

IV. Der Kohlensäuregehalt der Thermalsoolbäder in Bad Nauheim (Grossh. Hessen).

Von Sanitätsrath Dr. F. Credner, Arzt in Nauheim.

Die Thermalsoolbäder sind in Bad Nauheim bis jetzt die am häufigsten angewandte Badeform, von 148 Badezellen überhaupt dienen 84 ihrem ausschliesslichen Gebrauch. Da bis jetzt noch nie eine exacte Bestimmung des Kohlensäuregehaltes der Thermalsoolbäder stattgefunden hat, bezüglich des Gehaltes an Kohlensäure hier weiter nichts bekannt ist, als dass die Thermalsoolbäder überhaupt kohlenensäurehaltig sind, so habe ich es für angezeigt gehalten, den Gehalt dieser Bäder an Kohlensäure im chemischen Laboratorium der Universität Giessen feststellen zu lassen. Bevor ich die Ergebnisse dieser Untersuchungen mittheile, schicke ich einige Bemerkungen zum besseren Verständniss dieser Badeform voraus.

Die Nauheimer Soolsprudel werden, wie Rud. Ludwig¹⁾ nachgewiesen hat, einzig und allein durch die Entbindung von Kohlensäure bis zu zwölf Meter Höhe gehoben, welche in der Tiefe von der Soole absorbiert gehalten wird.

Von diesen Soolsprudeln dienen in Nauheim zu Bädern nur die Bohrungen No. 7 und No. 12, welche beide durch eine Hahnenvorrichtung im Steigrohr beliebig regulirt werden können. Die Bohrung No. 7, der „grosse Sprudel“, 31° C warm, liefert bei offenem Hahn in 24 Stunden 782 cbm einer 2,6⁰/₁₀igen Soole. Die Bohrung No. 12 „Friedrich-Wilhelm-Sprudel“, richtiger Riesensprudel²⁾ benannt, 35° C warm, liefert in der gleichen Zeit bei offener Hahnenstellung 1725 cbm Soole von 3,6⁰/₁₀ Gehalt. Beide zusammen werfen also in 24 Stunden 2500 cbm Soole aus, wobei dem Volumen nach ebensoviel Kohlensäuregas frei mit abströmt. Die beiden Bohrungen No. 7 und 12 sprudeln ihre Soole aus in zwei grossen, hochgemauerten, einander berührenden Sammelbecken, in Form mächtiger 6—44 Fuss hoher, alabasterweiss schäumender Wassersäulen. In den völlig unbedeckten Bassins ist die Soole durch den Niederfall aus solcher Höhe in steter Bewegung, hierdurch, sowie durch die unmittelbare Berührung der Soole mit der atmosphärischen Luft, wird das Entweichen der Kohlensäure, die Abdunstung derselben gefördert. Die Soole bösst in den Bassins den grössten Theil ihrer freien Kohlensäure ein, indessen sie an Wärme nur wenig, um 2°—4° C verliert. Die anfänglich krystallklare Soole trübt sich in den Bassins sehr rasch durch die Zersetzung der doppeltkohlen-säuren Erden- und Metalloxydulsalze, und zwar trübt sich No. 12 als die wärmere Soole rascher und stärker gelblich durch den Niederschlag von Eisenoxydhydrat und Kalkcarbonat, als die Soole von No. 7, welche, da sie als kältere mehr Kohlensäuregas zurückzuhalten, absorbiert zu behalten, vermag, schwächer gelb, mehr kalkig getrübt aussieht.

Das Bad, welches bereitet wird durch die Einleitung der Soole aus dem Bassin in die Badewanne, bezeichnen wir als Thermalsoolbad.

Es sieht das Thermalsoolbad unscheinbar aus; es steigen keine Gasbläschen aus der trüben, warmen Badeflüssigkeit auf, und es ist deshalb zu entschuldigen, wenn Aerzte beim Anblick der Soole als Skeptiker bezüglich des behaupteten Gehaltes der Soole an Kohlensäure erscheinen.

Die in meinem Auftrag im chemischen Laboratorium der Universität Giessen ausgeführte Bestimmung des Gehaltes der Thermalsoolbäder von No. 7 und 12 an Kohlensäure, hat meinen Erwartungen entsprochen; es sind die Bäder nicht nur noch kohlen-säurehaltige, sondern kohlen-säurereiche zu nennen, wie eine spätere Darstellung des Gehalts der Thermalsoolbäder an Kohlensäure weiter noch ergeben wird.

Die Entnahme der Soole aus den Badewannen No. 7 und dem Bassin No. 12, zum Zwecke der Bestimmung ihres Gehaltes an Kohlensäure, geschah in folgender Weise:

Unter Beihülfe des grossherzoglichen Bademeisters wurden am 10. November 1888 zwei reine, zuvor ausgekochte Literflaschen im

¹⁾ „Das kohlen-säure Gas in den Soolsprudeln von Nauheim und Kissingen von Rudolf Ludwig, Frankfurt a. M., Heller'sche Buchhandlung, p. 48.

²⁾ Die Bezeichnung „Riesensprudel“, habe ich auf Vorschlag von Herrn Professor Eulenburg gewählt, um so die Irrthümer zu vermeiden, welche durch die Benennung No. 7 als „Grosser Sprudel“ und No. 12 als „Friedrich-Wilhelm-Sprudel“ entstehen.

Badehaus No. III, Zelle No. 20 aus der Wanne unter dem Wasserspiegel gefüllt, verkorkt, versiegelt und sofort signirt.

Die erste Flasche wurde mit einer $23^{\circ} \text{R} = 28\frac{3}{4}^{\circ} \text{C}$ warmen Soole No. 7 gefüllt. Die zweite Flasche wurde gefüllt, nachdem die Soole von No. 7 von neuem eingelassen worden war.

Zu dieser, $28,75^{\circ} \text{C}$ warmen, Soole wurde soviel heisses Wasser zugeleitet, dass die Wärme der Mischung $32,5^{\circ} \text{C}$ betrug. Es geschah solches in der Absicht, um festzustellen, in wie weit die Badesoole, bei ihrer Erwärmung auf die bei Herzkrankheiten meist angewendete Temperatur von 30° — 33° , durch Vermischen mit heissem Wasser an Gas verliert. No. 12 konnte wegen Reparaturen an der Leitung aus der Wanne zur Bestimmung nicht entnommen werden, die Soole wurde direkt aus dem Bassin, und zwar am Rande desselben, mit einem Eimer geschöpft, in das Badehaus in die benutzte Zelle gebracht und nach geschehener Wärmemessung unter dem Wasserspiegel in analoger Weise, wie No. 7, eingefüllt. Diese drei Flaschen wurden von mir persönlich nach Giessen gebracht.

Die Bestimmung wurde ausgeführt, durch längeres Kochen des Wassers unter Durchleiten von kohlensäurefreier Luft und Wägung der entwickelten Kohlensäure in der üblichen Weise.

1. Bohrung No. 7 „grosser Sprudel“ $28,75^{\circ} \text{C}$, aus der Badewanne gefüllt: 1 l Soole enthält = 1,142 g freie und halbgebundene Kohlensäure.

2. Soole von Bohrung No. 7, gemengt mit heissem Wasser, so dass die Temperatur $32,5^{\circ} \text{C}$ beträgt, aus der Badewanne gefüllt: 1 l Soole = 0,948 g CO_2 , freie und halbgebundene.

3. Soole von No. 12 aus dem Bassin im Eimer herausgeholt, im Badehaus 30°C warm. 1 l Soole = 0,450 g CO_2 , freie und halbgebundene.

Berechnet man die in einem Liter an Gewicht enthaltene CO_2 nach dem Volumen, welches sie bei 760 mm Barometerstand und bei 0° und bei 30°C einnehmen, so ergeben sich:

1. Soole No. 7 0° Temperatur

$$1,142 \text{ g} = 580,39 \text{ ccm } \text{CO}_2 \text{ bei } 0^{\circ},$$

$$1,142 \text{ g} = 644,80 \text{ ccm } \text{CO}_2 \text{ bei } 30^{\circ},$$

2. Soole No. 7 gemengt mit heissem Wasser, so dass die Temperatur 30° beträgt

$$0,948 \text{ g} = 535,27 \text{ ccm } \text{CO}_2$$

3. Soole No. 12

$$0,450 \text{ g} = 228,91 \text{ ccm } \text{CO}_2 \text{ bei } 0^{\circ}$$

$$0,450 \text{ g} = 254,08 \text{ ccm } \text{CO}_2 \text{ bei } 30^{\circ}.$$

Die Praxis hatte längst schon den Gehalt der Thermalsoolbäder an CO_2 geahnt, die Bedeutung derselben gegenüber den Sprudelbädern gewürdigt. Beneke wandte die Thermalsoolbäder fast ausschliesslich an; ich erinnere mich nicht, aus der Zeit, da ich bei ihm als Assistent thätig war, je eine andere Badeform verordnet gesehen zu haben. Bezüglich der Wirkungen und Heilerfolge der Nauheimer Bäder stützte sich Beneke allein auf seine Erfahrungen, die er durch die Anwendung der Thermalsoolbäder gewonnen hatte; wie gut und scharf er beobachtete, beweist, dass er schon im Jahre 1859 und dann 1861 in seinen „Weiteren Mittheilungen über die Soolthermen Nauheims. Marburg 1861“ p. 67 schreiben konnte: „Ich komme mehr und mehr zu der Ansicht, dass wir in den kohlensäurehaltigen Soolbädern bei den Herzleiden ganz ausgezeichnete, mit keinem anderen Mittel vergleichbare Heilmittel besitzen“.

Von den zwei Soolen 7 und 12 kommen die kühleren Thermalsoolbäder von No. 7 als die kohlensäurereichen vorzugsweise zur Verwendung, es decken sich also die durch langjährige Praxis gewonnenen Erfahrungen, auf welche hin No. 7 vorwiegend gebraucht wird, mit den durch die Bestimmungen des Kohlensäuregehaltes erzielten Ergebnissen. No. 12 hat nur ein Drittel so viel an Kohlensäure wie No. 7; proportional diesem Verhältniss steht der Verbrauch an Thermalsoolbädern von No. 7 zu dem von No. 12.

Gehalt der Thermalsoolbäder an Kohlensäuregas und an festen Bestandtheilen in der Badewanne mit 500 Kilo Soole.

Bestandtheile in 500 Kilo Soole.	Thermalsoolbad No. 7 „Grosser Sprudel“ 30°C	Thermalsoolbad No. 12 „Riesensprudel“ 30°C
Kohlensäuregas . . .	571 g = 324 cblit.	254 g = 127 cblit.
Wasser	486,82 Kilo	482,13 Kilo
Feste Bestandtheile . .	13,18 „	17,67 „
Darunter Chlornatrium .	10,9 „	14,64 „
Chlorkalium . . .	0,238 „	0,559 „
Chlorcalcium . . .	0,850 „	1,16 „
Chlorlithium . . .	0,0246 „	0,0268 „
Eisen- und Mangansoole . .	0,0164 „	0,0206 „

Der Gehalt der Sprudelbäder an Kohlensäure übersteigt den der Thermalsoolbäder um das zwei- bis vierfache.

Wir bezeichnen als Sprudelbad die Badeform, welche wir herstellen, indem wir die Soole aus dem Steigrohre der Bohrungen

No. 7 und 12 durch eine seitlich eingeschaltete Ausflussröhre direkt in die Badewanne einfliessen lassen. Das so bereitete Sprudelbad ist und bleibt einige Stunden lang krystallklar, weil es mit Kohlensäure hochgradig übersättigt ist. Die Kohlensäure, welche beim Hochsprudeln der Bohrungen No. 7 und 12 in den Bassins sonst frei abströmt, wird durch das seitliche Einfliessen der Sprudelsoole unten am Boden der Wanne zum grössten Theil von der Soole zurückgehalten, sie übersättigt hochgradig die Soole. Erst dann, wenn die überschüssige Kohlensäure abgedunstet ist, zersetzen sich in Berührung mit der äusseren Luft die doppeltkohlensaurigen Salze des Kalks, Eisens und Mangans. Die Soole trübt sich durch zahllose, feinst suspendirte, von einzelnen Kohlensäuregasbläschen getragenen Partikelchen von kohlensaurem Kalk, Eisenoxydhydrat und von Manganoxxyhydrat ebenso wie die zu den Thermalbädern verwendete, aus den Bassins stammende Soole.