©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

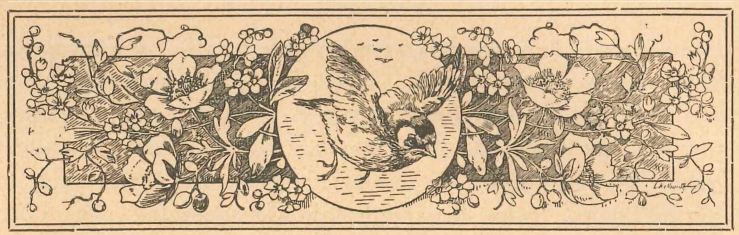
Über die Radioaktivität unserer Quell- und Grundwasser.

Von

Dr. Wilh. Thörner
Osnabrück.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.



In den letzten Jahren ist über die wunderbaren Eigenschaften und die heilkräftigen Wirkungen des Radiums, sowie über das Vorkommen desselben in vielen Thermen und anderen Quellen so viel geschrieben und geredet worden, dass es wohl zeitgemäss sein dürfte, auch über die Anwesenheit dieses wunderbaren Elements in dem Quell- und Brunnenwasser der hiesigen Gegend auf Grund der im städtischen Untersuchungsamte zu Osnabrück angestellten Versuche und gemachten Beobachtungen näheres mitzuteilen. Bevor ich aber zu dem eigentlichen Thema dieser Arbeit übergehe, halte ich es zur besseren Verständlichkeit desselben für notwendig, eine kurz gefasste, physikalisch-historische Einleitung über die Entdeckung und das Wesen der radioaktiven Substanzen und Strahlenarten, mit denen wir uns hier befassen müssen, voranzuschicken.

Leiten wir durch ein fast luftleeres und mit Elektroden versehenes Glasgefäss hochgespannte elektrische Ströme, so treten an dem negativen Pole, der sog. Kathode, die von W. Crookes im Jahre 1874 entdeckten und näher beschriebenen Kathodenstrahlen[1]) auf. Diese bilden ein unsichtbares vom negativen Pol durch die ganze Röhre sich geradlinig ausbreitendes Strahlenbündel, welches da, wo es auf die Glaswandungen, oder auf andere in dem Glasrohre befindlichen Stoffe, wie Salze, Mineralien, Edelsteine etc. trifft, ein intensives Aufleuchten

[1]) Die Wissenschaft, Heft 2, Braunschweig 1904.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

derselben in den prachtvollsten Farben, eine wundervolle Fluoreszenz hervorruft. Diese Kathodenstrahlen sind nun, wie spätere Untersuchungen gezeigt haben, nichts anderes als negative Elektronen, die von der Kathode durch den Einfluss des hohen elektrischen Potentials in den luftleeren Raum hinausgeschleudert werden. Die Geschwindigkeit, mit welcher diese Elektronen ausgestrahlt werden, ist nach den Angaben von Simon [1]) eine erstaunliche; es sind hier Geschwindigkeiten von 22000 bis 70000 km in einer Sekunde gemessen worden, Zahlen, die sich schon der Lichtgeschwindigkeit — 300000 km — nähern. Natürlich besitzen die Kathodenstrahlen infolge dieser enormen Geschwindigkeit eine bedeutende Energie, so dass beim Aufprallen derselben auf den positiven Pol, der sog. Antikathode, eine beträchtliche Hitze entsteht. Dabei wird aber auch der Äther zu eigentümlichen Impulsen angeregt, und von der Antikathode eilen nun nach allen Seiten Strahlen fort, deren äusserst kleine Wellenlänge, die nach den Untersuchungen von Haga und Wind [2]) nur höchstens 1—2 Zehnmillionstel mm beträgt, ihnen die Fähigkeit gibt, auch die dichtesten Massen wie Glas, Holz, Metalle etc. zu durchdringen und auch ausserhalb des Glasrohres, in welchem sie erzeugt wurden, prachtvolle Fluoreszenzerscheinungen hervorzurufen, sowie energisch schwärzend auf eine in einer lichtdichten Umhüllung befindlichen photographischen Platte einzuwirken. Diese wunderbare Strahlenart wurde zuerst im Dezember 1895 von ihrem Entdecker, dem Professor Röntgen, der physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg unter dem Namen X-Strahlen vorgeführt. Im Laufe seines Vortrags zeigte u. a. dieser Forscher der aufs höchste erstaunten Versammlung, dass diese neuen Strahlen imstande sind, fast alle festen und undurchsichtigen Körper mehr oder weniger leicht zu durchdringen und dann noch leuchtend auf einen Fluoreszenzschirm (Baryumplatincyanürschirm) einzuwirken, oder ein

[1]) Wiedemanns Ann. 69, S. 589.

[2]) Ann. der Physik, 10, S. 305.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

entsprechendes Schattenbild auf der photographischen lichtempfindlichen Platte zu erzeugen. Schaltete er z. B. in den Strahlengang seines Apparats einen Teil des menschlichen Körpers: Hand, Fuss oder Brustkasten ein, so war auf dem Fluoreszenzschirm oder auf der entwickelten photographischen Platte ein Schattenbild des entsprechenden Knochengerüsts, sowie alle darin etwa vorhandenen Fremdkörper wie Nähnadeln, Bleikugeln, Knochensplitter etc. deutlich zu erkennen. In welch' ausgedehnter und erfolgreicher Weise diese Röntgenstrahlen dann in den folgenden Jahren in der inneren Medizin, der Chirurgie und Therapie Verwendung gefunden haben, ist ja allgemein bekannt.

Dass diese die ganze wissenschaftliche Welt aufs höchste interessierende Entdeckung Röntgens besonders die Physiker veranlasste, nach anderen ähnlichen Strahlenarten zu suchen, liegt wohl auf der Hand, und bereits am 24. Februar 1896 konnte Henri Becquerel der Académi des sciences de Paris eine Arbeit vorlegen, in welcher er die Mitteilung machte, dass Uransalze ähnlich wirkende Strahlen aussenden. Dieser Forscher unterwarf seine Entdeckung sofort einer weitgehenden experimentellen Untersuchung. Bereits am 7. März desselben Jahres beobachtete er eine Erscheinung, die für das weitere Studium der Radioaktivität von grundlegender Bedeutung werden sollte, nämlich die Entladung eines Elektroskops durch den Einfluss der von dem Uran ausgehenden Strahlen. Die Uranstrahlen und wie spätere Beobachtungen lehrten, alle ähnlichen Strahlenarten, die Röntgenstrahlen inbegriffen, besitzen nämlich die Eigenschaft, die Gase und somit auch die atm. Luft zu jonisieren, sie für die Elektrizität mehr oder weniger leitend zu machen Die einzelnen Gasteilchen sind vollständige Isolatoren, das heisst Nichtleiter der Elektrizität, sie zerspalten sich aber durch den Einfluss der Uranstrahlen, oder anderer radioaktiver Strahlungen, in elektrisch geladene, positive und negative Teilchen, in die sog. Jonen. Wird nun in einen solchen mit jonisierter Luft gefüllten Raum ein z. B. positiv ge-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

ladenes Elektroskop gebracht, so setzen sich die elektrisch geladenen Gasteilchen in Bewegung, die negativen Jonen eilen dem positiv geladenen Elektroskop zu, dasselbe nach und nach entladend, während die positiven Jonen abgestossen werden. Die jonisierte Luft wirkt also auf das Elektrometer wie ein Körper von sehr schwachem elektrischen Leitvermögen. Je stärker die Luft jonisiert ist, oder mit anderen Worten, je intensiver die radioaktive Bestrahlung derselben ist, um so schneller wird das Elektroskop entladen. Wir besitzen also in dem Elektroskop, oder in dem noch viel empfindlicheren Elektrometer bei geeigneter Versuchsanordnung Apparate, die für den Nachweis geringer Spuren radioaktiver Substanzen mehr als 1000 mal empfindlicher sind, als alle bekannten Methoden chemischer und physikalischer Analyse, die Spektralanalyse mit inbegriffen.

Auf Becquerels Anregung unternahm das Ehepaar Curie in Paris eine systematische Untersuchung aller chemischen Elemente und stellte dabei fest, dass ausser beim Uran und Thor — die Thorstrahlen waren kurz vorher von Professor Schmidt in Erlangen[1]) entdeckt worden — bei keinem derselben eine mit ihrer sehr empfindlichen Apparatur nachweisbare radioaktive Wirkung vorhanden war. Dagegen fand Frau Curie, dass viele Mineralien eine recht kräftige radioaktive Strahlung zeigten. Aus dem Umstand, dass sich bei einigen derselben, z. B. bei den in Böhmen gefundenen Uranpecherzen, besonders der Joachimsthaler Pechblende, die Strahlung 3 bis 4 mal stärker ergab, als selbst die des reinen Urans, schloss sie, dass in der Pechblende ausser dem Uran noch eine stärkere radioaktive Substanz vorhanden sein müsse. Mit grossem Geschick und noch grösserer Ausdauer suchte die Forscherin diese neue Substanz aufzufinden und nach monatelanger Arbeit, bei der nicht weniger als 1000 kg Joachimsthaler Pechblende verwendet wurden, gelang es ihr im Juli 1898

[1]) Wiedemanns Annalen 65. S. 141.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

wirklich ein neues radioaktives Element aufzufinden, welches zur Erinnerung an die Nationalität der Entdeckerin Polonium genannt wurde.

Der scharfsinnigen Beobachterin entging es jedoch nicht, dass bei der chemischen Bearbeitung der Pechblende der von dem Polonium abgeschiedene Rückstand immer noch ein bedeutendes Strahlungsvermögen besass und bereits am 26. Dezember 1898 konnte sie mit einer neuen Entdeckung vor die Académie des sciences treten. Ein zweites Element war aus der Pechblende gewonnen worden; dasselbe zeigte eine überraschend hohe Radioaktivität, es war geradezu das strahlende Element par excellence und wurde Radium genannt. Diese neue strahlende Substanz ist aber in dem Mineral nur in unmessbaren geringen Mengen vorhanden und die grosse Schwierigkeit der Isolierung derselben wird leicht verständlich, wenn ich erwähne, dass Frau Curie aus einem Eisenbahnwagen voll Joachimsthaler Pechblende — dem radiumreichsten Mineral der Welt — alles in allem nur $^1/_4$ gr Radiumchlorid erhalten hat. Aus 1000 kg aber $^1/_4$ gr, d. i. der 4 millionste Teil, einer Substanz, die gleichmässig darin verteilt ist, zu isolieren, das ist ein Rekord der chemischen Analyse, der alle bisherigen Leistungen mehr als hundertfach übertrifft und der überhaupt nur möglich gewesen ist, weil die gesuchte Substanz die besonderen Eigenschaften der Radioaktivität besass. Auf den Umstand, dass das Radium in der Pechblende nur in so minimaler Menge vorhanden und die Reindarstellung desselben mit so ungemein grossen Schwierigkeiten verbunden ist, ist auch der hohe Preis dieses Elements zurückzuführen. Ein Milligramm reines Radiumbromid repräsentiert augenblicklich einen Verkaufswert von etwa 200 Mark; 1 kg davon würde sich somit auf nicht weniger als 200000000 Mark stellen; doch ist es bislang erst gelungen, einige Gramm von dieser seltenen Substanz herzustellen.

Das Radium hat nun die wissenschaftliche Welt mit seinen wunderbaren fast märchenhaften Eigenschaften

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

aufs höchste überrascht, ja es hatte anfänglich sogar den Anschein, als wäre das Studium dieses Elements dazu ausersehen, die Grundmauern der gesamten Naturwissenschaft über den Haufen zu werfen.

Das Radium jonisiert die Luft, d. h. es macht sie für die Elektrizität leitend, in so hohem Maſse, dass ein Elektrometer in der Nähe desselben fast augenblicklich entladen wird. In dem Radium besitzen wir eine unausgesetzt, Tag und Nacht, jahraus jahrein leuchtende Lichtquelle, eine ewige Lampe im wahren Sinne des Wortes. Ausserdem sendet diese Substanz vornehmlich noch 3 verschiedene für unser Auge nicht direkt sichtbare Strahlenarten aus, die nach dem Vorschlage Rutherfords als α, β und γ-Strahlen bezeichnet werden. Die α-Strahlen verhalten sich wie positiv elektrisch geladene Partikelchen von der Grösse der chemischen Atome, die mit grosser Geschwindigkeit von dem Radium fortgeschleudert werden und wenig durchdringbar sind. [1]) Die β-Strahlen sind negativ geladene Partikelchen, sog. Elektronen und gleichen in jeder Beziehung den Kathodenstrahlen, die ich am Anfang dieser Arbeit näher beschrieben habe. Die γ-Strahlen entsprechen den durchdringendsten Röntgenstrahlen und vermögen nicht nur durch Holz und Glas, sondern selbst durch 10 cm dicke Metallplatten hindurch auf die photographische Platte und den Fluoreszenzschirm einzuwirken. Aber hiermit noch nicht genug sendet das Radium auch fortgesetzt noch Wärmestrahlen aus und zwar in so energischer Weise, dass das Präparat stets eine Temperatur besitzt, die die umgebende Luft um einige Grade übersteigt. Wir besitzen also in dem Radium nicht nur eine ewige Lampe, sondern gleichzeitig auch einen ewig wärmespendenden Ofen. Ein kg desselben würde genügen, ein Wohnzimmer zu heizen; aber in einem so geheizten Zimmer würde nach 24 Stunden schwerlich noch irgend ein Wesen am Leben sein. Denn die Radiumstrahlen

[1]) Die α-Strahlen sind, wie Rutherford in neuester Zeit nachgewiesen hat, identisch mit Heliumatomen.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

wirken sehr energisch auf den lebenden Organismus ein. Wenn man den Finger nur wenige Minuten nahe über 20—30 mg Radiumbromid hält, entsteht schon eine Entzündung, die merkwürdig schwer abheilt. Derartige Beobachtungen haben den Anstoss dazu gegeben, die Radiumstrahlen in der Behandlung bösartiger Geschwülste, bei Krebs, Lupus und anderen Hautkrankheiten zu verwenden. Ob es nun möglich sein wird, diese furchtbaren Plagen der Menschheit auf diesem Wege erfolgreich zu bekämpfen, darüber liegt ein sicheres Urteil leider noch nicht vor. Nicht unwahrscheinlich aber ist es, dass die Menschheit schon jahrhundertelang die Heilkraft des Radiums unbewusst benutzt hat, denn weitere Untersuchungen haben gelehrt, dass sehr viele Quellen Radioaktivität besitzen und dass dieselbe bei den als besonders heilkräftig bekannten Thermen z. B. in Baden-Baden, Gastein etc. eine aussergewöhnlich starke ist. Es kann dies natürlich ein zufälliges Zusammentreffen sein. doch spricht dafür die altbekannte Tatsache, dass die Heilwirkung an der Quelle, also da, wo das Wasser die grösste Radioaktivität besitzt. die kräftigste ist und dass, wenn das Wasser der Thermen verschickt wird, es an Wirksamkeit verliert, gleichzeitig aber auch seine Radioaktivität einbüsst. Moor- und Fango-Schlamm zeigen einen nicht unbedeutenden Gehalt an Radium und dies deutet meines Erachtens ebenfalls darauf hin, dass die Heilwirkung der Moor- und Fangobäder mit ihrer Radioaktivität im Zusammenhang steht.

Aber nicht nur die Thermen und andere Heilquellen zeigen Radioaktivität, auch in sehr vielen gewöhnlichen Quellen und selbst im Grundwasser und im Erdboden ist eine solche, wenn meist auch nur sehr schwache radioaktive Strahlung nachgewiesen worden. Wir müssen somit aus diesen Beobachtungen den überraschenden Schluss ziehen, dass dieses seltsame Element, von dessen Existenz vor einem Jahrzehnt noch niemand eine Ahnung hatte, eigentlich überall, jedenfalls aber sehr verbreitet im Innern unserer Erde sein muss.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Im November 1899 wurde noch eine andere wunderbare Eigenschaft des Radiums von dem Ehepaar Curie entdeckt. Bringt man in ein wohlverschliessbares Glasgefäss eine Schale mit einigen Milligramm einer Radiumsalzlösung, so sieht man nach einiger Zeit im dunkeln ein schwach leuchtendes Fluidum von dieser Salzlösung aufsteigen, welches nach und nach das ganze Glasrohr anfüllt. Dieses leuchtende Gas wurde später von Rutherford Radium-Emanation genannt. Legt man in ein mit dieser Radium-Emanation gefülltes Glasgefäss beliebige Gegenstände wie Holz, Papier, Glas, Metalle oder auch Flüssigkeiten, so zeigt sich, dass alle diese Körper nach der Herausnahme aus demselben vollständig die Eigenschaften des Radiums angenommen haben. Sie senden Strahlen aus, die in jeder Weise denen des Radiums entsprechen. Diese sog. induzierte Radioaktivität bleibt aber nicht dauernd an den Körpern haften, sie verschwindet daraus nach und nach wieder, sie klingt ab, wie der wissenschaftliche Ausdruck dafür lautet. Eine solche Radiumemanation bezw. induzierte Radioaktivität besitzen u. a. auch die Wasser der Heilquellen; Radiumsalze selbst sind darin nur vereinzelt nachgewiesen worden.

Lassen wir auf Radium-Emanation die stärksten Säuren oder Laugen einwirken, oder leiten wir dieselbe durch weissglühende Röhren, so bleibt sie unverändert. Tauchen wir aber ein mit der Emanation gefülltes Glasrohr in flüssige Luft ein, so wird sie bei — 150° C kondensiert und schlägt sich an den Glaswandungen als leuchtende Schicht nieder. Führen wir die leuchtende Radium-Emanation in ein mit Elektroden versehenes sog. Spektralrohr über, so können wir beobachten, dass das Leuchten nach und nach schwächer wird und nach einigen Wochen vollständig verschwunden ist. Bringen wir nun das in dem Rohre befindliche Gas durch einen elektrischen Funkenstrom zum Glühen und untersuchen es mit einem Spektralapparat, so finden wir, dass in dem Rohre jetzt ein anderes Gas, ein anderes Element, nämlich Helium, enthalten ist. Rutherford hat diese Umsetzung auf Grund

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

seiner theoretischen Betrachtungen vorausgesagt und Ramsay und Soddy haben zuerst den experimentellen Nachweis erbracht, dass Radium-Emanation sich umwandelt in Helium, ein in der atm. Luft in sehr geringer Menge enthaltenes Element.

Das Radium sendet, wie wir gesehen haben, unausgesetzt Licht-, Wärme- und noch verschiedene andere Strahlen aus, es gibt also stetig eine grosse Menge Energie ab und zwar wunderbarerweise ohne dabei selbst an Substanz zu verlieren. Sein Gewicht bleibt ganz konstant und leidet selbst nach Jahren, wie die genauesten physikalischen Wägungen ergeben haben, nicht die geringste Abnahme. Diese Tatsache steht aber im direkten Widerspruch mit dem ersten Grundgesetz der Naturwissenschaft, mit dem Prinzip von der Erhaltung der Energie, dem bislang alle Vorgänge in der Natur gehorchen. Unser grosser Physiker Helmholtz sagt: „Auch das Weltall hat seinen begrenzten Vorrat an Energie, der in ihm arbeitet unter immer wechselnden Formen der Erscheinung, unzerstörbar, unvermehrbar, ewig und unveränderlich, wie die Materie". Wir definieren die Physik als die Lehre von der Verwandlung der Energieformen unter Wahrung der Quantität. Wir unterscheiden mechanische, chemische, elektrische Schall-, Licht- und Wärme-Energie und behaupten, alle physikalischen Vorgänge in der Natur bestehen nur in der Verwandlung einer Energieart in die äquivalente Menge einer andern Art. Es kann nie Energie verloren gehen, es kann aber auch nie Energie aus nichts geschaffen werden. Wenn wir nun sehen, und diese Beobachtungen sind durch mehrjährige Versuche von verschiedenen Physikern absolut sichergestellt, dass das Radium unausgesetzt Energie verausgabt, ohne an Substanz, an Gewicht zu verlieren, so müssen wir doch fragen, woher stammt diese Energie, aus was ist sie entstanden?

Sehr eingehende hochwissenschaftliche Erwägungen unter besonderer Beachtung der neuen Elektronentheorie, deren nähere Auseinandersetzung hier aber zu weit führen

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

würde, haben die Physiker zu der jetzt wohl allgemein anerkannten Ansicht geführt, dass in dem Radium ein Element vorliegt, dessen Atome sich in chemischer Zersetzung, in Zertrümmerung oder Zersplitterung befinden. Um diese für die Naturwissenschaft hochwichtige Entdeckung und die Tragweite derselben zu verstehen, muss ich noch folgendes bemerken. Alle Körper und Substanzen, die uns auf der Erde umgeben, die Steine, die Mineralien, das Holz, das Wasser, die Salze etc. bestehen aus mehr oder weniger kompliziert zusammengesetzten chemischen Verbindungen. Mit Hülfe der chemischen Analyse können wir diese in einfachere Verbindungen zerlegen und aus diesen schliesslich die Grundstoffe, die chemischen Elemente isolieren. Die denkbar kleinsten Teile einer chemischen Verbindung nennen wir Moleküle und die eines Elements Atome. Bislang war es uns nicht möglich, selbst unter Anwendung der grössten Hitze oder stärksten Kälte, der gewaltigen Kraft des elektrischen Stromes, oder des stärksten mechanischen Drucks diese chemischen Grundstoffe oder Elemente noch weiter zu zerlegen. Wohl war es uns durch spektralanalytische Beobachtungen bekannt, dass auf der Sonne und auf verschiedenen Fixsternen, wo die Temperatur fast doppelt so hoch ist, als die höchsten Temperaturen, die wir auf der Erde zu erzeugen vermögen, die Zahl der vorhandenen Elemente bedeutend geringer ist, als bei uns. Es war auch schon die Vermutung ausgesprochen worden, dass durch die grössere Hitze auf den Himmelskörpern die komplizierter gebauten Elemente, in einfachere zerlegt sein könnten. Bislang fehlte hierfür jedoch jeder experimentelle Beweis. Dieser liegt nun im Radium vor. Was der Mensch mit den ihm zu Gebote stehenden grossen Kräften nicht vermocht hat, die Natur bewirkt es scheinbar spielend. Wie von unsichtbarer Hand ergriffen, löst sich auf einmal eins oder mehrere der kleinsten Atomteilchen, Korpuskeln genannt, aus den alten Fesseln des Radiumatoms und leitet damit den Zertrümmerungsprozess des ganzen Atoms

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

ein. Mit Explosionskraft reisst sich die Korpuskel los, Wärme wird erzeugt, Licht ausgesendet, Elektrizität tritt auf, die Luft wird durch den Anprall jonisiert, kurz alle Erscheinungen der Radioaktivität machen sich geltend. Der noch übrig bleibende Atomkomplex löst sich als neues, gasförmiges Atom von den anderen und entweicht als Emanation aus der ursprünglichen Masse. Doch der Atomzerfall geht unaufhaltsam weiter: neue Korpuskeln werden von dem Emanationsatom abgesprengt, so dass auch die Emanation radioaktive Wirkungen zeigt; die Restatome schlagen sich an den benachbarten Körpern nieder und erzeugen dort die induzierte Radioaktivität, in dem auch dort der Auflösungsprozess des Atoms vollführt wird. Beständig stürzen neue Korpuskeln in den umgebenden Raum, beständig äussert sich dadurch die induzierte Radioaktivität, bis endlich die zurückbleibenden Korpuskeln einen neuen Gleichgewichtszustand gefunden haben und ein neues, stabiles Atom — das Helium — gebildet wird, das nicht mehr radioaktiv ist.

Das ist in kurzen Zügen die Rutherford'sche Hypothese von dem Wesen der Radioaktivität[1]). Freilich steht diese Theorie noch in ihren Anfängen, noch manche Frage bleibt unbeantwortet, manche Erscheinung steht noch als ungelöstes Rätsel vor uns. Sicherlich können aber bei diesem zum ersten Male in unsern Beobachtungskreis tretenden Atomzertrümmerungsprozess Energiemengen entwickelt werden, von deren Grösse wir uns noch gar keinen Begriff machen können.

Ich könnte hier noch eine ganze Reihe von höchst interessanten Beobachtungen mitteilen, die an radioaktiven Substanzen gemacht sind und verschiedene Hypothesen beschreiben, die sich mit der Umwandlung der Elemente befassen, doch würde dies hier zu weit führen. Nur eine Bemerkung will ich nicht unterlassen, nämlich die, dass es nach dem genauen Studium des ganzen Radiumumwand-

[1]) Die radioaktiven Substanzen und die Theorie des Atomzerfalles von Dr. Paul Gruner.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

lungsprozesses nicht ausgeschlossen erscheint, dass das Uran als die Muttersubstanz unseres Bleis anzusehen ist.

Nach dieser notwendigen historischen Einleitung will ich zur Beschreibung meiner eigenen Versuche und Beobachtungen übergehen. Da, wie wir gesehen haben, das Radium ungemein verbreitet, wenn auch nur in minimalen Mengen, in unserer Erde vorkommt und nicht nur sehr viele Thermen und Heilquellen — nicht alle, wie ich selbst zu beobachten Gelegenheit hatte — sondern auch zahlreiche gewöhnliche Quellen eine grössere oder geringere Radioaktivität aufweisen, so schien es mir

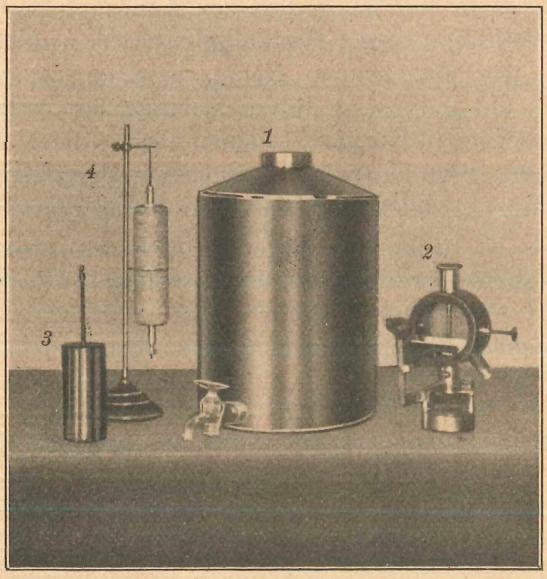


Fig. A.

nicht uninteressant zu sein, auch einmal die Quell- und Grundwässer der hiesigen Gegend nach dieser Richtung hin zu untersuchen. Als Leiter des städtischen Untersuchungsamts ist es immer mein Bestreben gewesen, das Institut auf der Höhe der Wissenschaft zu erhalten und so habe ich auch nicht gezögert, schon vor einigen

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Jahren die immerhin nicht billige Apparatur zur Anstellung dieser Versuche zu beschaffen. Zur genauen Messung der Radioaktivität steht mir nun ein vorzügliches Fontaktoskop nach den Angaben von Engler und Sieveking hergestellt von der Firma Günther & Tegetmeyer in Braunschweig zur Verfügung. Das Instrument ist so eingerichtet, dass nicht nur die Radioaktivität von Flüssigkeiten, sondern auch die von festen Körpern: Mineralien, Bodenproben etc. damit genau gemessen werden kann. Es besteht aus zwei grossen 22 cm weiten und 26 cm hohen Nickelblechgefässen, auf deren 3 cm

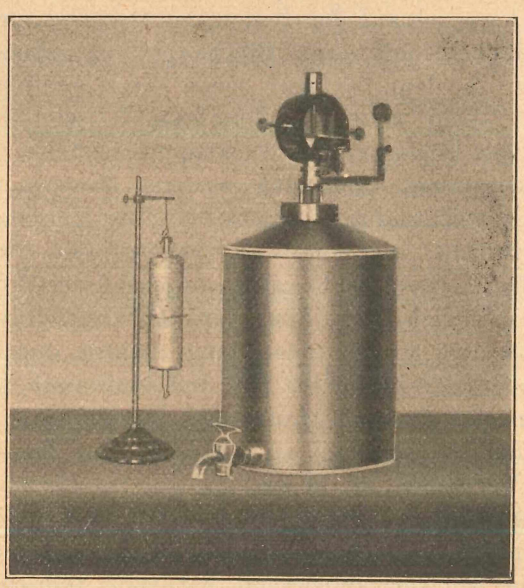


Fig. B.

hohen und mit einem 6 cm weiten Hals versehenen Deckel ein sehr empfindliches Elektroskop mit angehängtem Zerstreuungskörper genau schliessend aufgesetzt werden kann. Das Elektroskop wird mit Hilfe einer Zamboni'schen elektrischen Trockensäule auf 230–240 Volt Spannung geladen. Von den nebenstehenden bei-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

den Photogrammen zeigt Fig. A die auseinander genommene und Fig. B die zusammengesetzte zur Messung fertige Apparatur. In der Fig. A. ist 1 das Nickelgefäss mit Abflusshahn, 2 das Elektrometer, 3 der Zerstreuungskörper, welcher durch Bajonettverschluss mit dem Elektroskop leicht fest verbunden werden kann und 4 die zum Laden erforderliche Zamboni'sche Trockensäule.

Um die Apparatur auf ihre Empfindlichkeit zu prüfen, setzte ich zunächst das geladene Elektrometer mit angehängtem Zerstreuungskörper auf eins der leeren und trockenen Nickelblechgefässe. Nach zwei Stunden war so nur ein geringer Spannungsabfall zu beobachten. Hierauf legte ich auf den Boden des Gefässes aus meiner Sammlung ein mit einer Blechkapsel umgebenes Glasröhrchen, in dem 7,5 mgr einer stark radiumhaltigen Substanz (kein reines Radiumbromid) eingeschmolzen waren. Die Blättchen des Elektrometers fielen nun sehr schnell zusammen und nach wenigen Minuten war eine vollständige Entladung eingetreten. Die Empfindlichkeit des Instruments war somit eine sehr grosse. Nun füllte ich in das Gefäss des Fontaktoskops 2 l destill. Wasser, welches natürlich keine Spur von Radioaktivität enthält, schüttelte etwa 30 Sekunden lang tüchtig durch, setzte das geladene Elektrometer auf und bestimmte den Voltabfall in der feuchten Luft nach genau einer Stunde. Es wurden so bei drei an verschiedenen Tagen angestellten Versuchen 16, 14 und 15, also im Mittel 15 Volt abfall gefunden. Dieser Normal-Spannungsabfall des Elektrometers in feuchter Luft wurde, wie auch der durch die stärker jonisierend wirkende induzierte Aktivität der Gefässwände des Fontaktoskops verursachte und durch verschiedene Versuche festgelegte Voltabfall, bei allen späteren Wasseruntersuchungen von dem gefundenen Radioaktivitätswert als Korrektur in Abzug gebracht. Dagegen wurde für die bei diesen Aktivitätsbestimmungen in den Wassern immer zurückbleibende Restemanation ein aus dem Absorptionskoeffizienten derselben berechneter Wert hinzugezählt.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Bei der Bestimmung der Radioaktivität der hiesigen Quell- und Grundwasser operierte ich, um vergleichbare Werte zu erhalten, immer in genau gleicher Weise und zwar wie folgt: Je 1--2 Ltr. der Wasser wurden in das Gefäss des Fontaktoskops gebracht, 30 Sekunden kräftig umgeschüttelt, um die vorhandene Radioaktivität auf die eingeschlossene Luft jonisierend einwirken zu lassen und dann das mit 230 - 240 Volt geladene Elektroskop mit angehängtem Zerstreuungskörper aufgesetzt. Nun wurde der Spannungsabfall von 10 zu 10 Minuten beobachtet und schliesslich der Gesamtvoltabfall nach genau einer Stunde abgelesen und unter Beachtung der oben angegebenen Korrekturen auf 1 Ltr. Wasser berechnet, notiert. Die so gefundenen Voltabfälle repräsentieren leicht vergleichbare Werte für die in den untersuchten Wassern vorhandene Radiumemanation; sie steigen und fallen mit der Grösse derselben. Je höher also der Spannungsabfall gefunden wurde, um so grösser und stärker war auch die Radioaktivität des untersuchten Wassers. In der nachfolgenden Tabelle sind die bei der Prüfung der hiesigen Wasser gefundenen Werte für die Radioaktivität zusammengestellt. Auf die hier in der vierten Spalte aufgeführten und aus den Spannungsabfällen berechneten Mache-Einheiten komme ich weiter unten beim Vergleich der Radioaktivität unserer Wasser mit der von einigen bekannteren Heilquellen noch zurück.

Art und Herkunft des Wassers	Zeit der Untersuchung	Voltabfall in 1 St. berechnet auf 1 Liter Wasser	Mache-Einheiten
1. Wasser der Quellen und Sammelbrunnen der städtischen Wasserleitung:			
Pumpstation an der Buerschenstrasse	21. März 1907	101,0 Volt	1,32
do. do.	3. Nov. 1909	86,7 „	1,12
Sickerquelle auf Sandfort	1. „ „	89,0 „	1,15
Untere Teichquelle G. daselbst	2. „ „	69,7 „	0,90
Mittlere Teichquelle F. daselbst	22. „ „	102,7 „	1,38
Pumpstation in Lüstringen	29. Okt. „	65,5 „	0,85
2. Wasser der städtischen Leitung in der Stadt entnommen:			
Moltkestr. Nr. 10 im Laboratorium entnommen	15. Juli 1906	65,5 „	0,85
do. in der Küche „	20. „ „	56,5 „	0,74
do. im Laboratorium „	14. März 1907	76,3 „	0,99
do. in der Küche „	27. Okt. 1909	93,0 „	1,20
do. im Laboratorium „	25. „ „	80.2 „	1,04
Iburgerstr. Nr. 1	26. „ „	55,3 „	0,71
Moltkestr. Nr. 10 im Laboratorium entnommen	16. Nov. „	59,3 „	0,76
do. in der Küche „	17. „ „	72,9 „	0,94
do. im Laboratorium „	19. „ „	66,8 „	0,87
do. in der Küche „	21. „ „	90,3 „	1,17
Kamp Nr. 6 entnommen	26. „ „	66,4 „	0,85
Lotterstr. „ 97 „	29. „ „	43,2 „	0,51
Bierstr. „ 28 „	29. „ „	75,8 „	0,99
Iburgerstr. „ 1 „	1. Dez. 1909	60,1 „	0,81

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Weissenburgerstr. Nr. 20 entnommen	13. Dez. 1909	68,9 Volt	0,89
Bramscherstr. Nr. 17 entnommen	14. „ „	83,4 „	1,08
Gustavstr. „ 7 „	15. „ „	83,7 „	1,09
Schilllerstr. „ 1 „	15. „ „	98,4 „	1,28
Natruperstr. „ 1 „	16. „ „	81,3 „	1,05
3. Wasser anderer Quellen:			
der Quellenburg	22. April 1906	102,8 „	1,39
Quelle bei der Papierfabrik von Westerkamp & Eggemann	26. „ „	54,0 „	0,70
der Teufelsquelle bei Bornau	14. „ „	139,3 „	1,80
Quelle bei Moskau	25. „ „	81,0 „	1,05
der Teufelsquelle bei Bornau	23. Nov. 1909	193,0 „	2,61
do. do.	2. Dez. „	141,3 „	1,83
der Teichquelle bei der Martinsburg	8. „ „	30,9 „	0,40
4. Brunnenwasser:			
Felsenbrunnen der Osnabrücker Aktien-Bierbrauerei	23. März 1907	102,3 „	1,32
Commenderiestr. Nr. 42	24. April „	55,4 „	0,71
Wörthstr. „ 19	25. „ „	21,9 „	0,28
Lotterstr. „ 97	27. Nov. 1909	39,4 „	0,50
Kamp „ 17	30. „ „	15,8 „	0,21
5. Wasser unserer Flüsse:			
der Hase	18. Juni 1906	1,0 „	—
„ Nette	18. Nov. 1609	8,3 „	—
„ Düte	19. „ „	7,5 „	—
„ Hase	10. Dez. „	7,0 „	—

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich die für uns sehr erfreuliche und wichtige Tatsache, dass nicht nur das Wasser der sämtlichen untersuchten Quellen und somit auch das Wasser der städtischen Leitung, sondern auch das Wasser der gewöhnlichen Pumpbrunnen, also das Grundwasser der hiesigen Gegend, eine mehr oder weniger bedeutende Radioaktivität besitzt. Unsere Flüsse, die Hase, die Nette und die Düte, weisen dagegen keine oder doch, und zwar in den Wintermonaten, nur eine ganz minimale Aktivität auf.

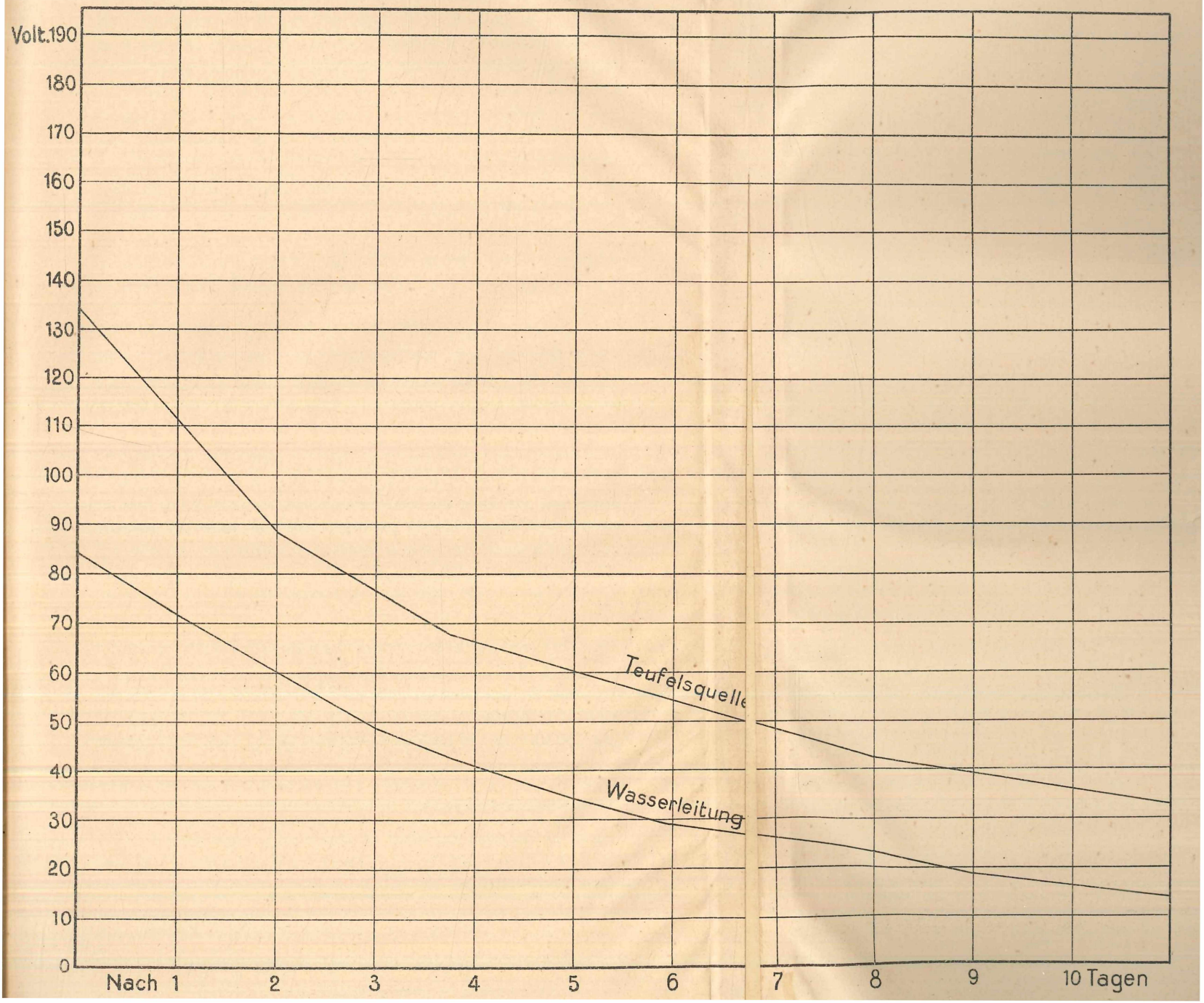
Von den untersuchten Quellen besitzt die Teufelsquelle bei Bornau mit im Mittel 158 Volt Spannungsabfall unbedingt die grösste Radioaktivität, dann folgen die Quellen auf Gut Sandfort, welche den Rohrstrang unserer erweiterten Wasserleitung speisen, mit im Mittel 87,1 Volt Spannungsabfall und das Wasser des Sammelbrunnens des älteren Wasserleitungsstrangs an der Buerschenstrasse mit im Mittel 94.0 Volt Spannungsabfall. Da nun jedes aktive Wasser beim Durchfliessen einer längeren Rohrleitung naturgemäss durch Induzierung der Rohrwandungen immer einen Teil seiner ursprünglichen Emanation verliert, so sind wir wohl berechtigt, anzunehmen, dass die zwischen dem Schinkel und dem Schölerberge im Hasetal liegenden Brunnen, welche den Sammelbrunnen an der Buerschenstrasse speisen, noch wesentlich stärker radioaktiv sein werden. Bei allen bisher untersuchten Quellen, auch Heilquellen, ist die Beobachtung gemacht worden, dass die Radioaktivität derselben gewissen Schwankungen, deren Ursache noch nicht aufgeklärt ist, unterworfen ist. Diese Beobachtung kann ich auf Grund der bei der Untersuchung der hiesigen Quellen gemachten Erfahrungen nur bestätigen. Auch hier ist die gefundene Radioaktivität nicht konstant, sondern sie zeigt ebenfalls nicht unbedeutende Schwankungen.

Das unserer Wasserleitung in der Stadt entnommene Wasser ist naturgemäss, da es von den Quellen bis zur Stadt einen langen Weg in den eisernen Leitungsröhren

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Abklingungskurven des Wassers der Teufelsquelle und der städt. Wasserleitung.

Fig. C.



©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

zurücklegen muss, nicht mehr so stark radioaktiv, wie das Ursprungswasser in den Quellen und Sammelbrunnen. Je nachdem dasselbe bei einer starken Wasserentnahme die Rohrleitungen schnell durchströmt, oder bei einer schwachen Entnahme (z. B. während der Nacht) langsam durchfliesst, bezw. in den Sammel- oder Hochbassins längere Zeit stehen bleibt, wird es auf seinem Wege weniger oder mehr Emanation durch Induzierung oder Abklingung verlieren und dementsprechend stärker oder schwächer radioaktiv in den verschiedenen Haushaltungen eintreffen. Im Durchschnitt all meiner Bestimmungen besitzt unser Leitungswasser in der Stadt aber immer noch die nicht unbedeutende Radioaktivität von 72,5 Volt Spannungsabfall.

Es war nun zunächst von Wichtigkeit durch Versuche festzustellen, von welcher Art die Radioaktivität der hiesigen Wasser war, d. h. zu ermitteln, ob dieselbe wirklich vom Radium oder von einer andern radioaktiven Substanz: vom Thor, Uran, Aktinium usw. herstamme. Zu diesem Zwecke musste die Abklingungskurve und zwar vornehmlich die Halbwertszeit, d. i. die Zeitdauer, in der die Aktivität auf die Hälfte zurückgeht, bestimmt werden. Diese Halbwertszeiten sind nämlich bei den bekannten radioaktiven Substanzen sehr verschieden, aber doch ganz konstant. So besitzt die Emanation des Radiums eine Halbwertszeit von 3,85 Tagen, des Urans von 22 Tagen, des Thors von 54 Sekunden und des Aktiniums von 3,7 Sekunden. Durch verschiedene Versuchsreihen habe ich für die in dem Wasser der Teufelsquelle und in unserm Leitungswasser vorhandene Radioaktivität die Abklingungskurven festgelegt. Dieselben sind in der nebenstehenden graphischen Zeichnung Fig. c wiedergegeben, bei welcher in der senkrechten Reihe die Spannungsabfälle in Volt und in der horizontalen die Zeitdauer in Tagen aufgeführt sind.

Aus diesen graphischen Abklingungskurven ergibt sich die Halbwertszeit sowohl für das Wasser der Teufelsquelle, wie auch für das unserer Wasserleitung überein-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

stimmend zu 3,80 Tagen, ein Wert, der mit der Halbwertskonstante der Radiumemanation sich fast genau deckt. Auch die ausserdem noch beobachtete Abklingungskurve der induzierten Radioaktivität des Leitungswassers stimmte mit der des Radiums recht gut überein, so dass wir auf Grund dieser beiden Versuchsreihen mit Sicherheit annehmen können, dass in unsern Wassern wirklich Radiumemanation vorhanden ist. Freies Radium, wie es in einigen Mineralquellen, so z. B. in der Kreuznacher Salzsoole in geringer Menge gefunden wurde, ist aber, wie ich durch weitere Versuche festgestellt habe, in den hiesigen Wassern nicht enthalten.

Um die von verschiedenen Forschern und zum Teil nach andern Methoden für die Radioaktivität der Quellen gefundenen Werte besser miteinander vergleichen zu können, ist man nach dem Vorschlage von H. Mache übereingekommen, den gefundenen Potential- oder Voltabfall auf elektrostatische Einheiten multipliziert mit 1000 — sog. Mache-Einheiten — umgerechnet, anzugeben. Die Formel für diese Umrechnung ist:

$$\text{M.-E.} = \frac{c \cdot v \cdot 1000}{300 \cdot 3600}$$

wobei c die Kapazität des Fontaktoskops und v der Spannungsabfall bei 1 Liter Wasser in 1 Stunde bedeutet. Um nun die Radioaktivität der hiesigen Wasser mit der der bekannteren Heilquellen und Thermen vergleichen zu können, was zweifelsohne sehr interessant sein musste, so habe ich die Umrechnung der hier gefundenen Spannungsabfälle in Mache-Einheiten gleich vorgenommen und letztere in der vierten Spalte der Zusammenstellung auf Seite 18 und 19 aufgeführt. Stellen wir nun die wichtigsten derselben mit denen der bekannteren Mineral- und Heilquellen zusammen, so erhalten wir die interessante Aktivitätstabelle auf Seite 24 und 25.

Aus dieser Zusammenstellung ersehen wir, dass die Radioaktivität in einzelnen Thermen zu ganz bedeutender Höhe, so in der altrömischen Quelle in Lacco Ameno selbst bis zu 372 Mache-Einheiten, ansteigen kann. Die

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

nur recht wenig chemisch wirksame Salze enthaltenden, aber trotzdem als sehr heilkräftig bekannten Thermen in Baden-Baden und besonders auch in Gastein besitzen ebenfalls eine hohe Aktivität von 122–149 Mache-Einheiten. Bei den andern untersuchten Heilquellen geht dieselbe mehr oder weniger zurück, so dass die Radioaktivität der hiesigen Quellen und vor allem der Teufelsquelle mit der gleichen Eigenschaft verschiedener Heilquellen, so des Kochbrunnens in Wiesbaden, der Sprudel in Karlsbad und Nauheim, der Thermen in Wildbad, sowie der Mineralquellen von Birresborn, Colberg, Franzenbad usw. sehr wohl konkurrieren kann. Dazu kommt noch, dass wir die Radioaktivität unserer Wasser unter Beibehaltung unserer häuslichen Bequemlichkeit und ohne besondere Kosten das ganze Jahr hindurch ausnutzen können, während der Gebrauch der bekannteren Heilquellen und Thermen immer mit mehr oder weniger grossen Reisen und Auslagen neben der vollständigen Aufgabe unserer häuslichen Gemütlichkeit verbunden ist. Ich will hiermit aber gewiss nicht gesagt haben, dass den Mineralquellen und Thermen nicht auch noch andre Heilkräfte innewohnen und dass nicht auch allein schon das Herausreissen aus unserer täglichen Beschäftigung und die dadurch bedingte vollständige Ruhe von Körper und Geist einen heilsamen Einfluss auf unsere Gesundheit ausüben kann; ich habe hier allein die radioaktiven Wirkungen der Wasser im Auge gehabt.

In der Einleitung habe ich bereits mitgeteilt, dass eine intensive Radiumstrahlung vernichtend auf alle organischen Lebewesen und somit auch auf die Bakterien einwirkt. Ob aber die in unserm Leitungswasser vorhandene, doch nur recht schwache Radiumemanation auch abtötend auf etwa vorhandene Bakterien eingewirkt und so zu dem dauernd sehr günstigen bakteriologischen Befund dieses Wassers beigetragen haben kann, halte ich für zweifelhaft. Wahrscheinlich stammen diese Wasser aus grösseren Tiefen, die ein fast bakterienfreies Wasser führen und zu dem eine Infiltration des verunreinigten

Beobachter	Ort	Namen der Quelle	Temperatur	Radioaktivität in Mache-Einh.
Thörner	Osnabrück	Teufelsquelle	ca. 8—12 ° C	2,08 i. Mittel
„	„	Quellen und Sammelbrunnen der Wasserleitung	„	1,12 „
„	„	Wasserleitung in der Stadt . .	4,0 – 16,7 ° C	0,94 „
„	„	Brunnenwasser	ca. 8—14 ° C	0,62 „
Engler u. Sieveking	Baden-Baden	Büttquelle	23,5 ° C	126,0
„	„	Murquelle	59,0 ° „	24,0
„	„	Freibadquelle	60,5 ° „	9,9
„	„	Friedrichsquellen	67,8 ° „	6,7
„	Badenweiler	Hauptbadquelle	27,5 ° „	7,0
„	„	Siegelsche Quelle	22,5 ° „	10,1
Mache	Franzensbad	Neuquelle	22,2 ° „	0,96
Engler u. Sieveking	Gastein	Grabenbäcker-Quelle . . .	36,3 ° „	149,0
Mache	„	Elisabethstollen	46,8 ° „	133,0
Engler u. Sieveking	„	Chorinskyquelle	41,9 ° „	122,0
„	„	Franz Joseph-Stollen . . .	39,0 ° „	54,6
Schmidt u. Kurz	Homberg v. d. H.	Elisabethbrunnen	10,6 ° „	8,0
Engler u. Sieveking	Griesbach	Badquelle	kalt	26,0
„	„	Antoniusquelle	„	19,4
„	Karlsbad	Eisenquelle	8,4 ° C	47,0

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Engler u. Sieveking	Karlsbad	Felsenquelle	54,8 ° C	5,3
„	„	Sprudel	72,5 ° „	0,4
Schmidt u. Kurz	Kreuznach	Inselquelle	12,6 ° „	20,4
„	„	Hauptbrunnen	23,0 ° „	13,7
Engler	Lacco Ameno	Altrömische Quelle	57,0 ° „	372,0
Mache	Marienbad	Bärenquelle	4,8 ° „	2,27
„	„	Nebenquelle	6,4 ° „	6,78
Schmidt u. Kurz	Nauheim	Karlsbrunnen	15,0 ° „	28,6
„	„	Sprudel XIV	31,4 ° „	1,5
Frommel	Petersthal	Sophienquelle	kalt	4,3
Engler u. Sieveking	Rippoldsau	Wenzelquelle	„	2,1
Schmidt u. Kurz	Soden i. Taunus	Champagnerbrunnen	11,3 ° „	21,9
Hintz u. Grünhut	Wiesbaden	Kochbrunnen	68,0 ° „	0,97
Henrich	„	Dr. Kurzs Quelle	42,0 ° „	11,95
Engler u. Sieveking	Wildbad	Bohrlöcher im Badehaus . . .	35,8—37,9 ° C	1,6—3,2
Mache	Teplitz	Steinbad-Quelle	32,5 ° C	6,56
„	„	Augenquelle	21,9 ° „	3,13
Hintz u. Grünhut	Birresborn	Lindenquelle	—	1,25
H. Fresenius	Colberg b. Koburg	Mineralquelle	—	0,42
„	Biskirchen	Gertrudisprudel	—	0,52
Hintz	Creuslingen	Solquelle	—	0,79
„	Orb	Philippsquelle	—	0,70
„	„	Martinusquelle	—	0,65

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Wassers der Erdoberfläche durch zwischengelagerte Tonschichten ausgeschlossen ist.

Wenn nun auch, wie ich in der Einleituug klarzulegen versucht habe, eine heilkräftige Wirkung der Radiumstrahlungen mit Sicherheit noch nicht erwiesen ist, so sprechen doch viele Beobachtungen sehr zu Gunsten einer solchen und sie wird jetzt wohl auch von den meisten Ärzten als vorhanden anerkannt. Ja es werden aus der stark radiumhaltigen Kreuznacher Mutterlauge bereits Präparate hergestellt und der leidenden Menschheit bei Rheumatismus, Gicht usw. zur Benutzung empfohlen. Besonders zwei Punkte weisen ganz entschieden auf den Zusammenhang von Radioaktivität und Heilkraft in den Wassern hin, nämlich erstens die Vergeblichkeit der künstlichen Darstellung der Mineralwasser, die stets ganz minderwertige Produkte lieferte und zweitens die Abnahme der Heilwirkung der Wasser fern von der Quelle nach dem Versand derselben, wobei, wie wir gesehen haben, die Radioaktivität schnell abnimmt. Der Ausspruch Liebigs vom Gasteiner Wasser, in welchem er chemisch wirksame Stoffe nicht auffinden konnte, und trotzdem durch dasselbe Heilung gefunden hatte: „Chemische Ursachen kann das nicht haben, nur physikalische; es müssen hier magnetisch-elektrische Verhältnisse obwalten, welche so heilsam einwirken," der findet nunmehr seine Bestätigung. Was Instinkt und Tradition erkennen gelehrt haben, die Heilkraft zahreicher Badeorte, wird durch die physikalische Analyse, durch die jetzt gefundene Radioaktivität der Wasser, in ein neues und vielverheissendes Licht gerückt.

Wir können nun natürlich von der immerhin doch nur geringen Radioaktivität unserer Quellwasser keineswegs Heilwirkungen erwarten, wie sie den bekannteren Thermen und Heilquellen erwiesenermassen innewohnen, denn bei diesen wirken neben der meist stärkeren Aktivität noch andre Ursachen, die höheren Temperaturen, die gelösten Salze und Gase usw. mit, die in den Genusswassern unserer Stadt in so hohem Grade wenigstens

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

nicht vorhanden sind. Jedensfalls ist aber durch die Resultate dieser Untersuchung die sehr interessante Tatsache festgestellt, dass wir beim Genuss und sonstigem Gebrauche unserer Wasser mit einem unter Umständen heilkräftigen Faktor rechnen können, von dessen Vorhandensein bislang noch niemand eine Ahnung hatte. Zu den bis jetzt bekannt gewesenen guten Eigenschaften unseres Leitungswassers: der vollständigen Klarheit, dem angenehmen und erfrischenden Geschmack, der recht günstigen und konstanten chemischen Zusammensetzung und der vorzüglichen bakteriologischen Beschaffenheit, ist somit noch eine neue nicht weniger wichtige und willkommene hinzugekommen, nämlich die immerhin nicht unbedeutende Radioaktivität desselben.

Es war sicherlich von Wichtigkeit, durch Versuche festzustellen, wie sich diese Radiumemanation bei den verschiedenen Verwendungsarten unseres Leitungswassers — denn dieses kommt hier doch in erster Linie in Frage — im häuslichen Gebrauche und im praktischen Leben überhaupt, verhalten wird. Wenn wir radioaktive Wasser in die Luft spritzen, sei es durch Springbrunnen oder Sprengwagen, so wird die Luft jonisiert, d. h. elektrisch leitend gemacht; die so elektrisch geladenen Luftteilchen suchen sich aber schnell wieder auszugleichen, zu entladen, sie streben aufeinander zu oder schlagen sich auf andre in der Nähe befindliche elektrisch geladene Gegenstände, elektrische Leitungen, Strassenbahn usw. nieder und reissen hierbei die auf ihrem Wege befindlichen Staubteilchen mit nieder. Durch diesen Vorgang entsteht eine, wenn auch nur geringe Luftreinigung. Derselbe Vorgang findet auch statt, wenn das Leitungswasser im häuslichen Gebrauche zum Scheuern der Fussböden, zum Abspülen der Fenster, zum Bespritzen der Blumen usw. verwendet wird. Sehr wahrscheinlich wird bei dem jonisieren der Luft durch radioaktive Wasser auch noch Ozon gebildet, welches Gas durch seine stark oxydierende Eigenschaft ebenfalls luftreinigend wirkt.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Füllen wir das Wasser unserer Leitung auf Flaschen und lassen sie verschlossen stehen, so geht die Radioaktivität, wie überhaupt bei allen Mineralquellen, nach und nach zurück, sie klingt ab, wie der wissenschaftliche Ausdruck dafür lautet. Nach meinen Versuchen ist dieselbe nach $3^3/_4$ Tagen bereits auf die Hälfte zurückgegangen und nach 14 Tagen ist in dem Wasser kaum noch Radioaktivität nachzuweisen.

Erhitzen wir das Leitungswasser zum Kochen, so ist sofort jede Spur von Radioaktivität daraus verschwunden. In den unter Verwendung des Wassers im Haushalte hergestellten Speisen, Suppen und Gemüsen und somit auch in den von den Damen bevorzugten Getränken, Kaffee, Tee und Kakao ist daher keine Radioaktivität mehr enthalten. Aber auch das hier bei den Herren so sehr beliebte Bier unserer Aktien-Bierbrauerei enthält, trotzdem auch das Wasser des tiefen Felsenbrunnens der Brauerei reich an Radioaktivität ist, da bei der Herstellung der Bierwürze ebenfalls ein Aufkochen stattfindet, doch davon keine Spur mehr. Wer an Gicht oder Rheumatismus leidet und das radioaktive Wasser innerlich anwenden will, der geniesse täglich einige Glas unseres Leitungswassers frisch vom Fass, ich wollte sagen, frisch aus der Leitung gezapft, es wird dies sicherlich nicht zu seinem Schaden sein.

Da somit das Wasser beim Erhitzen bis zum Kochen die Radiumemanation vollständig verliert, so war es noch von Interesse durch Versuche festzustellen, ob und in welchem Maſse beim schwachen Erwärmen des Wassers auf Badetemperatur ein Zurückgehen der Aktivität stattfinden werde. Ich erwärmte im Badeofen zunächst das Leitungswasser mit einer Radioaktivität entsp. 75 Volt Spannungsabfall auf 24^0 C., etwa der Temperatur des Wassers im Schwimmbassin der städt. Badeanstalt und fand darin noch einen Spannungsabfall von 51 Volt. Die Radioaktivität war somit nur um 24 Volt zurückgegangen. Jetzt erwärmte ich das Leitungswasser im Badeofen weiter auf die Temperatur eines Wannenbades

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

von 34—35° C. Das Wasser des fertigen Bades in der Wanne ergab nun immer noch eine Radioaktivität entsp. 45 Voltabfall. Nun wurde sofort in der Wanne ein Bad von 20 Minuten Dauer verabreicht und gleich darauf nochmals der Spannungsabfall gemessen, der jetzt zu 24 Volt gefunden wurde. Es hatte also während des Bades ein Spannungsabfall von 21 Volt stattgefunden. Wo ist nun die diesem Spannungsabfall entsprechende Radioaktivität geblieben? Ein Teil derselben wird gewiss als induzierte Aktivität in die Wandungen der Metallwanne übergegangen, der grössere Teil derselben wird aber sicherlich in den menschlichen Körper, der sich doch während des Bades und ganz vom Wasser umspült in der Wanne befand, eingedrungen sein. Durch diese Beobachtung ist wohl der Beweis geliefert, dass die Radioaktivität eines Wassers während des Bades auch auf unseren Körper einzuwirken vermag. Ob ähnliche Versuche bereits mit den Wassern von bekannteren stark radioaktiven Heilquellen angestellt worden sind, ist mir nicht bekannt. Ohne Frage sind aber analoge Versuche für den Badearzt von ganz besonderer Wichtigkeit und gerade durch diese dürfte die Ursache und die Art der Heilwirkung der radioaktiven Wasser vielleicht am ehesten aufzuklären sein. Bei der Anstellung dieser Versuche wäre auch noch zu berücksichtigen, dass bei Badewannen oder auch grösseren Bassins, in welchen fortlaufend radioaktive Bäder verabreicht werden, die Wandungen in kurzer Zeit schon so stark mit induzierter Radioaktivität angereichert sein werden, dass ein Abklingen nach dieser Seite hin wohl ausgeschlossen erscheint und die während des Bades trotzdem noch aus dem Wasser verschwindende Radiumemanation, abgesehen von einer geringen Abgabe an die auf dem Wasser liegende atmosphärische Luft, ohne Frage in erster Linie auf den in dem Bade befindlichen menschlichen Körper eingewirkt haben muss.

Auf Grund all dieser Untersuchungen und Beobachtungen kann ich meinen Mitbürgern zum Schluss

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

den folgenden Rat erteilen. Wer auch die Radioaktivität unseres vorzüglichen Leitungswassers ausnutzen will, geniesse dasselbe stets frisch — indem er vorher immer einige Liter unbenutzt ausfliessen lässt — aus der Leitung und bade darin recht häufig entweder zu Hause, oder vielleicht noch besser in dem mit dem Leitungswasser gespeisten Schwimmbassin unserer städt. Badeanstalt. Ein nachfolgender temperierter kalter Guss oder Dusche kann zur Abhärtung nur gute Dienste leisten. Die Wasser unserer Flüsse, der Hase, der Düte und der Nette, so gesund, angenehm und erfrischend im Sommer auch sicherlich ein Bad darin ist, besitzen keine nennenswerte Radioaktivität.

Sollten die interessanten Ergebnisse dieser Untersuchung dazu beitragen, den Wert unseres vorzüglichen Leitungswassers in das rechte Licht zu stellen und vielleicht noch die Anregung zu einem würdigen Neubau unserer jetzt doch recht veralteten und für eine Stadt von bald 70000 Einwohnern nicht mehr passenden städt. Badeanstalt etwa unter Verwendung des Wassers der stark radioaktiven Teufelsquelle geben, so wäre meine Mühe und Arbeit herrlich belohnt.

Osnabrück, im Dezember 1909.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresbericht des Naturwissenschaftlichen Vereins Osnabrück

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: 17

Autor(en)/Author(s): Thörner Wilhelm

Artikel/Article: Radioaktivität unserer Quell- und Grundwasser 1-30