

mit nicht vermehrten Nervenfasern, die grossen aus Bindegewebe mit Uebergang zum Sarkomgewebe — ebenfalls ohne Zunahme der Nerven.

Bemerkenswerth sind die Spindelzellen mit sehr langen Ausläufern. Diese Ausläufer für sich betrachtet, hätten leicht für junge Nervenfasern gehalten werden können und deshalb ein Theil der Neurome für wahre. Die genaue Untersuchung liess aber das Verhalten jener Fäden zu den Zellen mit Sicherheit erkennen.

Herrn Professor Eberth danke ich für die freundliche Unterstützung bei meinen Untersuchungen.

VIII.

Zur Lehre von der Wärmeregulirung.

Von Dr. C. Liebermeister, Professor in Basel.

Im XLV. Bande dieses Archivs (S. 351—413) findet sich eine Arbeit von Senator, deren einer Theil den Zweck hat, die von mir vertretene Ansicht von der Existenz einer Regulirung der Wärmeproduction nach dem Wärmeverlust zu widerlegen. Ich habe es damals für überflüssig gehalten, in eine unfruchtbare Polemik einzutreten, da ich überzeugt war, jeder Sachverständige werde sofort erkennen, dass die mitgetheilten Versuchsergebnisse mit meinen Anschauungen in vollster Uebereinstimmung sich befinden, aber freilich für die Frage, um welche die angehängten rationalistischen Deductionen sich drehen, vollkommen irrelevant sind. Auch setzte ich voraus, dass der Verfasser selbst bei etwas eingehenderem Studium der betreffenden Verhältnisse das Unberechtigte und Trügerische seiner Ausführungen erkennen werde.

Letztere Erwartung ist, wie einzelne gelegentliche Auslassungen und namentlich ein längerer im L. Bande dieses Archivs (S. 354 bis 375) erschienener Artikel desselben Verfassers zeigen, bisher nicht in Erfüllung gegangen. Es werden ähnliche Versuche und ähnliche Schlussfolgerungen wiederholt; dann aber wird auch in der That der Kern der Frage berührt und durch Rechnung die Unrich-

tigkeit meiner Schlussfolgerungen darzulegen versucht. Ich gehe zunächst auf den Inhalt jenes ersten Artikels ein, so weit derselbe auf die Frage von der Wärmeregulierung sich bezieht.

Auf Grund von calorimetrischen Untersuchungen ¹⁾ habe ich den Satz aufgestellt, dass (neben den vielfachen Vorkehrungen zur Regulirung des Wärmeverlustes, die ich selbstverständlich eben so gut anerkenne ²⁾ wie jeder Andere) eine Regulirung der Wärmeproduction nach dem Wärmeverlust, stattfinde. Senator glaubt durch Versuche diesen Satz widerlegt zu haben. — Aber welcher Art sind diese Versuche? Calorimetrische Untersuchungen, die allein über Wärmequantitäten Aufschluss geben können, hat er selbst nicht gemacht; auch geht er weder auf meine noch auf Kernig's calorimetrische Untersuchungen ein. Er macht vielmehr Versuche über die Temperatur der Achselhöhle bei der Einwirkung verschiedener warmer Luft auf die Körperoberfläche.

Diese Versuche zeigen in erster Reihe, dass bei der Einwirkung kalter Luft auf die entblösste Körperoberfläche, so lange die Dauer dieser Einwirkung gewisse Grenzen nicht überschreitet, die Temperatur der Achselhöhle nicht sinkt, sondern im Gegentheil steigt. „Jedes Mal, ohne Ausnahme, stieg zuerst beim Uebergang aus der Bettwärme in die kältere Zimmerluft die Achselhöhlen-Temperatur, und zwar um so schneller und beträchtlicher, je grösser der Temperaturunterschied war . . . Die Beobachtungen Liebermeister's kann ich in dieser Beziehung also vollkommen bestätigen“ (S. 357). — Es stimmt dies in der That genau mit den Resultaten meiner Versuche überein ³⁾. — In zweiter Reihe zeigen die Versuche, dass, wenn die Einwirkung kalter Luft sehr lange dauert — und Verf. hat sie mit anerkennenswerther Consequenz bis zu „der Grenze

¹⁾ Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv 1860. Zweiter Artikel. S. 589 ff.

²⁾ l. c. S. 592. — Ibid. 1862. S. 662. — Deutsche Klinik 1859. No. 40. — Deutsches Archiv für klin. Med. Bd. V. S. 222 ff.

³⁾ Vgl. Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv. 1860. Erster Artikel. S. 534: „... so ist mit hinreichender Sicherheit die Thatsache constatirt, dass die directe Berührung der Körperoberfläche mit Luft von 12½ bis 22° eine Steigerung der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle zur Folge hat; und zwar scheint die Steigerung um so bedeutender zu sein, je niedriger innerhalb der angeführten Grenzen die Temperatur der Luft, und je deutlicher das durch dieselbe hervorgerufene Kältegefühl ist.“

des überhaupt Erträglichen“ fortgesetzt — endlich ein allmähliches Sinken der Temperatur der Achselhöhle erfolgt, und zwar so, dass nicht nur die ursprüngliche Steigerung wieder ausgeglichen wird, sondern dass auch die Temperatur zuweilen bis unter die Anfangstemperatur herabsinkt. In Versuch I und II ging die Temperatur unter die Anfangstemperatur herab nach 70 Minuten, in Versuch III nach 75 Minuten, in Versuch IV, V und VI, bei denen die Zimmertemperatur nicht so niedrig war, gar nicht.

Dieses Resultat ist gewiss von Interesse. Aber ist es denn etwas Neues oder Unerwartetes? — Jeder, der mit den bisherigen Erfahrungen bekannt ist, würde es mit Bestimmtheit vorausgesagt haben; denn ich und alle anderen Experimentatoren haben bei jeder lange dauernden Wärmeentziehung die gleiche Erfahrung gemacht ¹⁾. Bekanntlich habe ich auch oft genug ausdrücklich der Ansicht vorgebaut, als glaubte ich, die Steigerung der Temperatur könne bei andauernder Wärmeentziehung in infinitum festgehalten werden ²⁾.

Auf die Mittheilung dieser Versuchsergebnisse folgt dann folgender Passus (S. 361): „Hiernach ist Liebermeister's Auffassung seiner an sich richtigen Beobachtungen über die Wärmeabgabe auch direct widerlegt und Alles, was von ihm und seinen Nachfolgern über eine Zunahme der Wärmeproduction im kälteren und eine Abnahme im wärmeren Medium, sowie überhaupt über das Bestehen einer besonderen Regulation, einer Anpassung der Production an die Wärmeabgabe, geschlossen wurde, ist mindestens nicht bewiesen.“

¹⁾ Auch speciell das endliche Sinken der Temperatur der Achselhöhle bei Einwirkung kühler Luft wurde gelegentlich von mir notirt. S. z. B. Reichert's Archiv. 1860. S. 606.

²⁾ Da Senator consequent diese übrigens wohl selbstverständliche Einschränkung ignorirt, so will ich einige Stellen aus meinen Arbeiten anführen, in welchen sie ausdrücklich ausgesprochen ist; Reichert's Archiv. 1860. S. 531: „... dass bei der Einwirkung kalten Wassers ... während mässiger Dauer dieser Einwirkung niemals ein Sinken der Temperatur der geschlossenen Achselhöhle erfolgt.“ — Ibid. S. 589: „... so lange die Intensität und die Dauer derselben innerhalb gewisser noch nicht näher erforschter Grenzen bleibt ...“ — Aus der medicinischen Klinik zu Basel. Leipzig 1868. S. 91: „Es zeigt sich dieses Verhalten nur innerhalb bestimmter Grenzen. Wird die Intensität oder die Dauer einer Wärmeentziehung zu gross, so vermag der Organismus nicht mehr ausreichenden Widerstand zu leisten, und es findet auch im Innern des Körpers eine Abkühlung statt“ u. s. w. — Ibid. S. 98. — Vgl. auch Deutsches Archiv für klin. Med. Bd. V. S. 217 ff.

Und alles das nur aus dem Grunde, weil es Senator nicht gelungen ist, durch seine Versuche das Vorhandensein der Wärmeregulirung zu beweisen! — Und doch würde die einfachste Ueberlegung gezeigt haben, dass man zu solchem Zweck ganz andere Versuche hätte anstellen müssen. Oder habe ich etwa aus meinen Beobachtungen über das Verhalten der Achselhöhlentemperatur bei der Einwirkung kalter Luft auf die Körperoberfläche den Beweis für das Bestehen der Wärmeregulirung abgeleitet? Das wäre in der That sehr voreilig gewesen; denn qualitative Untersuchungen geben bekanntlich keinen Aufschluss über quantitative Verhältnisse; und die Menge des Wassers, welche in der Minute durch den Rhein fließt, lässt sich nicht bestimmen durch blosse Beobachtung des Pegelstandes. — Meine Untersuchungen über die quantitativen Verhältnisse hatten da erst angefangen, wo Senator aufgehört hat.

Dann folgt eine Versuchsreihe, bei der aus dem Verhalten des Körpergewichtes eines Hundes, der bald in einem warmen, bald in einem kalten Raume gehalten wird, Schlüsse auf den Stoffumsatz und die Wärmeproduction gemacht werden sollen. Dabei wird der Hund so behandelt, als bestände er nur aus Eiweiss und Fett; dass unter Anderem auch Wasser vorhanden ist, dass dieses den bei Weitem grössten Theil des Thierkörpers ausmacht, und dass seine Menge nach den Umständen zu- und abnehmen kann, daran scheint Senator kaum gedacht zu haben. — Die Versuche gaben selbstverständlich gar kein Resultat, und daraus wird dann wieder der Schluss gezogen, dass eine Wärmeregulirung nicht existire. Ich wundere mich dabei nur darüber, dass Jemand auf den sonderbaren Gedanken kommen kann, durch solche Versuche derartige Fragen entscheiden zu wollen.

Etwas überrascht hat mich der „Nachtrag“ zu dem zweiten Abschnitt. Senator hat nemlich in meiner einige Monate vorher erschienenen Arbeit (Aus der medicinischen Klinik zu Basel. Leipzig 1868) nicht nur „werthvolle Bestätigungen“ einiger von ihm oben angeführter Thatsachen gefunden, sondern auch die Entdeckung gemacht, dass ich mich genöthigt gesehen habe, „die Regulations-theorie des Fiebers wenigstens in ihrer bisherigen Form aufzugeben.“ — Jeder andere Leser wird, denke ich, gefunden haben, dass ich nicht nur Nichts aufgegeben habe, sondern dass es mir auf Grund neuer quantitativer Untersuchungen möglich war, das

früher nur für den Gesunden festgestellte Verhalten auch auf den Fieberkranken auszudehnen und so die Regulationstheorie des Fiebers experimentell zu begründen. Ich werde mich niemals scheuen, Irrthümer, sobald ich sie erkannt habe, zu berichtigen. In diesem Falle aber bin ich zufällig in der günstigen Lage, dass jetzt, nachdem so viel fremde und eigene Arbeit hinzugekommen ist, noch immer jeder einzelne der vor mehr als 10 Jahren von mir aufgestellten Sätze in vollem Maasse gültig ist.

Neuerlichst scheint Senator zu der Einsicht gekommen zu sein, dass man, um über quantitative Wärmeverhältnisse mitsprechen zu können, entweder selbst quantitative Untersuchungen anstellen oder doch die von Anderen angestellten studiren müsse. Der neue Artikel (Bd. L.) bringt zwar zunächst auch nur Temperaturbestimmungen und zwar gleichzeitig im Rectum und in der Achselhöhle angestellte, durch welche wiederum das Resultat meiner entsprechenden Versuchsreihe ¹⁾ bestätigt wird. Zu diesen Versuchen bemerke ich vorläufig nur, dass Senator, wenn er nach meinem Beispiel auf das Entblößen und Abwaschen wieder ein Zudecken hätte folgen lassen, aus seinen Versuchen voraussichtlich mehr hätte entnehmen können. Einer näheren Kritik dieser Versuche kann ich mich hier enthalten, da dieselben auf das quantitative Verhalten der Wärmeproduction selbstverständlich eben so wenig einen Schluss gestatten wie die früheren.

Dann aber geht Senator auch auf die quantitativen Verhältnisse ein, zwar nicht mit eigenen Versuchen, aber doch mit einer Berechnung eines meiner Versuche. Er will dadurch „mit Evidenz nachweisen“, dass die Annahme einer gesteigerten Wärmeproduction, wie sie sich bei diesem Versuche ergeben hat, „zu den allerunwahrscheinlichsten, ja zu unmöglichen Folgerungen führt.“ Dabei ist ihm aber leider wieder das Unglück begegnet, welches bei ihm nun nach gerade chronisch zu werden beginnt ²⁾: seine ganze Be-

¹⁾ Aus der medicinischen Klinik zu Basel. Leipzig 1868. S. 95 ff.

²⁾ Bei den Erörterungen über den Stoffumsatz beim Fieber in dem früheren Artikel handelte es sich ebenfalls um einen Rechenfehler, der sofort auffallen musste, und nach dessen Beseitigung das angebliche Resultat vollständig verschwand (s. Breuer, dieses Archiv Bd. XLVI. S. 391). Merkwürdig und vielleicht einzig in der wissenschaftlichen Literatur ist es, wenn Senator, nachdem er den entscheidenden Rechenfehler zugestanden hat, nun zeigen

weisführung beruht auf einem Rechenfehler, und nach der Verbesserung desselben fällt sie vollständig zusammen. Ich brauche hier nicht die Rechnung zu wiederholen, sondern nur anzuführen, dass die in 14 Minuten an das Wasser abgegebene Wärmequantität nicht, wie Senator rechnet, 74 Cal., sondern $87\frac{1}{2}$ Cal., unter Zurechnung der auf Erwärmung des Körpers verwendeten Wärme ¹⁾ nicht 81,4, sondern 95 Cal., demnach die für peripherische Abkühlung disponible Grösse nicht 25,4, sondern 39 Cal. betrug, eine Zahl, welche nicht kleiner, sondern grösser ist, als die Zahl 31. Die bei dieser Rechnung gefundene für die peripherische Abkühlung disponible Grösse ist demnach nicht, wie Senator glaubt (und darin besteht seine ganze Einwendung), unzureichend ²⁾, sondern weit mehr als zureichend.

Ich kann mich nicht dazu entschliessen, Herrn Senator weiter in das Gewinde und Gewirre seiner Deductionen zu folgen, jede falsche Behauptung zu widerlegen und jeden Trugschluss aufzudecken; die Arbeit wäre zu gross und zu wenig lohnend. Auch glaube ich voraussetzen zu dürfen, dass der Leser ohnehin mich

will, dass jetzt sein Resultat erst recht richtig sei (Bd. XLVI. S. 507). Ist er vorher mit den Hunden umgegangen, als beständen sie nur aus Eiweiss und Fett, so muss jetzt eine ungemessene Menge Wasser aushelfen, die in willkürlichen Zahlen so in Rechnung gesetzt wird, dass wieder für Fett etc. nur die gewünschte geringere Umsatzmenge übrig bleibt. Wozu aber überhaupt noch Versuche anstellen, wenn sie doch nur überflüssige Randverzierungen sind? Man kann ja gleich von vornherein willkürliche Zahlen annehmen und damit beweisen, was man will. — Auf Seite 395 (Bd. XLV.) wird angegeben, 1 Gramm Zucker liefere bei der Verbrennung an Kohlensäure und Wasser mehr als 7 Gramm. Dass hier kein Druckfehler, sondern wieder ein Rechenfehler vorliegt, ergibt sich daraus, dass bei richtiger Berechnung der betreffende Satz vollkommen sinnlos wäre.

¹⁾ Auch diese Zahl hat Senator falsch berechnet; sie würde nach seinen Annahmen nicht 7,4, sondern etwa $11\frac{1}{2}$ betragen; dadurch würden die folgenden Zahlen sich auf 99 resp. auf 43 erhöhen. Dieser Fehler ist übrigens nicht von Belang, wie ich denn ja auch bei meiner Rechnung die betreffende Grösse ausdrücklich und, wie ich glaube, mit Recht vollständig vernachlässigt habe.

²⁾ Wer näher eingeht, wird finden, dass, selbst wenn die Rechnung von Senator richtig wäre, seine ganze Erörterung nur auf eine Spitzfindigkeit hinauslaufen würde; es würde nemlich an dem Resultate gar nichts geändert, nur müsste dann von mir die peripherische Abkühlung falsch berechnet sein.

nicht für alles Verkehrte verantwortlich machen wird, was Senator aus meinen Schriften herausgelesen hat ¹⁾).

Jeden, der zu rechnen versteht, kann ich auf die Auseinandersetzung verweisen, welche ich auf Veranlassung der von Jürgensen erhobenen Bedenken gegeben habe ²⁾), und die den Zweck, meinen Gegner und Freund von der Richtigkeit meiner Schlussfol-

¹⁾ Nur einige Beispiele: Ich soll ausgerechnet haben, dass bei einem Versuch von Currie die Wärmeproduction auf das Achtzehnfache (!) gesteigert gewesen sei (Bd. XLV. S. 354); nach meinen „calorimetrischen Untersuchungen“ soll die durch Entblößen des Körpers und Abwaschen mit Eiswasser bewirkte Vermehrung der Wärmeproduction „mindestens das Dreifache betragen“ (L. 368; vgl. L. 357). Wie kommt Senator zu diesen ganz unsinnigen Zahlen? Er wird doch nicht etwa bei der Zusammenstellung am Ende meines 3. Artikels die Calorien für Verhältnisszahlen angesehen haben! Das ginge fast noch über alle bisherigen Rechenfehler hinaus, und dann müsste er in der That von allen drei Artikeln nicht viel verstanden oder nicht viel behalten haben. — Letztere Vermuthung ist freilich auch in Betreff meiner sonstigen Arbeiten über diesen Gegenstand schwer zu vermeiden, wenn man sieht, in welcher Weise Senator zu wiederholten Malen mich mit mir selbst in Widerspruch findet (L. 371—373), wobei man dann unter Anderem mit gesperrter Schrift gedruckt liest, dass nach mir „die kürzeren und wärmeren Bäder mit der grössten Productionssteigerung einhergehen“ (L. 373); oder wenn er auf Bäder von 34°,3—34°,5 C. das anwendet, was ich von kalten Bädern aussage (L. 370); oder wenn er zur Vergleichung mit meinen Angaben über die Grenzen der Beobachtungsfehler ausrechnet, wie gross der Fehler sein müsste, um im Resultat einen Fehler von 1 Cal. zu bewirken (L. 366), dabei aber nicht versteht, dass, wo hundert und oft Hunderte von Calorien in Frage kommen, ein Fehler von 10 und viel mehr Cal. kaum die Zahlen, nicht aber das Resultat verändert; oder wenn er erklärt, das anfängliche Steigen der Temperatur bei peripherischer Abkühlung sei „das einzige Fundament“ meiner Lehre von der Wärmeregulirung (Centralblatt 1870, 10), während ich bei allen Rechnungen ohne jede Ausnahme dieses Steigen der Temperatur ausdrücklich vernachlässigt habe; u. s. w. u. s. w. — Ein von Herrn Senator mir gespendetes Compliment muss ich mich weigern zu acceptiren. Ich soll „mit einem wahrhaft bewundernswürdigen Aufwand von Scharfsinn“ versucht haben, die therapeutischen Thatsachen, namentlich die Erkaltung des Körpers während und nach einem kalten Bade mit meiner Theorie in Einklang zu bringen. Meiner Meinung nach gehört dazu kein besonderer Scharfsinn, wohl aber ein aufrichtiges Streben nach Erkenntniss und eine wissenschaftlich ernste Beschäftigung mit den Thatsachen. Herr Senator möge es nur versuchen.

²⁾ Deutsches Archiv für klin. Med. Bd. V. S. 118 ff.

gerungen zu überzeugen, wie ich aus brieflicher Mittheilung weiss, vollkommen erreicht hat. Die angeführte Darstellung ist so populär gehalten, als es mir bei diesem immerhin etwas schwierigen Gegenstande möglich war.

Um aber mit einer positiven Mittheilung schliessen zu können, nehme ich aus den Erörterungen von Senator noch einen Satz heraus. Er meint, es müsse der gesteigerten Wärmeproduction im kalten Bade auch eine gesteigerte Kohlensäureproduction entsprechen, und es werde mir „bei der vortrefflichen Einrichtung“ meines Respirationsapparats ein Leichtes sein, die während kalter Bäder ausgeschiedene Kohlensäure zu bestimmen; es stehe zu erwarten, dass auch in dieser Richtung die Frage eine befriedigende Lösung finden werde.

Diese Erwartung ist vollständig in Erfüllung gegangen, und Senator würde aus der von ihm citirten Curve, die ich bei der Beschreibung meines Apparates ¹⁾ als Beispiel anführte, dies vielleicht schon zur Genüge erkannt haben, wenn er sich nicht wieder einmal verrechnet hätte. Ausserdem ist aber auch ein Theil meiner darauf bezüglichen Untersuchungen von Gildemeister in einer unter meiner Leitung geschriebenen Dissertation ²⁾ veröffentlicht und bereits von Naumann in der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde ³⁾ verwerthet worden. Ich brauche kaum hinzuzufügen, dass ich nicht allen Schlüssen beistimme, welche der letztgenannte verehrte Autor, der bekanntlich der physikalischen Richtung etwas fern steht, aus den Thatsachen gezogen hat.

Ich gebe aus der Arbeit von Gildemeister einige Beispiele, indem ich in Betreff der Details auf diese Arbeit verweise, namentlich aber auch auf eine eingehendere Bearbeitung des vorliegenden Versuchsmaterials, die ich selbst später vorzunehmen gedenke.

Zunächst führe ich eine Versuchsreihe an über die Kohlensäureausscheidung im lauen und im kalten Bade. Bei einem 47jährigen Manne wurden folgende Kohlensäuremengen erhalten:

¹⁾ Deutsches Archiv für klin. Med. Bd. VII. S. 75 ff. Fig. II.

²⁾ J. Gildemeister, Ueber die Kohlensäureproduction bei der Anwendung von kalten Bädern und anderen Wärmeentziehungen. Basel 1870.

³⁾ Sitzung vom 2. Mai 1870.

auf $\frac{1}{2}$ Std. berechnet.

ohne Bad bei gewöhn-

lichen Verhältnissen	in $1\frac{1}{2}$ Std.	39,6 Grms.	13,2 Grms.
im Bade von $32^{\circ},9$ C.	in 1 Std.	29,6 -	14,8 -
- - - 25,7 -	in 53 Min.	39,7 -	22,5 -
- - - 19,9 -	in 30 -	38,9 -	38,9 -
- - - 18,4 -	in 30 -	39,0 -	39,0 -

Es ergibt sich somit, dass schon im Bade von etwa 33° C. die Kohlensäureproduction um ein Unbedeutendes grösser ist, als bei gewöhnlichen Verhältnissen. Bei kühleren Bädern wird die Kohlensäureproduction in bedeutendem Maasse gesteigert, und in eigentlich kalten Bädern steigt sie auf das Dreifache der normalen Production. — Bei anderen Versuchspersonen wurden ähnliche Resultate erhalten. — Bei den obigen Versuchen wurde nur die Quantität der Kohlensäure bestimmt, welche während des Bades selbst ausgeschieden wurde; es war aber in hohem Grade wahrscheinlich, dass die in grösserer Menge sich bildende Kohlensäure nicht sofort im Augenblick der Production schon zur Ausscheidung gelangte, sondern dass bis zur Ausscheidung derselben eine gewisse, wenn auch kurze Zeit verstreichen würde. Die bei den Versuchen für die einzelnen Zeiträume von 10 Minuten erhaltenen Werthe schienen diese Voraussetzung zu bestätigen, indem gewöhnlich in den ersten 10 Minuten die Kohlensäureausscheidung zwar schon vermehrt war, aber noch nicht in so bedeutendem Maasse, als während der späteren Versuchsintervalle. So betrug zum Beispiel bei dem Bade von $18^{\circ},4$ in den ersten 10 Minuten die Kohlensäureausscheidung 8,3 Grms., in den folgenden 10 Minuten 12,8 Grms., in den letzten 10 Minuten 18 Grms. Unter diesen Umständen war vor auszusetzen, dass ein Theil der während des Bades producirten Kohlensäure erst nach dem Bade zur Ausscheidung gelangen werde. Das Resultat directer Versuche entsprach vollständig dieser Voraussetzung, indem die vermehrte Kohlensäureausscheidung noch 15 bis 20 Minuten nach dem Bade fort dauerte.

Die Wirkung der Entblössung und Abwaschung des Körpers ist aus folgendem Beispiel ersichtlich. Ein 20jähriger Mann verweilte $2\frac{1}{2}$ Stunden lang im Apparat, vollständig entkleidet, in halb sitzender Stellung. Während der ersten halben Stunde war er mit einer wollenen Decke sorgfältig zugedeckt, während der

zweiten halben Stunde vollständig entblösst und wusch den grösseren Theil der Körperoberfläche von Zeit zu Zeit mit einem in Eiswasser getauchten Schwamm. In der dritten halben Stunde wieder vollständig zugedeckt, während der vierten wieder Entblössung und Abwaschung, in der fünften wieder zugedeckt. Die Kohlensäureproduction in den einzelnen halben Stunden verhielt sich folgendermaassen:

In der 1. halben Stunde (zugedeckt)	15,3 Grms.
- 2. - - (entblösst und abgewaschen)	27,8 -
- 3. - - (zugedeckt)	15,1 -
- 4. - - (entblösst und abgewaschen)	24,9 -
- 5. - - (zugedeckt)	15,6 -

Ein zweiter Versuch mit demselben Individuum ergab ein entsprechendes Resultat.

Die Wirkung der einfachen Entblössung der Körperoberfläche ergibt sich aus folgenden Beispielen.

Herr Gildemeister befand sich im Apparat, während die Temperatur in demselben anfangs 18° C. betrug und allmählich bis 24½° stieg. Es wurde an Kohlensäure ausgeschieden:

In der 1. halben Stunde (gut zugedeckt)	17,9 Grms.
- 2. - - (entblösst)	24,2 -
- 3. - - (zugedeckt)	18,5 -
- 4. - - (entblösst)	20,0 -
- 5. - - (zugedeckt)	17,4 -

Der Versuch ergab somit, dass die Einwirkung einer mässig kühlen Luft auf die unbedeckte Körperfläche schon genügt, um eine beträchtliche Vermehrung der Kohlensäure zu bewirken. Zugleich schien aber auch der Versuch zu zeigen, dass mit dem Steigen der äusseren Temperatur die durch die Entblössung bewirkte Zunahme der Kohlensäureproduction geringer werde.

Bei einem anderen Versuch betrug die Temperatur der Luft anfangs 25°,4 C., nach einer Stunde 28°,9, zu Ende des Versuchs 28°,4. Die Kohlensäureproduction betrug:

In der 1. halben Stunde (zugedeckt)	17,5 Grms.
- 2. - - (entblösst)	17,7 -
- 3. - - (zugedeckt)	16,8 -
- 4. - - (entblösst)	15,5 -
- 5. - - (zugedeckt)	17,2 -

Bei diesem Versuch ist möglicherweise noch in der zweiten halben Stunde, jedenfalls aber nicht mehr in der vierten halben Stunde eine Vermehrung der Kohlensäureproduction in Folge der Entblössung wahrnehmbar, ein Ergebniss, welches aus der bedeutenden Höhe der Lufttemperatur sich erklärt. Die Temperatur von 26° — 28° C. scheint demnach die Grenze darzustellen, bei welcher die Luft nicht mehr in genügender Weise wärmeentziehend wirkt, um eine bemerkbare Steigerung des Stoffumsatzes zu veranlassen.

Auch für den Fieberkranken haben die Versuche eine Steigerung der Kohlensäureproduction während des kalten Bades ergeben, wie aus folgendem Beispiel hervorgeht: Bei einem Kranken von 19 Jahren und $37\frac{1}{2}$ Kgr. Körpergewicht, der an mässig schwerem Abdominaltyphus litt, betrug vor Beginn des Versuches die Temperatur des Rectum $40^{\circ},7$, nachdem er gut zugedeckt in liegender Stellung eine Stunde im Kasten sich aufgehalten hatte, $40^{\circ},9$. Während dieser Zeit hatte seine Kohlensäureproduction

in der 1. halben Stunde 12,6 Grms.

in der 2. halben Stunde 15,3 Grms.

betragen. Unmittelbar darauf nahm er im Kasten ein Bad von $17^{\circ},9$ C. und lieferte während desselben

in den ersten 10 Minuten 9,8 Grms.

in den folgenden 5 Minuten 6,7 Grms.

Kohlensäure.

IX.

Kleinere Mittheilungen.

1.

Wirkung kalter Bäder und Wärmeregulirung.

Von Rud. Virchow.

Die Differenzen zwischen den Herren Senator und Liebermeister (vgl. S. 123) erinnern mich an eine alte Polemik des Letzteren gegen mich. Als derselbe nehmlich vor 10 Jahren seine ersten Untersuchungen über die quantitativen Veränderungen der Wärmeproduction veröffentlichte, glaubte er einen diametralen Gegensatz zwischen dem Ergebnisse seiner Untersuchungen und demjenigen aller