IV.

Bemerkungen über Wiesbadens Heilquellen;

von

LEOPOLD GMELIN.

(Vorgelesen in der Gesellschaft für Naturwissenschaft und Medicin zu Heidelberg am 31. Julius 1825.)

Während meines Aufenthaltes zu Wiesbaden, im Sommer 1825, hatte ich Gelegenheit, über das dortige warme Mineralwasser einige Versuche anzustellen, welche zu folgenden Bemerkungen Veranlassung gegeben haben.

1) Ueber die Wärme des Wiesbadener Wassers.

Nicht bloß in Deutschland, sondern auch in Frankreich *) herrscht die Meinung, daß die warmen Quellen ihre überschüssige Wärme langsamer an das umgebende kältere Medium abgeben, als irgend ein künstlich erwärmtes Wasser, dieses sey nun reines Wasser, oder durch Zusatz von Salzen dem Mineralwasser in seiner Mischung ähnlich gemachtes Wasser, oder sogar das natürliche warme Wasser selbst, zuvor erkältet und dann künstlich wieder erwärmt.

Daß diese wunderbare Eigenschaft des langsameren Erkaltens auch dem warmen Wasser zu Wiesbaden zukomme, ist nicht bloß seit langer Zeit entweder auf Träu-

*) Vergleiche die von Longchamp in *Annales de Chimie et Physique* T. 24. p. 248 bis 250 angeführten Behauptungen verschiedener französischer Aerzte.

und Glauben, oder nach oberflächlichen Beobachtungen angenommen, sondern es soll auch durch genauere Versuche des Herrn Hofrath und Professor Kastner vollkommen bewiesen worden seyn.

Die Resultate seiner Untersuchungen finden sich in: *Wiesbaden und dessen Heilquellen, von Dr. Rullmann. Wiesbaden 1823.* Sie sind laut Vorrede S. xi vom Herrn Hofrath Kastner selbst dem Dr. Rullmann mitgetheilt worden.

S. 120 bis 123 dieses Werkes heisst es:

„Kastner stellte sowohl über dieses langsame Erkalten als über das eigentliche Geleitetwerden der Wärme unsers Wassers mannichfache Versuche an; unter andern auch nach einem Verfahren, welches dem des Dr. Trail nachgebildet war, vergl. Kastners Experimentalphysik, 2te Aufl. Bd. II. S. 590, und erhielt folgende, für den Naturforscher wie für den ausübenden Arzt höchst merkwürdige Ergebnisse:

- „1) Das Wasser unserer Quelle *erkaltet*, unter übrigen genau gleichen Bedingungen, *bedeutend langsamer*, als reines Wasser und als Salzwasser, von demselben Eigengewichte.
- „2) Die Erkältungsdauer ist gröfser, als sie seyn sollte, wenn sie, wie bei einer künstlichen Salzlösung, im zusammengesetzten verkehrten Verhältnifs der Wärmeleitung *) und Wärmestrahlung

*) Herr Hofrath Kastner hat demnach die Wärmeleitung von den im Wiesbadener Mineralwasser enthaltenen Salzen nach ihrer Auflösung in Wasser geprüft; es ist zu wünschen, dafs sie dereinst bekannt gemacht werden, da nur hierdurch dem Resultate seiner Berechnung ein gröfseres Zutrauen verschafft werden kann. *Gm.*

„lung *), und im zusammengesetzten geraden der „Zähigkeit (Cohäsion) und der chemischen An- „ziehung (Bindungsstärke) zwischen dem Wasser „und den darin gelösten Substanzen **) stände.

„Ueber die Verfahrungsweise, nach welcher „Kastner diese mitunter sehr delicates Versuche an- „stellte, wie er das Maass der Wärmeleitung und „Wärmestrahlung, das der Zähigkeit und der diesel- „be bedingenden Trübheit, und das der chemischen „Anziehung des Lösungsmittels zu den gelösten Sub- „stanzen erforschte, verweise ich die Leser, die Inter- „esse dafür haben, bis Kastner selbst etwas darüber „bekannt macht, auf dessen Experimentalphysik. 2te Aufl. I. Bd. 1—3tes, und II. Bd. 7. 10 und 11tes Cap. ***).

*) Vor der Hand ist es mir nicht erklärlich, in wiefern die Wärmestrahlung hierbei in Betracht kommt, da sich die, in Gefässe von gleicher Natur eingeschlossenen, Flüssigkeiten hinsichtlich der Wärme-Ausstrahlung gleich verhalten müssen. Gm.

**) Auch die Berücksichtigung dieses Moments ist mir nicht ganz verständlich. Herr Hofrath Kastner wird ausser mir gewiss noch viele andre Leser verbinden, wenn er erklärt, in wiefern die chemische Anziehung zwischen dem Wasser und den darin gelösten Substanzen Einfluss auf das schnellere oder langsamere Entweichen der Wärme aus der Lösung hat. Oder sollte der Erkältungsversuch in einem Gefässe mit weiter Mündung angestellt worden seyn, wobei die Erkältung durch Ausstrahlung aus der Flüssigkeit nach oben und durch Dampfbildung (die bei reinem Wasser bedeutender seyn muss als bei salzhaltigem) mit in Anschlag käme? Doch dann liesse sich gegen die Zweckmässigkeit des Versuchs Manches einwenden.

Gm.

***). Vielleicht würde demjenigen, der, wie verlangt wird, alle

„Die bedeutend grössere Erkältungsdauer, welche unsere Mineralwässer in Kastners Versuchen darboten, liefs denselben eine verhältnismässig grosse Menge *gebundener Wärme* darin vermuthen, wiewohl er aus anderweitigen Versuchen folgert, daß auch die *trübende*, und die Zähigkeit des Wassers erhöhende Substanz (die Kieselthonerde sammt dem Extract) an diesem auffallend langsamen Erkalten beträchtlichen Antheil habe. Um die Menge der gebundenen Wärme auszumitteln, konnte das Erkalten selbst nicht gewählt werden, da auf dasselbe (wie eben bemerkt wurde) sehr verschiedene Ursachen influiren. Kastner war daher genöthigt, andere Wege aufzusuchen, welche, möglichst frei gelassen, von jenen Influenzen, sicherer zum Ziele führten; er erprobte demnach

„1) die *Capacität unseres*, vorher vorsichtig erkalteten, *Wassers für die Wärme*, durch Zumischung von reinem Wasser, unter sehr mannich-

diese Capitel durchlieft, Aufklärung zufließen. Allein diese Capitel, welche die Lehre von der Schwere, vom Drucke der Flüssigen, von der Anhaftung und Zusammenhaltung der Körper, von dem chemischen Proceß, von dem Lichte und von der Wärme enthalten, machen nicht weniger als 705 Seiten, d. h. mehr als die Hälfte des ganzen Werkes aus. Einer solchen Zumuthung habe ich unmöglich Genüge leisten können; lieber will ich meine Unkenntniß gestehen, und Herrn Hofrath Kastner bitten, entweder die einzelnen Stellen seines Werks zu citiren, welche zu meiner und der übrigen Leser Belehrung dienen können, oder was noch genügender seyn würde, seine Beobachtungen über Wärmeleitung u. s. w. und die Art, wie er dieselbe der Berechnung unterworfen hat, versprochenemassen ausführlich bekannt zu machen.

„fach abgeänderten Wiederholungen; stets war
 „die Temperatur des Gemisches *geringer*, als sie
 „hätte seyn müssen, wenn reines Wasser mit rei-
 „nem Wasser, oder mit künstlichen Salzlösungen
 „vermischt worden wäre;

„2) bestimmte er die Menge *Eis*, welche durch be-
 „stimmte Quantitäten *unseres Wassers geschmol-*
 „zen wurden, und jedesmal übertraf diese Menge
 „diejenige, welche reines, oder künstlich salzhalt-
 „tiges, eben so heisses, Wasser zum Schmelzen
 „brachte, um ein Bedeutendes.

„Hiernach enthält unser Thermalwasser an sich
 „mehr *gebundene Wärme* als reines Wasser, oder als
 „ein, dem hiesigen ähnliches, Kunstgemisch, und
 „führt daher dem menschlichen Körper, der es im
 „Bade in so bedeutender Menge einsaugt, auch ver-
 „hältnismässig mehr *gebundene Wärme* zu, wäh-
 „rend es seine fühlbare Wärme in längerer Zeit mit-
 „theilt *).“

*) Die beiden unter 1 und 2 angeführten Versuche würden, ihre
 Richtigkeit vorausgesetzt, nichts anderes beweisen, als daß
 das natürliche Mineralwasser eine grössere specifische Wärme
 hat, als reines oder künstlich nachgeahmtes Mineralwasser,
 d. h. daß es mehr *freier Wärme* bedarf, um bis auf eine ge-
 wisse höhere Temperatur zu kommen, und daß es bei der Er-
 kältung um eine gewisse Zahl von Graden eine grössere Menge
 von *freier, ungebundener Wärme* entläßt. Wie aber ein
 Physiker (welcher in seiner so oft citirten *Experimentalphysik*
 B. 2. S. 565 sagt: „Man nimmt nämlich an, daß sich der
 „Wärmestoff mit andern Stoffen so verbinden könne, daß er,
 „an seiner Verbreitung vollkommen gehindert, auf keine Um-
 „gebung ausdehnend zu wirken vermöge und somit auch nicht

Die Thatfache des langfameren Erkalten eines warmen Mineralwaffers als richtig angenommen, fo muß fie liegen: entweder I. darin, daß man daffelbe feinen wägbaren Beftandtheilen nach nicht gehörig kennt, und alfo auch kein künftliches Waſſer von derfelben Beſchaffenheit hervorzubringen vermag; oder II. daß uns bei der chemiſchen Unterſuchung des Waſſers unwägbare, auf das Ausſtrömen der Wärme einfließende, Beftandtheile entgehen; oder III. daß die Wärme der Mineralwäſſer eine andere Natur hat, als künſtlich in Waſſer gebrachte Wärme; oder IV. daß ſie auf andere Weiſe mit dem Waſſer verbunden iſt.

I. Die Analyſe hinſichtlich der wägbaren Beftandtheile kann mangelhaft ſeyn, theils 1) in der Beſtimmung derſelben an und für ſich, theils 2) in der Beſtimmung ihrer Verbindungsweiſe.

1) Niemand, der einigermaßen mit den Schwierigkeiten der Analyſe von Mineralwäſſern bekannt iſt,

„empfundener Wärme“ empfunden werden könne; und nennt ihn dann *verborgenen*, „oder ruhenden, *gebundenen* oder *latenten* Wärmestoff, im Gegenſatz des fühlbaren, *ſenſibeln* oder *freien Wärmestoffs*, welcher Temperaturerhöhung der Körper hervorbringt und auf unſer Gefühl und auf das Thermometer wirkt.“ — Und S. 572: „Hingegen nennt man die [nicht abſolut zu beſtimmende] *Wärmemenge*, welche jede eigenthümliche Materie [bei beſtimmter Maſſe] nöthig hat, um dadurch eine beſtimmte Temperatur zu erreichen, ihre *ſpecifiſche, comparative, eigenthümliche Wärme*“ — wie dieſer Phyſiker aus dieſen Verſuchen auf eine größere Menge von *gebundener Wärme* im Wiesbadener Waſſer ſchließen kann, iſt ein Räthſel, deſſen Löſung doch dem Herrn Hofrath Kaſtner am meiſten am Herzen liegen ſolte. Gm.

wird läugnen, daß hierbei einzelne Bestandtheile übersehen, eine Materie für die andere gehalten und das Gewicht der einzelnen Bestandtheile unrichtig bestimmt werden könne. Die auffallenden Entdeckungen von Stoffen in den Mineralwässern durch Berzelius, die man nicht darin ahnete, die so abweichenden Ergebnisse der über ein und dasselbe Mineralwasser durch verschiedene Chemiker angestellten Analysen beweisen dies hinlänglich.

Um jedoch die Wichtigkeit eines solchen Versehens hinsichtlich der Erkältungsdauer beurtheilen zu können, wollen wir Kirwans Erfahrung über die specifische Wärme der Kochsalzauflösung zu Grunde legen. Eine Auflösung von 1 Theil Kochsalz in 8 Thl. Wasser hat nach ihm eine specifische Wärme oder Wärmecapacität bei gleichen Gewichten von 0,832, die des Wassers = 1 gesetzt. Hiernach würde die relative Wärme dieser Kochsalzlösung, oder ihre Wärmecapacität bei gleichem Umfang, da das specifische Gewicht derselben nach Watson 1,074 beträgt, $0,832 \cdot 1,074 = 0,895568$ seyn, oder etwas über $\frac{1}{10}$ weniger betragen, als die des reinen Wassers. 1 Pfund Wiesbadener Wasser enthält nach einem Durchschnitt von Kastners und Lades Versuchen 60 Gran feste Theile. Wir wollen diese für Kochsalz nehmen, da dieses wenigstens bei weitem die Hauptmasse ausmacht, und da ohne Zweifel die übrigen salzigen Bestandtheile, dem Kochsalz ähnlich, die Wärmecapacität des Wassers vermindern. Da 1 Pfund 128 Drachmen beträgt, und 60 Gran 1 Drachme machen, so hätten wir hier eine Auflösung von 1 Theil Kochsalz in 127 Theilen Wasser. Wir können dieses Wasser als ein Gemisch

betrachten von 119 Theilen reinen Wassers und von 9 Theilen einer Auflösung von 1 Theil Kochsalz in 8 Theilen Wasser, und annehmen, daß sich hieraus die Wärmecapacität dieser sehr verdünnten Kochsalzlösung *ziemlich richtig* werde berechnen lassen. Die specifische Wärme des Mineralwassers wäre hiernach

$$= \frac{9 \cdot 0,832 + 119 \cdot 1,000}{128} = 0,988, \text{ und die relative}$$

$$\text{Wärme wäre } \frac{8,38 \cdot 0,893568 *) + 119 \cdot 1,000}{127,38} = 0,993;$$

oder, da Kastner das specifische Gewicht des Wiesbadener Wassers = 1,006 gefunden hat, so ergibt sich hieraus die relative Wärme = $0,988 \cdot 1,006 = 0,993928$, was mit der ersten Berechnungsart so gut wie ganz übereinstimmt.

Aus diesen Berechnungen ergibt sich folgendes Resultat: Es giebt, soviel bekannt (wovon bloß nach Dalton, keinesweges aber nach Kirwan das einzige wässrige Ammoniak ausgenommen werden muß), keine feste oder tropfbar flüssige Materie, deren specifische Wärme der des Wassers gleich käme. Verbindungen dieser Substanzen mit Wasser besitzen daher, wie es sich im Voraus vermuthen läßt, und wie es auch die Erfahrung bis dahin bewährt hat, eine geringere specifische Wärme, als das reine Wasser. Dieses ist daher auch der Fall mit sämmtlichen Mineralwassern. Jedoch ist die Menge der in ihnen aufgelösten fremdartigen Stoffe meist so unbedeutend, daß hierdurch

*) Sofern 9 Gewichtstheile Kochsalzlösung, deren specifisches Gewicht = 1,074 und deren specifische Wärme = 0,832 (wenn man Gewicht und Maass bei Wasser = 1 setzt) gleich sind 8,38 Maassen von 0,893568 relativer Wärme.

die specifische Wärme des Wassers nur um ein Geringes vermindert wird. Vergleichen wir endlich solche Mineralwasser mit dem reinen Wasser nicht dem Gewicht nach, sondern dem Maasse nach, so zeigt sich in ihrer Wärmecapacität ein höchst geringer Unterschied, namentlich zeigt sich die relative Wärme des Wiesbadener Wassers, welches unter die reichhaltigeren Mineralwasser gehört, $= 0,993$, und untersuchen wir direct, ob reines Wasser oder Mineralwasser, welche beide zu gleichen Maassen gegeben sind, schneller erkaltet, so wird sich kein auffallender Unterschied darbieten.

Mögen daher den bisherigen Analysen eines Mineralwassers 10 besondere Stoffe entgangen seyn; mögen diejenigen, welche lieber ahnen als forschen, noch 100 unbekannte Wesen darin annehmen, so kann, so lange man noch keinen Stoff kennt, von welchem eine Kleinigkeit die specifische Wärme des Wassers bedeutend erhöht, und so lange wir annehmen müssen, daß alle vom Wasser gelöste Körper seine Capacität bald etwas mehr, bald etwas weniger vermindern, keine Aenderung in der Hauptsache eintreten, um so mehr, als, wenn einmal das Totalgewicht der gelösten Körper bestimmt ist, im Verhältniß des Gewichtes der etwa unentdeckt gebliebenen Stoffe das Gewicht der aufgefundenen verringert angenommen werden muß. Kurz alle Mineralwasser werden eine geringere specifische Wärme besitzen, als reines Wasser; da sie jedoch meistens wenig gelöst enthalten, so wird dieser Unterschied gering seyn, und noch geringer der Unterschied zwischen der relativen Wärme des reinen

Wassers und des Mineralwassers seyn, weil letzteres specifisch schwerer ist.

2) Die chemische Analyse könnte auch in sofern fehlen, als sie zwar die Bestandtheile richtig erkennt, aber nicht die Art, nach welcher dieselben verbunden sind. Schweigger erwähnt in seinem Journal Bd. 39. S. 386 einiger mit Reufs und Seiler angestellter Versuche, nach welchen es ihm schien, daß natürlich warmes, und nach dem Erkalten wieder erwärmtes Teplitzer Wasser zwar von 37° bis 24° R. gleich schnell erkalteten, dann aber, bei niederen Temperaturgraden, ersteres längere Zeit warm blieb. Ohne diese Versuche als abgemacht zu betrachten (das Resultat der weitem Untersuchungen, welche hierüber Reufs anzustellen gedachte, ist meines Wissens noch nicht bekannt gemacht) sucht Schweigger diese Thatfache vermuthungsweise aus der Annahme zu erklären, daß in warmen Mineralwassern die Bestandtheile der Salze mehr zu einem gemeinschaftlichen Ganzen verbunden sind, und erst bei einer gewissen niedrigen Temperatur zu den mehr binären Salzen zusammentreten, wie sie der Chemiker findet; daß endlich hierbei Wärmeentwicklung Statt finde.

Diese Erklärung würde noch die wahrscheinlichste Zuflucht für den Fall bleiben, daß wirklich bei einigen warmen Wassern ein langsames Erkalten bewiesen würde. Nur könnte man einwenden: Wenn sich im Teplitzer Wasser erst unter 24° R. die einzelnen Salze erzeugen, so muß über dieser Temperatur die Kraft, welche das gemeinschaftliche Salz zusammenhält, vorgeherrscht haben; dann muß aber auch im erkalteten Wasser bei seinem Erwärmen über 24°

die Bildung des gemeinschaftlichen Salzes aus den einzelnen Salzen wiederum bewirkt worden seyn. Hier auf ließe sich zwar antworten: die in Salzsäure gelöst gewesene Kiesel-erde zeigt sich nach dem Abdampfen unauflöslich in Salzsäure, auch wenn dieselben Umstände eintreten, als unter denen sie gelöst gewesen war, und ähnliche Fälle. In allen diesen ist aber eine feste Substanz und die noch nicht genügend erklärte Wirkung der Cohäsion gegeben, ein Umstand, der bei einer wässrigen Flüssigkeit, in welcher sämtliche Theile gelöst bleiben, wegfällt. — Auch könnte man nach der schon öfters beliebten Weise ein Mineralwasser als eine organische Verbindung ansehen, die sich zwar decomponiren, aber nicht wieder componiren lasse. Doch ist hierzu zu wenig Grund vorhanden, als daß es sich der Mühe lohnt, diese Ansicht hier zu bestreiten.

II. Was nun die Imponderabilien betrifft, die man in den natürlichen Mineralwässern vermuthet, so können dieses theils bekannte, theils unbekannte seyn. Von den bekannten wird vorzüglich die Elektricität genannt. Die (von Walcker bereits beleuchteten) Versuche jedoch, welche nach Kastner deren Gegenwart in den Mineralwässern beweisen sollen (S. 128 des Rullmannschen Werkes), scheinen mir wenigstens etwas ganz anderes zu beweisen. Wären diese Versuche und die daraus gezogenen Schlüsse richtig, so würde sich behaupten lassen, verdünnte Schwefelsäure sey noch viel reicher an sogenannter Mischungselektricität, und eine solche Flüssigkeit müsse (wenigstens in der Art der medicinischen Wirkung, die man von

der Mischungselektricität abgeleitet wissen will) die natürlichen Mineralwasser weit übertreffen.

Noch weniger läßt sich von den unbekannten Imponderabilien sagen, welche Kastner in f. Archiv Band 1. Heft 2, in den Mineralwässern anzunehmen geneigt ist, und zu welchen auch wohl der von Rullmann (Vorrede S. xii) citirte *Brunnengeist* zu rechnen ist. Ihre Annahme gründet sich lediglich auf die Erfahrung, daß sich mehrere Mineralwasser heilsam zeigen, wie Schlangenbad und Pfeffers, in denen der Chemiker außer dem Wasser fast nichts Ponderabeles gefunden habe. Allein von der Möglichkeit abgesehen, daß irgend etwas Ponderabeles in diesen Wässern, welches schon in kleiner Menge sehr wirksam ist (ich erinnere nur an Jod) unbeachtet blieb, so weiß man, wie schwierig es ist, die Heilung einer Krankheit als Wirkung des angewandten Heilmittels mit Sicherheit zu betrachten, da sich die Natur oft selbst hilft, besonders wenn das Heilmittel Wochen hindurch gebraucht werden muß, und da es unmöglich ist, mit Gewißheit anzugeben, daß der Gebrauch des gewöhnlichen Quellwassers bei derselben Lebensweise u. s. w. nicht gerade dieselbe Wirkung würde hervorgebracht haben.

Läßt sich demnach die Gegenwart bekannter oder unbekannter Imponderabilien (außer der Wärme) in den Mineralquellen nicht gerade widerlegen, so ist sie noch viel weniger erwiesen und möchte vor der Hand stark zu bezweifeln seyn.

III. Die Annahme, die Mineralwasser enthielten eine andere Art von Wärme, als diejenige, die wir

künstlich zu erzeugen vermögen, bedarf keiner Widerlegung.

IV. Endlich bleibt noch übrig, die angeblich langsamere Erkaltung des Mineralwassers von der Art, wie die Wärme mit dem Mineralwasser verbunden ist, abzuleiten. Hier läßt sich aber sagen: die in irgend einem Körper enthaltene Wärme ist theils freie, theils gebundene. Von der letztern kann hier nicht die Rede seyn, denn die Erkaltungsversuche, so wie die Versuche, in welchen Eis geschmolzen wird, beschäftigen sich bloß mit der freien.

Es fragt sich jetzt, ob es mit den Begriffen, welche wir von der freien Wärme haben, vereinbar ist, wenn wir annehmen, zwei Flüssigkeiten, welche ihren ponderabeln Theilen nach ganz gleich sind, und worin sich keine Verschiedenheit hinsichtlich unwägbarer Stoffe nachweisen läßt (nämlich das natürliche und künstliche Mineralwasser), könnten die freie Wärme in einem verschieden freien Zustande enthalten; so daß dieselbe zwar aus beiden Flüssigkeiten entweicht, aus der einen aber schneller als aus der andern.

Für jetzt glaube ich mit Nein antworten zu müssen. Denn die Physik lehrt sonst nichts der gleichen, und es ließe sich von dem Grund einer solchen Verschiedenheit nicht wohl Rechenschaft geben. Möge die Wärme dem natürlichen Mineralwasser auch durch die größte Hitze vulkanischen Feuers und unter dem gewaltigsten Drucke im Innern der Erde mitgetheilt worden seyn, während das künstliche allmählig und mäßig erwärmt wurde. Ist ersteres wieder auf denselben Punkt erkaltet, bis zu welchem letzteres er-

wärmt wurde, so werden beide von da an gleich viel freie Wärme enthalten und gleich schnell erkalten müssen.

Bei solchen Zweifeln gegen die allgemein herrschende Meinung glaubte ich bei meiner Anwesenheit in Wiesbaden die Erkaltungsversuche wiederholen zu müssen. Ich that dieses in Verbindung mit Herrn Hofapotheker Lade, demselben, der schon vielfältige Untersuchungen über die Wiesbadener Quellen angestellt hat.

Wir wählten zu unsern Versuchen 4 gewöhnliche grüne cylindrische, ungefähr 8 Unzen Wasser haltende, Medicingläser von möglichst gleicher Form und Dicke und von gleichem Inhalte. Wir bereiteten künstliches Mineralwasser, indem wir uns hierbei an die Analyse Kastners hielten, und lösten zu diesem Behuf in 4 Pfund Wasser auf: 200,00 Gran getrocknetes Kochsalz, 4,25 Gr. krySTALLISIRTES Glauberfals, 2,12 Gr. krySTALLISIRTEN Gyps, 21,36 Gr. Chlorcalcium und 2,8 Gr. in der genau erforderlichen Menge von Salzsäure gelöste Bittererde *). Das Gemisch hatte einen dem natürlichen Wasser ähnlichen Geschmack. Wir füllten bis an den Hals das eine dieser Gläser mit destillirtem Wasser, ein zweites mit dem künstlichen Mineralwasser, ein drittes mit natürlichem Mineralwasser, welches wir an der Luft bis auf 18° R. hatten

*) Vom Kochsalz haben wir einige Gran mehr genommen, als es zufolge der Analyse von Kastner hätte seyn sollen; 1 Pfund Mineralwasser giebt nämlich nach Kastners Analyse beinahe 58 Gran feste Theile, nach Lade's Versuchen 62; wir haben das Mittel genommen.

erkalten lassen. Diese 3 Gläser wurden jetzt, neben einander an Bindfäden aufgehängt, $\frac{1}{2}$ Stunde lang bis an den Hals in die Quelle des Kochbrunnens gesenkt, so daß ihr Inhalt die Temperatur dieser Quelle annehmen mußte. Hierauf füllten wir auch das vierte leergebliebene, aber durch Schwimmen auf dem Kochbrunnen erwärmte Glas mit dem heißen Wasser dieses Brunnens, so daß sich in jedem Glase ein gleiches Maass Flüssigkeit befand. Dann hoben wir alle 4 Gläser fast gleichzeitig aus dem Brunnen, trockneten sie schnell mit einem Leintuch ab, stellten sie auf ein Bret und brachten sie so in ein 10 Schritt davon entferntes Haus. Die Temperatur bestimmten wir jedesmal, nachdem wir zuerst nach dem Verschließen der Oeffnung mit einem Finger die wärmere und kältere Schicht durch Schütteln gemengt hatten, mittelst eines sehr kleinen Thermometers, welches wir abwechselnd in einem dieser Gläser stehen ließen, damit es immer ungefähr dieselbe Temperatur behielt, und nicht etwa, nach dem Erkalten in der Luft, der Flüssigkeit, in welche es zuerst getaucht wurde, Wärme entziehen könne.

Endlich wechselten wir bei einem zweiten Versuche die Gläser, die wir mit *A, B, C, D* bezeichnen wollen, um uns zu überzeugen, daß nicht etwa verschiedene Dicke und Oberfläche der Gläser einen bedeutenden Einfluß auf das Resultat gehabt habe.

Verfuch 1. Temperatur des Zimmers 18° R.

	Destillirtes Wasser	Künstliches Mineral- wasser	Natürliches erkaltetes Mineral- wasser	Natürliches heiß ge- schöpftes Mineral- wasser
Gleich nach dem Hin- eintragen ins Haus:	Glas A R.	Glas B	Glas C	Glas D
um 10 Uhr 45 Min.	50°,0	50°,0	50°,0	50°,0
- 11 - 7 -	39,0	39,0	39,1	38,3
- 11 - 23 -	34,3	35,0	35,2	34,2
- 12 - 20 -	26,5	27,1	27,5	26,8
- 4 - 35 -	19,0	19,0	19,0	19,0

Verfuch 2. Temperatur des Zimmers 19° R.

	Destillirtes Wasser	Künstliches Mineral- wasser	Erkaltetes natürliches Mineral- wasser	Heiß ge- schöpftes natürliches Mineral- wasser
Gleich nach dem Hin- eintragen ins Haus:	Glas C R.	Glas D	Glas A	Glas B
um 5 Uhr 30 Min.	50°,0	50°,0	50°,0	50°,0
- 6 - 10 -	37,7	37,8	36,5	37,5
- 7 - 15 -	25,7	26,1	25,0	26,1

Ein dritter Versuch, bei welchem wir bloß das künstliche mit dem heißgeschöpften natürlichen Mineralwasser verglichen, ohne jedoch die Zeiten unserer Beobachtungen genau zu bemerken, gab dasselbe Resultat, nämlich daß alle diese Flüssigkeiten ungefähr in derselben Zeit erkalteten, und daß die kleinen Verschiedenheiten in der gefundenen Temperatur wohl nur von Beobachtungsfehlern herrühren, z. B. von nicht hinreichendem Schütteln vor dem Eintauchen.

chen des Thermometers, davon, daß die Beobachtung nicht bei allen 4 Flüssigkeiten zugleich angestellt werden konnte, sondern eine nach der andern, wobei die später untersuchten sich etwas kälter zeigen konnten, daß das Glas *A*, wie es scheint, etwas schneller die Wärme ausstrahlte u. s. w. Wie diese Versuche, welche zu demselben Resultat führen, welches Longchamp *) erhalten hat, mit den von Kastner zu reimen seyn mögen, bin ich nicht im Stande zu beurtheilen. Doch wird das verschiedene Resultat unserer Versuche noch andere Naturforscher auffordern, durch neue Versuche eine Entscheidung herbeizuführen. Es wird, wie ich hoffe, dazu beitragen, den magischen Schleier, in welchen man so gern die Heilquellen und die Ursache ihrer Wirksamkeit hüllt, in sein Nichts zerfließen zu machen.

2) Ueber das sich aus dem Kochbrunnen in Blasen entwickelnde Gas.

Dieses Gas ist bereits von Lade und von Kastner untersucht worden. Ersterer fand darin zufolge einer mir mündlich gemachten Mittheilung 85,5 pC. kohlenfaures Gas und 16,7 pC. Stickgas, in welchem er noch etwas Sauerstoffgas vermuthete. Letzterer (s. Rullmanns Wiesbaden S. 144) fand dieses Gas aus 54 pC. kohlenfaurem Gase und 46 pC. Stickgas zusammengesetzt. Die Abweichung dieser beiden Resultate veranlaßte mich, in Verbindung mit Herrn Lade den Versuch zu wiederholen.

Wir fanden, daß die Umfangsverminderung, welche Kali in dem über Quecksilber befindlichen Gase

*) Annales de Chimie et Physique, T. 24. p. 247.

hervorbrachte (nach der nöthigen Correction für Temperatur und verschiedene Höhe der Quecksilbersäule) 82,5 Procent betrug, was mit dem früheren Resultate von Lade fast gänzlich übereinstimmt. Andererseits scheint der nicht durch Kali absorbirbare Theil reines Stickgas zu seyn; wenigstens liefs sich bei $\frac{1}{4}$ stündigem Schütteln mit Schwefelleberlösung keine Absorption bemerken.

3) Ueber einige Bestandtheile des Badfinters.

Zu den von Kastner im Wiesbadener Wasser gefundenen Bestandtheilen (vergl. Rullmanns Werk, S. 130 u. 131) müssen noch hinzugefügt werden: *Fluor* und *Mangan*. Wenigstens erhielt ich durch Auflösen des Badfinters in Salzsäure und Fällen der filtrirten Lösung mit Ammoniak einen Niederschlag, welcher, mit Schwefelsäure erhitzt, Flußsäure entwickelte *) und welcher, nach der Auflösung in Salzsäure und Abscheidung des Eisens mittelst doppelt kohlensauren Natrons, mit Kali einen reichlichen Niederschlag gab, der größtentheils aus Manganoxyd bestand. Selbst der ganze Badfinter gab mit Borax ein in der Kälte violett erscheinendes Glas.

*) Ich pflege die Glasplatte mit einem Aetzgrund zu überziehen, der bei 100° C. nicht schmilzt (z. B. aus gleichen Theilen Asphalt, Schellack und Wachs zusammengeschmolzen), und den mit dieser Platte bedeckten Platintiegel, welcher das Gemisch enthält, einige Tage auf dem Wasserbade zu lassen. Auch die von Berzelius empfohlene Vorsicht, ein weiches Metall zum Ritzen des Aetzgrundes anzuwenden, wurde nicht vernachlässigt.