

OM
CHRONOMETERETS
ANVENDELSE

TIL
AT FINDE DEN GEÖGRAFISKE LÆNGDE
PAA DET FASTE LAND,

OG
ANVISNING TIL DEN OMGANGSMAADE,
SOM MED
CHRONOMETERET BÖR BRUGES.

AF
PROVST A. PIHL.



Hint store Problem at finde Længden til Söcs var engang en vigtig Gjenstand for de skarpsindigste Hoveder, hvortil saavel Sagens Natur, som og de af adskillige Nationer udsatte Belønninger gave de kraftigste Opmuntringer.

Sömänden vidste godt at finde Skibets Afstand i Nord og Syd, fra den affarede Plads eller fra ethvert andet bekjendt og ved astronomiske Observationer bestemt Sted; men hvor han var ihenseende til Öst og Vest, eller som det kaldes: Længden, var og maatte blive ham, förend Problemets Oplösning, ubekjendt, i det mindste til den Grad af Nøjagtighed, som kunde give hans Reise paa det vilde Hav den mueligste Sikkerhed.

De Farer for Menneskers Liv, Skib og Gods, som næsten] altid ledsage den dristige Sömand, men allermest, naar han er uvidende om hvor han er i Söen, kunde ikke andet end opfordre de söfarende Nationer til at anvende særdeles Opmærksomhed paa denne Sag, for ogsaa fra denne Side at give Sejladsen den mueligste Tryghed.]

Spanien var det første Land, som 1598, da Philip den 3die besteg den spanske Trone, udsatte en betydelig Præmie for at finde Længden til Söes.

Holland efterfulgte dette Exempel.

Derpaa udsatte det engelske Parlament 1714 en Præmie af 20000 Pund Sterling for Opfindelsen af et Middel, der angav Længden til en halv Grad, 15000 Pund naar det viste den til to trediedeel Grad, og naar det bestemte den ikkun til 1 Grad da 10000 Pund.

Frankrige udsatte 1716 en Præmie af 100000 Livres.

Hos dem, som pönsede paa at oplöse en saa vigtig Opgave, maatte den Tanke ganske naturlig fremstille sig, at naar man ikkun vidste Tidsforskjellen imellem Skibet og den affarede Plads eller et andet bestemt Sted, saa vidste man og hvor Skibet var i Öst og Vest, da Tidsforskjellen faa lettelig kunde forvandles til Bue eller Grader, og disse igjen, naar Bredden var bekjendt, til Mile.

Et Uhr, som kunde vedligeholde en jævn Gang, og med hvilket man ved Rejsens Tiltrædelse kunde, saa at sige, indpakte Tiden, tagen paa den affarede Plads, maatte altsaa kunne blive Middelet til Problemets Oplösning.

Men Uhrmageriet stod i den Tid paa et meger lavt Trin; thi først til det 12te Aarhundrede kunde Uhrenes Opfindelse ansættes.

Det var ikke förend i Aaret 1657 at den bekjendte hollandske Mathematiker Huyghens opfandt Pendelen, den for Uhrene saa gode Regulator; men Udlösningsværket (Echappementet) var til den Tid ikkun Spindelen, og altsaa yderst ufuldkomment.

For de mindre Uhre havde man vel en Slags Uro; men Spiralfjederen, hvorved Uroen kunde holdes i en jævn Bevægelse, blev først af den samme Huyghens opfunden 1674.

Efter disse saa vigtige Opfindelser gjorde Uhrmageriet betydelige Skridt fremad.

Astronomen, som uden en sikker Tidsbestemmelse lidet, jeg tør vel endog sige, intet, kan udrette, blev ved disse Fremskridt i Uhrmageriet givet et Værktøj i Hænderne, som satte ham i Stand til med Vished at maale Klodernes Afstand, deres Gang og deres Baner, bestemme Stedernes Afstand, og sige Sömanden hvor langt han havde til de fjerneste Egne. Men endnu var intet af de forbedrede Uhre skicket for Sömanden. Pendeluhret kunde formedelst Skibets Slingren aldeles ikke bruges ombord, uagtet nogle gjorde Forsög derpaa ved en konstig Op-hængningsmaade.

Lommeuhrene vare den Gang end mere ufuldkomne end vor Tids maadeligste Lommeuhre. Skulde derfor Længden til Söes

af Tidsforskjellen udledes, saa maatte Uhrene, som gaae med Fjederkraft, stige til et langt højere Trin i Fuldkommenhed.

Saadant skedes en John Harrison i London, som fra at være Skibsbygger var bleven en af Londons fortrinligste Uhrmagerere.

I Aaret 1736 fik han det første Söuhr færdigt, som han kaldte Time-Keeper (Tidholder.) Han havde ikke alene givet samme et forbedret og den Tid aldeles ubekjendt nyt Udlösningsværk (Echappement), hvorved Uroen for en Deel var fritlobende, eller fri for Hjulværket i den meste Tid af dens Sving frem og tilbage, men og anbragt en Korrektion for Varmens og Kuldens Indflydelse paa Spiralfjederen, saa at den, uagtet at blive længere ved Varmen og kortere ved Kulden, dog ikke betydeligt forandrede Uroens Gang. Denne konstige Indretning var en lykkelig Anvendelse af Theorien i den bekjendte Grahams Pendel, der er sammensat af 4 Messing- og 5 Staal-Stænger.

Dette første Horrisons Uhr blev prøvet paa en Rejse til Lisabon og fik af Capitaine Roger Wills den fortjente Roes. Konstneren, der paa denne Opfindelse havde anvendt saa megen Tid og Bekostning, blev understøttet, og i Aaret 1749 tilkjendte den Copleyske Medaille, som Belønning for nyttig Opfindelse. Han vedblev med den roesværdigste Iver at arbejde paa Söuhrets Forbedring, og leverede d. 18de November 1761 det andet Söuhr, som blev prøvet paa en Rejse til Jamaica. Rejsen vedvarede 81 Dage og i denne Tid afveg Uhret 5 Sekunder paa Hen-

rejsen, paa Hjemrejsen derimod i Minut 54 Sekunder, der udgjör i Bue tilsammen 29' 45'', altsaa paa en Rejse til Vestindien blev inden for den halve Grad, som ved Parlamentsakten af 1714 var Vilkaaret, naar den udsatte störste Belönning af 20000 Pund for at finde Længden til Söes skulde erholdes.

Det 3die Söuhr leverede Harrison 1764, med dette blev gjort Pröve til Barbados, da Afvigelsen i 6 Uger var 54 Sekunder som er i Bue 13' 30''.

Konstneren erholdt dog ikke mere end 12500 Pund. Om, han længere hen, ved Bistand af den saxiske Minister i London Hr. Grev Brühl, hvilken Chronometrien, denne saa delikate Gren af Konsten skylder saa mangfoldigt meget, er tilkjendt den fulde Præmie, tör jeg ikke med Vished sige; dog dette veed jeg, at Grevén til Admiralitets-Lorden, og Præsidenten i Længdekommissionen, har gjort grundige Forestillinger imod at en for Videnskab, Handel og Söfart saa vigtig Opfindelse skulde savne billig og retfærdig Medfart.

Harrisons Söuhre vare i Hjulværket af Störrelse som et almindeligt Tafeluhr, og ophængte paa lige Maade som Sökompasset. De saa kaldte Box-Chronometrer ere endnu af den Störrelse. De bleve forbedrede og eftergjorte af Arnold og Kendal i London, som og i Frankrige af Le Roi den ældre og Berthoud.

Omtrent 30 Aar tilbage blev der gjort heldige Forsög paa ikke alene end mere at forbedre Söuhrene, men og indskrænke

deres Størrelse saa meget, at de kunde bæres i Lommen. Josias Emery, en Discipel af Thomas Mudge, vejledet og understøttet af Grev Brühl, var den første, som udførte Grevens og en Thomas Mudies Ideer om Lomme-Søuhrene, og man gav disse Navn af Chronometrer (Tidmaalere). Det er fast utroligt til hvilken Nøjagtighed disse Undere af Konst ere bragte, man maa selv have prøvet, selv ved Observationer sammenlignet dem med Stjerner og Solens til Öjeblikke bestemte og sikke Gang, naar man skal føle sig overbeviist om med hvilken Nøjagtighed en saaliden og for adskillige Slags Bevægelser udsat Maskine vedligeholder sin eensformige Gang. Og dog er det saaledes. Utallige Prøver, som derover ere anstillede, vidne derom.

Sömanden fik saaledes et Middel i Hænderne, som bestemt angiver ham paa det vildsomme Hav hvor han er i Öst og Vest, ikkun at han nu og da faaer Sol og Stjerner at see, for deraf at kunne observere og beregne sin Tid ombord og af dette fundne Klokkeslæt udleder han med Vished sin Længde. Han retter sit Bestik, gaer videre frem med kalkuleret Gisning, og næste Gang ham atter gives Leilighed til at observere Søuhret sættes han paa ny i Stand til at rette paa Gisningen, og saaledes selv afmærke den Vej han skal fare. Velgjørende i høj Grad var altsaa Søuhrets Opfindelse. De deraf flydende heldige Følger for Handel og Söfart ere og ville altid blive uberegnelige.

Den menneskelige Interesse byder at gjøre sig enhver Ting saa nyttig som mueligt, ogsaa ihenseende til Chronometeret er dette blevet fulgt. For Sömanden blev det opfundet; men man har

og nogle Aar tilbage søgt, og det ikke forgjæves, at drage Nytte paa det faste Land af en Opfindelse, der gjør den menneskelige Forstand saa megen Ære.

Det blev snart indlysende, at den Maskine, som paa Havet kunde angive til Minut Distanserne i Öst og Vest, ogsaa maatte kunne udrette dette, endog til Sekund, paa det faste Land. Man forsögte derpaa og Udfaldet svarede fuldkommen til Forventningen.

Længden til Lands kan vel findes ved astronomiske Observationer; men sandelig ikke til Nøjagtighed uden ved mange Aars idelig igjentagne Observationer.

Formørkelser i Solen, Maanen, Jupiters Drabanter og Fixstjernernes Bedækning af Maanen bruges, som bekjendt, til deraf at udlede Længden, naar nemlig den samme Formørkelse observeres tillige paa et andet i geografisk Længde og Brede bestemt Sted.

Men hvor ofte observeres ikke disse Formørkelser paa et Sted imedens de, formedelst tykt Vejr, blive usynlige paa et andet, og atter observeres Formørkelser paa andre Steder men blive usynlige paa det første, hvis Længde det var man søgte.

Ere endog Omständighederne heldige nok til at saadanne Længde-Observationer kunde faae Korrespondenter paa andre Steder, med hvilke de kunde sammenlignes og Længden deraf kalkuleres,

saa udfordres dog af samme en Mængde, naar man til Sekunder kan vide sig sikker paa Stedets søgte Længde.

Med Chronometret derimod vil Længden ikke alene meget sikkert, men og meget snart kunne findes, forudsat at det er hvad det bør og kan være, nemlig en Maskine, der stadig holder Tiden, eller haver en eensformig jævn Gang.

Jeg vil herpaa anføre indlysende Exempler:

Hr. Justitsraad og Professor Bugge anstillede i Aaret 1792 Observationer med et, under Grev Brühls Opsigt, af Josias Emery forfærdiget Chronometer No. 929.

Dette fortræffelige Instrument tilhørte den Tid afgangne Stiftamtmand Hr. Grev Knuth, men heldigviis er det siden blevet min Ejendom. De af Hr. Justitsraaden anstillede Observationer, hvilke i en meget lærerig Afhandling findes i Selskabets Skrifter, Nye Samling 4de Deel pag. 583, havde egentlig til Gjenstand at undersøge, om ikke Længden af Werslów i Sjælland, ligesaa nøje og i meget kort Tid, kunde findes ved Chronometret, som den tilforn, igjennem en Række af Triangler, reducerede til Kjöbenhavns Meredian, var bestemt.

Længden af Werslów var ved de trigonometriske Opmaalinger funden at være $5' 26''$ vesten for Kjöbenhavn, og Chronometret angav den til $5' 25,835''$ — altsaa en Forskjel imellem den trigonometriske og Chronometrets Bestemmelse af $0,165''$ i Tid og fölgelig $2,475''$ i Buc.

Hvad enten denne saa ringe Forskjel skal skrives paa Chronometrets eller de trigonometriske Operationers Regning understaaer jeg mig ikke at bedømme; men Prövens skjönnede Resultat viser noksom, at Chronometrernes Opfindelse, og den underfulde Fuldkommenhed, hvortil de ere bragte, er en betydelig Vinding for sikre og hurtige Længdebestemmelser paa det faste Land.

Pariser- og Greenwich-Observatorier ere ikke alene de ældste, men og de berömteste i Europa. Paa disse ere i en Række af 100 Aar og derover Observationer anstillede, hvoraf deres Længdeforskjel indtil enkelt Sekund maatte være at udregne. Den var og, uden at mindste Tvivl derom kunde være at formode, ansat til $9' 16''$. Men i Aaret 1785 d. 24 Maji tiltraadte Hr. Grev Brühl en Rejse til Dresden, da den beröimte gothaiske Astronom Friherre von Zach medfulgte.

Greven tog sit Chronometer med, som gik efter Londons Tid. De toge Tilbagevejen om Paris, da de den 11 Novbr. s. A. indfandt sig paa Cagniolis Observatorium, som ligger $0,4''$ vestlig for Pariser-Observatorium. Der sammenlignede de den Tid, som Chronometret angav, med den, som sammesteds blev observeret, og fandt Længdeforskjellen imellem Paris og Greenwich at være $9' 19,8''$. Den fölgende Dag, altsaa 172 Dage efterat have forladt London, blev dem af Grev Cassini paa Pariser-Observatorium givet Tiden, og denne, sammenlignet med Chronometrets Londoner-Tid, gav atter det Resultat, at Meridianforskjellen imellem begge forbemeldte Observatorier var $9' 19,0''$.

Da denne Forskjel blev af de franske Hrr. Astronomer anseet at være for stor, og der maaskee i Observatoriets Transit-Instrument, ved hvilket Tiden var observeret, kunde være nogen Fejl i Henseende til Verifikationen, saa angav Hr. Mechain tillige den Tid han i sit Huus ved korresponderende Höjder havde fundet, og dermed sammenlignet blev Længdeforskjellen $9' 19,75''$.

Paa Grund af den tilforn antagne Længdebestemmelse af $9' 16''$ blev den chronometriske modsagt, som for stor. Mangfoldige foregaaende Observationer bleve fremtagne og paa ny beregnede. Der blev appelleret til General Roys Opmaalinger, som da vare i Arbejde.

Arnöld gjorde siden med et Chronometer en Rejse over til Paris, hvilken ikkun varede faa Dage, og efterat alle Bevisligheder saaledes vare förte, faldt Dommen aldeles i Medhold af den ved Grevens Chronometer givne Længdebestemmelse.

Der er ingen Grund til at kalde denne Sag i Tvivl, da Friherre von Zach offentlig har bekjendtgjort den i Breve til Astronomen Bode, der med alle Bevisligheder har indfört den i sin Jahrbuch für das Jahr 1797 pag. 196.

Den i saa lang Tid imellem Observatorierne i Paris og Greenwich, antagne Længde af $9' 16''$ blev altsaa ved et Chronometer, som havde været paa Rejsen i 171 Dage, funden urigtig og rettet til det sande.

Til ydermere Bevis for Chronometrets særdeles Gavnlighed til Længdebestemmelser paa det faste Land, kunde jeg end videre fremlægge de skjønne Resultater det afgav for adskillige Steder paa en Reise Hr. von Zach i Aaret 1800 foretog fra Gotha til Celle, Bremen og Lillienthal; men jeg haaber at have anført nok til at godtgjøre hvormeget man derved i fast utrolig kort Tid kan komme Sandheden nær.

Det maatte nu tillades mig at anføre det Resultat, som jeg til Længdens Bestemmelse imellem Kjöbenhavn og Wangs Præstegaard i Agershuus Stift i Norge har erholdet ved Observationer, anstillede med et Arnolds Chronometer No. 132, hvilket jeg for 2 Aar siden fik fra Konstneren.

Forinden min Afreise fra Wang den 17 Februar 1805, bleve følgende Observationer anstillede, for at finde Chronometrets Gang:

Observationssted og Tid.	Sand Middag.	Den sande Middags Middeltid.	Chronometrets Fejl fra Middeltiden.	Retardation fra Middeltiden.
Wang.				
Februar	2	12 - 24 - 59,5	12 - 14 - 8,2	
—	4	12 - 25 - 6,5	12 - 14 - 21,5	✠ 10' 45,0"
—	5	12 - 25 - 8,5	12 - 14 - 26,5	✠ 10' 42,0"
—	7	12 - 25 - 10,5	12 - 14 - 34,0	✠ 10' 36,5"
—	8	12 - 25 - 10,5	12 - 14 - 36,6	✠ 10' 33,9"
—	11	12 - 25 - 11,0	12 - 14 - 39,8	✠ 10' 31,2"
—	13	12 - 25 - 9,0	12 - 14 - 37,8	✠ 10' 31,2"
—	14	12 - 25 - 6,5	12 - 14 - 35,7	✠ 10' 30,8"
—	15	12 - 25 - 3,0	12 - 14 - 32,9	✠ 10' 30,1"
—	16	12 - 24 - 58,0	12 - 14 - 29,3	✠ 10' 28,7"
			Middeltallet	1,65"
Kjöbenhavn.				
Marts	1	12 - 17 - 34 D	12 - 12 - 43,7	✠ 4' 50,3"
—	2	12 - 17 - 22 D	12 - 12 - 31,6	✠ 4' 50,4"
—	10	12 - 15 - 11	12 - 10 - 37,9	✠ 4' 33,1"
—	12	12 - 14 - 36,5	12 - 10 - 5,7	✠ 4' 30,8"
—	14	12 - 13 - 58,5	12 - 9 - 31,8	✠ 4' 26,7"
—	17	12 - 13 - 0	12 - 8 - 39,5	✠ 4' 20,5"
—	18	12 - 12 - 40	12 - 8 - 21,7	✠ 4' 18,3"
			Middeltallet	1,58"

Forestaaende Tabel viser, at Chronometret har holdt en saa jævn Gang, som man neppe vilde formode af en saa liden Maskine paa en 111 danske Mile lang, nu og da besværlig Rejse og under mange stærkt afvigende Temperaturer. De faa Anomalier, det har viist, maa billig kaldes ubetydelige. Den 1te og 2den Marts vare desuden Observationerne i Kjöbenhavn, formedelst Veirets Mislighed, usikre.

Saa vel i Wang som Kjöbenhavn er det observeret ved Transit-Instrumentet.

Imellem Observationerne paa begge Steder blev det om Dagen baaret i Lommen, og om Natten sat i det dertil hørende Træfutral, saaledes at Tallet 12 vendte opad og Tallet 6 nedad, hvorved det altsaa bestandig havde den samme Stilling.

Af Tabellen sees, at dets Retardation i Wang med et Middeltal var 1,65" daglig, eller i 24 Timer, og efterat Rejsen igjennem Sverig til Kjöbenhavn var tilendebragt i 13 Dage, findes dets daglige Retardation at være 1,58". Forskjellen i dets Gang i Wang og den det har havt i Kjöbenhavn bliver altsaa 0,07".

Det maa ellers bemærkes, at imellem den 2den og 10de Marts blev en Rejse gjort til Frederiksværk, paa hvilken Chronometret fulgte, og at Rejsen skeete paa en Vogn, som rystede, og det saa meget mere da Vejene, efter foregaende Tøvejr, og da indtræffende Frost vare meget ujævne. Ikke destomindre beholdt Chronometret sin eensformige Gang, saa at dets daglige Retardation, saavel i Wang som Kjöbenhavn, er paa det nærmeste den samme.

Efterat dets daglige Retardation af Observationerne i Wang er funden at være 1,65", vil Længdeforskjellen imellem Kjöbenhavn og Wang lettelig være at beregne saaledes:

Den 16de Februar var det i Wang ved sand Middag foran Middeltiden	-	-	10' 28,7"
Den daglige Retardasjon 1,65" udgjör i 13 Dage	0' 21,45"		
Chronometret skulde derfor i Wang d. 1te Marts være foran Middeltiden	-	-	10' 7,25"
Den 1te Marts befandtes det at være foran Middeltiden i Kjöbenhavn	-	-	4' 50,3"
Altsaa Længdeforskjellen imellem Kjöbenhavn og Wang efter 1te Observasjon i Kjöbenhavn	-	-	5' 16,95"

Paa saadan Maade er Længdeforskjellen imellem disse Steder beregnet i efterfølgende Tabel, og udledet af de i Kjöbenhavn med Chronometret gjorte Observasjoner sammenlignede med den sidste Observasjon i Wang den 16de Februar.

Observationsdage i Kjöbenhavn.	Chronometret efter Beregning foran Middeltiden i Wang.	Chronometret efter Observasjon foran Middeltiden i Kjöbenhavn.	Længdeforskjel.
Marts 1	10' 7,25"	4' 50,3"	5' 16,95"
— 2	10' 5,60"	4' 50,4"	5' 15,20"
— 10	9' 52,40"	4' 33,1"	5' 19,30"
— 12	9' 49,10"	4' 30,8"	5' 18,30"
— 14	9' 45,80"	4' 26,7"	5' 19,10"
— 17	9' 40,85"	4' 20,5"	5' 20,35"
— 18	9' 39,20"	4' 18,3"	5' 20,90"

Middel-Længdeforskjel = 5' 18,58"

Da Observasjonerne den 1te og 2den Marts, som forhen anmærket, vare usikkre, vil det være rettest at udelukke samme, og da bliver Middel-Længdeforskjellen 5' 19,59"

Bruges ikke den i Wang fundne Chronometerets daglige Retardation $1,65''$ for deraf at beregne hvad det har viist, medens det blev observeret i Kiöbenhavn, men Retardationen paa de observerte Dage i Kiöbenhavn tages saaledes, som den der er funden, saa vil der fremkomme en nöjagtig Overensstemmelse i Længdeforskjellen paa de i Kjöbenhavn observerte Dage; men da man, efter denne Maade at beregne Længden, naturligvis maa faae for alle de paafølgende Dage det samme, som den förste observerte Dag giver, eftersom enhver Chronometerets Anomali ved saadan Kalkulationsmethode bliver hævet, saa er det vel sikkert at bruge den förste Maade, og ansee Medium af sammes Resultater for de rigtigste.

Eller om man ikke vilde beregne hvad Chronometeret paa den affarede Plads bör vise, efter den Retardation eller Akseleration, som det der har hävt, hvilken efter foranföerte Observationer var minus $1,65''$ daglig i Wang, saa kunde man betjene sig af den daglige Forandring det viser paa Stedet, hvortil man kommer, som i nærværende Tilfælde blev $1' 58''$ i Kjöbenhavn.

Men da denne er saa lidet forskjellig fra den daglige Forandring det havde i Wang, saa forbigaaer jeg at opholde mig ved nogen Beregning paa denne Maade, da den ikkun vilde give næsten det samme Resultat, som tilförn er fundet.

Wangs geografiske Længde er sögt ved en Række af astronomiske Observationer anstillede af mig henved 15 Aar, og disse Observationer ere anföerte i adskillige udenlandske Journaler, hvor

tillige Resultaterne! til Wangs geografiske Længde paa mange Steder ere beregnede.

Saaledes for Exempel:

I Bodes Jahrbuch für 1795 er af Hr. Justitsraad Bugge anført Maaneformørkelsen den 28de April 1790, hvilken blev observeret saavel i Kjøbenhavn som Wang, af hvilken Hr. Justitsraaden har beregnet Wang at ligge vesten for Kjøbenhavns Meridian i Tid $5' 22''$.

Den i Wang den 5te September 1793 observerte Solformørkelse har Hr. Professor Wurm sammenlignet med den i Gotha og Greenwich observerte, hvoraf han i von Zachs geographische Ephemeriden III. Band pag. 196 udleder Wang at ligge østen for Paris i Tid $35' 2,7''$. Da Paris ligger vesten for Kjøbenhavn $41' 0''$, saavil, efter denne Professor Wurms Beregning, Wang ligge vesten for Kjøbenhavn i Tid $5' 57,3''$.

Forbemeldte Solformørkelse er og af Dr. Triesnecker i Wien beregnet og anført i von Zachs geograph. Ephemerid. III. B. pag. 260, hvor han ansætter Længdeforskjellen imellem Wang og Paris at være $35' 1,2''$. I Følge deraf bliver Wang vesten for Kjøbenhavn $5' 58,8''$.

I Gaspari og Bertuchs geograph. Ephemerid. VII. B. 1807. pag. 334 er Længdeforskjellen imellem Paris og Wang bestemt ansat at være i Bug $8^{\circ} 45' 28''$, hvilket bliver i Tid $35' 1,86''$. Der-

af udledes Længdeforskjellen imellem Kjöbenhavn og Wang at
være i Tid 5' 58,14".

Af Jupiters Drabanters Formørkelser observerte i Berlin
og tillige i Wang anfører jeg ikkun følgende:

1797 den 9de September, Emersion af 1te Drabant, Mid-	
deltid i Wang	9 — 56 — 59,1
i Berlin	10 — 6 — 18,0

Wang vesten for Berlin	0 — 9 — 18,9
Kjöbenhavn vesten for Berlin	0 — 3 — 11,0

Wang vesten for Kjöbenhavn	0 — 6 — 7,9
----------------------------	-------------

1797 den 16de September, Immersion af 1te Drabant, Mittel-	
tid i Wang	11 — 50 — 10,9
Berlin	12 — 0 — 16,0

Wang vesten for Berlin	0 — 10 — 5,1
Kjöbenhavn vesten for Berlin	0 — 3 — 11,0

Wang vesten for Kjöbenhavn	0 — 6 — 54,1
----------------------------	--------------

1800 den 20de Februar, Emersion af 1te Drabant, Mid-	
deltid i Wang	7 — 33 — 52,4
Berlin	7 — 42 — 25,0

Wang vesten for Berlin	0 — 8 — 32,6
Kjöbenhavn vesten for Berlin	0 — 3 — 11,0

Wang vesten for Kjöbenhavn	0 — 5 — 21,6
----------------------------	--------------

1800 den 15de Marts, Emersion af 1te Drabant, Middeltid i Wang			
-	-	-	7 — 48 — 24,1
Berlin	-	-	7 — 57 — 0
<hr/>			
Wang vesten for Berlin	-	-	0 — 8 — 35,9
Kjöbenhavn vesten for Berlin	-	-	0 — 3 — 11,0
<hr/>			
Wang vesten for Kjöbenhavn	-	-	0 — 5 — 24,9

Middeltallet af disse ved Formørkelser i Jupiters Drabanter fundne Længdeforskjel imellem Kjöbenhavn og Wang er $5' 57,12''$. Forestaaende Resultater af Middagsforskjellen imellem Kjöbenhavns og Wangs Meridian ere altsaa følgende:

Maaneformørkelsen den 28de April 1790	-	$5' 22,0''$
Solførkelsen den 5te September 1793	-	$5' 57,3''$
Jupiters Drabanter Formørkelser	-	$5' 57,12''$
<hr/>		
Hvoraaf Middeltallet er	-	$5' 45,47''$
Chronometeret har angivet samme at være	-	$5' 19,55''$
<hr/>		
Forskjellen er	-	$25,88''$

Naar man kjender, og ved idelige Erfaringer finder stadfæstet, hvor uvis man er i at finde Stedernes Længde paa nogle Sekunder, endog ved de astronomiske Observationer, som kunde ansees for ret gode, saa vil Forskjellen imellem den Wangs Længde, som er funden ved Observationer og den, som er given ved Chronometeret, ansees for ubetydelig. Lægger man end videre Mærke til den stadige Gang, som Chronometeret har holdt saavel i Wang som i Kjöben-

havn, saa vil man rimeligvis helde mere til at antage det chronometriske Resultat for det rigtigste, saa meget mere da dette indtil 2,41" stemmer overens med den af Hr. Justitsraad Bugge imellem Kjöbenhavn og Wang direkte beregnede Længdeforskjel.

Ved astronomiske Observationer til Længdens Bestemmelse indløbe saa mangfoldige Omstændigheder, som gjøre Slutningerne mislige: Det Uhrs rigtige Gang, hvorefter der observeres — Meridianens aldeles nøjagtige Bestemmelse maar Transitinstrument bruges og dets fuldkomne Verifikation — Öjnenes og Kikkerternes Forskjellighed — Fejl, som endnu kunde være tilbage i Planettavlerne — Omstændigheder under Observationerne, der mere eller mindre kunde være skadelige eller gavnlige for dem, som observere paa forskjellige Steder — Alt dette kunde maaskee nu og da ligesaa lettelig summeres til at foröge Observationernes Mislighed, som til at have samme. Observationer fra de fortrinligste Observatorier afgive idelige Beviser herfor.

Chronometerets Brug til Længdeobservationer paa det faste Land kan derfor ikke andet end ansees for særdeles gavnlig.

Der er al Sikkerhed for, at maar det i Tiden dertil anvendes, vil Stedernes Længde ikke alene findes med den Nøjagtighed, hvormed det angav den efter de anförte Exempler for Werslöw, Paris og Greenwich, men og med en Vinding af Tid, som det er umueligt at opnaae ved de sædvanlige astronomiske Observationer.

Ved de trigonometriske Opmaalinger, som foretages eller allerede ere skeete i adskillige Lande, vilde Brugen af Chronometeret blive til megen Fordeel for den mathematiske Geografi.

Triangelrækken angiver Stedernes Afstand; men naar der spørges hvor de ligge paa Kloden, udfordres til Besvarelsen een eller flere Meridianers og Polhöjders sikke Bestemmelse.

Den trigonometriske Opmaaler anstiller til den Ende astronomiske Observationer; men disse kunne ikke blive ret mange, naar han ikke for meget skal standses i de trigonometriske Arbejder.

Vinteren kan han rigtig nok anvende til at maale Jorden paa Himmelen; men sjeldne ere de Længdeobservationer, som han i enkelte Vintre kan faac; og ligesaa sjeldne kunde de korresponderende Observationer paa andre bestemte Steder blive, hvor med han kan sammenligne dem, som det lykkedes ham selv at anstille.

Uvisheden i Længde og Brede kunde derfor lettelig belöbe sig endog til flere Sekunder, hvilket ikke vilde være vanskeligt at bevise.

Antager man, at der gives omtrent midt i Landet, som opmaales, en Meridian, hvis Nøjagtighed paa enkelte Sekunder ved mange Aars astronomiske Observationer er bestemt, og den rejssende Astronom gaer ud fra denne Meridian med et godt Chro-

nometer, da vil han i meget kort Tid kunne afgive sikker Længde og Brede for adskillige Punkter i Landets Triangelrad. Fra disse chronometrisk bestemte Punkter, vil Længden og Bredden saa meget lettere og vissere derefter blive at beregne for Triangelradens övrige Dele.

Skulde end ikke den Meridian, hvorfra den rejsende Astronom udgik, med al mathematisk Vished være bestemt til den Tid han foretog saadan Rejse, saa er dog Stedet hvorfra han udgik, betragtet som förste Meridian, det Sted, hvortil Triangelradens Punkter referere sig. Denne förste Meridians Beliggenhed paa Kloden kunde end videre i den kommende Tid bestemmes til yderste Nöjagtighed ved flere fortsatte astronomiske Observationer, ethvert Punkt i Triangelraden tilligemed Meridianen selv, hvorfra man udgik, vilde da faae ydermere Sikkerhed i Længde og Brede.

Paa denne Maade skulde det neppe blive nödvendigt for de trigonometriske Opmaalere at sinkes ved astronomiske Observationer. De kunde uafbrudt fortsatte Triangelraden, da Maalet og Beliggenheden paa Kloden, som fra Astronomien skal udledes, bleve de Data, som af den rejsende Astronom skulde gives. Efter min Formening vandt derved den trigonometriske Opmaaling ligesaa meget i Tid som i Sikkerhed. Den rejsende Astronom skulde ikkun behöve faa Aar til Udförelsen af denne Plan.

Saaledes som Söuhret er opfundet til Bedste for Söfarten og tillige kan anvendes med megen Fordeel paa det faste Land, saa har man og laant af Sövidenskaben et andet for den opfundet In-

strument, nemlig Sextanten, hvilken med ikke mindre Fordeel kan bruges paa Landet, efterat man dertil har udtænkt en konstig Horizont isteden for den naturlige, som i Sövidenskaben kaldes Kimming.

Hadlay var den, som opfandt dette yderst sindrige Instrument. Det var, som enhver Opfindelse, i sin Barndom noget ufuldkomment; men er i den senere Tid ved mange Slags Forbedringer voxet til en saadan Højde i Fuldkommenhed; at det unegtelig fortjener Rang mellem de fortrinligste Instrumenter til Højde- og Vinkel-Maaling.

En berömt Instrumentmager i London, navnlig Troughton har fornemmelig forbedret dette Instrument og indrettet det med dobbelte Limber, hvorved det er blevet end mere stadigt, ikke saa let forandrer sig af Solens Hede under Observationerne, og dog tillige er saa let, at det ikke meget betynger den Haand, med hvilken det under Brugen holdes.

Af Erfarenhed kjender jeg Instrumentets høje Værd. For hened 4 Aar siden fik jeg fra bemeldte Troughton en saadan Sextant af 8 Tomers Radius med dobbelte Limber; og indfatter med Sölv i den Deel af Buen, hvor Graderne ere anbragte. Inddelingen er saare fortræffelig og en Nonius er anbragt, hvorved man læser ligefrem til 10"; og da Nonius indbefatter 59 af Instrumentets Dele, for at kunne angive 10", saa er den tillige en bedre Kontrol for Instrumentets Deling end om den indbefattede færre af Gradbuens Afdelinger.

Som enhver Spejlbue, giver den Vinkelen dobbelt, naar derved observeres i den konstige Horizont, man læser Vinkelen ligefrem til 10", og da dette er det dobbelte bliver den sande Vinkel indtil 5" paa Instrumentet at læse. Er man övet i godt at aflæse hvad Instrumentet viser, og tillige kan bedömmen de Middeldele, som Noniusen ikke ligefrem afgiver, saa faaer man, naar Instrumentets Dele efter Bedömmelse halveres, Höjden eller Vinkelen til $2\frac{1}{2}$ ".

Da Instrumentet ikke har Vaterpas og ingen Filamenter, der fordrer idelig Verifikation, og dog efterlade Tvivl om deres rigtige Stilling; men man ligefrem observerer Sammenstödet af det virkelige og det reflekterede Solbillede, og derefter den saa kaldte Kollimationsfejl, hvilken for den givne Vinkel enten er additiv eller subtraktiv, saa er og maa man være fuldkommen sikker paa Höjdens eller Vinkelens Rigtighed. Dette Instrument er altsaa overmaade godt skikket for den rejsende Astronom, og giver ham Höjderne til en Rigtighed, der maaskee kunde trodse den, som erholdes ved Instrumenter paa faste Observatorier.

Er den rejsende Astronom forsynet med saadant, jeg siger det atter: fortraffeligt Instrument, og godt Chronometer, da vil, naar han er gaaet ud fra en bekjendt Meridian, og kommer til et fraliggende Sted, hvis Længde og Brede skal söges, det være ham nok, naar han ikkun 3 til 4 Timer kan have Sol paa det Sted, hvortil han er kommen.

Han tager da korresponderende Höjder, af disse beregner han den sande Tid efter Chronometeret paa det fremmede Sted,

og af den fundne Tid udleder han lettelig Tidsforskjellen fra Meridianen, hvorfra han udgik. Af de korresponderende Højder beregner han tillige Stedets Brede, og dermed er det fornødne udført paa det Sted.

Ogsaa det er en betydelig Vinding for vor Tids praktiske Astronomi, at man ikke nu, som tilforn, indskrænker sig blot til Solens eller Stjernernes Middagshøjder for deraf at udlede Polhøjden. De samme Observationer, som man brugte for at finde Uhrets Tid, betjener man sig og af til Polhøjdens Beregning, man faaer den derved saa meget sikkrere, da man har ligesaa mange Data for Polhøjden, som man havde korresponderende Højder, ja endog flere, ved forskjellig Slags Sammenkobling af Formiddags- og Eftermiddags-Højderne, da Medium af disse Resultater giver og maa give Polhøjden til enkelt Sekunds Vished.

Og skulde end ikke Vejret tillade at man fik korresponderende Højder, til deraf at finde saavel Uhrets Tid, som Polhøjden, saa vil man dog komme Sandheden temmelig nær, ved en eller anden enkelt Solhøjde, som det maatte lykkes Formiddag eller Eftermiddag at erholde.

Saa vel Breden som Længden kan deraf udregnes, efter den Vejledning og de sindrige Formeler, som den nyere praktiske Astronomi saa velgjørende haver skjenket.

Forenes end videre med Observationer og Beregninger af forommeldte Slags den nyere Maade af Maanedistanserne at finde

Længden; en Observationsmethode, som man i de nyere Tider ogsaa har begyndt at betjene sig af paa det faste Land, saa er det aldeles klart, at en rejsende Astronom, forsynet i Besynderlighed med Chronometer og Sextant af det nyere og forbedrede Slags, kan udrette meget, og det i saare kort Tid.

Naar jeg har søgt at bevise Chronometerets Gavnlighed til geometriske Bestemmelser paa det faste Land, saa vil jeg naturligvis have forudsat, at Chronometeret maa være godt og af første Slags; thi ikkun under dette Vilkaar ville de Længder, som det angiver, være rigtige.

Der gives forskjellige Chronometere og til forskjellige Priser. Arnolds Priser ere fra 35 til 100 Guineer, naar de ere i Sølvfutteral; men fra 50 til 120 Guineer i Guldfutteral.

Det Chronometer, som jeg har brugt til at finde den anførte Længdeforskjel imellem Kjöbenhavn og Wang er af første Slags, og er betalt i London med 100 Guineer eller 105 Pund.

Denne Forskjellighed i Prisen hidrører fra det større eller mindre Antal af gjennemborede Juveler, hvori Tappene gaae, ligesom og af det mere eller mindre möjsommelig forarbejdede Udlösningsværk, og Kompensation. Rimelig har man at vente større Nøjagtighed af det kostbareste og altsaa bedst forarbejdede Slags.

Men ligesom det er nödvendigt til den hensigtede Nytte at man søger Chronometeret af første Slags, saa bör man og gjøre

sig bekendt med den rigtige Maade, hvorpaa disse saa delikate Konststykker skulde behandles.

Astronomen bör ikke alene kunne bruge sine Instrumenter, men han maa og vide rettelig at behandle samme, det sidste er vel mindre Konst end det første.

Det kunde maaskee for nogle blive gavnligt, om jeg her fremsatte nogle Forskrifter til Chronometerets rigtige Behandlingsmaade, hvortil jeg selv er bleven vejledet ved nogen i Uhrmageriet erhvervet Kundskab, som og af den Erfarenhed jeg fik ved Brugen af mine 2de Chronometere.

Chronometeret er i Grunden intet andet end et Lommeuhr, der gaaer fuldkommen æqvabilt, og som altsaa svarer til sit Navn: at være Tidholder og Tidmaaler. Det maa som et Lommeuhr have Træk- og Spiral-Fjedre, ligeledes den saa kaldte Uroe.

I Chronometeret bestaaer Uroen af følgende væsentlige Dele:

1. Udlösningsværker for Stighjulet, hvilket ikke i alle Chronometere er af lige Mekanisme.
2. Hjulet eller Cirkelen, som svinger frem og tilbage, hvilket Hjul kaldes Regulatoren.
3. Spiralfjederen.
4. Kompensationen.
5. Tvende Kugler eller Skruer, hvorved Gangen kan stilles kortere eller langsommere.

Chronometeret haver ikke det saa kaldte Rokkerværk, hvorved Spiralfjederen kan forlænges eller forkortes; i første Tilfælde til at gaae langsommere, naar det gaaer for fort, og i andet at gaae fortere naar det gaaer for langsomt.

Spiralfjederen beholder altid den samme Længde, som den har faaet fra Konstneren; men for at bringe Uhret til at gaae fortere eller langsommere er i Periferien af Regulatoren anbragt 2de Kugler eller Skruer med temmelig store Hoveder, disse vil jeg kalde: Stilskruerne; naar samme noget udskrues, bliver den udvendige Periferi af Regulatoren forøget og følgelig behøver den længere Tid til at fuldfore sit Sving, Uhret gaaer da langsommere. Det modsatte finder Sted, naar disse Kugler indskrues. Ved disse 2de Stilskruer eller Kugler er det altsaa at Chronometerne stilles til at gaae fortere eller langsommere, hvilket den, som betjener sig af Chronometeret, selv bör kunne forrette. Naar Chronometeret ikke gaaer, og Regulatoren følgelig staaer stille, findes den ene af disse Skruer at vende imod Tallet 12 paa Zifferpladen, og den anden imod Tallet 6.

Naar det ved disse Skruer skal stilles, maa man være opmærksom paa at begge stilles eller skrues ligemeget. Man betjener sig dertil af en fin Skruetrækker, hvis Flade ikke maa gaae trangt i de paa Skruerne gjorte Indsnit, hvorved man lettelig kunde komme til at give Regulatoren et skadeligt Ryk frem eller tilbage. Da saadan Ud- eller Indskruen ofte maa skee yderst ringe, f. Ex. ikkun $\frac{1}{128}$ af Skruens Omgang, naar det blot gjelder enkelte Sekunder i Chronometerets Gang, som skulde rettes,

saa gjør man vel i paa Skruetrækkeren at anbringe en Viser af omtrent 2 Tomers Længde og af Tykkelse som en fin Knappe-naal, hvilken man sætter nær hen til Skruetrækkerens Hæfte, derved seer man lettere den Omdrejen, som Stilskruerne gives.

Skal Gangen ved disse Skruer rettes, er det fornødent at Chronometeret bringes i Staae, hvilket skeer saaledes: En tynd Naal holdes til Regulatorens Velvbom, der hvor den er rundt afdrejet. Den Friction, som dette frembringer paa samme, gjør at den standser. At holde Naalen til Regulatoren selv, medens den har sit raske Sving, kunde let foraarsage et voldsomt, og altsaa højst skadeligt Stød i denne Chronometerets vigtigste og højst emfindtlige Deel.

Naar Regulatoren saaledes er bragt i Hvile, vil man uden Vanskelighed kunne behandle dens Stilskruer. For at finde om begge Stilskruer ere rigtig stillede imod hinanden, prøver man i en vis bestemt Tid, f. Ex, i 24 Timer, Chronometerets Gang, naar det staaer paa Tallet 6. Det er at sige: i samme Stilling, som naar det hænger. Og atter i 24 Timer, naar det staaer paa Tallet 12, saaledes at Pendanten vender ned ad. Skulde det i første Tilfælde gaae fortere end i andet, er det Tegn til at Skruen ved 6 er for meget indskruet.

Dette er rigtig nok det modsatte af hvad som finder Sted i et almindeligt Lommeuhr; thi gaaer det fortere naar Tallet 6 vender nedad, er det Tegn til at Regulatoren i den nedad vendende Deel er for tung, og i modsat Tilfælde for let. Men da Regu-

latoeren i et Chronometer gjør i sit Sving frem og tilbage næsten en heel Omgang, saa maa Gangens Ujævnheder i de anførte 2de Stillinger rettes paa den anførte Maade.

Dette har jeg fremsat for at forebygge den urigtige Fremgangsmaade, som vilde faae Sted, naar man rettede Chronometerets Gang i bemeldte Tilfælde efter Uhrmageriets almindelige Regler.

I mit Emeryske Chronometer, ere disse Stilskruer af Guld, formodentlig for derved at være tungere. Følgen deraf er, at disse Skruers mindste Vriden giver en større Forandring i Chronometerets Gang. I Arnolds Chronometer derimod ere Stilskruerne af Staal, og kunde vrides omtrent $\frac{1}{16}$ Omgang naar 3 til 4" i Chronometerets Gang skulde forandres til det fortere eller langsommere.

Chronometeret bör saa meget som mueligt holdes i den samme Stilling; thi det er ikke mueligt, i det mindste har det ikke lykkedes mig, at bringe det til samme Gang naar det ligger paa Kassen, som naar det hænger eller staaer paa Tallet 6. Begge mine Chronometere gaac 4 til 5" fortere i 24 Timer, naar de ligge paa Kassen, end naar de staae paa Tallet 6. Dog har dette fornemmelig Sted om Vinteren, naar Olien er stiv af Kulden.

Aarsagen til dette troer jeg at finde deri at Regulatoren haver mere Friction naar Chronometeret staaer paa Tallet 6 end naar det ligger paa Kassen.

I første Stilling ligger den med sin Tyngde paa begge Tappe, i andet derimod hviler den paa Enden af den ene Tap, Frictionen er da mindre, og følgelig er den Modstand, som den gjør mod den Kraft, der vedligeholder dens Sving, formindsket, den løber altsaa lettere frem og tilbage, og følgelig accelererer noget mere end naar denne Modstand er større.

For paa Rejser at kunne beholde Chronometerer i samme Stilling, vil det være gavnligt at man bærer det i en dertil gjort Lomme, som anbringes ovenfor den sædvanlige Vestelomme. Det beholder, ved saaledes at bæres, den samme Stilling enten man sidder eller staaer, og faaer tillige et blødere og mere roligt Leje, end naar det bæres som andre Lommeuhre. Om Natten opstiller man det i det dertil hørende Træfutteral, saa at Tallet 12 vender opad.

Foruden de anførte 2de Stilskruer paa Regulatoren haver den end videre til Kompensasjonen 2de Skruer, hvilke, naar Regulatoren er i Hvile, vende imod Tallene 3 og 9 paa Zifferpladen.

Spiralfjederen forandrer som bekjendt sin Længde, ved de forskjellige Temperaturer, hvoraf naturligvis følger, at Uhret maa gaae langsommere i Varmen, som forlænger Spiralfjederen, og fortere i Kulden, som forkorter den. Kompensasjonen til at have disse for Uhret saa skadelige Ujevnheder er anbragt paa Regulatoren, og bestaaer af 2de med Regulatorens Hjul koncentriske tynde Bøjler, der ere fæstede til Regulatoren i deres ene Ende, men

ere löse og bevægelige med den anden Ende, paa hvilken er anbragt en Kugle eller Skruer med et stort Hoved.

Disse Bøjler ere gjorte af 2de Slags Metaller: Staal og Messing, eller Staal og Zink, sammenloddede tæt til hinanden, saaledes at Staalet vender indad til Regulatorens Center, Messinget derimod udad.

Hver saadan sammensat Bøjel udgjör henved den 4de Part af Regulatorens Periferi.

Da Udvidelsen af Messing forholder sig til Udvidelsen af Staalet som 121 til 74, saa maa deraf følge at den Ende, som ikke er fæstet til Regulatoren, maa bevæge sig indad til dens Center ved en tiltagende Varmegrad, fordi Messinget, som er udvendig paa Bøjlen, udvider sig mere end Staalet, som udgjör Bøjleens indvendige Deel. Kuglerne, som ere anbragte paa Bøjlernes löse Ender vilde derfor ved den forögede Varmegrad ligeledes give sig indad til Regulatorens Center, og derimod længere fra samme i Kulden.

Saaledes bliver da Regulatorens Svingsnings Periferi mindre i Varmen end i Kulden.

I Fölge dette vilde, naar ingen Spiralfjeder var, Uhret gaae fortere i Varmen end i Kulden. Spiralfjederen derimod bliver længere i Varmen og sinker Uhrets Gang, i Kulden haver den en modsat Virkning. Saa meget altsaa, som Spiralfjederen

ved dens Forlængelse i Varmen sinker Uhrets Gang, saameget skulde hine paa Bøjlerne anbragte Kugler, som i Varmen gaae indad, paaskynde den. Naar disse adde Ting saaledes godt balansere hinanden er Uhret rigtigt kompenseret, og lider ingen Forandring i dets Gang ved Forandringer af Varme og Kulde.

Kuglerne paa Bøjlerne kunde skrues ind og ud, og derved rettes Kompensationen saaledes: at f. Ex. Kuglerne skrues ud dersom Uhret gaar for langsomt i Varmen, thi da vilde disse Kugler ved at gjøre et større Sving, komme nærmere til Regulatorens Center, og derimod begive sig længere ud fra Centeret i Kulden.

Den modsatte Skruen finder Sted naar Uhret i Varmen skulde gaae for fort.

Denne Rettelse i Kompensationen er yderst vanskelig og fordrer megen Tid og Möje. Den bör derfor ikke foretages af nogen uden Konstneren selv, med mindre den Angjeldende haver dertil den fornødne Kundskab og Behændighed.

At stille eller verifisere Kompensationen gjøres desuden saa meget vanskeligere ved den vigtige Rolle, som Oliien spiller i alle Uhre, og fornemmelig i dem, hvor man fordrer saa megen Nøjagtighed som hos Chronometeret.

Ved Forandring i Temperaturen voxer eller aftager Oliens Sejhed—bliver stivere i Kulden, men mere smidig i Varmen.

I Kulden altsaa forøger den Frictionen, Regulatoren faaer derved mindre Kraft, den svinger følgelig i mindre Bue, Uhret gaar saaledes fortere. I Varmen finder det modsatte Sted.

Denne Oliens Forandring er ikke til alle Tider den samme, jo længere den haver været i Uhret og derved tiltager i Ureenhed og Sejhed, desmere frembringer den skadelige Virkninger og kan ikke paa nogen Maade kompenseres.

Heraf følger: at naar Kompensationen skal verificeres, det er: naar forbemeldte Kugler paa Regulatorens af 2de Metaller sammensatte Bøjler skulde stilles og skrues indtil Temperaturens Indflydelse paa Spiralfjederen er hævet, da maa Uhret ingen Olie have; først efter Kompensationens Fuldbringelse gives Uhret den fornødne Olie. Lettelig vil man derfor indsee at dette er et Værk, som fornemmelig tilhører Konstneren.

Der maatte indvendes: saa var det da bedst at Chronometrerne aldrig fik Olie. Dertil vover jeg at svare: Saadant bliver nok aldrig mueligt; men mueligt var det maaskee nu, da Matematikeren og Mekanikeren synes i Chronometrien at have naaet den mueligste Højde, at og Chemikeren vilde række en hjælpssom Haand og anvise til Chronometerets Smørelse en Flydenhed, som hverken æder Metallet eller bliver sej.

Olie i Chronometrerne anseer jeg af 2de Aarsager nødvendig: 1. For at hæve Frictionen og forebygge Tappenes og Udløsværkets Slidning; 2. Fordi det, under den omhyggeligste Be-

handling, dog ikke kan forebygges, at jo det fineste Støv trænger ind i Chronometeret. Naar da saadant Støv samler sig i Taphullerne, vilde Tappene klemmes og gaae trangt. Er derimod Olie brugt, vil den imodtage Støvet og holde det paa sin Overflade, eller udskyde det Støv, som havde samlet sig i Taphullerne.

I Følge heraf var det maaskee for Uhrmagerne en Advarsel paa rette Sted, at de gjøre bedre i at give Taphullerne for meget end forlidet Olie og altid saameget, som Taphullets Forsænkning kan imodtage.

En større Deel Olie bliver ikke saa hastig sej, og det indtrængende Støv har ikke saa megen Virkning paa en større Mængde Olie som paa en liden Deel, til at gjøre den ureen.

Hvor nødvendig Olien er til Chronometrerne har jeg af egen Erfaring lært, og det maatte tillades mig her at anføre samme.

Da jeg først i Aaret 1803 fik fra Arnold det Chronometer, hvormed foranførte Længdeobservation imellem Kjøbenhavn og Wang er anstillet, satte jeg det strax under Observation. De første 2de Maaneder vedligeholdte det en særdeles jevn Gang, men derefter blev det saa urigtigt at det fejlede nogle Sekunder, snart frem snart tilbage, i 24 Timer. Jeg havde bemærket, at Arnold havde givet Taphullerne saa megen Olie, som de kunde modtage,

men i Udlösningsværket var intet Tegn til at Olie var brugt.

Da hine betydelige Urigtigheder i dets Gang indtraf, søgte jeg at finde Aarsagen. Jeg aabnede det og med et godt Forstørrelsesglas betragtede Udlösningsværket. Saavel paa Tænderne af Stighjulet, hvilket er af Staal, som og omkring Stighjulet paa lille Bødenen, opdagede jeg et rødt Støv, hvilket jeg ikke kunde andet end antage for Rust, med en fin Pensel afbørstede jeg dette, og gav Udlösningsværket en liden Draabe Olie. Dette havde den gode Virkning at Chronometeret antog sin forrige eensformige Gang, og har siden holdt sig meget godt.

Uden denne Fremgangsmaade skulde min Dom om dette Chronometer bleven meget ufordelagtig og jeg dermed anseet mig meget bedragen af Arnold.

En rigtig Behandling med Chronometeret fordrer altsaa at dets Udlösningsværk, engang hvert Aar, var det end hvert halve Aar, maa have frisk Olie, og for at udføre dette raader jeg til følgende Fremgangsmaade.

Chronometeret bringes i Staae, saaledes som tilforn er viist.

Derpaa afvisker man med en Pensel det urene tiligemed den gamle Olie paa den halve Deel af Stighjulet, som vender fremad; sætter Chronometeret paa ny i Gang ved at vende det hurtig om dets Center, standser det atter, saaledes at den anden

halve Deel af Stighjulet vender fremad, igjentager dette saa ofte indtil man seer at Stighjulet er fuldkommen reent.

Den Pensel, man dertil bruger, afklipper man i Enden, saa at den er but, og forinden den bruges renses den vel for de afklippede Haar og al Ureenlighed.

Naar Stighjulet saaledes er rensed, sætter man Chronometret i Gang. Derefter tages en til Enden særdeles tyndfilet Staaltraad, af Tykkelse som en fiin Haarnaal, paa hvis tyndfilede Ende er böjet et Öje, ikke større end at den fineste Naalspids kan stikkes deri. Paa dette Öje tages af den fineste Provence-Olie en Draabe ikke større end et lidet Sandskorn. Denne Draabe holdes til Stighjulets Tænder, som under dets Gang tager til sig den Olive, som var i og udenom Staaltraadens Öje, hvorved det faaer den fornödne Salvelse. Andre Dele end Stighjulet trænge ikke til at forfriskes med Olive. Tappene og det mere faae ved Chronometerets Renovation saa meget, som behöves til nogle Aar.

Chronometeret bör aldrig aabnes uden i et reent og for omsvævende Stöv frit Værelse.

Det bör desuden aldrig aabnes uden Nödvendighed fordrer at Stighjulet skal have Smörelse, eller dets Gang til det fortere eller langsommere rettes ved Regulatorens 2de Stilskruer.

End ikke den Deel, som dækkes ved Glasset, maa uden Nödvendighed aabnes, saa at Zifferpladen bliver blottet; Stöv

og Ureenligheder kan derved saa let lægge sig paa den, dette komme imellem Sekundviseren og Pladen, hvilket rimeligvis vil forarsage Skade. Men skulde man erfare at saadant havde lagt sig paa Zifferpladen, eller fæstet sig til Sekundviseren bortfører man dette med ovenbeskrevne Pensel, og saa meget som mueligt bruger en let Haand, da man imidlertid lader Chronometeret vedblive at gaae.

Naar Chronometeret optrækkes maa det holdes ganske stille imedens Nøgelen omvrides. Dets Udlösningsværk er af den Beskaffenhed, at det kan standses naar man i Haanden giver det en cirkulær Bevægelse om dets Center.

Naar det derimod er gaaen i Staae enten ved Forglemmelse af Oprækning, eller andre Aarsager, saa vedbliver det at staae, om man endog optrækker det, indtil det har faaet en cirkulær Bevægelse.

Sekundviseren maa aldrig vrides frem eller tilbage, men vil man have Viseren stillet, og det til bestemt Sekund, bringes Chronometeret i Staae paa anførte Maade, Minut- og Time-Viserne stilles derefter paa de Tal de skulde vise, og naar Stillingen skeer efter et andet reguleret Uhr, iagttager man det Öjeblik, da Uhret kommer til den Sekund, Minut og Time, hvortil Chronometeret blev stillet, og da öjeblikkelig gör en sirkulær Bevægelse med Chronometeret, som derved begynder at gaae.

Minutviseren kan ligesaavel uden Skade vrides tilbage som frem.

Naar Chronometeret, efterat have været i Staae, sættes i Gang, antager det ikke sin rette og bestemte Gang inden 24 Timer, først derefter vil det gaae eensformig.

Disse ere de Forskrivter for en rigtig Behandlingsmaade med Chronometeret, som jeg troede kunde blive gavnlige for dem, der ikke ere vant, eller af Erfarenhed have lært at omgaaes dermed.

Maaskee kunde disse og blive nyttige for en eller anden med Chronometrien ubekjendt Uhrmager, naar han vilde vove at renovere disse Konstværker.

