden op een vlakke metalen plaat aansluit, een indruk versterkt door de schaduw achter de Atlas. Net zoals in Speeds schets, is de glazen ring aan de bovenkant direct onder de maanfase bol geklemd. In tegenstelling tot von Chodaus illustratie, worden de niveaus van het water niet getoond, maar vreemd genoeg zijn er waterachtige golvende lijnen in concentrische cirkels op de voorkant van wat de vergulde globe zou moeten voorstellen. De overheersende indruk is dat, terwijl de beschrijving in Tymmes *Dialogue Philosophicall* grotendeels accuraat zou kunnen zijn, de illustratie een 'artist's impression' is van een beschrijving door een derde partij die het Perpetuum Mobile had gezien, in tegenstelling tot de kunstenaar zelf. Ook al was hij vanaf eind 1610 in Praag, bevond Drebbel zich in niet een gunstige positie om eventuele onjuistheden te corrigeren.

Aan het uitgebreide verslag van zijn ontmoeting met de gebroeders Abraham en Aegidius (Gilles) Kuffler in 1624¹⁰⁸, voegde Nicholas Claude Fabri de Peiresc verscheidene kleine schetsen / illustraties toe. Op één uitzondering na, heeft geen enkele daarvan de bedoeling het hele Perpetuum Mobile tonen. Klaarblijkelijk wilde Peiresc wel dat de broeders het instrument beschreven, en dat probeerden ze heldhaftig: 'Toen hij een model van de eeuwigdurende beweging wilde maken om aan de koning te laten zien, wilde hij een glazen fles van de grootte van het model maken, en wel van deze vorm (onder wordt deze zin wordt een kleine schets getoond, met een full size overzicht geschetst op de laatste pagina van het verslag). Het was in totaal twee voet lang, en vier vingers breed; de nek was ongeveer vier vingers lang¹⁰⁹.

Wat nog belangrijker is, zoals we later zullen zien, de Kufflers hebben geprobeerd om een apparaat te beschrijven dat correspondeert met de beschrijving die Drebbel in zijn brief van 1610 aan James I geeft: 'het geschilderde model dat hij had gemaakte om de koning te laten zien, was niets anders dan een klok gemonteerd op een grote basis die aan elke kant ook een kleine figuur ondersteunde: aan de ene kant een satyr, die een hoorn vasthield waaruit een kleine fontein spoot, die in een grote schelp aan zijn voeten plensde, en de andere was een jong kind, dat aan zijn voeten een fontein omhoog zag spuiten die in een gelijkaardige schelp terug viel om dan in de basis weg te stromen. Deze twee fonteinen moeten van kwikzilver geweest zijn, en de stromen niet groter dan een ijzeren naald. Ik heb geen idee of het de bedoeling is om van de wind of van de lucht te profiteren om de eerste stijging te maken, en op deze manier een impuls aan de beweging te geven. Kuffler vertelde me ook dat de eerder genoemde Drebbel een van deze eeuwigdurende bewegingen voor de Prins van Wales had gemaakt.¹¹⁰ Het is interessant dat de Kufflers verwijzen naar 'het geschilderde model' dat Drebbel voor de koning had gemaakt - was de brief uit 1610 eventueel voorzien van een gekleurde schets? In ieder geval is de schets onder deze beschrijving is slechts een letterlijke illustratie van het verslag - een nogal sober lijkende klok, geflankeerd door een satyr die vloeistof uit een hoorn spuit en een kind naast een schelpen fontein. Het zou moeilijk zijn om te beweren dat dit een visuele registratie was van enig instrument dat Drebbel in een fase van zijn carrière zou hebben gebouwd.

Het is duidelijk uit Peirescs relaas dat de Kufflers niet echt veel gedetailleerde kennis van Drebbels uitvindingen hadden - immers, zij hadden hem maar twee of drie jaar gekend, en Drebbel was bekend

om zijn terughoudendheid. Het is hoogst onwaarschijnlijk dat ze ooit een van zijn Perpetual Motions gezien hadden, laat staan begrepen hoe ze werkten. Op verschillende punten noteert Peiresc dat de Kufflers veronderstellen er 'zijn twee wielen die het in beweging zetten, één met 32 tanden en het andere weet ik niet meer' en 'er was ook nog een dingetje dat ik niet meer weet, en een wielje dat het klokwerk deed draaien'¹¹¹. Als het gaat om de Kufflers, moeten hun rapporten met een grote korrel zout worden genomen: ten eerste, vormden ze duidelijk een opportunistische clan (hun latere gedrag illustreert ruimschoots hun commerciële belangen bij het exploiteren van Drebbels vindingrijkheid); ten tweede, geen van hen - met uitzondering misschien van de jongste, Johann Sibertus, die een in Padova opgeleide arts was die pas in 1627 in Londen aankwam - waren ervaren alchemisten, mechanici, of natuurlijke filosofen; en ten derde, ze konden voor hun informatie enkel terugvallen op Drebbels eigen verhalen over evenementen die vaak decennia vooraf hadden plaatsgevonden.

Het feiten rond Elias Ashmoles (1617-1692) tekening ¹¹² - vermoedelijk enkele jaren na Drebbels dood – wijzen erop dat dit een kopie van de illustratie in Tymmes *Dialogue Philosophicall* is. Niet alleen is de tekening aangetroffen naast een 'demonstracon Theologicall Philosophicall en Mathematicall' toegeschreven aan Thos. Tymme. Ze heeft alle kenmerken van Tymmes in 1612 gepubliceerde tekening, maar toont (in tegenstelling tot Tymmes illustratie) de verschillende waterstanden in de glazen ring. Er zijn echter verschillende afwijkingen, zoals de aansluiting van de ring en de maanfase bol die bij Tymme ontbreken, een naar voren gerichte leeuw in plaats van een harpij. De ornamenten die de maanfase sfeer ondersteunen doen meer denken aan von Chodaus illustratie dan aan Tymmes, maar dit kan eerder op fantasievol kopiëren wijzen, dan op een onbekend origineel of illustratie ¹¹³.



Figure 13. Jan Brueghel de Oude en Hieronymus Francken, (of Frans Francken d.J./Adriaen Stalbeem?) *The Archdukes Albert and Isabella visiting a collector's cabinet* 1621-23

Er zijn ook een aantal duidelijke afbeeldingen van Drebbels Perpetuum Mobile door de Antwerpse kunstenaars Frans Francken II (1581 - 1639), Willem Van Haeght (1593- 1637), Henri Staben (1578- 1658), Corneille de Baellieur (1607-1671) en Adriaan van Stalbemt (1580-1662) geschilderd in de jaren 1620 en '30 ¹¹⁴. Er komen twee verschillende versies van het Perpetuum Mobile naar voren: een met harpijen die de glazen ring ondersteunen en een kruis bovenop van de kleine maanfase bol, en een zonder de harpijen en zonder iets op de kleine bol. Hoewel het kabinet schilderij genre zeer populair was op dat moment, mag het Perpetuum Mobile niet klakkeloos als een studio prop ¹¹⁵ worden gekenmerkt zoals sommigen hebben gesuggereerd. Het Perpetuum Mobile komt vreemd genoeg alleen voor in schilderijen die te maken hebben met ofwel Albrecht en / of Isabella of Rubens – zoals het interieur van Rubens door de Baellieur, het bezoek van Albrecht en Isabella aan Rubens' Kabinet van Frans Franken II of hun bezoek aan Cornelis van Geest ¹¹⁶ in 1615 door van Haeght. Het lijkt erop dat Albrecht en Isabella's versie zowel harpijen als een kruis hadden, terwijl Rubens geen van beide had, en dat sommige van de schilderijen zijn geschilderd aan de hand van vroegere schilderijen in plaats van een werkelijk model.

Toch lijkt het meer dan louter toeval dat Drebbels Perpetuum Mobile voorkomt in schilderijen met betrekking tot Albrecht en Isabella of Rubens. Van Albrecht is bekend dat hij al in 1612 interesse had in het Perpetuum Mobile, want Antoninis experimenteel model van het Perpetuum dat aan James I werd getoond werd ook hem gedemonstreerd, nieuws dat zeker het hof heeft bereikt, hetzij door bezoekers van Brussel of door Albrechts broer Rudolf II, die Drebbel naar Praag had ontboden om er voor hem een te bouwen. Het is bekend dat Albrecht al snel na de dood van Rudolf in het begin van januari 1612 zijn deel van de befaamde Kunstkammer opeiste, maar er is geen bewijs dat het Perpetuum Mobile ooit deel van zijn erfenis uitmaakte. ¹¹⁷ Er wordt ook gezegd dat Drebbel in 1615 voor de aartshertog een Perpetuum Mobile maakte, waarvoor hij een microscoop in ruil ¹¹⁸ kreeg. Hoewel dit mogelijk is, lijkt het onwaarschijnlijk, gezien het feit dat Drebbel zelf al in 1609 de uitvinding van de dubbele bolle microscoop wordt toegeschreven ¹¹⁹. Het is interessant om op te merken dat het Perpetuum Mobile ook figureert in een schilderij - toegeschreven aan van Haeght - van aartshertogin Isabella alleen in haar atelier in 1627, in de rouw na de dood van Albrecht. dat Er was dus een duidelijk verband tussen het Perpetuum en aartshertogen. Rubens moet uiteraard ook geassocieerd worden met het Perpetuum Mobile, want het was tot Rubens dat Peiresc zich wendde toen hij in 1624 een kopie wilde – niettegenstaande het feit dat hij de Kufflers had ontmoet en waarschijnlijk ook Drebbel zelf ¹²⁰.

Als we de getuigenis van al deze illustraties moeten geloven, wat kunnen we dan zeggen over de vorm van Drebbels Perpetuum Mobile? Allereerst is het moeilijk om te ontsnappen aan de conclusie dat - althans in de meeste gevallen - het instrument niet bolvormig was. Met bijna geen uitzondering, en dan alleen wanneer de afbeelding lijkt te zijn gekopieerd uit een andere bron, tonen de beelden een donut-vormige ruit, omgeven door een houten rand die uitpuilt als hij om de centrale wijzerplaat gaat. Weliswaar zijn vorm vaak gerapporteerd als een "bol" of "Runde Kugel", maar ook nu is het moeilijk een woord te vinden dat exact en eenduidig de vorm beschrijft die we in afbeeldingen van het Perpetuum Mobile zien. Toen, en ook nu nog, zou het woord 'globe' het hebben moeten doen. Het feit dat de vreemde vorm van het Perpetuum Mobile niet slechts een artefact van onervaren schilders was (wat het geval in eerdere illustraties van von Chodau en Tymme had kunnen zijn) wordt duidelijk in de Antwerpse schilderijen, waarin armillairsferen correct in perspectief worden weergegeven, terwijl het Perpetuum Mobile wordt getoond in zijn vreemde - en vermoedelijk correct afgebeelde - torus-achtige vorm. Het Perpetuum Mobile was zoals het werd getoond, een donut-vormige vergulde ruit met een schijf aan de

voorkant, ondersteund door decoratieve figuren (meestal harpijen) en daarboven een maanfase bol. Deze observatie heeft geen echt belang als het erop aan komt te begrijpen hoe het Perpetuum Mobile werkte, maar kan misschien wel dienen bij toekomstige reproducties als en wanneer ze nodig zijn.

In 2004 deed Alexander Marr een verrassende ontdekking in de bibliotheek van Queen's College, Oxford, terwijl hij een Fellow van het College was. Hij was op zoek naar iets heel anders - een vroege editie van Vitruvius' 'Elements of Architecture' toen zijn oog viel op een dun, versleten volume naast de Vitruvius, gebonden in oud perkament, zonder titel. Instinctief nam hij het uit de kast, opende het, en vond pagina's met tekeningen, geplakte gravures en annotaties uit begin van de 17e eeuw in Engeland - en een tot nu toe onbekende aquarel illustratie van Drebbels Perpetuum Mobile.

Hier was het eerste nieuwe visuele bewijs van Drebbels werk sinds Jaegers biografie die in 1922 werd gepubliceerd. Sinds de ontdekking werd gedaan, hebben zowel de ontdekker, Alexander Marr, als de auteur gewerkt aan het identificeren van de afzonderlijke beelden in de folio en de kunstenaar die ervoor verantwoordelijk was. De resultaten van dit onderzoek zullen door Alexander Marr in detail worden gepresenteerd in een toekomstig artikel over het hof van Hendrik Prins van Wales. Ten behoeve van onderhavig document is het voldoende om de inhoud en de context van het MS kort te beschrijven om de betekenis van de illustratie van Drebbels Perpetuum Mobile te staven.



Figure 14. bibliotheek van Queen's College, Alexander Marr 2004

Het in perkament gebonden groot folio omvat 48 pagina's, waar op een aantal pagina's gravuren zijn geplakt, op andere tekeningen, en op nog andere werd direct met potlood, houtskool, inkt en waterverf getekend. De illustratie van Drebbels apparaat is veruit de meest uitgebreide. De illustraties in het boek komen uit verschillende handen, of eventueel dezelfde hand op verschillende tijden, met vertoon van de acquisitie van nieuwe tekensvaardigheden in de loop van de tijd (nog een andere groep van geplakte illustraties behoort duidelijk tot een veel latere datum). De afbeeldingen lijken een fascinatie en een vertrouwdheid met het hof van Hendrik Prins van Wales te suggereren, en omvatten gekopieerde portretten van Sir Walter Raleigh (1552-1618), een van de helden van de jonge Prins, Sir Henry Lee (1533-1611), die, op pensioenleeftijd, kort voor zijn dood in 1611, Henry Prins van Wales moest adviseren in zijn nieuw gevormde hof in Richmond en die de jonge prins een wapenrusting ¹²¹ had geschonken, en Henry Prins van Wales zelf. Sommige illustraties waren zorgvuldig gekopieerd, andere, in een toestand van gedeeltelijke voltooiing, rechtstreeks van vastgeplakte gravures. Andere waren blijkbaar gekopieerd van bekende originelen die de kunstenaar duidelijk zelf had gezien, terwijl nog andere schetsen uit de vrije hand waren van naturalia en zeilschepen.

Wanneer werden deze tekeningen gemaakt? Zijn ze uit de tijd van Henry's hof, of het werk van een latere antiquair? Een aantal van de tekeningen kan heel nauwkeurig worden gedateerd. Het portret van Hendrik Prins van Wales is getekend door William Hole en in 1613 gepubliceerd door Michael Drayton (1563-1631), en de ongebreidelde leeuw is zeker diegene die jonge kunstenaars werd aanbevolen om te kopiëren in Henry Peachams "*The Art of Drawing with the Pen*", eerst gepubliceerd in 1606 en herdrukt in 1612 ¹²². Er zijn ook twee kleine ovale portretten, getekend en gekleurd, gedeeltelijk voltooid, met het opschrift 'Sanderson fecit 1609' (een tweede ovale portret, waarschijnlijk van Filips II, wordt ondertekend "GS").

De aquarel schets van het Perpetuum Mobile is opmerkelijk, en heeft de meeste functies die we al in andere illustraties hebben gezien (hoewel het zich niet in een uitgebreid frame bevindt). De glazen ring wordt – ongebruikelijk - door saters ondersteund, één die duidelijk op een hoorn blaast, de andere lijkt te zware last te dragen. Het water in de ring wordt duidelijk op verschillende niveaus getoond, en de ring is gescheiden van de bol en door een gouden kettinkje met de maanfase bol verbonden, zoals in de von Chodau illustratie uit 1607. De draaischijf in het midden van de vergulde bol is duidelijk getekend, en toont de maanden van het jaar. Een keurig geschreven lijst aan de linkerkant wijst op de functies van het instrument in het Engels. Het "register", ditmaal in hout of donker metal, suggereert (zoals de meeste andere illustraties van het instrument doen) dat de "globe" in feite donut-vormig is.

Wiens boek was dit? De handtekeningen, en een inscriptie onder een zorgvuldig getekend wapenschild 'LH: I know not what charges this Gules c[]he Ra[]h /BELOW: Daughter of Snedale [?] of Exeter shee was there w [?] Sr Walter Raleigh married [?] w Saunderson' suggereren dat de eigenaar van het boek, en de kunstenaar naar alle waarschijnlijkheid William Sanderson (1586-1676) was, zoon van een handelaar die geassocieerd was met de hoven van James I, Henry Prins van Wales en Charles I. Sanderson zou zijn 'opgevoed aan het hof', terwijl zijn vader actief was bij de promotie van het idee van een Royal Exchange. De achterneef van Sir Walter Raleigh ¹²³, die later diende als secretaris van Henry Rich, graaf van Holland ¹²⁴, toen deze werd benoemd tot kanselier van de Universiteit van Cambridge in 1628. Sanderson was in de eerste plaats bekend als historicus en apologet van het bewind van James I en Charles I. Hij staat bekend om zijn *Aulicus coquinariae* (1650), zijn *Compleat History of the Lives and*

Reigns of Mary Queen of Scotland, and of her Son James (1656) - op zijn minst gedeeltelijk gebaseerd op zijn persoonlijke kennis van het hof - en *Compleat History of the Life and Raigne of King Charles from his Cradle to his Grave* (1658). Als verstokt royalist werd hij geridderd door Charles II ¹²⁵.

Vreemd misschien voor een historicus was Sandersons laatste werk, gepubliceerd in juni 1658, "*Graphice: the Use of the Pen and Pensil*" over de geschiedenis van de verschillende vormen van schilderkunst. Daarin beveelt hij aan dat de tekenstudent zich 'een Booke in folio van een dubbele katern van fijn papier aanschaft (en ook enkele vellen blauw papier en andere kleuren) om te vermijden dat de bladeren snel verloren gaan, zodat bij het overzien van uw eerste ontwerpen daarin, u met vernieuwde moed mag genieten van uw vaardigheid. [...] Begin uw oefening met een kopie of afdruk.' Het lijkt onweerlegbaar dat de folio met de geannoteerde illustratie van Drebbels Perpetuum Mobile was Sandersons eigen ¹²⁶ werk was, waarschijnlijk door hem naar het leven getekend, ergens in de jaren 1608-1615.

Als Sanderson een jonge man was aan het hof van Hendrik Prins van Wales, is zijn fascinatie met de kunst van het tekenen misschien niet zo vreemd als het op het eerste gezicht lijkt. Zoals Roy Strong in zijn geschiedenis van het kortstondige hof van Hendrik Prins van Wales uit 1986 opmerkt: 'de plotselinge opkomst en waardering van tekeningen kan worden gekoppeld aan de kring rond de Prins. In 1612 publiceerde Henry Peacham, een meeloper van het hof van St. James en een popularisator van zijn idealen, zijn "*Graphice*", een bijgewerkte versie van zijn "*The Art of Drawing with the Pen*" (1606), die de eerste publicatie was die pleitte dat de heren moesten leren tekenen. ¹²⁷ Het hoeft dan ook geen verrassing te zijn dat een van de handgetekende schetsen in Sandersons folio is een ongebreidelde leeuw is, precies zo getekend als Peacham aanbeveelt in zijn *Graphice* uit 1612.

Welk Perpetuum Mobile is het dan? Met grote tegenzin moeten we ons tot de onbetrouwbare broers Kuffler wenden voor bewijzen. In september 1624 gaven ze Peiresc een nogal verward verslag van alles wat ze wisten over het leven en werk van hun schoonvader, dat door Peiresc plichtsgetrouw werd genoteerd, trachtend de woorden van de Kufflers af en toe te illustreren met kleine aarzelende schetsen. Zoals hierboven vermeld, hielden de Kufflers vol dat 'Drebbel een van deze eeuwigdurende bewegingen voor de Prins van Wales had gemaakt. ¹²⁸ Hierop wordt ook gezinspeeld in het verhaal van Hiesserle von Chodau '[het instrument] kon voor om het even welk doel worden ingezet en hij [Drebbel] zou het omzetten in een prachtig instrument voor de jonge prins ¹²⁹'. We weten dat de prins in zulke dingen geïnteresseerd was. Over de laatste twee onderwerpen [Wiskunde en Kosmografie], werd Henry geïnstrueerd door Edward Wright, die zijn leermeester was. "Met de hulp van enkele Duitse arbeiders" "liet hij voor die hoopvolle Prince, een grote bol te maken met merkwaardige bewegingen, die met de hulp van springveren, niet alleen de beweging van het hele hemelbol afbeeldde, maar evenzo de Bijzondere Systemen van de zon en de maan, en hun cirkelvormige bewegingen, samen met hun plaatsen, en de mogelijkheden om elkaar te verduisteren" ¹³⁰. Let bovendien op de beschrijving van het Perpetuum Mobile door de Kufflers: 'aan de ene kant een sater die een hoorn vasthield van waaruit een kleine fontein spoot ¹³¹. In alle uitgebreide illustraties vallen saters op door hun afwezigheid. Speed toont onopgesmukte kolommen, von Chodau harpijen ¹³², Tymme harpijen, de Antwerpse schilderijen harpijen en Ashmole een harpij en iets wat op een kleine grijnzende leeuw lijkt - alles behalve saters. Sandersons MS lijkt erop te wijzen dat Drebbel inderdaad een Perpetuum Mobile voor de Prins van

Wales heeft gemaakt, die zeker geïnteresseerd zou zijn geweest, en dat de glazen ring van dit instrument werd ondersteund door 'een sater die op een hoorn blaast.

Hoeveel Perpetual Motions heeft Drebbel dan eigenlijk gemaakt, en voor wie? Volgens Peiresc beweerden de Kufflers dat Drebbel voor september 1624 17 of 18 instrumenten had gemaakt die de beweging van de getijden toonden, los van die van Rudolf II ¹³³. Zie hier de lijst van instrumenten waarvoor we een aantal aanwijzingen hebben, zij het niet altijd overtuigend:

1. Cornelis Drebbel Ipswich 1604
2. James I Eltham Palace 1607
3. Henry Prins van Wales [?] C. 1610
4. Rudolph II [?] Praag 1611
5. John Dee Londen c.1608
6. Albert & Isabella Brussel c. 1615
7. Rubens Antwerpen c. 1615
8. [Peiresc Carpentras 1625]
9. [John Winthrop Jr. Boston 1636]

Het is duidelijk dat er nog een aantal instrumenten moet zijn geweest als de schatting van de gebroeders Kuffler min of meer juist was.

Bovendien is het niet helemaal duidelijk of Drebbel ooit echt een Perpetuum Mobile voor Rudolf II voltooide, ondanks zijn grootspraak. Drebbel kwam pas in oktober 1610 met zijn familie in Praag aan. In mei 1611 werd Rudolf afgezet door zijn broer Matthias (1557-1619), na maanden van toenemende spanning. Drebbel leefde vermoedelijk in de Praagse residentie van Mathias' beschermer Khlesl, bisschop van Wiener Neustadt (1552-1630), en kan nauwelijks optimaal geëquipeerd zijn geweest voor het opbouwen van delicate instrumenten, vooral als zijn glazen bol voorzien zou zijn geweest van 'een fontein die indien gewenst kon stijgen 1000 voet (sic), waarvoor zou er een zeer hoge structuur moeten zijn, met daar bovenop zijn voortdurende beweging, die ook zou dienen als een klok. In het midden van de machine zou hij kunstmatige zon aanbrengen, die dag en nacht ¹³⁴ zou branden, samen drie grote en zeldzame uitvindingen ¹³⁵. Gezien de zeldzaamheid en faam van dergelijk instrument, mag redelijkerwijs worden aangenomen dat het zou moeten voorkomen in de vele inventarissen van Rudolfs Kunstkammer die na zijn dood werden gemaakt toen de erfgenamen ruzieden over hun erfenis. Niettemin, ondanks de overvloed aan zorgvuldig gedocumenteerde uurwerken, astronomische instrumenten, automaten en mechanische apparaten geregistreerd in de inventaris ¹³⁶, is er geen spoor van Drebbels Perpetuum Mobile. Gezien Drebbels reputatie van 'windmaker' of opschepper, is het goed mogelijk dat zijn plannen om een Perpetuum Mobile bouwen voor Rudolf II gewoon nooit zijn gerealiseerd.

Aan de andere kant kon John Dee, de illustere Renaissance magiër die in 1608 in Mortlake in armoede stierf, wel een van Drebbels apparaten hebben gehad. In hun uitgebreide inventarisatie van John Dees bibliotheek ¹³⁷, vertellen Watson en Roberts dat Dees erfgenaam Pontois blijkbaar 'een klok met mocons' had, door Hawes omschreven als 'een klok, dyall en perpetuall mocon allemaal in één frame', die hij blijkbaar van Dee had geërfd en die na zijn dood in 1624 ¹³⁸ werd gecatalogiseerd. Niet alleen zou Drebbels werk als alchemist Dee, die in 1605 uit Manchester naar Londen terugkeerde, hebben geïnteresseerd, maar Roger Cock, Dees assistent (en ook de assistent van de 'Wizard graaf' van Northumberland) was blijkbaar Drebbels assistent in Praag - de twee vroegen in 1612 ¹³⁹ paspoorten om naar Engeland terug te keren.

Wat heeft dit ons gebracht? Wat hebben wij kunnen toevoegen aan de reeds uitgebreide en volgens sommigen uitputtende studies van Jaeger, Tierie, Harris en Drake Brockman? Welk nieuw bewijs is ontdekt dat ons toelaat om Drebbel, zijn werk en zijn tijd beter te begrijpen?

Ten eerste heeft Sandersons MS een nieuwe illustratie van Drebbels Perpetuum Mobile aan het licht gebracht, en daarmee een nieuw inzicht in de uitzonderlijke aard van het leven aan het hof van Hendrik Prins van Wales. Ondanks zijn gereputeerde zwijgzame natuur, had de prins geen gebrek aan ambitie. Zoals Frances S. Bullough schrijft: 'In 1607 was Henry's huishouden zo groot geworden dat het niet meer in staat was om zichzelf te onderhouden. In november 1607, schreef Sir Thomas Chaloner de minister van Financiën met betrekking tot het probleem van de grootte van het huishouden in verhouding tot haar bestaansmiddelen, en merkte op dat het bedoeld was als een 'hoofs college, of een collegiaal hof'¹⁴⁰. Het idee om een militant protestantse, puriteinse intellectuele contrapunt op te zetten tegenover het liederlijke hof van zijn vader James I was een lievelingsproject van de jonge Henry Prins van Wales, en het idee leefde voort na zijn vroegtijdige dood in 1612. 'Buckingham stelde in het House of Lords op 5 maart 1621 een regeling voor, blijkbaar die van de Academ Roial, door Portal beschreven als 'een plan van wijlen Prins Hendrik voor een plaats voor het onderwijs van de jonge adel'¹⁴¹. Hoe dan ook was het een zeer groot hof voor zo'n jonge prins, en Henry's huishouden in het St. James in 1610 omvatte ' een paar minder dan vijfhonderd, velen van hen jonge Heren, geboren uit grote fortuinen; in de bloei van hun jaren '¹⁴². Het prinselijk huishouden omvatte, onder vele anderen: Sir Thomas Chaloner (1561-1615), Adam Newton (d 1629), Sir John Harrington (1592-1614), Sir Charles Cornwallis (. d. 1629), Lord Lumley (d. 1609), Edward Wright (1561-), David Murray (1567-1640), Joshua Sylvester (1536-1618), George Chapman (1560-1634), Inigo Jones (1573-1652), Salomon de Caus (1573-1626), en Cornelis Drebbel.¹⁴³ Dit was zeker een vruchtbare omgeving, met talloze mogelijkheden voor ontmoetingen, uitwisselingen en de kruisbestuiving van ideeën. Het aantal mogelijkheden voor contact zou zelfs kunnen inhouden dat Drebbel en de Caus nauwer samenwerkten dan tot nu toe vermoed.

Ten tweede, suggereert het dat we een veel completer beeld moeten opzetten van de netwerken die in het begin van de 17e eeuw actief waren, dan totnutoe is gedaan, en dat we Drebbel in het kader van deze netwerken moeten situeren. De netwerken waarin Drebbel een rol heeft gespeeld - soms kleiner, soms groter - omvatten Goltzius (1558-1617) en zijn kring (die de Hiël sekte van de Family of Love kan omvatten), uitgevers zoals Plantijn (1520-1589) en Basson (1555-1613)¹⁴⁴; de gebroeders Janssen (Zaccharias Janssen 1558-1631) en de lenzen slijpers cirkel in Middelburg, de universiteit van Franeker en de Nederlandse jezuïeten, en het Engelse Family of Love, nog steeds actief aan het Jacobijnse hof¹⁴⁵.

Drebbels afhankelijkheid van hof patronage maakt een goed begrip van zijn netwerken des te belangrijker. Drebbel was werkzaam aan het hof van James I, opgevoed als een calvinist, het hof van James' oudste zoon Hendrik, Prins van Wales, een militante protestant die, tot aan zijn vroegtijdige dood in 1612, werd gezien als de opvolger van het anti-Habsburgse beleid van de geconverteerde Hugenoot Hendrik IV, en van Rudolph II, een pantheïstische vervallen katholieke keizer, en dan weer aan de hoven van James I en zijn zoon Charles I. Als hoveling, moest Drebbel werken in verschillende confessionele settings, waarvan sommige duidelijk minder tolerant waren dan anderen. Was Drebbel een Nicodemist, die enkel maar een bepaald geloof veinsde om zijn studie van de natuur ongehinderd voort te zetten? De netwerken waartoe hij behoorde omvatten niet enkel de hoven van James I en Henry Prins van Wales, maar ook die van Anne van Denemarken en de cirkels rond invloedrijke Lucy Harrington (1581-1627) en de Killigrews.

Het continentale hoven van Rudolf II en Albrecht en Isabella waren door diplomaten en kunstenaars als Constantin Huygens (1596-1687), Balthazar Gerbier (1592-1663) en Peter Paul Rubens (1577-1640) verbonden met Drebbel en zijn opdrachtgevers, de Hertog van Buckingham (1592-1628) en Charles I, terwijl Frederic V en Elisabeth een belangrijk onderdeel van het Engels hofleven bleven uitmaken, door vanuit hun hof in Den Haag, contact te houden, na hun rampzalige verblijf in Praag dat resulteerde in de vernietiging en annexatie van Heidelberg en de Palts. De Ruldophijnse diaspora had een grote invloed op Engeland in de jaren 1620 en daarna, met Michael Maier (1568-1622), Mayerne (1573-1655), Jan Amos Comenius (1592-1670), en Samuel Hartlib (1600-1662)¹⁴⁶ die slechts een paar van de spelers waren, die het intellectuele klimaat voorafgaand aan Cromwell vorm gaven. Europese alchemistische kringen omvatten bekende vrienden van Drebbel: Joachim Morsius¹⁴⁷, Peter Lauremberg (1575-1639), Moriaen (1593-1644)¹⁴⁸ en Johannes Hunyades (1576-1646), en de Engels alchemistische kringen rond John Dee (1527-1608), de Graaf van Northumberland (1564-1632) en Robert Fludd (1574-1637) waren ook van evident belang.

De continentale Republiek der Letteren, met inbegrip van Drebbels Nederlandse tijdgenoten als Beeckmann en Huyghens, evenals De Thou, Peiresc¹⁴⁹, Cesi, Galileo, Kepler en Burggraf en hun Engelse tegenhangers zoals Camden (1551-1623), Peacham (1546-1634) en vooral Francis Bacon (1561-1626) situeren Drebbel in een buitengewoon actief gespreksuniversum. Tot slot, maar niet minder belangrijk voor Drebbel, waren er de Engelse antinomische cirkels - de zogenaamde 'puriteinse underground' - waaronder John Everard (1575-1650), Edward Howe, John Dury (1596-1680), de Kufflers en de leden van de verschillende 'Strangers' Kerken in Londen. Drebbels geloof is geen triviale kwestie, bijvoorbeeld als het gaat om de invloed van het puritanisme op Drebbel te begrijpen tijdens zijn laatste jaren in Londen van 1619 tot aan zijn dood in 1633, waar men weet dat de kringen waarin hij verkeerde een duidelijk antinomische, perfectionistische - zelfs ketterse bijmaak hadden. Dit alles moet verder worden uitgediept om de intellectuele gisting van Drebbels wereld te begrijpen - een wereld die zich op de drempel van duidelijk voelbare maar nog ongedefinieerde veranderingen bevond.

Tot slot kan het ons, in bredere zin, ook helpen om het intellectuele klimaat aan het begin van de 17e eeuw beter te begrijpen. Hoewel het waar is, zoals Jennifer Drake-Brockman betoogt, dat Drebbels Perpetuum Mobile kan worden gezien als het vruchteloze doodlopende eind van 'de Rozenkruiser tendens', met Drebbel als een gefrustreerde uitvinder van de oude magische school, vruchteloos zwoegend op gebieden waar de nieuwe experimentele wetenschap zou binnenkort bloeien. Aan de andere kant kan Drebbels Perpetuum Mobile ook worden gezien als een facet van een vruchtbare geest die actief probeert om zin te geven aan de natuurlijke wereld, ondertussen worstelend om nieuwe Paracelsische Chymische categorieën op te nemen in de oudere structuur en het keurslijf van het alchemistische denken. Gezien tegen de achtergrond van de politieke, religieuze, economische en sociale spanningen die uitmondde in de Dertigjarige Oorlog in Europa, de opkomst van het puritanisme in Engeland en uiteindelijk de Engelse Burgeroorlog, kan het Perpetuum Mobile worden gezien als een symbool voor het feit dat de oude wereld van de hoofse patronage waarin Drebbel reputatie had gemaakt, plaats maakte voor de "brave new world" van de Kufflers, een op hol geslagen wereld van opportunisme, religieuze onverdraagzaamheid en politieke onverzettelijkheid, die zich hals over kop in het onbekende stortte.

1. Lhotsky, A. Die Geschichte der Sammlungen, in Festschrift des Kunsthistorischen Museums, Ferdinand Berger, Vienna: 1941-45 Second part, first half p. 275
2. The journal of Hans Jacob Wurmsser von Vendeheim, gequoteerd door W.B. Rye, England as seen by foreigners, London: 1865, p. 61
3. Peacham, H. in Sights and Exhibitions in England, prefixed to Coryates Crudities, London: 1611
4. Akrigg G.P.V. England in 1609 Huntingdon Library Quarterly 14, 1950 no.1 pp. 92/3 in Bullough, F. S. Science and Supernaturalism in the Jacobean Age, unpublished Ph.D thesis presented to Aberdeen University, 1967
5. Rubens Letters (n. 31), no. 58, pp. 97-98
6. The Winthrop Papers, Massachusetts Historical Society, Volume 3, 1631-1637. ed. Bailey Forbes, A. 1943 Francis Kirby to John Winthrop Jr. London, 7th May, 1636 p. 259
7. Naber H.A. De Ster van 1572 Wereldbibliotheek ed. L. Simons No.54 Amsterdam: 1907
8. Jaeger, F.M. Cornelis Drebbel en zijne Tijdgenooten, Groningen: 1922
9. Tierie, Dr. G. Cornelis Drebbel (1572-1633) H.J. Paris, Amsterdam: 1932
10. Harris, L.E. The Two Netherlanders, Brill, Leiden: 1961
11. Colie, R. Some thankfulnesse to Constantine, Nijhof, Den Haag: 1956 pp.92-127
12. Colie, R. Cornelis Drebbel and Salomon De Caus: Two Jacobean Models for Salomon's House, Huntingdon Library Quarterly 18 (1954-55), 245-69
13. Drake-Brockman, J. The Perpetuum Mobile of Cornelis Drebbel, gepubliceerd in Learning, Language and Invention: Essays presented to Francis Maddison ed. W.D. Hackmann and A.J. Turner; Variorum, Aldershot: 1994
14. geciteerd in Jaeger op. cit. Appendix XI p. 119
15. Het principe werd aangehaald in Della Porta's Natural Magick (Book XIX). Het was ook te vinden in Hero's Pneumatics, werd geïllustreerd in Aleotti's 1589 Italiaanse vertaling
16. Zie Strong, R. Henry, Prince of Wales and England's Lost Renaissance, Thames & Hudson, London: 1986
17. Salomon's Les raisons werd later herwerkt door zijn jongere broer Isaac, die een bewerkte versie getiteld Nouvelle invention de lever l'eau plus hault que sa source avec quelques machines mouvantes par le moyen de l'eau et un discours de la conduite d'icele (Londen, 1644) publiceerde, waarin hij minder terughoudend was over het maken van claims over voor een perpetuum mobile in Probleem IX. Een Engelse editie werd vervolgens in 1659 gedrukt door Joseph Moxon, vriend van Robert Hooke en printer voor de Royal Society. De Engelse editie is getiteld: New and rare inventions of water-works shewing the easiest waies to raise water higher then the spring : by which invention the perpetual motion is proposed : many hard labours performed : and varieties of notions and sounds produced : a work both usefull profitable and delightfull for all sorts of people
18. C.S. Maks, De Caus's biograaf, noemt het een 'thermomètre inachevé' Mak C.S. Salomon De Caus, Jouve, Paris: 1935 p.63
19. Vergelijk bvb. Drebbels verklaring in zijn Wondervondt van de eeuwigh bewegingh (1607) 'want doe verstondt / waerom soo langh ghedooit / en wat de wonderlijcke oorsaeck was / vant Primum mobile: Alsoo oock hoe de Hemel beweeght / alle de Sterren / die Planeten / het Water / die Aerde : en hoe oft door wat oorsaeck die Aerde ghedraghen wordt / in't midden

van de Lucht / waerom het Water hem Circkel-rondt om den Aerdtbodem sluyt /waerom alle dinghen dalen nae't midden der Aerden / uytghesondert het vyer..' met 'Ik zal de woorden eeuwigdurende of zonder einde buiten beschouwing laten, en hier de fabricage tonen van een machine die werkt vanuit zijn eigen kracht, op voorwaarde dat ze wordt onderhouden door de vier elementen waaruit het is samengesteld. In mijn vijfde Stelling heb ik aangetoond hoe het water met de hulp van vuur hoger dan zijn niveau kon worden gebracht. In de eerste definitie heb ik ook aangetoond hoe alle warmte elementair vuur kan worden genoemd, vanwaar deze natuurlijke neiging van warmte en het ontbreken van warmte om water te doen stijgen.'

20. 'Primo habeo modum omnia horologia perfectè movendi per motum perpetuum, ita ut seipsa dirigant et moveant, aut, quod magis est, si index duabus aut tribus eh-citer horis plus requo manè aut sero protundatur vel retrahatur, ille ad c) veram horam et minutam die i redibit Sole lucente, cujus specimen vidit imperator RuDOLPHUS. Secundo. ' Journal of J.S. Beeckman, Fol. 294v-295v March 15th, 1631
21. Hiesslerle von Chodau, H. Raiss Buch und Leben Prague National Museum MS vi A 12 ff. 48v-50r
22. ibid.
23. Tymme, Th. A Dialogue Philosophicall, Wherein Natures secret closet is opened and the cause of all motion in Nature shewed out of matter and forme, tending to mount mans minde from Nature to Supernaturall and Celestiall promotion: and how all things exist in the number of three Together with the wittie inuention of an Artificiall perpetuall motion, presented to the Kings most excellent Maiestie. T.S for Clement Knight, London: 1612 p.60
24. Zie Svatek, J. Bilder as Böhmen, |Braumüler, Vienna: 1879 p.251 en ook Gindeley, A. Rudolf II
25. Brieven van February 4th en 12th 1612/13 geciteerd in Jaeger op. cit. (n8). Appendix X, pp. 115-118
26. Drake-Brockman op. cit. p.137
27. geen thermometer, aangezien de ring niet gekalibreerd is, tenzij de wijzerplaat zelf de temperatuur zou aangeven - een kenmerk dat in geen enkel verslag uit die tijd wordt vermeld.
28. Samuel Reyner, die zijn verhaal baseert op Monconys' rapport van een gesprek met de onstuitbare propagandist Johann Sibertus Kuffler, Drebbels schoonzoon, noemt 'het instrument voor de onderzoek van de eb en vloed van de zee, door Drebbel uitgevonden. Het bestaat uit twee bollen, verbonden door een kleine halfcirkelvormige sifon, waarin wat vloeistof wordt ingebracht, die soms een bol benadert, soms de andere ' uit Samuelis Reyneri Dissertatio de aere, Kiel: 1670 fol. D1r geciteerd in Knowles Middleton W.E. Johns Hopkins, Baltimore: 1966 p. 25
29. Peiresc N.C.F MS 1776 fol. 413v Bibliothèque Inguibertine, Carpentras
30. Geciteerd door Jaeger op. cit Appendix IX p. 115-118 uit de Opere di G. Galilei, Ediz. Nat. (1901) XI p. 269 en 275, brieven van February 4th, 1612 en February 11th, 1612
31. Hoe dit zou werken is niet duidelijk uit Antonini's tweede model, want de metalen bol die hij gebruikte was leeg, terwijl Drebbel's globe vermoedelijk een opwind mechanisme verborg op basis van de opkomst en ondergang van het water in een buis vergelijkbaar met De Caus' illustratie van problème XII, maar het lijkt duidelijk dat Antonini het principe begreep, want hij zegt dat hij het aan Albert VI toonde

32. Een opvallende illustratie van een gekalibreerd weerglas met een ronde glazen ring (die het Perpetuum Mobile in feite was) kan worden gevonden in John Bate's *The Mysteries of Nature and Art*, 2nd Edition, London: 1635 p. 36, gevolgd door een reeks verschillende lucht thermometers, waaronder een afgesloten differentieel thermometer op pag. 40
33. zie Knowles Middleton op. cit. 'When the variability of the pressure of the air became known in 1644, a capital defect of the air thermometer at once showed itself; namely, that it responds to changes of pressure as well as of temperature.'
34. De Kufflers vertelden Peiresc ook, zij het waarschijnlijk verkeerdelijk, dat 'Quand l'Empereur Rodolfe fut mort et l'archiduc Mathias esleu en sa place, il y eust force philosophes et mathematiciens qui voulurent voir l'invention de ce globe de Derbbel, et persuadèrent l'Empereur de leur permettre de le rompre, l'assurant qu'ils en faisoient après facilement. Ayant eu ceste permission et s'estant assemblez à cest effect, pas un d'eux n'osa entreprendre de rompre ceste piece qu'ils jugeoient miraculeuse. Neantmoins ayant bien envie d'en voir l'invention, ils firent casser le verre par un fol de l'Empereur; mais en le cassant il rompit force petitz tuyaux de verre qui estoient dedans se globe, de sorte qu'ils n'y apprirent rien, et ne le peurent plus rabiller. L'Empereur envoya prier le Roy d'Angleterre de le luy renvoyer pour rabiller se globe, et envoya un carrosse pour le prendre, mais Drebbel n'y voulut jamais aller' Peiresc Carpentras MS op. cit. fol. 410
35. Uit de Nederlandstalige uitgave 1688, Amsterdam p.96
36. Drebbel zelf toonde de Eltham motion aan Lewis Frederick of Württemberg in May 1610 zie W.B. Rye, *England as seen by foreigners*, London: 1865
37. Uit een brief bewaard tussen de Balfour MSS gedrukt in *Abbotsford Club Miscellany*, vol. 1, 1837 pp.111-113, geciteerd in Drake-Brockman op. cit. p. 131
38. Brief van Rubens aan Valavez, Antwerpen, December 26th, 1624 in *The Letters of Peter Paul Rubens*, transl. and ed. Saunders Magurn, R. Harvard, Cambridge: 1955 Letter nr. 59' Rubens vermeldt ook dat hij een speciale vloeistof voor het instrument heeft gestuurd: 'Er is ook een klein glas half gevuld met groen water, en met datzelfde water heb ik de buis gevuld voor zo veel als nodig is voor de werking ervan.'... aussi y a-t-il un petit verre à demiplein d'eau verde, et de la même eau j'ai rempli le canon ci' au-tant qu' il faut pour son opération. '
39. ibid. brief nr. 60 January 10, 1625
40. John Winthrop Jr. speelde een belangrijke rol in de Massachusetts Bay Colony, en was voorzitter van de antinomische controverse. Hij was ook overtuigd van kracht van de alchemie, steunde plannen om van Massachusetts een 'alchemistische kolonie' te maken en onderhield een correspondentie met jonge alchemisten zoals George Starkey. Hij speelde een belangrijke rol bij de vestiging van mijnen, smelterijen en alchemistische laboratoria in de nieuwe kolonie (zie Woodward, W. W. *Prospero's America : John Winthrop, Jr., alchemy, and the creation of New England culture 1606-1676*, unpublished PhD thesis, University of Connecticut). Het is bekend dat hij een uitgebreide alchemistische bibliotheek bezat, en eigenaar was van een kopie van Valentinus Basilius: 'this was once the booke of that famous philosopher and naturalist Cornel: Drebbel, wh. he Usually carried wt. him in his pockett and after his death was given me by his sonne in law Mr. Abram Keffler' geciteerd in R S Wilkinson, 'The Alchemical Library of John Winthrop', *Ambix*, XIII (1965), pp. 139-86
41. *The Winthrop Papers*, Massachusetts Historical Society, Volume 3, 1631-1637. ed. Bailey Forbes, A. 1943. 7th May, 1636 p. 259

42. *ibid.* 10th April, 1637 p. 385
43. Peiresc N.C.F MS 1776 fol. 407-413v Bibliothèque Inguibertine, Carpentras
44. Het patent doet ook denken aan de formulering van Isaac De Caus 'Nouvelle invention de lever l'eau plus haut que sa source avec quelques machines mouvantes par le moyen de l'eau et un discours de la conduite d'icele` (London, 1644), die bijna letterlijk overgenomen was van zijn broer Salomon's *Les raisons des forces mouvantes* (1615)
45. geciteerd in Jaeger op. cit. Appendix XI p. 119
46. Met de bijbedoelingen van de Kufflers moet altijd rekening worden gehouden bij de beoordeling van de betrouwbaarheid van hun verslagen van Drebbels werk
47. Drebbel, Cornelis, *Ein Kurßer Tractat von der Natur Der Elementen und wie Sie den Windt, Regen, Bliß und Donner verurfachen und wwer zu Nußen durch Cornelium Drebbel in Niederlandijch geshrieben uund allen der Naturliebhaberen zu Nuß ins Hochteutfch getreulich uber gefeßt Gedruckt zu Jenden in Hollandt Beij Henrichen von Haeften im Jahr Chrift 1608*
48. Een aantal van Drebbels biografen verwijst naar een Nederlandse editie uit 1604, maar na het bekijken van de administratie van de Leipzig en Frankfurt Book Fairs voor het eerste decennium van de 17e eeuw, lijkt het alsof de bewering van een editie uit 1604 te wijten is aan de verkeerde deductie van de titelpagina 'ins Hochteutfch getreulich uber gefeßt' dat er sprake was van een eerdere Nederlandse editie. Er is geen spoor van dit nummer gevonden, en de titel verwijst waarschijnlijk naar een eerder Nederlands manuscript. Dit is van groot belang, echter, aangezien het betekent dat Drebbels *Natur Der Elementen* na de *Wondervondt* uit 1607 verscheen, waarin hij het *Perpetuum Mobile* aankondigde, en ook nadat hij in 1604 in Engeland was aangekomen.
49. De Augsburgse arts, Karl Widemann suggereert in zijn *Sylva Scientarium* dat Drebbels naam schuilgaat achter het pseudoniem Julianis de Campis, onder wiens naam een verdediging van de Rozenkruisers is geschreven in 1615 zie Janssen, F. *Dutch Translations of the Corpus Hermeticum in Theatrum Orbis Librorum en Cimelia Rhodostaurótica, Bibliotheca Philosophica Hermetica*, Amsterdam: 1995 p. 97, 113 en
50. Drake-Brockman op. cit. p. 138
51. Genoteerd in Rademaker's *Alckmaar Kronyck*, 1645
52. Er werd vaak beweerd dat Drebbel weinig Latijn kende, dat hij pas laat in zijn carrière Latijn leerde, of dat hij helemaal geen Latijn beheerste (Hartlib / Epheremides 1039/4 30/04 / 1635A). Vermits de laatste stelling op grond van Latijnse brieven aan James I in Drebbel's hand zou kunnen worden betwist, lijkt het erop dat hij in elk geval ten minste een basiskennis van *lingua franca* in Europa van de Renaissance
53. Adriaan Anthonisz. zou in 1582 burgemeester van Alkmaar worden
54. Jacob Metius wordt de mede-ontdekking van de telescoop toegeschreven; één van de eerste om een holle en een bolle lens in een buis samen te brengen. Hij heeft in 1608 een patent aangevraagd, maar kon geen prioriteit krijgen over H. Lippershey, die een paar maanden eerder had ingediend. Hij deed verschillende uitvindingen, maar was er uiterst geheimzinnig over, en verbrandde al zijn instrumenten voor zijn dood in 1628.
55. Adriaan Metius werkte in 1594 kort onder Tycho bij Hven, daarna reisde hij naar Rostock en Jena, waar hij in 1595 lezingen gaf. Hij keerde terug en hielp zijn vader met militaire engineering in 1598, werd benoemd tot buitengewoon hoogleraar te Franeker (1600-1635),

gewoon hoogleraar in de wiskunde, navigatie, landmeetkunde, militaire techniek, en astronomie. Hij mocht les geven in de volkstaal. De Waard (Woordenboek van Nationale Biografie 1922) zegt dat hij was een praktiserend alchemist was en tijd doorbracht met het zoeken naar de steen der wijzen ¹.

56. Drebbels eerste gepubliceerde werk 'Wondervondt van de Eeuwige Bewegingh' (1607 Alkmaar) werd uitgegeven door Gerrit Pieters Schagen, boekbinder uit Alkmaar, die zichzelf een tiental talen geleerd had, zich onder andere met de sterrenkunde en de alchemie bezighield, en naar verluidt sympathiseerde met de Rozenkruisers. Het grootste deel van het werk bestaat uit een Nederlandse vertaling van het Corpus Hermeticum, gemaakt op basis van de Italiaanse vertaling van Tommaso Benci (1548, reprinted 1549).
57. Maier, M. Silentium post clamores, Frankfurt: 1624 ch. VIII, p.168 geciteerd in Drake-Brockman op. cit. p. 142 n. 41
58. Drake-Brockman op. cit. p.143
59. Tierie, op. cit. p. 18
60. 'For Familists and Behemists, so influential on Ranters and Quakers, alchemy was an outward sign of internal regeneration. John Webster, Erbery's heir, had been a pupil of the Transylvanian chemist Hans Hunneades [the same Hunyades, who signed Morsius's Liber Amicorum along with Drebbel in 1619], who worked at Gresham College. Webster also pressed the study of alchemy and natural magic on the universities, and was attacked as a proponent of the 'Familistical-Levelling-Magical temper'. (T. Hall Vindiciae Literarum, 1655, p. 199) One alchemist, of whom Newton thought very highly [Eiraneus Philaletha Cosmopolita] hoped that 'within a few years' thanks to alchemy 'money will be like dross', and so 'that prop of the antichristian Beast will be dashed to pieces ... These will accompany our so long expected and so suddenly approaching redemption', when 'the new Jerusalem shall abound with gold in the streets.' Uit Hill, C. The World Turned Upside Down, first published 1972, Penguin books reprint, 1991 p.290
61. Voor een discussie over Jacobeaans antinomianisme zie Como, D. Blown by the Spirit, Stanford: 2004
62. Zelfs de ontdekking van tin beitsen voor de fixatie van cochenille kleurstof, die een toevallige ontdekking kan zijn geweest, komt voort uit Drebbel's obsessie met salpeter, omdat het vermoedelijk werd ontdekt bij het gebruik van aqua regia - salpeterzuur. Ironisch genoeg is het misschien wel zijn belangrijkste uitvinding, omdat officiersuniformen van het Britse leger tot 1952 met de 'Bow Dye' gekleurd waren - '(vernoemd naar Drebbel's ververijen in Stratford-Bow). Zonder Drebbel zou er de Redcoats er niet geweest zijn', zie Findlay, V. Color p. 156
63. de vele voorbeelden van alchemistische literatuur verspreid in het begin van de 17e eeuw omvatten Khunrath, H. Amphitheatrum Sapientiae aeternae, Hanua: 17609 (alhoewel het keizerlijk privilege werd verleend in 1598, wat suggereert dat een manuscript op dat moment al voltooid was), Michelspacher, S. Cabala, Spiegel der Kunst und Natur: in Alchymia Augsburg: 1616, zie ook Maier, M. Atalanta Fugiens, Theodor de Bry, Oppenheim: 1618 of Lambsprick. Lucas Jennis, Frankfurt: 1625 (het niet-geïllustreerde Duitse origineel verscheen in 1599)
64. Uit The Aspiring Adept: Robert Boyle and his alchemical quest, Lawrence M. Principe, Princeton, 2nd edition (paperback) p.19, zie also Principe en Newman, Some Problems with

- the Historiography of Alchemy, in *Secrets of Nature: Astrology and Alchemy in Early Modern Europe*, ed. Grafton and Newman, MIT Press, Cambridge: 2001 pp. 385-431
65. Zie de tentoonstellingscatalogus Hendrick Goltzius, Waanders, Amsterdam: 2003 p.20 n.59
 66. zie Landau, D. and Parshall, P. *The Renaissance Print* Yale, New Haven: 1994 en Dackermann, S. *Painted Prints*, Baltimore Art Museum, Baltimore: 2003
 67. Er zijn verschillende etsen van Drebbel bekend, en ook een kaart van Alkmaar in 1597
 68. Drebbels eerste kind stierf kort na de geboorte in 1596, maar de overige drie, Anna (1597), Catherina (1599) en Jacob (1601), werden allen volwassen
 69. Tierie op. cit. p. 4
 70. Jaeger op. cit. Appendix XI p. 120
 71. University of Cambridge MS No. 2206 L.1.8
 72. Tierie op. cit. p. 44
 73. Voor een uitgebreide behandeling van dit onderwerp, zie Newman, W. *Promethean Ambitions*, Chicago: 2004
 74. op. cit.
 75. *The practise of chymicall, and hermeticall physicke, for the preseruacion of health.* In het Latijn geschreven door Iosephus Quersitanus, Doctor of Phisicke. En in het Engels vertaald door Thomas Timme, minister London: printed by Thomas Creede, 1605
 76. Dit verslag van Sendivogius' theorieën is grotendeels gebaseerd op Szydlo Z. en Brzezinski, R. *A New Light on Alchemy*, *History Today*, Vol. 47, 1 January 1997 pp. 17-23
 77. Drebbel kwam vermoedelijk ook al vroeg in contact met hermetische teksten, en de 2e bekende Nederlandse vertaling van de Pimander (en de eerste die zou worden gedrukt) wordt toegevoegd aan zijn *Wonder-vondt van de eeuwighe bewegingh* (1607). Opmerkelijk beslaat Drebbels tekst slechts 10 van de 71 pagina's van het hele werk, de rest wordt overgelaten aan een opdrachtsgedicht van Pieter Schagen en de vertaling (vermoedelijk door Schagen zelf) van de Pimander
 78. Noteer bijvoorbeeld dat Drebbels werken vaak gebonden zijn met Basilius Valentinus (zie de Wellcome Institute), of met Sendivogius. Zie Drebbel's *Von der Natur der Elementen* in de Herzog August Bibliothek in Wolfenbüttel A: 145,1 (2) dat gebonden is met Sendivogius *Novum Lumen Chymicum* (Boetzerum Coloniae 1614) dat gelijk is aan de kopie van British Library, op een handgeschreven notitie na: *Prima editionis, videlicet Pragensis, huius libri titulus sive inscriptio sic habet; DE LAPIDE PHILOSOPHORUM Tractatus Duodecim & Natura fonte & manuali Ex periatia deprompti. Autor sum qui DIVI LESCHI GENUS AMO / ANNO MDCIV*
 79. *Uit The Aspiring Adept: Robert Boyle and his alchemical quest*, op.cit. p.41
 80. Zie Drake-Brockman op. cit. p. 130 n8
 81. Zie Tierie op. cit. Chapter VII pp. 72-75
 82. In 1620 was het gebruik van salpeter om sneeuw te koelen niet ongehoord. Della Porta schreef erover in 1591 (op. Cit.), Francis Bacon beschrijft het effect in zijn *Novum Organum*, en Thomas Chaloner wijdde een heel boek aan het onderwerp, zie Schactmann, T. *Absolute Zero and the Conquest of Cold*, Houghton Mifflin, London: 1999
 83. op. cit. Chapter 7
 84. zie Tierie op. cit Chapter 6 en Jaeger op. cit
 85. Paris: 1588

86. Gepubliceerd door zijn kleinzoon Ottavio bij Paul lacques, Francfort sur le Main: 1617
87. Gereviseerde en versie gepubliceerd door Wechel; Frankfurt: 1591
88. Boas, Marie Hero's Pneumatica: A Study of Its Transmission and Influence Isis, Vol. 40, No. 1 (Feb., 1949) pp. 38-48
89. Heronis Alexandrini Spiritalium Liber, ex Græco in Latin ed F. Commandino, Urbino: 1575
90. Gli artificiosi et curiosi moti spiritali di Herrone transl. G.B. Aleotti Ferrara: 1589
91. zie bijvoorbeeld Fynes Moryson , An Itinerary written by Fynes Moryson, Gent. First in the Latine Tongue, and then translated by him into English. (Containing his ten yeeres travell through the twelve dominions of Germany, Bohmerland, Sweitzerland, Netherland, Denmarke, Poland, Italy, Turkey, France, England, Scotland, and Ireland.). J. Beale: London: 1617
92. Voor beschrijvingen van de wonderen van Prtolino uit die tijd, zie Vieri, Francesco de ', genaamd Il Verino Secondo. Discorsi di F. de 'V. delle maravigliose opere di Prtolino e d'Amore Firenze: 1586, een latere beschrijving kan worden gevonden in Sgrilli, Bernardo Sansone, Descrizione della regia villa, Fontane e Fabbriche di Prtolino Firenze: 1742. Deze beschrijving suggereert dat Hero's werken bekend waren bij Buontalente, hetzij door Commadino's Latijnse uitgave (1575) of uit manuscripten die eerder circuleerden
93. Marr, Alexander, Understanding Automata in the Late Renaissance, Journal de la Renaissance, Vol. II 2004 p. 211
94. zie Marr op. cit. p.214 about Biringuccio's and other MS of the Corpus Heronicum
95. Gemeente Archief Middleburg, VIII, F, p. 119 geciteerd in Tierire, op. cit. p.92
96. In Wondervondt op. cit. p. 96 gebruikt Drebbel een zin die herinnert aan zijn patent uit 1598 voor een toestel dat water 'uuyt het laech in der hoochte van XXX, XI, L oft meer voeten deur looden pypen te leyden ende opwaert te brengen'
97. Zie Saintenoy, Paul, Les arts et les artistes à la cour de Bruxelles, Brussels:1932,33,35
98. zie Strong, R. The Renaissance Garden in England, Thames & Hudson, London: 1979 especially Chapter IV
99. De Caus, S. La perspective avec la raison des ombres et miroirs, Jan Norton, London: 1612
100. Strong op. cit. pp. 141-158 en 216-217
101. Shirley J.W. The Scientific Experiments of Sir Walter Raleigh, the Wizard Earl, and the Three 'Magi' in the Tower. Ambix 4, 1949 nos 1&2, pp. 52-66
102. Zie Strong, R. Henry Prince of Wales, Thames & Hudson, London: 1986 especially pp. 86-138
103. Van Mander was in Londen voor James' kroning in 1604, waar hij het 'Chess Portrait' schilderde, dat Ben Jonson en Shakespeare zou voorstellen, en hij kon Drebbel zelfs een introductie aan het hof hebben verstrekt. Van Mander was de gast van Sir Edward Coke, een antiroyalist die de voorvechter was van de 'rechtsstaat.' Coke heeft King James herhaaldelijk uitgedaagd en zijn geloof in het 'goddelijke recht van koningen.' Het lijkt redelijk te veronderstellen dat van Mander Coke's opvattingen deelde en in soortgelijke anti-royalistische kringen verkeerde, die werden onderhouden door tijdgenoten als Christopher Marlowe, die pleitte 'o wrong the wronger...until the state government changed from kings to counsels.'
104. Voor de tentoonstelling Pierre Gassendi: explorateur des sciences, Musée de Digne, 19 May – 18 October 1992

105. De nieuwe installatie werd beheerd door Dr. Joaneath Spicer, en geopend op October 15th 2005 met een reproductie van het Perpetuum Mobile gebaseerd het schilderij van het interieur van een gallerij met Aarthertog Albert en Aarthertogin Isabella door Frans Francken de Jongere en Jan Breughel in de Walters Art Gallery
106. zie Drake-Brockman op. cit.
107. op. cit.
108. Peiresc N.C.F MS 1776 fol. 407-413v Bibliothèque Inguibertine, Carpentras 'Relation de ce que j'ay appris de la vie et inventions de Cornelius Derbel de la Ville d'Alcmar en Hollande par Abraham son gendre et Gilles Kuffler son frere à paris au commencement de Sept. 1624
109. Op. cit fol. 407v 'Lorsqu'il voulut entreprendre de faire icy un modelle de ce mouvement perpetuel pour le faire voir au Roy, il voulut faire faire une bouteille de verre de la grandeur et du modelle, qui sera cy après et de ceste forme. Elle a deux pieds de long en tout, et quatre doitz de large; le colet a quatre doigtz de long' De complete schets staat op fol. 413
110. ibid. fol. 408r Le modelle en peinture qu'il fit faire pour monstrer au Roy n'estoit qu'une monstre d'horloge portée sur une grande basse, qui supportoit aussy une petite figure de chasque costé; de l'un un satire qui tenoit un cor duquel sortoit une petite fontaine, qui venoit à retumber dans une grande coquille qui estoit à ses pieds, et l'autre un jeune enfant, qui voyoit sortir à ses pieds une fontaine qui rejaillissoit en hault et venoit retomber dans une pareille coquille et rentroit dans la base 2). Ses deux fontaines devoient estre de vif argent, et ne pousser pas pourtant plus gros que le fer d'une eguilette. Je ne sçay si ce n'est point pour prandre du vent ou de l'air pour faire ceste eslevation premiere, et par ce moyen donner force au mouvement: Kuffler me dict que ledit sieur Derbbel avoit fait un de ses mouvements sans fin pour le Prince de Galles
111. ibid. fol. 407r
112. Bodleian Library, Oxford MS Rawl D 864
113. Zie discussie in Drake-Brockman, op. cit. p. 133
114. Drake-Brockman stelt dat de gegevens van de Antwerpse schilderijen aantonen dat het Perpetuum Mobile in de zon moest worden geplaatst om te kunnen werken. Dit volgt niet strikt uit zijn functie als een eenvoudige thermoscoop (en zelfs minder wanneer het een differentieel thermoscoop zou zijn). Die zouden werken zolang er temperatuur- en barometrische veranderingen waren, ongeacht de oorzaak ervan. Het zou enkel van belang zijn indien het Perpetuum Mobile in kwestie het door Drebbel aan James I voorgestelde mechanisme zou gebruiken, waarbij het apparaat zichzelf zou resetten als de middagzon erop zou vallen.
115. Het is bijvoorbeeld niet te zien in de Kabinet schilderijen van Jean 'Velvet' Brueghel, Frans Francken I, Frans Francken III, Jan van Kessel, Jean Breughel II, Jean Jordaens, III, or David Teniers the Younger.
116. Van Haecht's schilderij huldigt het bezoek van Albrecht en Isabella aan Cornelis van Geest's Cabinet op 23 August, 1615, al werd het veel later geschilderd, in 1628. Daarom kan het niet worden gebruikt om de aankomst van het Perpetuum Mobile in Antwerpen overtuigend te dateren.
117. De Maeyer M. Albrecht en Isabella en de Schilderkunst, Brussels: 1955 pp.316-18 Item 104 Inventory of the artwork from Rudolf II's inheritance, September 6th, 1615

118. zie The mechanical construction of the microscope from a historical stand-point, with special reference to certain instruments now in the Science Museum, South Kensington Alan Pollard 1922 Trans. Opt. Soc. 23 334-349
119. Drebbel vroeg van zijn vriend Ysbrandt van Rietwijk naar de nieuwe telescoop in 1608 (zie Jaeger Bijlage VI blz. 110) en was vermoedelijk op de hoogte van de Middelbergse lenzenlijper Zacharias Janssen en zijn Alkmaarse klasgenoot Jacob Metius. De ontwikkeling van de dubbele bolle microscoop kan dus ergens na 1608/9 worden gedateerd (hoogstwaarschijnlijk na zijn verblijf in Praag 1610-1613). Jacob Kuffler, die de microscopen in Rome verkocht, en in 1622 aan de pest stierf, had ze al de 22e mei van datzelfde jaar aan Peiresc gedemonstreerd. Toen Galileo Federico Cesi (1585-1630) in 1624 een microscoop presenteerde, bestelde Cesi onmiddellijk een betere bij de Kufflers, zie Freedberg, D. The Eye of the Lynx Chicago: 2002 p. 152
120. In zijn brief aan Peiresc van 9 augustus, 1629, zo'n vier jaar voor de dood van Drebbel, in aanvulling op de vaak geciteerde passage over zijn uiterlijk en de futiliteit van het Perpetuum Mobile, zegt hij dat hij hem 'thuis zal bezoeken, en, indien mogelijk persoonlijk met hem praten.' De vertrouwelijke toon versterkt het vermoeden dat Rubens Drebbel bij eerdere gelegenheden had ontmoet, waarschijnlijk in Antwerpen, dat zeer waarschijnlijk lijkt, gezien de associatie van het Perpetuum Mobile met Rubens 'atelier. Rubens Letters op.cit. Nr. 196 p. 323
121. zie Strong, R. Henry Prince of Wales op. cit.
122. Peacham, H. The Art of Drawing with the Pen, London: 1606 p. 38
123. Zijn moeder Margaret, was de dochter van Hugh Snedale of Cornwall, die een zuster van Sir Walter Raleigh gehuwd had. DNB op. cit.
124. Henry Rich, de graaf van Holland, was ook de patron van John Everarde, een bekende antinomische predikant beschuldigd van familism en vertaler van de Theologica Germanica en het Corpus Hermeticum. De correspondentie met John Winthrop Jr. suggereert banden tussen Drebbel en Everarde.
125. Details van Woolf, D.R. in de Dictionary of National Biography
126. De identificatie wordt bevestigd door Sanderson's handtekening, dat in het folio voorkomt, en in zijn eigen kopie van de Aulicus Coquinariae BL 292.a.35.
127. zie Strong, R. Henry Prince of Wales op. cit. p. 120
128. ibid. fol. 408r Le modelle en peinture qu'il fit faire pour monstrer au Roy n'estoit qu'une monstre d'horloge portée sur une grande basse, qui supportoit aussy une petite figure de chasque costé; de l'un un satire qui tenoit un cor duquel sortoit une petite fontaine, qui venoit à retomber dans une grande coquille qui estoit à ses pieds, et l'autre un jeune enfant, qui voyoit sortir à ses pieds une fontaine qui rejaillissoit en hault et venoit retomber dans une pareille coquille et rentroit dans la base 2). Ses deux fontaines devoient estre de vif argent, et ne pousser pas pourtant plus gros que le fer d'une eguilette. Je ne sçay si ce n'est point pour prandre du vent ou de l'air pour faire ceste eslevation premiere, et par ce moyen donner force au mouvement: Kuffler me dict que ledit sieur Derbbel avoit fait un de ses mouvements sans fin pour le Prince de Galles
129. von Chodau Raiss und Leben op. cit. transl. in Drake-Brockman op. cit. p. 129
130. Sherburne, Sir Edward, The Sphere of M. Manilius made an English poem London 1675 Appendix p.86

131. *ibid.* fol. 408r Le modelle en peinture qu'il fit faire pour monstrer au Roy n'estoit qu'une monstre d'horloge portée sur une grande basse, qui supportoit aussy une petite figure de chasque costé; de l'un un satire qui tenoit un cor duquel sortoit une petite fontaine, qui venoit à retomber dans une grande coquille qui estoit à ses pieds, et l'autre un jeune enfant, qui voyoit sortir à ses pieds une fontaine qui rejaillissoit en hault et venoit retomber dans une pareille coquille et rentroit dans la base 2). Ses deux fontaines devoient estre de vif argent, et ne pousser pas pourtant plus gros que le fer d'une eguilette. Je ne sçay si ce n'est point pour prandre du vent ou de l'air pour faire ceste eslevation premiere, et par ce moyen donner force au mouvement: Kuffler me dict que ledit sieur Derbbel avoit fait un de ses mouvements sans fin pour le Prince de Galles
132. Ik noem deze half-menselijke, half leeuw figuren harpijen, al zouden ze misschien beter – en meer toepasselijk – als Sphynxen kunnen worden beschreven, een duidelijke verwijzing naar het raadsel van het perpetuum mobile
133. Peiresc op. cit fol. 411v Kuffler me dict qu'oultre ce globe, qu'il avoit fait pour l'Empereur, il avoit inventé 17 ou 18 sortes d'instrumens, qui monstroient le flux et le reflux de la mer.
134. Drake-Brockman suggereert dat dit doet denken aan de eeuwigbrandende lamp van Rosicrucian fama, gevonden in de tombe van Christian Rosenkreutz, op. cit. p. PAGE
135. Peiresc op. cit fol. 409v 'Estant avec l'Empereur, il luy fit ce globe de verre, et entreprint de luy faire en une place une fontaine qu'il fairoit monter mil pieds (sic!) s'il vouloit 9), dont le structure seroit fort haulte, et mettroit au dessus son mouvement perpetuel, qui fairoit aller un horloge. Et au milieu de la machine il faisoit un soleil artificiel 1), qui auroit tousjours éclairé jour et nuit, qui estoient trois grandes et bien rares inventions.'
136. Dit omvat Fröschl's 1607-11 Inventory, the 1615 Inventory, the 1621 Inventory, Leopold Wilhelm's 1647 Inventory, and Kaiserin Anna's 1660 Inventory. In het bijzonder zou men verwachten dat Fröschl – die samen met Drebbel werd gevagengezet als handlanger in de Rucky plot onmiddellijk na Rudolf's dood in January 1612 – het Perpetuum Mobile zou hebben geregistreerd indien het gebouwd zou zijn
137. Roberts, J. en Watson, A. John Dee's Library Catalogue, London Bibliographical Society, London: 1990
138. *ibid.* p.60-62 n.53-57
139. Jaeger op. cit. Appendix XII b.
140. Bullough, F. S. Science and Supernaturalism in the Jacobean Age, niet gepubliceerde Ph.D thesis gepresenteerd aan de Aberdeen University, 1967 citeert Birch p.80, Wilson pg. 50, Hill pg. 214
141. *ibid.* citeert Portal, E.M. The Academ Roial of King James I, Proceedings of the British Academy 1915/16, p. 192
142. *ibid.* citeert Cornwallis p. 321
143. zie Birch, T. The Life of Henry Prince of Wales, Dublin 1760 cf Henry's wages book 1610 p. 319 en the Calendar of State Papers (Dom) 1603-10, London 1857 en British Library Harleian MS 7007
144. zie Van Dorsten Thomas Basson: English Printer at Leiden, Thomas Browne Institute, Leiden: 1961
145. zie Marsh, C. The Family of Love in English Society 1550-1630, Cambridge: 1994
146. zie Dickson, D.R. The Tessera of Antilia, Brill, Leiden:1998

147. zie Schneider, S. Morsius und sein Kreis, Otto Quitzow, Lübeck: 1929
148. zie Young, J.T. Faith, Medical Alchemy and Natural Philosophy
149. zie Miller, P. Peiresc's Europe, Yale, New Haven: 2000