fra en Skov til en Græseng, hvorledes ville vi da kunne haabe i den gamle Verden, Menneskehedens Vugge og Sædet for dens urgamle Civilisation, endnu at finde Spoer til Naturens oprindelige Udseende?

OM

ET FORHOLD

IMELLEM

LUFTTRYKMAALERENS DELE,

HVORVED DEN SELV BERIGTIGER SIN STAND FOR VARMENS INDFLYDELSE.

AF

ERNST BERNHARD JERICHAU,

CANDIDATUS JUR. ET POLYTECHN.

Den Opgave, at indrette en Luftrykmaaler, der ikke forandrer sin Angivelse, naar Varmen forandres, men alene retter sig efter Lufttrykket, lader sig, under den Betingelse at dens Form og Bestanddele afvige næsten intet fra de almindeliges, nærmest opløse paa fölgende Maade. En Qviksölvsöile — eller i Almindelighed en Vædske, som ved Luftvarmen ikke giver Dampe med mærkelig Spænding, — vil, naar den i en Lufttrykmaaler bæres ved Luftens Tryk, som bekjendt faae en Höide, der svarer til Lufttrykket paa dens Grundflade. Men naar en Forandring i dens Varmetilstand forandrer dens Vægtfylde, da vil derved Höiden, den indtager i Röret, saaledes forandres, at denne efter en bekjendt Lov bliver omvendt som Vægtfylden. Forandringen ved Varmen virker fölgeligen altid forholdsmæssigt paa Höiden, regnet fra det Niveau, hvortil Söilen forneden stötter sig, men bevirker derimod ikke nogen Forskjel i Trykket paa hver Flade-Enhed deraf. Da dette Niveau ikke kan stige eller synke saalænge Luftens Tryk derpaa bliver uforandret det samme som Söilens, saa bliver dennes nederste Ende i Hvile, skjöndt Varmen, ved at virke paa dens övrige Dele, foröger eller formindsker Höiden. Men dersom Rörets Udstrækninger ogsaa forandres ved Varmen, saa faaer Qviksölvet et forandret Rum at udfylde til Siderne, paa Höidens Bekostning, hvis dets Masse forbliver den samme, saa at Höiden ikke vil kunne forandre sig efter hiin Lov alene, men maa tillige rette sig efter den: at i ulige vide Rör ere Höiderne omvendt som Diametrenes Qvadrater. Antage vi f. Ex. at Qviksölvet og Röret faae en forhöiet Varme, som udvider, saa vil Söilen efter den sidste Lov blive kortere end den skulde være efter den förste, for at holde Modvægt mod det uforandrede Lufttryk. Ligevægten er da ophævet, indtil der bringes saameget Qviksölv op i Röret over det givne Niveau, som kan udfylde det, Söilen mangler i den til Modvægten fornödne Höide. Tænke vi os nu en Lufttrykmaaler, saa maae vi, da Varmen virker udvidende baade paa Röret og Qviksölvet, indrette Beholderen saaledes, at den ikke blot afgiver eller modtager det, der skal afgives til eller modtages fra Söilen, der bæres ved Lufttrykket, men tillige gjör dette saaledes, at Niveauet i samme, som er det hvorpaa Söilen hviler, desuagtet ikker flytter sig. Varmens Virkning paa Lufttrykmaaleren skal da give i Beholderen et Over- eller Undermaal af Qviksölv, som nöiagtigen svarer til Söilens Under- eller Overmaal, for at Fordringen kan fyldestgjöres. Niveauet vil i dette Tilfælde ikkun stige eller falde, naar Lufttrykket forandres, og Ligevægten ophæves, hvilket fölgeligen bliver det, som vi have at maale ved en ved Beholderen anbragt Maalestok. Forandringen i Qviksölvets Vægtfylde ved Varmen har dog nogen Indflydelse paa Oscillationernes Störrelse, men i Almindelighed af en uvigtig Betydning, hvilket siden skal vises. Det bliver nu at afgjöre, hvoraf og hvorledes en Lufttrykmaaler skal være indrettet, for at den paa en beqvem Maade kan opfylde de Betingelser, hvorved den udviklede Theorie skal fyldestgiöres. Det vil vise sig, at Forholdet imellem Glassets og Qviksölvets Udvidelse ved Varmen fortrinligen ikkun fordrer en Afvigelse fra den sædvanlige Form, der er saa liden, at noget Bedre ikke kan önskes. Dette gjælder i höieste Grad om den togrenede Lufttrykmaaler; det bliver derfor dennes Form, som vi nærmere ville bestemme, i det vi benævne som Beholder den Deel af Röret, som ligger under Niveauet eller Toppunctet af Qviksölvet i den korte Green, og söge at bestemme, hvormeget deri maa kunne rummes.

Vi have allerede seet, at i Beregningen maa gaaes ud fra et vist Lufttryk, hviket naturligviis i Almindelighed bliver Middellufttrykket, som den Ligevægtstilstand, hvorfra Stigning og Falden bör regnes. Denne Störrelse tilligemed Coefficienterne for Qviksölvets og Glassets Udvidelse ved Varmen er det, som betinger Beholderens Dimensioner, naar tillige den lange Greens ere givne. Det vil være beqvemmest at udtrykke dem i en mathematisk Formel, der kan anvendes paa de enkelte Tilfælde med den Nöiagtighed, som önskes. For cylindriske Rör, fölgelig det egentlige Hæverbarometer, kan Störrelsen let bestemmes.

Lad Fig. 1, a b c d være Röret, hvis Diameter overalt er t; e og f begge Niveau ved Qviksölvsöilens Ender, som ved deres Afstand angive Lufttrykket, eller Længden (q) af den dertil ved en vis Varmegrad svarende Qviksölvsöile; den övrige Deel Qviksölv, som skal være under Niveauet (e), er den sögte Störrelse (x). Varmegraderne (ϑ) og Coefficienterne (m og n) for Qviksölvets cubiske og Rörets liniaire Udvidelse ved hver Grad over Töepunktet ere de Störrelser, som give Varmens Virkning.

Vi kunne ved disse Tegn danne Formelen saaledes:

Varmen forandrer q til q $(1 + m\vartheta)$ og t til t $(1 + n\vartheta)$; men Forandringen af t vil bringe Længden q $(1 + m\vartheta)$ til at blive en Störrelse (z), som findes derved, at

$t^2 : [t(1 + n\vartheta)]^2 = z : q(1 + m\vartheta)$, hvoraf $z = q\,\frac{1 + m\vartheta}{(1 + n\vartheta)^2}$.

Denne og hiin Störrelses Forskjel, som kan kaldes y, bliver

$$q(1 + m\vartheta) - z = y,$$

hvilket er det Over- eller Undermaal af Qviksölv, der maa bevirkes i Beholderen ved Varmen ϑ, hvis Fortegn her er ubestemt.

Ligesom q ved Varmens Virkning paa Qviksölvet og Röret forandres til q $\frac{1 + m\vartheta}{(1 + n\vartheta)^2}$, saaledes vil ogsaa x forandres ved samme Virkning og give x $\frac{1 + m\vartheta}{(1 + n\vartheta)^2}$, men efter Betingelsen $x\,\frac{1 + m\vartheta}{(1 + n\vartheta)^2} - x = -y$, dannes Ligningen

$$z - q(1 + m\vartheta) = x\,\frac{1 + m\vartheta}{(1 + n\vartheta)^2} - x$$

eller, naar Værdien for z indsættes,

$$q\,\frac{1 + m\vartheta}{(1 + n\vartheta)^2} - q(1 + m\vartheta) = x\,\frac{(1 + m\vartheta)}{(1 + n\vartheta)^2} - x,$$

hvoraf findes

$$q\,\frac{(1 + m\vartheta)\,[1 - (1 + n\vartheta)^2]}{1 + m\vartheta - (1 + n\vartheta)^2} = x.$$

Da m og n altid blive meget smaae Værdier, og ϑ er indskrænket til Luftvarmen, saa kan $n^2\vartheta^2$ bortkastes, naar $(1 + n\vartheta)^2$ udvikles, og ligeledes $2mn\vartheta$, der fremkommer ved Udförelsen af den antydede Multiplication; derved lader Ligningen sig reducere til

$$q \frac{2n}{m-2n} = x.$$

Naar Qviksölvet er reent, er m = 0·0001802, efter den som nöiagtigst anseete Bestemmelse af Dylong og Petit. Glassets forskjellige Sammensætning derimod giver en forskjellig Talværdie for n, ligesom ogsaa höiere Varme forögerden; men indenfor Grændserne af Luftvarmen, som tillige er Lufttrykmaalerens, kan som en almeengyldig Middelstörrelse sættes n = 0·0000086. Coefficienten til q bliver da en Constant = 0·1055, og den sidste Formel bliver

$$q \cdot 0 \cdot 1055 = x.$$

Da Röret er cylindrisk, forholder Söilens Rumfang sig som Höiderne, og x er fölgelig tillige Störrelsen af Rummet i Beholderen. Den er meer end tilstrækkelig nöiagtig, da en Linie meer eller mindre end det, Regningen giver, foranlediger for hver Varmegrad kun en Feil af 0·00015 Linie Dersom n afviger temmelig meget fra den antagne Værdie, saa at den f. Ex. var = 0·0000092, vilde man have x = q·0·1137, hvis Forskjel fra den ovenfor givne Værdie er q·0·0082, der, naar q = 336 Linier, giver en Tilvext for x, af 2·7552 Linier, og Feilen for hver Varmegrad bliver da 2·7552 × 0·00015 = 0·00041328 Linier, eller for 24° ikkun en Afvigelse af 0·01 Linie, hvilken man ved de sædvanlige Lufttrykmaalere allerede begaaer, ved at feile $\frac{1}{6}$ Grad i Bestemmelsen af Qviksölvets Varme, noget, man oftere er udsat for. Ved en Pröve, om Beholderen indeholder den behörige Mængde Qviksölv, der, under betydelige Varmeforandringer, bör gjöres med vor Lufttrykmaaler, vil den her omhandlede Feil let findes og derefter kunne rettes.

Da $q = 336$ Linier giver $x = 35{\cdot}45$ Linier, saa kan Stigerummet i Beholderen faae en tilstrækkelig Længde, naar Böiningen ved b c bliver saaledes, at begge Grene kun faae en ringe Afstand fra hinanden; thi fra c til e vil da blive over 12 Linier, saa at Lufttryk, der svare til 24 Linier over Middelstanden, vil kunne maales. Iövrigt kan dette Rum forlænges, naar den lange Green forneden indknibes noget.

I Formelen $q \dfrac{2n}{m - 2n} = x$ er Glassets Udvidelse kun indfört for de to Udstrækninger, hvoraf fölger, at Röret, ved dets Befæstelse til Maalestokken, maa bringes til at hvile med dets nederste Ende paa et Underlag i en fra Middeltryks-Linien paa Maalestokken saaledes udmaalt Afstand, at ved Lufttrykket q Planen e falder sammen med denne Linie. For saaledes at kunne stille og befæste Underlaget, bör det kunne bevæges ved en Skrue, og hvis det derved holdes fast til en Maalestok, som udvider sig ved Varmen, og altsaa foröger hiin Afstand ɔ: bringer Underlaget til at synke, maa der være et saadant Overmaal af Qviksölv i Beholderen, at Udvidelsen deraf vil lade Planen e hæve sig ligesaameget som Underlaget synker, hvorved e bliver stillestaaende med Hensyn paa Middeltryklinien. Er Maalestokken af Messing, er et Overmaal af $\frac{1}{12}$ passende.

Man vil nu let forstaae, hvorledes den fundne Formel skal fyldestgjöres ved det Gay-Lussac'ske Barometer eller i det Tilfælde, at man, for at faae Forandringerne i Lufttrykket i större Maal, gjör den lange Green nogle Gange videre end den korte. Rörets Form vil da blive omtrent som Fig. 2. Hvad her end-videre kunde være at sige om det Morland'ske og Bernoulli'ske Barometer, vil den kyndige Læser selv letteligen indsee.

Da det er vanskeligt at overkomme Glasrör, som ikke ere noget coniske (kegledannede), vil det, for dog at kunne anvende dem, som og for at give Theorien en större Almindelighed, være passende at danne en mathematisk Formel, der ogsaa giver Beholderens Störrelse, naar saadanne Rör anvendes. Der bör gaaes ud fra den Betingelse, at den videre Ende bliver överst, for ikke at faae Stigningerne for smaae i den korte Green. Til beqvemmere Anvendelse af Analysen kan man tænke sig Rörets Stilling bestemt ved en Axe, som staaer lodret paa Planen (e), Fig. 3, og skjærer denne i Coordinaternes Begyndelsespunkt (o), i det vi antage, at denne Axe, falder sammen med Rörets, og at e er en coordineret Plan. Vi betegne ved z en ubestemt Abscisse af Axen og ved y en tilsvarende med e parallel Ordinat. Fremdeles antages, at Röret er et Revolutionslegeme, og at et generende Areal af Planen y z, som dreier sig om Axen z, og beskriver det indvendige Rum, er indgrendset ved $y = \alpha z + \beta$ hvori β er en ret Linie i Planen e og tillige Radius i den dermed sammenfaldende Grundflade af Keglen. Efter Analysens Regler faaes da, som Udtryk for Rummet R i Röret over e,

$$R = \pi \int_0^q y^2 \, dz,$$

hvori q har samme Betydning som foran. Qviksölvet, som udfylder dette Rum, vil ved Varmeforandring, naar de foran antagne Betegnelser beholdes, faae et Rumfang

$$R(1 + m\vartheta) = \pi(1 + m\vartheta)\int_0^q y^2 \, dz;$$

men da dets Vægtfylde og Glassets Udstrækninger tillige forandres, bestemmes derved et andet Rumfang R′, som bliver

$$R' = \pi \int_0^{q(1+m\vartheta)} y'^2 \, dz,$$

hvori $y' = \alpha z + \beta (1 + n\vartheta)$.

Af Forskjellen $R' - R(1 + n\vartheta)$ faaes en Störrelse v der her er det, hvad y er for de cylindriske Rör, efter den foran vedtagne Betydning; den er

$$R' - R(1 + m\vartheta) = R(1 + m\vartheta) \left\{ \frac{R'}{R(1+m\vartheta)} - 1 \right\} = v.$$

eller, naar i $\frac{R'}{R(1+m\vartheta)}$ Værdierne for Tæller og Nævner indsættes,

$$R(1 + m\vartheta) \left\{ \frac{\pi \int_0^{q(1+m\vartheta)} y'^2 \, dz}{\pi (1 + m\vartheta) \int_0^q y^2 \, dz} - 1 \right\} = v.$$

som atter ifölge Værdierne for y′ og y bliver

$$R(1 + m\vartheta) \left\{ \frac{\int_0^{q(1+m\vartheta)} [\alpha z + \beta(1 + n\vartheta)]^2 \, dz}{(1 + m\vartheta) \int_0^q (\alpha z + \beta)^2 \, dz} - 1 \right\} = v.$$

Ved Integration og Indsætning af Værdien for Tangenten α, som faaes, naar man ved Udmaaling har fundet Störrelserne t og t′ af Rörets indvendige Diametre ved Planerne e og f, og sætter $\frac{t'}{2} = \beta'$, der svarer til $z = q$, ligesom $\frac{t}{2} = \beta$, naar $z = 0$, hvorved $\alpha = \frac{\beta' - \beta}{q}$, kommer man til en Ligning, der ved at indsætte $b = \frac{\beta'}{\beta} - 1$ bliver

$$R(1 + m\vartheta) \frac{(\frac{2}{3} b + b) m\vartheta + (b + 2) n\vartheta}{\frac{1}{3} b^2 + b + 1} = v.$$

eller da $m^2\,\vartheta^2$ og $m\,n\,\vartheta$ uden mærkelig Feil kunne bortkastes,

$$R.\ \frac{(\frac{2}{3}b^2 + b)\,m + (b+2)\,n}{\frac{1}{3}b^2 + b + 1}.\,\vartheta = v.$$

Dersom vi ved ψ betegne den Mængde Qviksölv, som skal udfylde Beholderen, og tilföie Coefficienterne for Varmens Virkning paa Qviksölvet og Glasset, skulle vi have

$$\psi.\,(m - 2\,n)\,\vartheta = v,\ \text{eller}\ \psi = \frac{v}{(m-2\,n)\,\vartheta}$$

i det vi forudsætte, at Röret hviler paa et Underlag, som foran er forklaret, og ansee denne Coefficient saalidet afvigende fra den en fuldstændig Beregning vilde give, at Forskjellen kan bortkastes. Derved faaer man det for ψ anvendeligste Udtryk

$$R.\ \frac{(\frac{2}{3}b^2 + b)\,m + (b+2)\,n}{(\frac{1}{3}b^2 + b + 1)\,(m - 2\,n)} = \psi.$$

Da denne Værdie endnu gjælder, i det β' bliver liig β eller naar $b = 0$ ligesom $\alpha = 0$, eller naar Röret bliver cylindrisk, saa indsees, at denne Formel, som den almindeligste, tillige indbefatter den for de cylindriske Rör.

Man kunde önske at vide, hvilken Længde Beholderen eller Rummet for ψ maa have, naar den er en Fortsættelse af Röret. Det kan bestemmes ved de samme Coordinater og Betegnelser blot med den Forandring, at α tages negativ og $z = q'$ = Længden, som söges. Værdien for ψ kan da udtrykkes ved

$$\pi \int_0^{q'} y^2\,d\,z = \psi,$$

hvoraf findes

$$q.\ \frac{(\frac{2}{3}b^2 + b)\,m + (b+2)\,n}{(\frac{1}{3}b^2 - b + 1)\,(m - 2\,n)} = q'.$$

For at denne Værdie kan være muelig, maa $\frac{\beta}{\alpha}$ ikke overskride et vist Minimum, hvis nærmere Bestemmelse jeg forbigaaer, da den ikke vilde yde nogen practisk Fordeel, men blot godtgjöre, at der ikke bör anvendes Rör, som ere meget snevrere i den ene Ende end i den anden, hvilket let indsees.

Foruden den herovenfor fremsatte mathematiske Bestemmelse af Beholderens Störrelse, kan man ogsaa paa en experimental Vei komme til samme Maal, hvorved Theorien faaer den Fuldstændighed, Naturlæren kræver. Ved en Varmeforögelse fra 0° til 100° C skal nemlig Qviksölvets Höide i den lange Green, ifölge dets formindskede Vægtfylde stige 6·0541 Linie over Niveauet f, hvis Afstand fra Niveauet e antages for Middellufttryk 336 Linier. Kan denne opstegne Masse ikke synke tilbage, saa vil dens Höide h over f, efter Afkjöling til Varmegraden ϑ, blive i Linier $h = 6\cdot0541. \frac{1 + (m - 2\,n)\,\vartheta}{1 + 100\,(m - 2\,n)}$. Den herved bestemte Masse forholder sig, som let indsees, til den hele Masse, Lufttrykmaaleren skal indeholde, som 100 (m — 2 n) : 1, og udtrykke vi Vægterne deraf ved p og P, saa have vi

$$P = \frac{p}{100\,(m - 2\,n)} = p.\ 61\cdot355.$$

De smaae Störrelser, som i dette Udtryk, ligesom foran, ere forssömte, kunne ikke have nogen mærkelig Indflydelse. Men den, om Qviksölvtoppens Afrunding vil have, fordrer enten Beregning eller den Forsigtighed, at der i det lodret stillede Rör först fyldes Qviksölv, indtil Toppen deraf tangeres af Planen f og dernæst heldes saameget ovenpaa, at Höiden h er nöiagtig naaet, hvorefter dettes Vægt bestemmes.

Det sikkreste Middel til at finde, om Beholderen i et saadant Barometer har sit rette Indhold, er naturligviis Varmen. Thi underkastes det en betydelig Varmeforandring, saasom en 40°, paa en Tid da Lufttrykket har den antagne Værdie q, saa vil Niveauet e synke, hvis der er forlidet Qviksölv i Beholderen, og stige, hvis der er formeget. Feilens Störrelse kan da let beregnes og rettes.

Det færdige Redskab vil vise Forandringer i Lufttrykket derved, at Niveauet e forholdsmæssigen stiger eller falder. Men Afvigelserne fra Middelstanden forröges eller formindskes dog ved Varmen i samme Forhold som Qviksölvets Rumfang. Tage vi en vis Afvigelse som Eenhed ved en bestemt Varme a° C, saa bliver ved en anden Varme, ϑ, naar v′ er den maalte Afvigelse og v den rigtige,

$$v = v' \left\{ \frac{1 + m\,a}{1 + m\,(a+1)\,(\vartheta - a)} \right\} \text{ eller } v = v' \left\{ \frac{1 + (m - l)\,a}{1 + (m - l)\,(a + 1)\,(\vartheta - a)} \right\},$$

naar l er Coefficienten, der angiver Maalestokkens Udvidelse for 1° C. Varmen a vil i Almindelighed beqvemmest være 0° eller Middelvarmen paa det Sted, hvor Instrumentet anbringes. Vælge vi den förste og sætte, under Forudsætning, at Maalestokken er af Messing, $(m - l) = 0{\cdot}0001614$, saa viser fölgende Tabel Feilens Störrelse udtrykt i Tusindedele af de som Enheder antagne Maal, f. Ex. franske Linier. Den överste Række svarer til den maalte Afvigelse, og den förste verticale til Varmen ϑ. Feilen staaer i den Rude, som dannes af de Spalter, der indeholde begge.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
-5°	4.	2.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	8.	9.	10.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	15.	16.
-4°	1.	1.	2.	3.	3.	4.	4.	5.	6.	6.	7.	8.	8.	9,	10.	10.	11.	12.	12.	13.
-3°		1.	1.	2.	2.	3.	3.	4.	4.	5.	5.	6.	6.	7.	7.	8.	8.	9.	9.	10.
-2°		1.	1.	1.	2.	2.	2.	3.	3.	3.	4.	4.	4.	5.	5.	5.	5.	6.	6.	6.
-1°				1.	1.	1.	1.	1.	1.	2.	2.	2.	2.	2.	2.	3.	3.	3.	3.	3.
0°																				
+1°				1.	1.	1.	1.	1.	1.	2.	2.	2.	2.	2.	2.	3.	3.	3.	3.	3.
2°		1.	1.	1.	2.	2.	2.	3.	3.	3.	4.	4.	4.	5.	5.	5.	5.	6.	6.	6.
3°		1.	1.	2.	2.	3.	3.	4.	4.	5.	5.	6.	6.	7.	7.	8.	8.	9.	9.	10.
4°	1.	1.	2.	3.	3.	4.	4.	5.	6.	6.	7.	8.	8.	9.	10.	10.	11.	12.	12.	13.
5°	1.	2.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	8.	9.	10.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	15.	16.
6°	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	17.	18.	19.
7°	1.	2.	3.	4.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	23.
8°	1.	3.	4.	5.	7.	8.	9.	10.	12.	13.	14.	15.	17.	18.	19.	20.	22.	23.	25.	26.
9°	1.	3.	4.	6.	7.	9.	10.	12.	13.	15.	16.	17.	19.	20.	22.	23.	25.	26.	28.	29.
10°	2.	3.	5.	6.	8.	10.	11.	13.	15.	16.	18.	19.	21.	23.	24.	26.	27.	29.	31.	32.
11°	2.	4.	5.	7.	9.	11.	12.	14.	16.	18.	19.	21.	23.	25.	27.	28.	30.	32.	34.	35.
12°	2.	4.	6.	8.	10.	12.	14.	15.	17.	19.	21.	23.	25.	27.	29.	31.	33.	35.	37.	39.
13°	2.	4.	6.	8.	10.	13.	15.	17.	19.	21.	23.	25.	27.	29.	31.	33.	35.	38.	40.	42.
14°	2.	5.	7.	9.	11.	14.	16.	18.	20.	23.	25.	27.	29.	31.	34.	36.	38.	41.	43.	45.
15°	2.	5.	7.	10.	12.	14.	17.	19.	22.	24.	27.	29.	31.	34.	36.	39.	41.	43.	46.	48.
16°	3.	5.	8	10.	13.	15.	18.	21.	23.	26.	28.	31.	33.	36.	39.	41.	43.	46.	49.	52.
17°	3.	5.	8.	11.	14.	16.	19.	22.	25.	27.	30.	33.	36.	38.	41.	43.	46.	49.	52.	55.
18°	3.	6.	9.	12.	15.	17.	20.	23.	26.	29.	32.	34.	38.	41.	43.	46.	49.	52.	55.	58.
19°	3.	6.	9.	12.	15.	18.	21.	24.	28.	31.	34.	37.	40.	43.	46.	49.	52.	55.	58.	61.
20°	3.	6.	10.	13.	16.	19.	23.	26.	29.	32.	35.	39.	42.	45.	48.	52.	55.	58.	61.	64.
21°	3.	7.	10.	14.	17.	20.	24.	27.	30.	34.	37.	41.	44.	47.	51.	54.	57.	61.	64.	68.
22°	4.	7.	11.	14.	18.	21.	25.	28.	32.	35.	39.	42.	46.	49.	53.	56.	60.	64.	67.	71.
23°	4.	7.	11.	15.	19.	22.	26.	30.	33.	37.	41.	44.	48.	52.	55.	59.	63.	67.	70.	74.
24°	4.	8.	12.	15.	19.	23.	27.	31.	35.	39.	42.	46.	50.	54.	58.	62.	66.	69.	73.	77.
25°	4.	8.	12.	16.	20.	24.	28.	32.	36.	40.	44.	48.	52.	56.	60.	64.	68.	72.	76.	80.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
26°	4.	9.	13.	17.	21.	25.	29.	33.	38.	42.	45.	50.	54.	58.	63.	67.	71.	75.	79.	83.
27°	4.	9.	13.	18.	22.	26.	30.	35.	39.	43.	48.	52.	56.	61.	65.	69.	74.	78.	82.	87.
28°	5.	9.	13.	19.	22.	27.	31.	36.	40.	45.	50.	54.	58.	63.	67.	72.	76.	81.	85.	90.
29°	5.	9.	14.	19.	23.	28.	33.	37.	42.	47.	51.	56.	61.	65.	70.	75.	79.	84.	89.	93.
30°	5.	10.	14.	19.	24.	29.	34.	39	43.	48.	53.	58.	63.	67.	72.	77.	82.	87.	92.	96.
31°	5.	10.	15.	20.	25.	30.	35.	40.	45.	50.	55.	60.	65.	70	75.	80.	85.	90.	95.	100

Man seer heraf, at for det sjeldne og paa den störste Deel af Jorden vel aldrig indtræffende Tilfælde, at Afvigelsen fra Middeltryk er 20 Linier, naar Varmen tillige er 31°, bliver den hele Berigtigelse ikkun $\frac{1}{10}$ Linie. Til Bestemmelse af Middelstanden fordres ikke Tabellens Brug, fordi Feilen viser sig paa begge Sider; og selv et Middeltal af Maxima eller Minima af Lufttryk vil neppe blive $\frac{1}{20}$ Linie misvisende, hvilket er tilstrækkeligt nöiagtigt. Dens Brug er da ikkun fornöden, naar der handles om meget fine Iagttagelser, saasom hvorvidt Maanen har Indflydelse paa Lufttrykket, og vi kunne anstille dem med en Sikkerhed, der aldrig kan faaes ved de sædvanlige Redskaber, da der, i at bestemme deres Varmegrad, næsten uundgaaeligt i en Række af Iagttagelser indlöber saadanne Feil, at de skjule den Störrelse, der söges.

Det fölger af Formelen, hvorefter Tabellen er beregnet, at Lufttrykkets viste Afvigelse fra Middelstanden maae ved Varmegrader under Frysepunctet foröges med den Störrelse, der svarer dertil og ved Varme over Frysepunctet formindskes; men naar vi ikke betragte Aftagelsen, men Lufttrykkets Störrelse, skal denne foröges, naar den er mindre end Middelstanden q, og Varmen er +, eller naar den er större end q og Varmen er ÷, og i de to andre Tilfælde formindskes. I det Tilfælde at Lufttrykmaalerens Varme, hvorved den angiver Lufttrykket uden Misviisning, er $\vartheta - a$, kan Tabellen endnu bruges, naar a falder mellem 0° og + 20°, og $\vartheta - a$ er da Varmegraden, som söges i Tabellen.

Ogsaa den mærkelige Egenskab er eiendommelig for vor Lufttrykmaaler, at den selv bestemmer sin Varmegrad, naar Maalestokken angiver Afstanden mellem Niveauene e og f. Er denne funden = h Linier, saa vilde den ved 0° være $h' = \frac{h}{1+(m-1)\,\vartheta}$; men $\vartheta = \frac{h-h'}{q\,(m-1)}$, naar h' er det viste Lufttryk i den korte Green, q Middelstanden, saa at

$$h' = \frac{h}{1 + \frac{h - h''}{q}}$$

Vi kunne da sammenligne h' med h'', berigtiget for Varmen efter Tabellen, og tillige Værdien $\vartheta = \frac{h - h''}{q\,(m-1)}$, med den som Thermometret har angivet, hvilken vi her ville kalde ϑ'. Da ϑ foröges i samme Grad, som h foröges, og ligesaa formindskes, saa kan h' nöiagtigen findes, naar blot h'' er maalt rigtigt, hvilket ved den behörigt indrettede Maalestok ikke har Vanskelighed, da Iagttageren kan give sig tilstrækkelig Tid uden at frygte for ved sit Legems Varme at frembringe nogen Forstyrring. Men skulde det dog hænde sig, at h'' maatte være maalt urigtigt, saa vilde, naar h tænkes uforandret, ϑ være for stor, hvis h'' var for liden, og for liden naar h'' var for stor. Af den Formel, hvorefter foranförte Tabel er beregnet, lader sig ogsaa finde en Værdie for Varmen, men dens Benyttelse vilde fordre en overordentlig Nöiagtighed ved Maalningen. Det kommer her især an paa, med Skjönsomhed at bedömme og benytte disse Midler til Iagttagelsernes Berigtigelse. Det skaffer ikke Iagttageren nogen videre Uleilighed, da det blot er hans Sag i sine Optegnelser at angive, engang for alle, q, m — 1, og x, og siden de iagttagne Störrelser ϑ', h og h'', hvis allernöiagtigste Værdier den, som vil benytte dem, derefter kan beregne.

Endeligen bör det bemærkes, at ikke blot fortrinligen til videnskabelig Brug egner sig vor Lufttrykmaaler, men anbefaler sig ogsaa til Anvendelse i Hverdagslivet. Her vil den fornemmeligen have Brugbarhed paa Söereiser, da den ikke giver Anledning til de ellers betydelige Berigtigelser for Varmen under Climaternes Vexel. Som Veirglas er den altid nöiagtigere end de sædvanlige, da hverken en stærk Middagsvarme om Sommeren eller Kakkelovnsvarme om Vinteren frembringer nogen mærkelig Misviisning af Lufttrykket; og naar blot Middelstandslinien er afsat rigtig paa Maalestokken, kan en tilstrækkelig Nöiagtighed let opnaaes, om endog Röret heelt igiennem er coniskt og ikke cylindriskt i Stigerummene. Det har ogsaa sin Fordeel, at Redskabet maa ophænges höit, fordi Maalestokken er anbragt ved Beholderen.

Det til Pröve indrettede Barometer, som det kongelige Videnskabernes Selskab har bekostet, har fuldkommen stadfæstet Theorien. Blandt 20 med ikke usædvanlig Nöiagtighed anstillede Iagttagelser har jeg fundet ϑ og ϑ' meget lidet forskjellige, og kun een gav en Forskjel af 0°,6 C.

Röret har fuldkomment cylindriske Stigerum af eens Vidde, omtrent $2\frac{1}{4}$ Linie, saa at Haarrörsvirkningen maatte antages at være uden Indflydelse paa Höiden af Qviksölvet i Röret. Imidlertid viser der sig dog, den ikke för iagttagne mærkelige Virkning, at naar Redskabet er bleven sat i en rystende Bevægelse, og Qviksölvet saaledes er bragt til at antage den Stand, Lufttrykket fordrer, saa vil dog langsom Stigning i den korte og Falden i den lange Green strax begynde, uagtet Lufttrykket ikke forandres, hvilken varer omtrent ¼ Time og udgjör 0·04 Linie. Da Virkningen er saa langsom, har den iövrigt ingen Indflydelse paa de enkelte Iagttagelsers Rigtighed. I hvilken Grad den viser sig ved Capselbarometrerne, har jeg ikke havt Leilighed til at erfare.