

Mit die ersten Untersuchungen über die therapeutische Wirkung der Radiumemanation wurden mit Radiumemanationsbädern ausgeführt. Trotzdem die hierbei gemachten Beobachtungen recht günstige waren, wurden doch von manchen Seiten Stimmen gegen die Anwendung der Emanation in Bäderform laut; man glaubte, die bei Radiumbädern beobachteten Wirkungen nur auf die Inhalation der aus dem Bade entweichenden Emanation zurückführen zu müssen. Engelmann¹⁾ wies demgegenüber bei Versuchspersonen, welche während der Dauer eines Radiumbades durch einen Schlauch emanationsfreie Aussenluft einatmeten, in der Ausatemungsluft Radiumemanation nach; Kemen und E. Neumann²⁾ gelang dieser Nachweis gleichfalls, und ersterer³⁾ konnte nach Radiumbädern, bei denen eine Einatmung von Emanation ausgeschlossen war, im Blute regelmässig einen Emanationsgehalt feststellen, der pro Liter ca. 2% des Emanationsgehaltes des betr. Bades entsprach. Eine gleichzeitige Einatmung der Zellenluft änderte dies Verhältnis nicht. Auch auf den sich während des Bades auf der Körperoberfläche bildenden radioaktiven Niederschlag machten er und andere aufmerksam. Nach diesen Versuchen musste man annehmen, dass tatsächlich Emanation vom Körper aus dem Badewasser durch die Haut hindurch in solchen Mengen aufgenommen wird, dass die günstige Wirkung der Radiumbäder z. T. hierauf zurückzuführen ist.

Gudzent und W. Neumann traten dieser Anschauung auf Grund ihrer Versuche entgegen¹⁾; sie konnten in der Ausatemungsluft von Personen, die sich ohne Kleidung in einem Emanation enthaltenden Raume befanden und Aussenluft einatmeten, nur ganz geringe Emanationsmengen nach-

¹⁾ W. Engelmann, Zeitschr. f. Röntgenkunde, 1910, Bd. 12.

²⁾ Kemen u. Neumann, Zeitschr. f. Balneolog., 3. Heft 17.

³⁾ Kemen, Radiol. Mitteil., Kreuznach, 5. Seite 26.

¹⁾ Radium in Biol. u. Heilkunde, 2, Heft 3.



weisen, denen sie eine Wirkung absprachen; ihre Versuchsanordnung entsprach allerdings der bei oben genannten Versuchen gewählten nicht. Diese Widersprüche veranlassten mich, einige Badeversuche zur Klärung dieser Frage anzustellen.

Ich liess eine Versuchsperson Bäder nehmen, zu deren Herstellung z. T. das einfache radioaktive Solwasser der Kreuznacher Quellen, z. T. dasselbe Wasser mit Zusatz der den Kreuznacher Aktivatoren entnommenen Emanation diente. Die Badedauer betrug 45 Minuten. Der Emanationsgehalt des Badewassers wurde bei Beginn und Beendigung der Bäder bestimmt; weiter wurde die Emanationsmenge in der während des Bades über dem Badewasser in Kopfhöhe lagernden Luftschicht sowie in der Ausatemungsluft 2 Minuten nach Verlassen des Bades bestimmt, ferner die Stärke des während eines Handbades von gleicher Dauer und unter Verwendung desselben Wassers auf der Aussenseite der Hand entstandenen radioaktiven Niederschlages. Die Bädzellen waren vor dem Bade *vollkommen emanationsfrei*. Nachstehend die Ergebnisse dieser Versuche:

	Kreuznacher Solbad von 45 Minuten Dauer	Schwaches Kreuznacher Radium-Solbad von 45 Minuten Dauer	Normales Kreuznacher Radium-Solbad von 45 Minuten Dauer
Emanationsgehalt des Badewassers bei Beginn des Bades	20,8 M.-E. im Liter	66,0 M.-E. im Liter	227,5 M.-E. ¹⁾ im Liter
Emanationsgehalt der Luftschicht über dem Badewasser während des Bades	0,907 M.-E. im Liter	0,599 M.-E. im Liter	0,47 M.-E. im Liter
dito des Badewassers am Ende des Bades	20,4 M.-E. im Liter	65,0 M.-E. im Liter	224,8 M.-E. im Liter
Voltabfall im Fontakoskop durch die Ausatemungsluft 2 Minuten nach dem Bade pro Stunde	17,4 Volt	88,8 Volt	236,4 Volt
Voltabfall durch den radioaktiven Niederschlag des Handrückens nach dem Bade pro Stunde	36,6 Volt	47,4 Volt	233,4 Volt
od. der ganzen Körperoberfläche pro Stunde	4392 Volt	5688 Volt	28008 Volt

¹⁾ Sämtliche Messungen werden nach Angabe des Herrn Geh. Marckwald, Berlin, ausgeführt.

Diese Versuche zeigen also folgendes:

1. Der Emanationsgehalt des Bades nimmt bei ruhigem Verhalten während des Bades nur unwesentlich ab.
2. In die über dem Badewasser lagernde Luftschicht treten nur minimale Emanationsmengen aus.
3. Die Ausatemluft enthält, sofort nach dem Bade bestimmt, Emanationsmengen, die von dem Emanationsgehalte der Bäder abhängig sind und bei hohem Emanationsgehalt der letzteren recht hohe sind. Eine Aufnahme derselben aus der Luft durch Einatmung ist bis auf Spuren ausgeschlossen, da bei den beschriebenen Versuchen 2 und 3 die über dem Badewasser lagernde Luft weniger Emanation enthielt, als bei Versuch 1, die Ausatemluft aber trotzdem die 5- resp. 15fache Emanationsmenge enthielt, als bei Versuch 1. *Es bleibt also nur die Annahme, dass eine Aufnahme der Emanation aus dem Badewasser durch die Haut hindurch stattfindet.*
4. Der sich auf dem Körper während der Radiumsolbäder bildende radioaktive Niederschlag ist sehr bedeutend und dürfte bei der Wirkung dieser Bäder erheblich mitsprechen.

Es schien mir nun interessant, die gleichen Versuche mit einem Kreuznacher Radiumemanations-Perlbad anzustellen. Diese Bäder haben die Zusammensetzung der Kreuznacher Radiumsolbäder; ausserdem aber perlen während der Badedauer durch eine am Boden der Wanne angebrachte Vorrichtung andauernd die emanationsreichen, den Quellschächten der Kreuznacher Solquellen entnommenen Quellgase in feinsten Verteilung durch das Badewasser hindurch. Die Bäder stellen also eine Kombination der Radiumbäder mit Gasperlbadern dar. Auch hier wurde eine vollkommen emanationsfreie Badezelle gewählt; der radioaktive Niederschlag wurde 4 Minuten nach dem Verlassen des Bades auf dem Handrücken derselben Versuchsperson bestimmt.

Kreuznacher Radiumemanations-Perlbad
von 45 Minuten Dauer.

Emanationsgehalt des Badewassers bei Beginn	296 M.-E. im Liter
Emanationsgehalt der Luftschicht über dem Badewasser während des Bades	1,38 M.-E. im Liter
Emanationsgehalt des Badewassers am Ende des Bades	174,5 M.-E. im Liter
Voltabfall im Fontaktoskop durch die Ausatmungsluft 2 Minuten nach dem Bade pro Stunde	227,4 Volt
Voltabfall durch den radioaktiven Niederschlag des Handrückens 4 Minuten nach dem Bade pro Stunde	743,8 Volt
oder der ganzen Körperoberfläche pro Stunde	89256 Volt

Der Emanationsgehalt des Bades nahm hier also während der Badezeit durch die das Wasser durchströmenden Quellgase etwas ab; er betrug im Durchschnitt $(296 + 174,5) : 2 = 235,25$ M.-E., entsprach also fast genau dem des einfachen Radiumbades; die in die Luft entweichende Emanation wurde durch starkes, andauerndes Lüften nach Möglichkeit beseitigt; der durch die Ausatmungsluft erzielte Voltabfall entsprach fast genau dem bei dem Radiumsolbade gefundenen. Der radioaktive Niederschlag des Handrückens war ein sehr starker, wobei ich aber betonen möchte, dass hier die Bestimmung mit der Hand der Versuchsperson selbst vorgenommen wurde, während dies oben nach besonderen Handbädern geschah. Hiernach entsprechen die Radiumperlbaden in ihrer Wirkung den Radiumsolbädern, während als neues Moment die beruhigende Wirkung der Gasperlbaden dazutritt.

Wie oben schon betont, wurden bei den beschriebenen Versuchen Badezellen gewählt, welche längere Zeit unbenutzt und vollkommen emanationsfrei waren. Nachdem in einer der Zellen nach Beendigung der Versuche hintereinander 3 Radiumemanations-Perlbaden abgegeben worden waren, konnte in der Zellenluft über dem Fussboden ein Emanationsgehalt von 12,04 M.-E. im Liter festgestellt werden, also eine Emanationsmenge, welche die vieler Radiuminhalatorien übertrifft.

Bei dem normalen, fortlaufenden Bäderbetrieb findet unter diesen Umständen natürlich ausser der Emanationsaufnahme durch die Haut auch eine solche durch Einatmung statt.

