

Tredie Række af Forsög

for

at bestemme den Mængde Kulsyre, et Menneske udvikler
i en bestemt Tid,

af

E. A. Scharling.

Allerede for en Deel Aar siden begyndte jeg en Række af Undersøgelser, hvis Formaal var at udfinde, hvor meget Kulsyre et Menneske udvikler i en bestemt Tid. Denne Klasse af Undersøgelser har i de senere Aar været et Slags Yndlings-Thema for mange Chemikere og Physiologer; men ikke destomindre ere endnu adskillige Spørgsmaal tilbage at besvare. Saaledes har man hidtil savnet Forsøg, som kunde oplyse det Spørgsmaal, om den af arbejdende Personer i større Mængde perspirerede Kulsyre virkelig udvikledes under selve Arbejdet eller først senere.

Et nyt Spørgsmaal paatrængte sig dernæst, da Anvendelsen af Ætherdamp og flere lignende Bedøvelses-Midler sattes i Anvendelse af Lægerne. I en foreløbig Anmeldelse bekendtgjorde vel nogle franske Forfattere, at under Ætherisationen udvikle Menneskene mere Kulsyre end sædvanligt; men denne Angivelse staaer i Strid med de ældre Forsøg, hvorefter man snarere maatte vente en formindsket Udvikling af Kulsyre, naar et Menneske eller Dyr henligger i en bevidstløs Tilstand. — Ligeledes var det ønskeligt ved direkte Forsøg at faae afgjort, hvilken Indflydelse en i længere Tid fortsat Nydelse af Brændeviin har paa Respirationen.

I det Følgende vil jeg forsøge at besvare nogle af disse Spørgsmaal, men først skal jeg tillade mig at anføre Grundene for, at jeg ved de følgende Forsøg noget har forandret min tidligere Maade at bestemme Mængden af den udviklede Kulsyre. Berzelius underrettede mig nemlig under sit sidste Ophold hos os i Sommeren 1847, om, at Franskmanden Reiset havde meddeelt ham, at han og Regnault havde forenet dem om at anstille en ny Række af Respirations-Forsøg, hvortil de havde benyttet min Idee at indeslutte Personerne i passende Apparater, men derimod havde bestemt Sammensætningen af den udaandede Luft paa en noget afvigende Maade. Deres Resultater skal være afvigende fra mine; hvilket Reiset tilskrev en ufuldstændig Indsugning af Kulsyren i mine Prøverør. I Comptes rendus Nr. 1, 1848 indeholdes en Efterretning om Begyndelsen af Regnault og Reiset's Forsøg, som dog kun ere anstillede med Dyr. Saavidt jeg kunde see deraf, var deres Apparat til Forsøg med Mennesker dengang endnu ikke færdigt, og jeg er for Tiden aldeles uvidende, om de senere have fortsat deres Forsøg. Disse Efterretninger i Forening med den Overbeviisning, at alle Forsøg, som gaae ud paa at bestemme Luftmængden

i høie Glasklokker ved Maaling, ere udsatte for mange næsten uovervindelige Vanskeligheder, bragte mig til at overveie, om det ikke vilde være muligt næsten ganske at undvære al Maaling, og derimod kun ved Vægt at bestemme Kulsyre-mængden i en bestemt given Mængde Luft. Dette troer jeg at have opnaaet ved følgende Forandring i mit Apparat. Istedetfor de sex Prøverör, som tidligere anbragtes i selve Respirationskassen, benyttedes 4 Glasballoner, hver omtrent paa 300 Cubiktommers Rumfang. Disse Klokker ere forsynede med Haner, som ere indrettede saaledes, at der igjennem et Tilgydningsrör draabeviis kan flyde Olie ned i Ballonen, medens den i samme værende Luft gaer ud af en Sideaabning, som ligeledes er forsynet med en Hane. Ligeledes er der i hver Ballon anbragt et Thermometer med saa store Grader, at man let udvendig fra kan læse Dele af Grader. Disse Balloner benyttes paa følgende Maade. Luften udpompes saavidt muligt, og den tilbageblevne Lufts Mængde bestemmes efter Luftpompens Barometer og det i Ballonen værende Thermometer. Tre af Ballonerne anbringes i Forbindelse med Blyrör, som ere indsatte lufttætte i Respirationskassen saaledes, at et munder ind foroven, et forneden og et i Midten. Den fjerde Ballon tjener kun til at bestemme, hvor meget Kulsyre der findes i Luften udenfor Kassen, naar Forsöget begynder. Forsögets Begyndelse regnes fra det Öieblik, Personen træder ind i Kassen, og Dören er tillukket. Da Skruernes Anbringelse sjeldent varer over $1\frac{1}{2}$ til 2 Minuter, og Aspiratoren, som er forbunden med Respirationskassen, strax aabnes, saa kan ingen Kulsyre herved tabes. Naar Forsöget sluttes, aabnes Hanerne paa alle tre Balloner samtidigt, og da Hanernes Aabning er meget stor, strømmer Luften ind i mindre end et halvt Minut.

For at bestemme Kulsyrens Mængde i hver Ballon, drives den i samme værende Luftmasse meget langsomt först gjennem et med Asbest og Svovelsyre forsynet U-formigt Rör til at optage al Fugtighed og derpaa gjennem et Liebigs Kaliapparat, et U-formigt Rör med Asbest og Kali, og derefter gjennem to Rör med Asbest og Svovelsyre. Det første af de sidstnævnte Rör tjener til at optage den fra Kaliapparaterne medrevne Vandmængde, og det sidste kun til en Control, thi dets Vægt maa ikke betydeligt forandres, naar Forsöget er anstillet tilbörligt. Som en Følge af, at Luften i Ballonen kun indeholder en forholdsviis ringe Mængde Kulsyre, er det aldeles nödvendigt at sørge for en tilstrækkelig langsom Gjennemströmning i Kalirörene. Sædvanlig hengik hertil mellem 36 til 48 Timer uafbrudt for hver Ballon. At man kan stille flere Balloner ved Siden af hverandre, er en Selvfølge. Ved at anvende Tilgydningsrör med store Tragter er det muligt at sørge for en stadig Gang af Oliens Nedflyden, uden at man stedse behöver at være nærværende.

Hver enkelt Ballons Rumfang blev bestemt ved at veie, hvor meget Olie den rummede ved en bestemt Varmegrad. Efter saaledes at have fjernet Anledningen til de Feil, som kunde opstaae ved urigtige Maalinger af Luftprøverne ved hvert enkelt Forsög, stod endnu tilbage at skaffe Oplysning:

1) om den anvendte Respirationskasse var behørig tæt, og om Prøverne virkelig gav Oplysning om Luftens Beskaffenhed i Kassen;

2) om den anvendte Olie vilde optage nogen kjendelig Mængde Kulsyre og derved frembringe et urigtigt Resultat;

3) om ikke selve Indslutningen af Personerne kunde bevirke, at de udaandede mindre Kulsyre end naar de vare udenfor Kassen.

Det sidste Spørgsmaal har jeg kun været i Stand til for en Deel at besvare ved at forkorte den Tid, i hvilken Personernes Ophold i Kassen varede, til 15 à 20 Minuter. Jeg slutter nemlig saaledes: dersom Opholdet i Respirationskassen foraarsager en svagere Respiration, saa vil denne Indvirkning vise sig stærkere under et længere Ophold i Kassen end under et kortere; der maatte altsaa forholdsviis være fundet mere Kulsyre i de Forsøg, som varede kortere, end i de Forsøg, som varede længere. Da dette imidlertid ikke fandt Sted, saa svækkes Formodningen om, at nogen kjendelig Svækkelse i Respirationen indtræder under Opholdet i Respirationskassen. Hvad de to første Spørgsmaal derimod angaaer, da har jeg besvaret mig disse ved at anstille Forsøg med Stearinlys, saaledes at jeg har ladet en bestemt Vægt Stearinlys forbrænde i den tillukkede Respirationskasse, og derefter undersøgt den i Kassen værende Luft aldeles paa samme Maade, som naar Mennesker havde været indsluttede.

Ved et saadant Forsøg, hvor 6,641 Gram Lys var anvendt, fandtes Kassen at indeholde 18,02 Gram Kulsyre. Ved en elementair Forbrænding af samme Lys fandtes, at 0,3265 Gram Lys gav 0,8965 Gram Kulsyre og 0,377 Gram Vand. Dette vilde for 6,641 Gram Lys omtrent udgjøre 18,2 Gram Kulsyre. Herefter beløber den rimelige Feil sig neppe til $1\frac{1}{2}$ Procent. Men denne Feil har i Virkeligheden kun saare lidet at betyde; thi en Feil af $1\frac{1}{2}$ Procent Kulsyre udgjør kun 0,4 Procent i Kulmængden, eller med andre Ord, naar man i Gjennemsnit regner, at et voxent Mandfolk efter mine Forsøg, paa en bestemt Tid af Dagen f. Ex. om Middagen, udaander i en Time 12 Gram Kulstof, saa bliver denne Størrelse ved at forøges med 0,4 Procent til 12,048 Gram. Men saadanne smaa Størrelser, ja selv om de vare 5 à 6 Gange større, kommer det ikke an paa ved denne Klasse af Forsøg, hvor det næsten er aldeles umuligt at tænke sig at bringe samme Person, flere Gange efter hverandre, til aldeles nøiagtigt netop at udaande ligemeget Kulsyre. Efter at jeg paa denne Maade havde overbeviist mig om, at jeg paa den her beskrevne Methode kunde komme til et tilfredsstillende Resultat, foretoges Forsøg med en Karl paa nogle og tredive Aar, som veiede 8 L \bar{u} 10 \bar{u} . Efter at de 3 Balloners Indhold af Luft var beregnet ved et Tryk af 336 Linier og ved 0^o C., samt de fundne Mængder af Kulsyre i hver Ballon beregnet for lige store Maal, erholdtes i

A 0,0487

B 0,0505

C 0,0530

 0,1522 Gram Kulsyre.

Derimod fandtes i D, som var fyldt med Luft fra Værelset, hvori Forsøget foretoges, 0,0144 Gram Kulsyre, som multipliceret med 3, for at erholde samme Rumfang, som i de tre andre Balloner tilsammen, udgjør 0,0432. Ved at trække denne Størrelse fra 0,1522 Gram faaes 0,109 Gram, som altsaa var den Mængde Kulsyre, som indeholdtes i 805 Cubiktommer eller de 3 Balloners Rumfang. Dette gav for den hele Mængde Kulsyre i Kassen 16,25 Gram, og da Forsøget kun varede i 22 Minuter, blev det for 60 Minuter 44,3 Gram Kulsyre eller 12,06 Gram Kulstof.

Dette Forsøg stemmer tilstrækkeligt overeens saavel med mine egne tidligere Forsøg, som med Andrals og Gavarets. Derefter gik jeg over til at bestemme, hvor meget Kulsyre samme Person, som benyttedes i ovennævnte Forsøg, udviklede, naar han under Forsøget arbejdede stærkt. Til denne Hensigt tog Karlen den 24de Februar en 3 Fod lang Jernstang, paa hvis ene Ende var anbragt en betydelig Klump Jern, ind med sig i Kassen, og svingede denne under Forsøget frem og tilbage, saaledes at han kom fuldkommen i Sved. Kassens Ruder bedækkedes aldeles med Vand, saa at de i Kassen værende Thermometre først kunde aflæses, da Ruderne vare aftørrede. Forsøget varede 21 Minuter, og ved Bestemmelsen af den udviklede Kulsyremængde fandtes, at der var udviklet 50,85 Gram Kulsyre eller 13,87 Gram Kulstof, som for en Time udgjør 39,63 Gram Kulstof. Den 2den Marts gjentoges dette Forsøg med samme Person. Forsøget varede i 19 Minuter; den udviklede Kulsyre veiede 46,69 Gram, hvori findes 12,73 Gram Kulstof. Dette vilde for 60 Minuter udgjøre 40,2 Gram Kulstof.

Overeensstemmelsen mellem disse Forsøg er tilstrækkelig, ja større, end man turde vente, da man intet sikkert Middel har til at bestemme Størrelsen af den anvendte Kraft. Af disse to Forsøg sees aabenbart, at der er udviklet en meget større Mængde Kulsyre under hele Arbeidet, end naar Karlen forholdt sig rolig. Omtrent tre Gange saameget.

For at bestemme Indvirkningen af bedövende Drikke, navnlig naar disse nydes i lang Tid, indsluttedes den 26de Marts en Dranker, hvis hele Ydre udviste de bekjendte Virkninger af en vedholdende Brændeviinsdrikken, i Respirationskassen. Kort før Forsøgets Begyndelse havde han nydt Brændeviin, og dets Virkning paa Personen var kjendelig sløvende. Forsøget varede 20 Minuter. Den udviklede Mængde Kulsyre var i denne Tid 8,944 Gram, hvilket for 60 Minuter vilde blive 25,832 Gram Kulsyre, hvori findes 7,045 Gram Kulstof.

Det næste Forsøg blev anstillet med et andet Individ, ogsaa en Dranker; men den kort før Forsøget nydte Brændeviin havde gjort Personen munter og snaksom. Trods alle Anmodninger og Befalinger var det ikke muligt at bringe ham til at sidde rolig under Forsøget. Han viftede af alle Kræfter med den Fjedervinge, som bruges til at blande Luftlagene i Kassen med, og var næsten uafbrudt i Bevægelse under Forsøget. Efter 20 Minuter sluttedes Forsøget, og den udviklede Kulsyre udgjorde 13,263 Gram, hvilket for 60 Minuter bliver 39,786 Gram; heri findes 10,85 Gram Kulstof.

Denne Quantitet Kulstof er vel større end den, som blev fundet i det foregaaende Forsøg, men dog mindre end den, som fandtes ved den sunde Karl, som hensad rolig under Forsøget. Jeg antager det herefter for afgjort, at Nydelsen af Brændeviin svækker Respirationen saaledes, at de Individer, som nyde vedholdende store Quantiteter Brændeviin, udvikle forholdsviis mindre Kulsyre, end andre Mennesker af samme Alder og Kjon *). Ligeledes troer jeg at kunne antage, at af de Berusede vil den, som bevæger sig stærkest, i det mindste til en vis Grad under iøvrigt lige Forhold udvikle meest Kulsyre.

Alle de i denne Afhandling omtalte Respirationsforsøg ere anstillede om Middagen mellem Kl. 12 og 2.

Jeg havde derefter ønsket at anstille Forsøg med Personer, som havde indaandet Æther eller Chloroform, men da Virkningen af disse Midler paa den ene Side kun varer nogle Minuter, og altsaa gjentagne Gange maatte fornyes under hvert Forsøg, og det paa den anden Side vilde være saagodt som umuligt i mindre end nogle Minuter at aabne Respirationskassen, saa frygtede jeg for at udsætte noget Menneske for den mulige overdrevne Indvirkning, som et forlænget Ophold i en Kasse med saadanne Dunster, kunde frembringe. Jeg maa derfor overlade Andre at bestemme, om der virkelig skulde være nogen Forskjel mellem Indvirkningen af Brændeviinsdrikken og Indaandning af Æther eller Chloroform, med Hensyn paa Udviklingen af Kulsyre af det menneskelige Legeme, noget, jeg for min Deel har en stærk Tvivl om, saameget mere som Dumesnil og Demarquas have viist, at den dyriske Varme formindskes paa en kjendelig Maade, saalænge Virkningen af den indaadende Æther eller Chloroform varer**).

Mit Haab om ved de ovenanførte Forsøg ogsaa at kunne bestemme, hvor meget Vand der forlader det menneskelige Legeme i en bestemt Tid, maatte jeg opgive paa Grund af den ulige Mængde Fugtighed, som afsætter sig paa Kassens Vægge. Dette viste sig tydeligst ved Forsøgene med Personen, som arbeidede, thi som ovenanført ved de

*) At andre Undersøgere, navnlig Prout og Vierordt, tidligere vare komne til et lignende Resultat, er bekjendt.

***) Comptes rendus Nr. 6, 1848, Side 171.

derhen hørende Forsøg, var man endog nødt til at aftørre Respirationskassens Ruder for at komme til at aflæse Thermometerne, noget som tidligere aldrig har været nødvendigt.

Blandt de forskjellige Forsøg, som ere anstillede for at bestemme Forholdet mellem den Mængde Varme, det dyriske Legeme afgiver til sine Omgivelser, og den Varmemængde, som frembringes ved Aandedrættet, eller som maa opstaae ved Legemet's Forbrug af Ilt, hvad enten Kulsyre-Dannelsen foregaaer i Lungerne eller i Blodkarrene over hele Legemet, have Dulong's og Depretz's især vundet Physiologernes Opmærksomhed og Tiltro. Liebig har imidlertid blandt andet indvendt, at der ved disse og alle lignende Forsøg ikke pleier at være taget behørigt Hensyn til den Afkjøling, som det dyriske Legeme selv lider, og antager det for afgjort, at den dyriske Varme er en ligefrem Følge af de i Legemet foregaaende Forbrændinger.

Under mine Bestræbelser for at bestemme Mængden af den Kulsyre, som forlader det menneskelige Legeme i en given Tid, blev jeg ogsaa ledet til at prøve, om end kun tilnærmelsesviis, hvor meget Varme der behøves for at vedligeholde det dyriske Legemes Varme i en given Tid.

Den Maade, hvorpaa jeg har søgt at løse dette Problem, er noget vidtløftig, og tør ikke gjøre Fordring paa at afgive noget bestemt matematisk Grundlag for aldeles faste og bestemte Beregninger, noget som i denne Henseende aldeles ikke lader sig opnaae, da det er aabenbart, at de samme Mennesker eller Dyr udvikle ulige megen Varme under forskjellige Omstændigheder; men ligesom det har været af Interesse at erfare, hvor meget Kulsyre der udvikles eller hvor meget Vand der i Gjennemsnit fordamper af et Menneske i en bestemt Tid og under bestemte Forhold, saaledes er det vistnok ikke uden Interesse og Nytte ogsaa at bestemme, om end kun tilnærmelsesviis, hvor meget Varme et Menneske udvikler under enkelte nærmere bestemte Omstændigheder.

Den første Vanskelighed, der træder os imøde, er naturligviis det Spørgsmaal, hvorledes skulle vi finde en passende Maalestok for den i en given Tid udviklede Varme, uden at sætte Legemet i en unaturlig Tilstand. Ethvert Forsøg paa at bestemme den udviklede Varmemængde ved at lade Legemet nedsænkes i Vand maa saaledes efter min Mening forkastes. Derimod forekom det mig rimeligt, at man maatte kunne opnaae et brugbart Resultat ved at bemærke, hvor meget flere, i mit Respirations-Apparat anbragte, Thermometre steg, naar et Menneske indesluttedes i en bestemt Tid.

Thermometrenes Stigning vil bevirkes deels ved Legemet's Udstraaing deels ved de Vanddampe og den Kulsyre, som perspireres.

Kan man i lige Tid frembringe samme Varme i Respirationskassen ved et eller andet opvarmet Legeme, hvis Varmetab man kan bestemme, saa synes herved at være givet et Middel til at kunne finde, hvor stor den absolute Mængde Varme er, et Menneske udvikler. Min første Tanke var at bruge antændte Stearinlys hertil, idet jeg gik ud fra, at naar man med Nöiagtighed kunde bestemme, hvor meget Stearinlys der behövedes for at opvarme Respirationskassen ligesaa meget, som naar et Menneske havde været inde-sluttet, saa vilde det være muligt, efter at have bestemt Stearinlyssets elementaire Sammen-sætning, at beregne, hvor meget Ilt der var medgaaet til dets Forbrænding. Men her mödte den Vanskelighed at træffe Lys, der netop havde den Störrelse, at de i en bestemt Tid frembragte den nödvendige Varme, ligesom det ikke var let muligt at holde Luftens Varme i Kassen behörig eensformig, thi viftedes eller omrörtes Luftens i Kassen udvendig fra ved et dertil anbragt Apparat, da osede let Lysene og frembragte saaledes unöiagtige Resultater. Ved kun at antænde et Lys frembragtes for lidt Varme, og ved at antænde to for stor Varme. At reducere ved Beregning de ved Forsögene fundne Störrelser viste sig utilraadeligt, da Kassens Varmetab forandrede sig efter den i Kassen værende Lufts höiere eller lavere Varmegrad.

Et gunstigere Resultat erholdtes derimod ved at benytte en fiirkantet Kobberkasse, som fyldtes med Vand til 37° C., og som omtrent frembragte i lige Tid samme Varme som et voxent Mandfolk. Kobberkassen med Laag veiede 30 æ , og havde en Overflade af 1792 \square Tommer. Vægten af Vandet i samme var 139 æ , som i Forening med Kobberet, hvis Varmefylde omtrent er 30 Gange mindre end Vandets, kan regnes for 140 æ . Ved Hjælp af et dertil indrettet Thermometer var det muligt med Lethed at bestemme Vandets Varme paa tiende Delen af en Grad; ved en passende Omrören bragtes Vandets Varme til en næsten fuldstændig Eensformighed. Vanskeligere var det derimod ogsaa her at frembringe en eensformig Varme i hele Respirationskassen; thi uagtet man ved et Ark Pap, som var anbragt paa en Stok, holdt Luftens i Bevægelse, saa kunde Thermometerne ved Kassens Bund ikke bringes til at stemme overeens med det i Midten og det foroven.

Der kan altsaa vistnok gjøres en Deel Indvendinger mod disse Forsögs Nöiagtighed, imidlertid bringe de dog altid Sagen noget videre.

I første Forsög steg Varmen i Respirationskassen $3,5^{\circ}$ C., nemlig fra $12,42$ til $15,42^{\circ}$ C.; i denne Tid sank Vandets Varme fra $38,75^{\circ}$ C. til $37,30^{\circ}$ C. eller $1,45$ C.

I andet Forsög steg Varmen i Respirationskassen 3° C., nemlig fra 13° til 16° , og i denne Tid tabte Vandet i Kassen $1,27^{\circ}$ eller Thermometeret sank fra $35,2^{\circ}$ C. til $33,93^{\circ}$ C.

Som Middeltal af mange Forsög stiger Varmen i Respirationskassen $2,25^{\circ}$ C., naar

et voxent Mandfolk, som forholder sig roligt, indesluttet 30 Minuter. De ovennævnte Forsøg varede lige saalænge.

Efter første Forsøg vilde da 140 ð Vand have tabt 0,95° C. for at bringe Temperaturen i Respirationskassen til at stige 2,25° C.

Efter andet Forsøg vilde derimod 140 ð Vand have tabt 0,93 C. for at bringe Temperaturen i Respirationskassen til at stige 2,25° C.

Men $140 \times 0,95$ er liig 133,

og $140 \times 0,93$ er liig 130.

Heraf bliver Middeltallet 131,5.

Antages nu, at 2950 ð Vand opvarmes 1 Grad C. ved en Forbrænding, hvortil anvendes 500 Gram Ilt, saa vilde de 131,5 ð Vand fordre omtrent 22,3 Gram Ilt.

Sammenlignes denne Vægt Ilt med den Quantitet Ilt, som findes i de 22 Gram Kulsyre, som et voxent Mandfolk ved Middagstid udviklede i 30 Minuter, saa er der en Forskjel af 6 Gram, hvilket udgjør over en fjerde Deel af den hele her beregnede Mængde Ilt. Dulong og Depretz fandt, at hos de kjødædende Dyr brugtes omtrent en tredie Deel Ilt mere end den, der perspireres som Kulsyre. I Reignault og Reiset's nyeste Forsøg over Hunde er dette atter bekræftet. Er det tilladt fra disse Forsøg over Dyr at slutte til hvad der foregaaer ved Menneskenes Respiration, da synes det afgjort, at man ikke har tilstrækkelig Anledning til at søge andre og ubekjendte Kilder til den dyriske Varme, end netop den ved Aandedrættet foregaaende chemiske Proces. Vil man derimod mere stole paa Valentins directe Forsøg over Forholdet mellem den Mængde Ilt, der indaandes, og den Mængde Ilt, som findes i den udaandede Kulsyre, saa maa bemærkes, at da Valentin kun angiver sit Legemes Vægt til 54 Kilogram eller 108 Pund, saa turde der vel være Grund til at antage, at større og sværere Personer forbruge mere Ilt end 33,7 Gram i Timen, saaledes som Valentin fandt ved Forsøgene med sig selv; thi han fandt heller ikke den udviklede Vægt af Kulsyre større end 39,146 Gram, som svarer til 10,665 Gram Kulstof. For en Respiration, hvorved der udvikledes 44 Gram Kulsyre, som svarer til 12 Gram Kulstof, vilde der efter ovennævnte Forhold være brugt 38,3 Gram Ilt, hvilket altsaa ligeledes nærmer sig de ovenanførte Tal, navnlig naar man erindrer, at der egentlig bør gjøres en lille Rettelse i Beregningen over den Mængde Ilt, som behøves for at erstatte den Varme, Vandet tabte ved mine ovenanførte Forsøg; der hengik nemlig $1\frac{1}{2}$ til 2 Minuter mellem Aflæsningen af Thermometrene i Respirationskassen, som skeer, medens Kassen er lukket, og Aflæsningen af Thermometret i Vandkassen, som først kunde aflæses, efter at Respirationskassen var aabnet. Anslaaes denne Mellemtid til 2 Minuter, saa haves følgende Rettelse: i 32 Minuter tabte Vandkassen en Varmemængde, som kan erstattes ved 22,3 Gram Ilt, dette vil for 30 Minuter udgjøre 20,22 Gram eller for en Time 40,44 Gram Ilt.

Endelig forekom det mig interessant at vide, hvor stor en Deel af den Varme, et Menneske frembringer, hidrører fra den gennem Munden og Næsen udaandede Kulsyre og Vanddamp, og hvor stor en Deel der skyldes til Legemets Udstraaling &c. For at udfinde dette indesluttedes en Karl, som var forsynet med en passende Maske, hvori han frit kunde aande i Atmosphæren, medens hans hele Legeme var i Respirationskassen. Herved steg Varmen i Kassen under 1ste Forsøg, som varede i 30 Minuter $1,81^{\circ}$ C., og i andet Forsøg, som ligeledes varede 30 Minutter $1,70^{\circ}$ C.

Derefter gjordes Forsøget omvendt; Personen aandede kun gennem Masken ind i Respirationskassen. I 1ste Forsøg, som varede 30 Minutter, steg Thermometrene $0,3^{\circ}$ C., og i andet Forsøg, som foretoges med en anden Person, $0,45^{\circ}$ C. I sidste Forsøg var Respirationen noget forceret, og dette maa man nok tilskrive, at Varmen her blev noget høiere end i første Forsøg. Efter disse Forsøg sees det altsaa, at den gennem Mund og Næse udaandede Kulsyre med de deri værende Vanddampe kun udvikle $\frac{1}{5}$ Deel af den hele Varmemængde, som det hele menneskelige Legeme frembringer.
