

vollständig aufheben. Auf diese Weise wäre es erklärlich, warum nach Scharlach öfter absolute Taubheit eintritt: die Entzündung pflanzt sich vom Rachen durch die Tuba in die Paukenhöhle und das Labyrinth fort, wo dann jene kalkigen Massen abgelagert werden. Der Gegenstand schien mir werth, ihn der weiteren Beachtung zu empfehlen. Für die Prognose erwächst schon der wichtige Satz aus jener Beobachtung, dass wir Erwachsenen wenigstens das zusichern können, sie werden bei Ohrleiden nicht absolut taub werden und ein Hörrohr könnte ihnen immer die Unterhaltung ermöglichen.

V.

Diffusion durch die Haut im Bade.

Dr. L. Lehmann, Arzt zu Bad Oeynhausen (Rehme).

Es giebt Lehren, welche trotz ihrer schwachen oder gar irrtümlichen Begründung so sehr in Blut und Fleisch übergegangen sind, dass es schwer hält, sie vollständig fortzuschaffen. Dieser allgemeine Satz lässt sich nicht selten sowohl im Leben der Nationen, als auch der Einzelmenschen nachweisen. Generationen sterben aus; doch weiss solch alte Lehre sich dem neu entstehenden Geschlecht wieder einzuverleiben, bis nach langem Streite hin und her die Ausscheidung für immer gelingt.

Eine solch mangelhaft bewiesene Lehre, welche den Aerzten adhärirt und welche Viele sogar mit Missvergnügen bezweifelt werden sehen, ist die von der Aufnahme der Stoffe durch die Haut im Bade. Man ist so sehr gewohnt, die durch Bäder erlangten Heilresultate als Folge der aus dem Wasser ins Blut gedrungenen Substanzen anzusehen, dass man sich, falls diese Folge als irrig bewiesen werden könnte, aus dem Gleichgewicht gebracht sähe. — Die Annahme der alten „Sättigung“ scheint ihnen so

richtig und feststehend, dass jede negative Kritik als überflüssig, unlogisch und fehlerhaft erscheint.

Trotz alle dem ist es leider nur zu wahr, dass die Frage von der Aufnahme durch die Haut im Bade eine offene und „brennende“ ist, und dass die Balneologie sich seit langen Jahren bemüht und zwar bis heute vergeblich, dieselbe nach der einen oder andern Seite mit Bestimmtheit zu beantworten.

Auch ich habe schon früher den Versuch gemacht (Arch. f. gem. Arb. z. Förd. etc. I., 4. 1853), zur Beantwortung der Frage beizutragen. Indessen regen sich noch immer mit Recht Zweifel darüber, welche Antwort in derselben richtig sei. Der beste Beweis für diese Zweifel ist die von so vielen Seiten immer wieder neu aufgenommene, thatsächliche Erforschung des Verhaltens der Haut im Bade; und aus eben diesen Zweifeln halte auch ich mich berechtigt, neuerdings mit Versuchen über diese Angelegenheit vor die Öffentlichkeit zu treten.

Es fehlt mir in diesem Augenblick an der nöthigen Literatur, um diejenige Aufgabe zu lösen, welche ich mir seit lange vorgesetzt habe: einen geschichtlichen Ueberblick über alle zu dieser Frage gehörenden Arbeiten zu geben, eine Aufgabe, welche ich bei meiner nächsten Anwesenheit in der Nähe einer ausreichenden Bibliothek ausarbeiten werde. Es möge mir deshalb erlaubt sein, hier vorläufig nur einige, diese Frage behandelnde Autoren und die Methoden der Beobachtung im Allgemeinen zu bezeichnen und die erlangten Resultate zu kritisiren. Es scheint mir wesentlich zur Beantwortung beizutragen, wenn der grössere oder geringere Werth der einzelnen Anhaltspunkte klar gestellt wird.

Was nun die Methoden der Beobachtung betrifft, so sind folgende die vorzüglich eingehaltenen:

- a. Man machte directe Wägungen des Badenden vor und nach dem Bade. Man findet auch Andeutungen, dass das Badegewicht beobachtet worden sei.
- b. Man mischt dem Bade leicht erkennbare Substanzen zu und untersucht nach dem Bade den Urin.
- c. Man analysirt den Salzgehalt eines Bades vor und nachher.
- d. Man benutzt die aus der endermatischen Heilmethode ge-

wonnenen Erfolge zur Gewinnung theoretischer, auch in der vorliegenden Frage beweisen sollender Anschauung.

- e. Man beobachtet das Badegewicht vor und nach dem Bade, sowohl beim Baden einzelner Theile als des ganzen Körpers.
- f. Beobachtung der Urinmengen und Beschaffenheit vor und nach dem Bade.

Jede dieser Methoden hat ihre Vorzüge und Nachtheile.

a. Die direkte Wägung des Badenden vor und nach dem Bade hat die Umstände gegen sich, dass

- 1) die gasige Ausscheidung des Körpers eine sehr variable Grösse ist, also der feste Vergleichsanhalt fehlt,
- 2) möglicher Weise aber, wie bei den meisten osmotischen Vorgängen, Ein- und Ausströmungen stattfinden, also der wägbare Gewinn aus dem Bade durch ebenso oder ähnlich schweren Verlust gedeckt worden sein kann.

b. Die dem Bade zugesetzten, leicht aufzufindenden Substanzen werden möglicher Weise, wenn sie ja aufgefunden werden, durch die Athemwege (z. B. Jod) in das Blut gebracht; oder, wenn sie nicht aufgefunden werden, erst nach einer gewissen Zeit aus dem Körper ausgeschieden. Auch ist es möglich, dass einige Stoffe nicht, andere, namentlich Wasser, wohl durch die unverletzte Haut eindringen.

c. Die Analyse des Salzgehaltes vor und nach dem Bade setzt schon beträchtliche Quantitäten bei der Ab- und Zunahme voraus, da kleinere sich bei grösseren Wassermengen leicht der Beobachtung entziehen möchten. Wenn man aber so zu Werke geht, wie Herr Professor Dittrich es that und den Salzgehalt des Bades vor und nach dem Gebrauch mittels der Soolwage erkennen will (deutsche Klinik 1856, No. 29), so verdient das höchstens des spasshaften Einfalles wegen Erwähnung. Die Fehler, welche man mittels der Soolwage bei genauerer Beachtung aller Vorsichtsmassregeln erhält, äussern sich günstigen Falles nur erst in der vierten Decimalstelle des spez. Gewichtes und können, die Menge Badewasser auf 900 Pfund gesetzt, im günstigsten Falle selbst $\frac{1}{4}$ Pfund Salz (!) mehr oder weniger unberücksichtigt lassen. Wie viel Salz musste also aus einem — respective in ein Bad von

900 Pfund Gewicht kommen, damit die Soolwage es anzeigte! Wenn nun Herr Dittrich nichts desto weniger aus, mit diesem Instrumente gefundenen Zahlen Schlüsse zieht, so werden diese für die Sache keinen Werth beanspruchen dürfen.

d. Die aus den Erfolgen der endermatischen Heilmethode entlehnten Beweise können desshalb nicht unsere Frage entscheiden, weil entweder durch Reiben (Salben) die Epidermisdecke lädirt wird, und dann der Uebergang der Stoffe ins Blut nothwendig erfolgt, oder aber, weil bei Auflegen von Pflastern die Aufnahmen durch die Atemorgane erfolgt sein kann. — Auch ist die Möglichkeit einer nicht vollständigen Integrität der Epidermis in allen diesen Thatsachen nicht auszuschliessen.

e. Beobachtungen der Urin-Menge und -Beschaffenheit vor und nach dem Bade beweiset deshalb an und für sich nicht, weil nach dem Bade vermehrter Urin durch während der Badezeit unterdrückte Hautausscheidung oder auch durch Nervenreiz erklärt werden kann. — Ich habe nach kaltem Sitzbade unter Inanition Urinmengen entleert (l. c. 1853), welche, wie Wägungen des Bades lehrten, nicht aus dem Bade herausgekommen waren, da sie um einige Vielfache den Gesammtverlust des Bades übertrafen.

Ob der Urin nach dem Bade sauer, neutral oder alkalisch reagirt, beweiset deshalb nichts, weil einmal die Beschaffenheit des Urines in dieser Beziehung sehr schwankt, dann aber, weil vermehrte Wasserausscheidung, wie sie meistens den Bädern nachfolgt, den Säuregrad sehr abschwächen muss. Auch ich fand sowohl nach kaltem Sitzbade, als auch nach unserm Soolbade den Urin, der unmittelbar nachher entleert wurde, schwach sauer oder neutral, in seltenen Fällen selbst alkalisch; und dies dient zum Beweise, dass die Säureabnahme nicht von der Aufnahme eines Alkali aus dem Bade herrührte. — Hierher gehören unter A. die Untersuchungen v. L. Spengler (Deutsche Klinik 1854, No. 22).

f. Das Badegewicht vor und nach dem Gebrauche zu beobachten, ist die Methode, welche ich, so viel ich weiss, zum ersten Male ausführte, die Kahtlor aber zuerst in einer Anmerkung erwähnt.

Diese Methode verspricht beim ersten Anblick die besten Re-

sultate, da das Badegewicht jeden Verlust erkennbar machen wird, vorausgesetzt, dass die Verdunstung und das durch den Badenden als anhaftendes Wasser Fortgetragene bestimmt werden kann.

Gleichwohl schliesst auch diese Methode ihre fast incorrigiblen Fehler ein. Zuerst leuchtet ein, dass der Einwand, ob nicht aus dem Blute ebenso viel ins Bad, als aus diesem in jenes übertrete, nicht fern gehalten wird. — Dann aber ist die praktische Ausübung derselben schwieriger, als man gleich anfangs denken möchte. Ein ganzes Bad für einen Erwachsenen wiegt selbst bei möglichster Beschränkung nicht unter 700—800 Pfund. Wo giebt es eine Wage, welche bei solcher Belastung selbst 100 Grms. noch sicher anzeigen würde? Ich habe mich mit bedeutenden Mechanikern dieses Zweckes wegen in Verbindung gesetzt und erfahren, dass eine feine Wage zu dem Zwecke und mit solch feinem Ausschlage sich wohl schwer construiren lasse.

Bei dieser Gelegenheit erlaube ich mir eine kleine Digression zu machen, den Werth der in der neuesten Zeit so häufig werdenden Wägeversuche zu besprechen. Decimalwagen taugen, wie ich mich wiederholt überzeugt habe, zur Bestimmung des Gewichtes lebender Körper nicht viel. Es scheint, als ob die verschieden gerade Haltung des Körpers, die Stellung nach vorn oder hinten auf die Wage eine nicht ganz un wesentliche Gewichts-Differenz erzeugen könnte. Ich sah eine, mir als genau bezeichnete Wage, auf welcher mein Körpergewicht und das Anderer verschieden gross ausfiel, wenn ich nur so lange Zeit zwischen den Wägungen liess, als nothwendig war, von der Wage herab- und alsogleich wieder hinauf zu treten. Die Differenz betrug zuweilen 1 Pfund und mehr. Eine Regelmässigkeit in den Differenzen konnte ich nicht erkennen. Am besten überzeugt man sich von der Unzuverlässigkeit der Wagen (namentlich Decimalwagen) für kleine Grössen bei beträchtlicher Belastung, wenn man ein und dasselbe Gewicht mit einem anderen Beobachter in getrennten Zeiten beobachtet. Jeder der Beiden notire genau seine Wahrnehmung und vergleiche sie mit der des Andern. In der Regel zeigen diese Wahrnehmungen nicht un wesentliche Differenzen. Es fehlt der ganz sichere Anhalt für den Punkt, welcher das Gleichgewicht bezeichnet. Was nun mit durch

solche Wage erhaltenen Zahlen anzufangen ist, weiss ich nicht. Jeden Falls können solche bona fide gemachten Erfahrungen um so mehr störende Irrthümer veranlassen, als sie kaum zu corrigen sind. Ich bin also der Ansicht, dass jeder Experimentator vor Beginn seiner Versuche durch das leichte Mittel, mehrere Personen und zwar jede in einige Minuten grossen Intervallen wiederholt abzuwägen, prüfen müsse, ob die Wage constante Fehler giebt.

Ich habe nie eine Decimalwage gesehen, auf welcher Wägungen, wie hier erforderlich sind, so genau ausgeführt werden können, als auf einer guten Balkenwage. Ob die im Correspondenzblatt des Vereins f. gemeinschaftliche Arbeiten u. s. w. empfohlenen Pintus'schen Wagen die nöthige Genauigkeit bieten, weiss ich nicht. Es ist mir wahrscheinlich, dass auch diesen eine gute Balkenwage vorgezogen werden muss, wie sehr die grössere Bequemlichkeit auch für die ersteren spricht. Ich werde unten, wenn ich über Kahtlor's Versuche Einiges beibringe, zeigen, welche Irrthümer entstehen können, wenn die Wage nicht genau geprüft wird.

Die Wage, welcher ich mich auch für die nachfolgenden genauer beschriebenen Versuche bediente, ist eine Balkenwage, deren Zunge sich auf einer in Grade getheilten, den Quadranten eines Kreises bildenden Scheibe bewegt. Mit dieser Wage erzielte ich bei 100 Pfund gegenseitiger Belastung eine Genauigkeit von höchstens ± 15 Grmms., bei einer gegenseitigen Belastung von 50 Pfund von höchstens ± 10 Grmms. Alle unten angegebenen, auf das Badegewicht bezüglichen Grössen werden also möglicher Weise mit Fehlern von wenigstens ± 15 Grmms., die auf das Körpergewicht bezüglichen mit wenigstens ± 10 Grmms. behaftet sein.

Da mir nun daran lag, nicht einen einzelnen Theil des Körpers einzutauchen und aus seinem Verhalten Rückschlüsse auf das Verhalten der ganzen Körperoberfläche zu machen; da mir ferner daran lag, meine Wage nicht mehr, als um 100 Pfund gegenseitig zu belasten: so konnten nur Kinder im Bade die passenden Versuchssubjecte sein. Ich bin Vater dreier Knaben von beziehungsweise 7 und 5 Jahren, welche ich zur Anstellung meiner betreffenden Beobachtungen gebrauchte, und deren Personenbeschreibung

weiter unten erfolgen wird. Auf diese Weise reichten circa 100 Pf. Badewasser zum Eintauchen des ganzen Körpers aus. So viel mir bekannt, sind Kinder und deren Bäder noch nicht Gegenstand von Wägebeobachtungen gewesen, obwohl das Verhalten des Urins bei Kindern vor und nach Bädern bereits genauer erforscht wurde (Walter in Zeitschr. f. ration. Med. VIII. 1848).

An erwachsenen Badenden stellte Currie schon am Ende des vorigen Jahrhunderts Wägeversuche an. Er theilt Zahlen nicht mit, behauptet aber Nichtaufsaugung aus seinen Beobachtungen und kritisirt Haller, der das Gegentheil, aber ohne Experimente annahm.

(J. Currie: „Ueber d. Wirkungen d. kalt. u. warm. Wassers als eines Heilmittels im Fieber u. in and. Krankh. nach s. innern u. äussern Anwendung nebst u. s. w., übersetzt v. Chr. F. Michaelis, Leipz. 1801, S. 258 u. f.“)

Wie leicht Irrthümer bei Wägungen dieser Art vorkommen, musste auch schon Currie erfahren, l. c. S. 274 *). Derselbe bediente sich zu seinen Versuchen einer Merlin'schen Wage, deren Construction und Charakteristik mir nicht bekannt ist.

In dem angeführten Werke von Currie S. 280 findet man auch Erwähnung einer Abhandlung von Seguin, welche dieser Naturforscher und Freund Lavoisier's der Akademie der Wissenschaften vorlas. Aus derselben ergiebt sich ebenfalls das negative Resultat der Aufsaugung im Bade. — Seguin war auch derjenige, welcher Behufs Ermittelung dieser Frage zuerst Sublimathäder („mit Sauerstoff gesättigtes Kochsalz vom Quecksilber“) anwandte und „so lange das Oberhäutchen ganz war, nie eine Salivation“ fand.

In der neueren Zeit sind verschiedene Beobachtungen über dieselbe Frage veröffentlicht worden. Ich nenne nur noch Ponlet, welcher am 3. März 1856 der Akademie der Wissenschaften eine experimentelle Untersuchung vorlas, deren Resultate Nichtaufsaugung im Bade darthun; ferner Kletzinsky, der ähnliche Folgerungen aus seinen wiederholten Beobachtungen zog (zuletzt Zeitschrift der Wien. Aerzte, 21. Mai 1855).

*) Ich nahm wahr, dass wir vor dem 2ten Versuch einen Irrthum (sc. beim Wägen) gemacht hatten.

Eine vortreffliche, hierher gehörende Arbeit ist die „über den Marienbader Mineralmoor von C. G. Lehmann (Schmidt's Jahrbücher d. in- u. ausl. ges. Medicin 1855, 87. Band, 105 u. f.). Auch Lehmann schliesst sich der Ansicht der Nichtaufsaugung im Bade an.

Es müsste nun befremden, dass in einer Angelegenheit, wo solche Beweise sprechen, die Aerzte noch so verschiedener Ansicht sein können, wenn nicht erstlich auch entgegenstehende Erfahrungen bekannt wären, und nicht ferner, die Nichtaufsaugung im Bade gesetzt, mancherlei Wahrnehmungen nicht genügend erklärt werden zu können scheinen. Namentlich scheint es auf den ersten Blick, als wenn bei Nichtaufsaugung im Bade, die Bäder alle, — Gase, Temperaturen und klimatische Verhältnisse gleich gesetzt, — identifiziert werden könnten. — Es sind demnach die Beweise für diese Frage noch immer nicht schlagend genug und verdienen weitere Berücksichtigung.

Viele der sogenannten Arbeiten, welche eine Aufsaugung im Bade beweisen sollten, als Schwererwerden nach dem Bade, als Abnahme des Salzgehaltes, als Veränderung der Urinbeschaffenheit sind später theils selbst von ihren Autoren aufgegeben worden, theils werden sie als auf Irrthum beruhend betrachtet. Ich werde es einer separaten Abhandlung aufbewahren, die einzelnen eingehend zu besprechen. Nur sei es mir erlaubt, eine, welche als Hauptstütze der Aufsaugungstheorie dienen konnte, ein wenig heller zu beleuchten; ich meine die Arbeit von Georg W. Chr. v. Kahtor: „über zweckmässigste Anwendung der Haus- und Flussbäder zur Erhaltung der Gesundheit, Jugend und Schönheit“, Wien 1822. — K. hatte Gelegenheit Versuche anzustellen, welche wohl keinem der lebenden Naturforscher, es sei denn in Russland, wieder geboten werden dürfte. Ihm standen nämlich von den nach Paris marschirenden Kosaken eine Anzahl zu Gebote, mit denen er solch heroische Badekuren vornahm, dass unser einem schon im Gedanken daran abwechselnd heiss und kalt wird. Er bereitete nämlich für manche seiner Versuchspersonen Bäder von 45° R. (!) und liess dieselben eine Stunde darin, um sie nach 15 Minuten dauerndem Intervalle in ein Bad von 2° R. (!!) wiederum eine

Stunde zu beobachten. Bei diesem Experiment, erzählt Kahtlor, habe der Kosak beim Eintritt einem starken Athemzuge einen russischen Ausdruck folgen lassen, der unserm: „Ach wie wohl dies thut!“ entsprechen sollte.

Die Versuche K.'s sind mit grossem Fleisse und dankenswerthem Eifer angestellt worden. Indessen fürchte ich, dass seine mitgetheilten Zahlen mit grossen Fehlern behaftet sind. Da die betreffende Schrift im Besitz nur weniger Leser sein dürfte, dieselbe aber auch höchst bunt durcheinander die Mittheilungen bringt, so lasse ich hier eine, von mir angefertigte, auszügliche Tabelle, die Thatsachen wiedergebend folgen:

Tabelle über die von Kahtlor mitgetheilten Wägungen Badender.

(Anm. Dauer der Bäder 1 Stunde. — Wägung unmittelbar nach dem Bade. — Urinn Mengen entstanden vor der 2ten Wägung.)

Name	Temp.	Vor dem Bade.	Nach Urin.	Zu- nahme.	Ab-
		Grade	2 Lth.	2 Lth.	2 Lth.
1. Janetzky	45	126 9	122 21	—	3 20
2. idem	45	128 7	122 14	—	5 25
3. Nowak	40	157 21	151 12	—	6 9
4. idem	40	156 5	147 24	—	8 13
5. B. R.	35	147 14	145 18	—	1 28
6. R.	31	132 19	128 21	—	3 30
7. D.	29	154 6	151 30	—	3 8
8. M.	28½	146 11	149 17	— 3 6	—
9. Gr. D.	28½	132 15	134 17	1 8 3 10	—
10. idem	28½	131 23	131 9	—	14 Lth. } Immer bedeutende Ge- wichtsabnahme.
11. S.	27	118 26	120 18	1 4 2 28	„
12. F.	26	172 13	173 25	„ 1 12	„
13. U.	25	127 28	130 4	0 27 3 3	„
14. idem	25	128 9	130 18	0 14 2 23	„
15. idem	25	129 17	129 30	0 9 0 22	„
16. L.	23	135 8	138 22	1 7 4 21	„
17.	22			0 29	„
18.	22	vacat		1 9	
19.	23	136 14	138 21	2 6 4 13	„
20. L.	22	vacat		4 22	„
21. F.	18	119 21	112 9	28 Lth. S. 169. Hier steht Zunahme von 3 Pf. 16 Lth. Will man statt 112 121 lesen, so stimmt die Rechnung auch nicht. — Also?	
22. idem	15	nimmt noch 9 Loth mehr auf als in Cas. 21. Also?			

Name	Temp.	Vor dem Bade.	Nach dem Bade.	Urin.	Zu- nahme.	Ab- nahme.
Grade	♂ Lth.	♂ Lth.	♂ Lth.	♂ Lth.	♂ Lth.	♂ Lth.
23. Kahtlor	12	152	20	155	5	2 18
					5	3 14 Lth.
24. idem	8	153	14	152	29	2 27
					2 10	„
25. idem	8	154	3	155	7	1 22
					2 26	„
26. idem	8			vacat		3 4
27. Janetzky	2	122	21	124	9	3 2 4 22
						Kahtlor rechnet Zunahme 5 Pfd. — 23 Lth. (S. 131)
28. idem	6	124	6	123	21	4 18
					4 1	„
29. Nowak	2	151	12	152	26	3 19
					5 1	„
30. idem	2	163	11	124	23	5 18
					6 30	„
31. idem	8	145	18	144	19	2 13
					3 12	{ Kahtlor rechnet S. 152 Zunahme 5 Pfd. 14 Lth.

Was nun an diesen Thatsachen auffällt, ist Folgendes:

1) Ist es denkbar, dass ein Mensch von 163 Pfund Gewicht in einer Stunde mit seiner Haut circa 6 Pfund Wasser aufnimmt? (Fall 30, S. 143.) — Die Blutmenge dieses Körpers zu circa 30 Pfund gesetzt, betrüge die aufgenommene Wassermenge $\frac{1}{5}$ des gesamten Blutes.

2) S. 142 l. c. Beob. 29 und 30. Ein und dieselbe Person (Nowak) wiegt an einem Tage 151 Pf. und an folgendem 163 Pf. Ist eine Gewichtsdifferenz von 12 Pfund bei einem und demselben Individuum zwischen heute und morgen möglich?

3) Beobacht. 9 und 10 betreffen dieselbe Person (gr. D.) und dieselbe Temperatur $28\frac{1}{2}^{\circ}$. Zwei auf einander folgende Tage. Heute sind von ihm 3 Pfund 10 Loth aufgesogen, morgen im Gegentheil 14 Loth abgegeben worden.

4) Die Zahlenangaben enthalten nachweislich eine gewisse Anzahl Druck- und Rechenfehler; z. B. Beobachtung 21 enthält Gew. vor = 119 Pf. 21 Loth; Gew. nach dem Bade 112 Pf. 9 Loth; entleerter Urin 28 Loth. Facit: „Aufnahme über das, was verdunstet worden: 3 Pfund 16 Loth.“ — Ferner Beobachtung 27 enthält nach K.'s Angabe eine Aufnahme von 5 Pfund 23 Loth, während sie in Wirklichkeit 4 Pfund 22 Loth beträgt; Beobachtung 31 enthält Aufnahme von 5 Pfund 14 Loth, welche nur 3 Pfund 12 Loth beträgt. Mehrere andere solche Fehler habe ich gefunden, aber nicht annotirt.

Diese Ausstellungen betreffen die Zahlen selbst. Das bei Weitem Wichtigste indessen, was ich über den Werth der mitgetheilten Zahlen beizubringen weiss, bezieht sich auf die Ausführung der Wägung. Currie sagt uns, dass er sich einer Milner-schen Wage bedient habe. Leider vergass K. seine Wage zu bezeichnen. Das ist aber über jeden Zweifel nachzuweisen, dass K. häufig irrtümliche Wägeresultate erhielt. Der Beweis lässt sich aus einer Stelle seiner Schrift führen. S. 14 Anm 2., welche wörtlich also lautet:

„Wie viel der gesunde Körper in einer bestimmten Zeit Nahrungsstoff aus der Atmosphäre aufnehme, kann, da, was er durch die Haut und Lungen ausgesondert, nicht abgerechnet werden kann, unmöglich mit Genauigkeit ausgemacht werden. Ausserdem geschieht die Aufnahme durch die Haut in verschiedenen Zeiten, in verschiedenen Dispositionen und unter verschiedenen Umständen des Körpers sehr ungleich. Ich stellte im Jahre 1810 so sorgfältige Versuche über meine nächtliche Zunahme an Gewicht durch Aufnahme aus der Atmosphäre an, als gestellt werden können und fand, wenn ich mich am Tage nicht besonders ermüdet hatte, selten am Morgen 5 Uhr mehr, als $\frac{1}{2}$ Pfund Zunahme an Gewicht (!!) meines Körpers gegen 11 Uhr Abends vor Schlafengehen (!). Hatte ich Abends reichlich gegessen, so war die Zunahme oft nur 6 bis 8 Loth (!!). Auf einer Reise, die ich im nämlichen Jahre mit einem meiner Freunde in die Schweiz machte, kehrten wir an einem Abend änsserst erschöpft nach Bern zurück. Wir hatten seit 8 Stunden Nichts gegessen, fühlten aber keinen Appetit nach Speise, sondern nur etwas Durst und Sehnsucht nach Ruhe. Zwei Tassen Thee mit etwas Arak stillten eines Jeden Durst. Es konnte mich die ausnehmende Müdigkeit nicht abhalten, meinem Wunsche, zu erfahren, wie gross meine Einsaugung (!) nach der Erschöpfung werden möge, Genüge zu thun. Unser Hauswirth, ein Kaufmann, hatte eine sehr genau ausschlagende Wage (??). Ich wog mich, mein Reisegefährte liess sich dazu bewegen, und der Kaufmann ging ebenfalls auf einen Versuch ein. Es war $11\frac{1}{2}$ Uhr, wir eilten zu Bette. Ich und mein Freund erwachten erst um 6 Uhr, aber gut gestärkt und mit keinem gar starken

Appetite nach einem Frühstück. Bevor wir dieses einnahmen, wurde Erkundigung auf der Wage eingeholt. Ich wog $3\frac{1}{2}$ Pfund (!), mein Freund 4 Pfund 8 Loth (!), der Hauswirth aber nur 14 Loth mehr, als am vorigen Abende. Das Mehr war also, da wir während der Nacht nichts gegessen und getrunken hatten, bloss durch Einathmung der Lungen und Einsaugung der Haut erwachsen." K. nennt die Wage, welcher er sich in der Schweiz bediente, „sehr genau ausschlagend." Der Leser von heute weiss, dass dieses Attribut nicht zutrifft, oder dass irgend etwas anders von dem Beobachter versehen worden ist. Genug! Die Wägung war unrichtig, da ein Mensch nach einer Anzahl Stunden, wenn er keine Nahrung zu sich nimmt, leichter sein muss, als vorher. Wollte man die Schuld dieses Irrthums auf die schweizer Wage schieben, deren Fehlerhaftigkeit K. übersehen hatte, so bleibt zu erklären, wie er 1810, bei sich zu Hause, in seinen „sorgfältigen" Versuchen Schwererwerden des Körpers nach gewissen Stunden, wie er glaubte, durch Aufnahme aus der Luft, hat finden können. Hier besass er die eigene Wage, welche er, um „sorgfältig" zu beobachten, auf ihre Richtigkeit vorher hätte prüfen müssen.

Wie die Fehler entstanden sein mögen, weiss ich nicht. Dass aber von K. häufig Wägfehler gemacht worden sind, glaube ich aus Vorstehendem folgern zu dürfen. Wenn aber K. zu anderen Zwecken Wägfehler machte, so ist auch ein Zweifel berechtigt, ob die uns hier beschäftigenden, aus seinen Wägungen resultirenden Zahlen nicht ebenfalls mit solchen Fehlern behaftet sind, dass sie fehlerhafte Schlüsse begründen. Namentlich ist dieser Zweifel berechtigt, wenn andere, zu vergleichende Beobachtungen Gegentheiliges erkennen lassen; namentlich ferner dann, wenn die Zahlen nachweisbare Aufzeichnungs- und Rechenfehler nicht selten an sich tragen.

Muss ich es auch beklagen, dass eine so mühevolle und opferwillige Arbeit, wie die Kahtlor'sche, auf diese Weise von sehr zweifelhaftem Werthe wird, so kann ich doch nicht umhin, diese meine Zweifel hier niederzulegen, und fortan die daselbst erhobenen Thatsachen nicht mehr als beweisgültig aufführen zu sehen. Ob wir aber jemals einen Forscher wieder begrüssen werden, wel-

cher solch heroische Badeversuche anstellen wird, wie K. es that, Menschen eine Stunde lang in 45° oder in 2° baden zu lassen, das ist sehr fraglich. Um so mehr beklage ich die geringe Ausbeute derselben. Sollten uns die Kosaken aber jemals wieder beglücken, und ich weiss mich mit ihnen zu verständigen, so werde ich mich des von K. gegebenen Beispiels zur Nachahmung erinnern.

Bemerkenswerth an den K'schen Zahlen ist noch, dass die Haut der Badenden aus über 28° warmem Wasser, mit Ausnahme zweier Fälle Nichts absorbierte, dass die Badenden vielmehr viel Gewicht im Bade verloren, dass aber alle Temperaturen unter 28° die Aufsaugung zuliessen *).

Die Frage über Aufsaugung im Bade ist also immer noch offen. Unsere besten Naturforscher sind über dieselbe verschiedener Ansicht. Krause (Rudolph Wagner's Handwörterbuch, S. 173—186 etc.) entscheidet sich gegen, Donders (Phys. d. Menschen, S. 437) für, und wiederum C. G. Lehmann l. c. gegen eine Aufsaugung durch die intakte Oberhaut. Es scheint also nicht überflüssig, neue Beobachtungen über diese Frage zu machen. — So habe auch ich die nachfolgenden Thatsachen an meinen 3 Knaben erhoben, welche ich hiermit dem geneigten Leser vorlege.

Wie oben schon angedeutet, nahm ich meine 3 Knaben, von denen die beiden ältesten (Ernst, Ferdinand) Zwillinge, 7 Jahre und 5 Monate alt, der jüngste (Walter) 4 Jahre und 10 Monate alt waren (Januar 1861). Versuchszeit: Nachmittag zwischen 5 bis 7 Uhr, nach Einnahme des Vesperbrodes (Milch, Weissbrot). Beim Beginn der Beobachtung entleerten alle 3 Knaben den Urin. Demnächst wurde derselbe von der nächsten Stunde, oder wie es die Umstände mit sich brachten, von einer etwas längeren Zeit

*) B. m. Lersch: „Einleitung in die Mineralquellenlehre“ S. 689 bemerkt in der Anmerkung: „Kahtlor's Versuche scheinen Rudolphi ungenau zu sein.“

gesammelt und aufgezeichnet. — Dann wurde der Knabe, hinterher das zu nehmende Bad, dessen Temperatur dann bestimmt wurde, gewogen. Der Knabe badete 15 Minuten lang, wurde dann mit einem genau gewogenen Badetuche abgetrocknet. Die grösste Vorsicht, dass kein Tropfen vorbeifalle, wurde angewandt. Die Knaben selbst, welche schon ahnten, worauf es ankomme, halfen dabei, indem sie behutsam waren. Dann wurde das Bad wieder gewogen, ebenso das gebrauchte Badetuch. Die ungefähre Grösse der Verdunstung wurde in demselben, mit ähnlich grosser und warmer Wassermenge gefülltem, auf meiner Wage stehendem Badegefasse, eine Stunde oder gemessene kürzere Zeit hindurch beobachtet. — Die Temperatur des gebrauchten Bades wurde ebenso, wie die eine Stunde nach dem Bade erfolgende Urinmenge nach dem Bade verzeichnet.

Ernst (= I) ist 118 Centim. lang, zart gebaut, gesund, wiegt zwischen 19 und 20 Kilogrammes.

Ferdinand (= II) ist 120 Centim. lang, ähnlich wie I gebaut, wiegt zwischen 21 und 22 Kilogrammes.

Walter (= III) ist 105 Centim. lang, etwas robuster gebaut, als die vorigen, wiegt zwischen 15 und 16 Kilogrammes.

Tabelle 1.

Gewicht des (Fehler \pm 15 Grammes) Bädewassers bei Versuchsperson I.

22. Januar bis 2. Februar 1861.

	vor dem Gebrauche h m Grammes	nach Trocken- tuch h m Grammes	haftet am ungefähr verdunstet 30	geringster möglicher Fehler	fehlt Grammes
1.	6 20 49000	6 43 48890	7	46	30 27 — 87
2.	6 49355	6 15 49245	20	30	30 30 — 90
3.	6 7 47945	6 27 47815	19	40	30 41 — 101
4.	5 50 48275	6 11 48155	31	42	30 17 — 77
5.	5 35 52500	6 52425	35	50	30 —40 20
6.	6 10 53450	6 35 53335	33	50	30 2 — 62
7.	5 30 49715	5 51 49640	22	42	30 —19 41
8.	5 46 50560	6 8 50500	26	44	30 —40 20
9.	5 44 49265	6 6 49155	28	44	30 8 — 52

Tabelle 2.

Gewicht des Badewassers bei Versuchsperson II

	vor dem Gebrauche h m Grammes	nach dem Gebrauche h m Grammes	haftet am Trocken- tuch	ungefähr verdunstet	möglicher Fehler	fehlt Grammes
1.	6 47	48985	7 20	48775	7	66
2.	6 37	50650	6 58	50605	21	42
3.	5 29	47445	5 52	47270	27	46
4.	6 26	49950	6 47	49800	29	42
5.	5 50	54525	6 15	54395	37	50
6.	6 35	53335	7 5	53250	33	60
7.	5 51	49640	6 10	49595	27	38
8.	6 11	50650	6 34	50595	46	33
9.	5 23	49350	5 44	49265	28	42

Tabelle 3.

Gewicht des Badewassers bei Versuchsperson III.

	vor dem Gebrauche h m Grammes	nach dem Gebrauche h m Grammes	haftet am Trocken- tuch	ungefähr verdunstet	Fehler	fehlt Grammes
1.	6 5	41885	6 30	41815	20	50
2.	5 59	49055	6 20	49000	14	42
3.	5 20	49400	5 45	49355	10	50
4.	5 40	56300	6 7	56266	21	54
5.	4 49	47250	5 10	47210	21	42
6.	5 9	48380	5 32	48280	18	42
7.	5 12	54500	5 35	54235	35	46
8.	5 29	55070	5 43	54980	36	28

Nach diesen Beobachtungen muss die Frage: „Verliert das Badewasser nach dem Bade mehr, als sich durch Verdunstung und das mechanisch Weggetragene erklären lässt“, in vielen Fällen bejaht worden. Unter den 26 vorgezeichneten Beobachtungen lässt sich dies in 13 Fällen constatiren! Ich habe die Versuchsfehler alle in die der Bejahung ungünstige Richtung fallen lassen, um mich vor Irrthum zu hüten; lasse ich sie in die entgegengesetzte Richtung fallen, so ist nur ein einziger, negativ ausfallender Versuch unter 26 vorhanden (III. 4.). — Ausserdem habe ich die Verdunstung = 2 Grammes pro Minute gesetzt, was sicherlich im Durchschnitt zu viel ist, wie die später aufgeföhrten Tabellen es erkennen lassen. Ob nun das fehlende Wasser wirklich in den

Körper gedrungen ist, das lässt sich hier keineswegs erkennen. Ich möchte nur constatiren, dass kleine Wassermengen in diesen Badeversuchen verschwunden waren, welche sich durch die Summe der durch Verdunstung, durch Abtrocknung und durch mögliche geringste Wägungsfehler entstandenen Verluste nicht decken lassen*). Die durchschnittlich hier fehlende Wassermenge betrug bei circa 26° R. Temperatur und $\frac{1}{4}$ Stunde Badedauer in minimo mit Ausschluss der beiden Maxima (II. 1. III. 7.) 28 Grmm.

Tabelle 4.

Gewicht der badenden Körper. Versuchsperson I (Vers. Fehler ± 10 Gr.)

	vor		nach		Verlust des ± K.-Gewichts	Abzuziehende Urinmengen	Gasige Ausscheidung	
	h	m	Grammes	h	m	Grammes	Min.	Grmms.
1.	5	28	20470	7	17	20290	-180	73
2.	5	30	20725	6	30	20495	-230	118
3.	5	46	19860	6	44	19770	-90	64
4.	5	45	20255	6	20	20235	-20	
5.	6	19	20265			20225	-40	38
6.	5	56	20355	6	44	20280	-75	28
7.	5	10	20380	6	15	20275	-105	28
8.	5	30	20700	6	50	20595	-105	44
9.	4	55	20475	6	35	20185	-290	93
							120	197

Tabelle 5.

Körpergewicht der Versuchsperson II

	vor		nach		Verlust des ± K.-Gewichts	Abzuziehende Urinmengen	Gasige Ausscheidung	
	h	m	Grammes	h	m	Grammes	Min.	Grmms.
1.	5	33	21355	7	25	21133	-222	120
2.	6	23	21315	7	7	21300	-15	0
3.	5	21	21470	5	59	21390	-80	65
4.	6	16	21180	6	53	2130	-50	20
5.	5	40	21345	6	20	21330	-15	20
6.	6	40	21350	7	15	21310	-40	20
7.	5	15	21410	6	20	21295	-115	4
							65	72

*) Dass die angenommenen Wägungsfehler wirklich die geringsten sind, geht (angenommen) aus Tab. 3 (4, 5) hervor, in welchem ersteren Fall der Versuchsfehler gar nicht, in welchem zweiten Falle der angenommene Fehler beinahe nicht ausreicht, die bekannten Verluste zu decken, gleichviel ob man dieselben + oder - annimmt.

Tabelle 6.
Körpergewicht der Versuchsperson III

	vor dem Bade		nach dem Bade		Verlust des + K.-Gewichts	Abzu ziehende Urinmengen	Gasige Ausscheidung Min. Grmms.		
	h	m	h	m	Grammes	Grammes			
1.	5		15708	6	35	15498	—210	120	95 — 90
2.	5	40	15650	7	15	15468	—182	90	95 — 92
3.	5	3	15648	6	25	15523	—125	33	82 — 92
4.	4	32	15713	6	12	15623	— 90	0	10 — 90
5.	4	37	16203	5	20	16083	—120	0	43 — 120
6.						vacat			
7.	5	14	16619	5	43	16369	— 50	0	26 — 50
8.	5	7	16719	6		16549	—170	29	53 — 141

Aus Betrachtung des Gewichtsverhaltens dieser Badenden ergiebt sich kein Anhaltspunkt in dem Sinne Derer, welche ein Schwererwerden nach dem Bade gefunden zu haben glauben. Nimmt man den einen Fall (II. 5. Tab. 5.) aus — und dieser liegt innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler — so ist nicht ein einziges Mal Schwererwerden beobachtet worden. Wenn indessen in dem einen Falle, während 40 Minuten der Körper 5 Grammes schwerer wog, ich aber weiss, dass meine Wägungen nur bis \pm 10 Gramms. richtig sind, so wird es mir erlaubt sein, dieses + 5 Grammes auch als — 15 Grammes aufzufassen. — In jedem Falle ist diese Ausnahme nur einmal unter 22 Beobachtungen aufgetreten.

Hält man nun die nicht wieder aufgefundenen Verluste der Bäder selbst mit den Resultaten zusammen, welche das Körpergewichtsverhalten lehrt, so ist eine Uebereinstimmung in dem Sinne der Aufsaugung im Bade nicht aufzufinden. Hätte das Bad eine Grösse verloren, welche in einem Schwererwerden des badenden Körpers sich nur einigermaassen wiederfände, so würde die Annahme einer Wasseraufnahme Seitens des Körpers natürlich sein. So aber ist diese Annahme ohne Weiteres nicht gerechtfertigt.

Ich habe nun auch das Urinverhalten der Kinder vor und nach den Bädern verzeichnet und bedaure, nicht genau gleiche Zeiten bei den Entleerungen festhalten gekonnt zu haben. Ich habe daher die Minutenzahl mit den Entleerungen notirt und mir erlaubt, behufs Vergleichung der Urinmengen auf eine bestimmte Zeitdauer dieselben zu reduciren.

Tabelle 7.

Urinmengen der Versuchsperson I in Cubikzentimetern.

	Vor dem Bade.		Nach dem Bade.					
	Von	h m—h m	Cem.	Von	h m—h m	Cem.		
1.	4	46—5	46	33	5	46—6	46	40
2.	4	40—5	40	50	5	40—6	40	68
3. (132 ^m)	3	57—6	9	64	6	9—7	9	46
4. (73 ^m)	4	38—5	51	34	5	51—6	51	29
5. {	4	20—5	20	45 {				
{ (83 ^m)	5	20—6	43	38 {				
6. (66 ^m)	5	3—6	9	28	6	9—7	9	34
7. (67 ^m)	4	23—5	30	28	5	30—6	30	38
8. 82 ^m {	4	26—5	32	40 { 44 (63 ^m)	5	48—6	51	40
{		5	48	4 {				
9. (63 ^m)	4	38—5	41	38	5	41—6	41	55
durchschn.		762 Minuten	402		543 Minuten	384	durchschn.	
1h = 31							1h = 42.	

Tabelle 8.

Urinmengen der Versuchsperson II.

1.	4	44—5	44	33	5	44—7	10	87
2.	4	20—5	20 {	48	6	17—7	17	67
		6	17 {	44				
3.	3	57—5	32	65	5	32—6	35	63
4.	4	37—6	27	46	6	27—7	27	32
5.	4	12—5	20 {	40				
		5	51 {	20	5	57—6	51	44
6.	4	41—6	45	52	6	45—7	45	29
7.	4	23—5	35 {	33 {	5	51—6	52	34
		5	51 {	10 {				
8.		vacat			6	10—7	10	31
9.	4	25—5	25	39	5	25—6	25	48
						(Defäcation)		
durchschn.		753 Minuten	430		570 Minuten	435	durchschn.	
1h = 34							1h = 45.	

Tabelle 9.

Urinmengen der Versuchsperson III.

1.	4	20—5	20	41	5	20—6	20	120
2.	4	30—5	30	67	5	30—6	30	90
3.	3	57—4	57	28	4	57—5	57	33
4.	3	58—5	26	37	5	26—6	18	27
5.	3	30—4	52	40	4	52—5	52	54
6.	3	45—5	11	27	5	11—6	4	43
7.	3	55—5	15	31	5	15—6	15	42
8.	4	42—5	32	29	5	32—6	32	45
durchschn.		566 Minuten	300		465 Minuten	454	durchschn.	
1h = 31							1h = 58.	

Da nicht gleiche Zeiträume in Beziehung auf die Urinexcretion vor und nach den Bädern haben beobachtet werden können, so habe ich die Summe aller Entleerungen vor und nach den Bädern auf 60 Minuten berechnet und dann mit einander verglichen. Wir sehen bei den 3 Versuchspersonen übereinstimmend eine Vermehrung des Badeurins. Nehmen wir nun noch hinzu, dass die Entleerung vor den Bädern nach dem vorher eingenommenen Vesperbrode (Milch, Weissbrot) erfolgte, so liegt die Vermuthung nahe, dass die Urinmenge der ersten Stunde die der folgenden wohl überwogen haben dürfte, wenn das Bad nicht eingewirkt hätte.

Berechnet man die Zahlen der Tabelle 7 auf Zeitgleichheit (eine Stunde), und nennt man die Entleerungen vor den Bädern a Reihe, die nach den Bädern b Reihe, so erhält man von oben nach unten folgende Reihe:

33—50—29—27—27—25—25—36—36.

Arithmet. durchschn. = 32

Mittlere Schwankung = 3 und ein Bruch

folgende b Reihe:

40—68—45—29—35—34—38—38—55.

Arithmet. durchschn. = 43

Mittlere Schwankung = 3 und ein Bruch.

Hier übertrifft die Differenz der arithmetischen Mittel 11 die Summe der mittleren Schwankung 7 beträchtlich, so dass auch die Radick'schen Regeln der Mathematik für Verwerthung der Zahlen zutreffen. Verfährt man ebenso mit den Zahlen der Tab. 8, so erhält man folgende a Reihe:

33—46—41—25—36—25—29—39.

Arithm. Mittel = 34

Mittlere Schwankung = 2

folgende b Reihe:

60—67—60—32—44—29—33—48.

Arithm. Mittel = 46

Mittlere Schwankung = 4.

Also auch bei Versuchsperson II übertrifft die Differenz der arithmetischen Mittel der Urinmengen = 12 um das doppelte die Summe der mittleren Schwankungen = 6. Es bleibt noch übrig,

in dieser Beziehung auch die Versuchsperson III, Tab. 9 zu vergleichen. Es ist die a Reihe auf 1 Stunde reducirt:

$$41-67-28-25-29-19-24-34.$$

$$\text{Arithm. Mittel} = 33$$

$$\text{Mittlere Schwankung} = 5$$

die b Reihe:

$$117-90-33-30-54-48-42-45.$$

$$\text{Arithm. Mittel} = 57$$

$$\text{Mittlere Schwankung} = 11.$$

Schliesslich übertrifft demnach auch bei Versuchsperson III die Differenz des arithmetischen Mittels (= 24) bei Weitem die Summe der mittleren Schwankungen = 16. Die Bäder haben also auch bei diesen 3 Knaben die Urinmengen in der dem Bade folgenden Stunde gegenüber den dem Bade vorhergegangenen Urinmengen vergrössert. Wie bekannt diese Thatsache auch bereits ist, so ist es gut, sie immer durch neue Belege zu erhärten.

Woher nun diese Urinvermehrung entstanden ist, ob durch directe Aufnahme des im Bade verschwundenen Wassers, oder aber, wie meine Ansicht bisher war, durch Reizung der Hautnerven, das lässt sich leider auch durch diese Thatsachen nicht entscheiden. Hätte ich beobachtet, dass die Badenden schwerer geworden wären, so würde der Schluss auf Wasseraufnahme aus dem Bade gerechtfertigt sein. So aber fehlt dieses nothwendige Erforderniss für das Zustandekommen einer begründeten Ansicht; und wir müssen immer wieder auf beweisendere Arbeiten hoffen. Wahrscheinlich ist mir auch heute, auf Grund der vorstehenden Mittheilungen, dass aus 26° R. warmen, nur 15 Minuten dauernden Bädern Nichts in die badenden Körper eindringt.

Ich bitte Denjenigen, welcher noch immer geneigt wäre, die vermehrte Urinausscheidung nach Bädern der directen Aufnahme aus dem Bade zuzuschreiben, einmal Tab. 9, Fall 1 und 2 zu vergleichen mit Tab. 6, Fall 1 und 2; und mit Tab. 3, Fall 1 und 2. Die Urinausscheidung ist daselbst bei III beträchtlich vermehrt (80 Grmms.), das Bad verliert jedoch nur 30 Grmms. Der badende Körper verliert beträchtlich an Gewicht, ist also weit entfernt, durch Aufnahme schwerer zu werden.

Ich stehe gar nicht an, die vermehrte Urinausscheidung wiederum so zu erklären, dass sie durch Erregung des Hautnervensystems entstanden sei.

Das Einzige, was in meinen Beobachtungen für eine Wasser- aufnahme spricht, eine gewisse Quantität fehlenden Badewassers, lässt sich zwanglos aus den unvermeidlichen Wägefehlern erklären. Die Abtrocknung kann nicht so ganz genau, ferner die Verdunstung nicht ganz genau bestimmt werden. Jeder schliesslich, welcher ähnliche Versuche anstellt, wird sich überzeugen, dass selbst ein Fehler von ± 15 Grammes bei jeder Wägung noch nicht immer ausreicht, und das Wägen gar nicht so leicht ausgeführt wird, wenn es sich um feine Resultate handelt. Mich lehrt dieses fehlende Badewasser nur, dass die angenommene Fehlergrenze von ± 15 Grammes bei 100 Pfund Belastung meiner Wage noch zu gering angeschlagen worden ist. Ein Hauptmotiv dieser Mittheilung liegt gerade in dieser einfachen Wahrnehmung, dass Wägungen von bis 100 Pfund schweren Gegenständen, wenn es sich um kleine Veränderungen des Gewichtes handelt, leicht irrite Resultate veranlassen, und dass es nicht allein sehr wichtig ist, die Richtigkeit der Wage für diese Zwecke vor Anstellung solcher Versuche genau zu prüfen und festzustellen, sondern auch durch wiederholtes Ueben einen fixirten Punkt für die Annahme des Gleichgewichts der Wage aufzufinden.

Diejenigen Autoren, welche in ihren Versuchen eine Zunahme des Körpergewichtes in warmem Bade fanden, haben wahrscheinlicher Weise die beobachteten Zahlen als absolut richtig und nicht mit Fehlern behaftet betrachtet. Anders kann ich mir nicht erklären, wie sie aus geringen Gewichtsschwankungen feste Schlüsse ziehen zu dürfen glaubten. Madden („An experimental inquiry into the Physiology of cutaneous absorption“, Edinb. 1838) fand ein Schwererwerden des Körpers in einer halben Stunde von 170 bis 817 Granen. Uebersetzt man diese Crane in Grammes, so gewann das Gewicht zwischen 10 und 49 Grammes, eine Grösse, welche entschieden noch in den Grenzen der Versuchsfehler lag. Fehlergrenze = ± 30 Grammes bei gegenseitiger Belastung der Wage mit dem Gewichte eines lebenden Menschen. Mir scheinen

also auch die Madden'schen Versuche nicht schlussberechtigt; ebenso wenig die von Valentin und den Uebrigen, welche aus kleinen Gewichtsdifferenzen auf Zunahme des Gewichtes im Bade schlossen.

Ich wiederhole hier nochmals, dass ich als Ziel dieser Abhandlung ansehe, mit Nachdruck darauf hinzuweisen:

„Körpergewichts- und Wägungen noch schwererer Massen, als der Körper ist, sind immer mit beträchtlichen Fehlern behaftet, welche auch ± 50 Grammes betragen können. Da alle solche Wägungen zweimal ausgeführt werden, so verdoppeln sich diese Fehler bis möglicher Weise zu 100 Grammes für den Vergleich. Decimalwagen sind in dieser Beziehung noch schlechter, als gute Balkenwagen.“

Zum Schlusse lasse ich hier ohne Weiteres die Zahlen folgen, welche ich, Behufs Bestimmung der Verdunstungsgrösse fand. Das Wasser war in den ersten 4 Versuchen Thermalsoolwasser, in den letzten 5 Regenwasser. Die Badewanne war ein Holzfass. Temperatur zwischen 25 und 26° R., Zimmertemperatur zwischen 16 und 17° R.

	Gewicht		Temp. Grade	Gewicht		Temp. Grade			
	h	m		Grmms.	h	m	Grmms.		
1.	6	58	50605	26	8	15	50500	23	—105
2.	7	16	75645	25	8	16	75525	22,4	—120
3.	6	35	47815	25,4	7	45	47710	23	—105
4.	6	50	49800	25,2	7	50	49710	22,8	— 90
5.	7	5	52425	26	8	35	52225	23,4	—200
6.	7	25	55935	26,3	8	29	55835	24,5	—100
7.	6	10	49595	25,3	8	24	49375		—220
8.	6	34	50585	25,9	6	44	50570	25,2	— 15
9.	6	6	49155	25,5	6	36	49105		— 50

Verrechnet man die gefundenen Verluste durch Verdunstung auf 50000 Grammes während 60 Minuten, so betragen dieselben bei einer Temperatur von $25-26^{\circ}$ R. zwischen 90 und 100 Grammes, also auf die Minute $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{2}{3}$ Grammes. Ich habe bei meinen Badeexperimenten die Verdunstungsgrösse = 2 Grammes pro Minute gesetzt, um dieser Verlustquelle nicht zu wenig zuzuschreiben.