V. Biologische Untersuchungen von natürlichem Eisenwasser.

Vorläufige Mittheilung von cand. med. Oscar Adler in Prag.

Die vor kurzem erschienene Arbeit: „Der Gehalt natürlicher Eisenwässer an gelöstem Eisen“ von Prof. C. Binz¹⁾ giebt mir Veranlassung, einen Theil meiner biologischen Studien über natürliches Eisenwasser in einer vorläufigen Mittheilung der Oeffentlichkeit zu übergeben. Mit Nachdruck macht Binz auf den Uebelstand aufmerksam, dass natürliche Eisenwässer ihren Gehalt an gelöstem Eisen allmählich einbüßen dadurch, dass letzteres in eine unlösliche Form übergeht und sich an den Wänden des Gefäßes niederschlägt. Da das Eisen in Form eines Niederschlages, der übrigens zum grossen Theil fest an den Wänden des Gefäßes haftet, beim Genuß eines Eisenwassers nicht in Betracht kommt, ist der therapeutische Werth eines solchen „Eisenwassers ohne Eisen“, wie es Binz treffend nennt, ein recht zweifelhafter. Darum stellt er den Brunneneigenthümern im Interesse der Patienten und in ihrem eigenen die dringende Aufgabe, den angeführten Uebelstand zu beseitigen. Die entweichende Kohlensäure kann für das Ausfallen des Eisens nicht allein verantwortlich gemacht werden, denn „eine prozentische Uebereinstimmung zwischen dem Ausfallen des Eisens und dem Verluste an Kohlensäure ergibt sich (dabei) nicht, so dass diese nicht die einzige Ursache zu sein scheint. Die Beschaffenheit des Korkes oder des Glases, die Wärme beim Füllen und beim Aufbewahren, und manches andere mag mit dabei theilhaftig sein“ (Binz l. c.).

Für meine Untersuchungen, die ich gegen Ende des vorigen Jahres begann und deren Ergebniss in wesentlichen Punkten mit den Resultaten Binz' übereinstimmt, benutzte ich das Wasser der Eisenquelle in Karlsbad, welche beträchtliche Mengen von gelöstem Eisen enthält. Soweit es anging, nahm ich die Untersuchungen an Ort und Stelle vor. Die Quelle hat eine Temperatur von 7,5° C und wird bisher hauptsächlich für Eisenbäder, weniger für den innerlichen Gebrauch verwendet. Bei der Füllung ist das Wasser klar, hat einen leichten Stich ins gelbliche und einen charakteristischen Geschmack. Die vor der Füllung sterilisirten und unter Vorsichtsmaassregeln gefüllten Flaschen werden in der Regel bei Zimmertemperatur aufbewahrt. Schon zwei bis drei Tage nach der Füllung zeigen sich an den Wänden und am Boden der Flaschen kleine hellgelbe, rundliche Anlagerungen, bald tritt auch ein Niederschlag auf. Sowohl Niederschlag, als auch Wandanlagerungen erreichen im Laufe einiger Wochen ihr Maximum. Während frisches Wasser, wie oben erwähnt wurde, gelöstes Eisen in reichlicher Menge enthält, hat der Gehalt an letzterem schon nach 15 Tagen erheblich abgenommen.

Im Verlaufe der Untersuchung kam ich auf den Gedanken, das Wasser mit Antiseptica zu versetzen, und machte Zusätze von Sublimat in solchen Quantitäten, dass die resultierende Lösung eine Verdünnung von 2‰ aufwies, bei anderen Versuchen Zusätze von Carbonsäure (Verdünnung der res. Lösung 2‰), in einem dritten Versuche wurde eine fest verschlossene Flasche Eisenquellwasser ohne weiteren Zusatz unmittelbar nach der Füllung durch längeres mässiges Erhitzen vorsichtig sterilisirt, wodurch der Gehalt an gelöstem Eisen keine wesentliche Einbusse erlitt. Allen diesen Flaschen wurden Controllflaschen an die Seite gestellt. Während nun die Controllflaschen, die keine Zusätze erhalten hatten, resp. nach der Füllung nicht sterilisirt worden waren, nach einiger Zeit Niederschläge und Wandanlagerungen in reichlicher Menge zeigten, ergaben die Versuchsflaschen nur Spuren eines Niederschlages, niemals waren Wandanlagerungen wahrnehmbar. Werden nur minimale Spuren von Sublimat zugesetzt, so nimmt die Bildung des Niederschlages längere Zeit in Anspruch, ausserdem bleibt derselbe spärlicher; Wandanlagerungen werden auch in diesem Falle nicht beobachtet. Die chemische Prüfung des mit Antiseptica behandelten, resp. sterilisirten Wassers ergab reichliche Mengen von gelöstem Eisen, während das Wasser der Controllflaschen, das gleichzeitig untersucht wurde, grosse Verluste desselben aufwies.

Nun ging ich an die mikroskopische Untersuchung. Dieselbe ist sowohl bei frischem als auch bei älterem Wasser weniger dankbar, umso dankbarer ist die Untersuchung der Wandanlagerungen und ganz besonders des Niederschlages. Kleine Quantitäten des bräunlichen Niederschlages wurden mit einer Kapillarpipette entnommen; schon bei schwacher Vergrößerung (ca. 200), noch deutlicher bei stärkerer Ver-

größerung (800—1000) lehrt uns ein Blick ins Mikroskop, dass der Niederschlag reich mit Organismen durchsetzt ist. In meinem Falle fand ich stets starre, spirillenartig gewundene, häufig ineinander geringle Fäden, die sich durch intensive braune Färbung deutlich vom Niederschlage abheben. Je nach dem Alter des Niederschlages konnte ich dünnere, helle bis dicke, ganz mit Eisen inkrustirte Spirillenfäden wahrnehmen. In alten Niederschlägen kann man eine Zerbröckelung der Spirillenfäden beobachten. (Siehe Figg. 63, 64). Die hier be-

Fig. 63.

Vergrößerung 855.

Fig. 64.

Vergrößerung 1100.

Mikroorganismen im Niederschlage.

schriebenen Organismen färben sich leicht mit Carbofuchsin und Loeffler's Methyleneblau, die schönste Färbung aber giebt die Eisenreaktion mit gelbem Blutlaugensalz und verdünnter Salzsäure. Das für den Niederschlag beschriebene Verhalten gilt in analoger Weise für die Wandanlagerungen. Wenn wir nun das massenhafte Vorkommen dieser Organismen im Niederschlage in Betracht ziehen und ferner die Fähigkeit derselben sich mit Eisen zu inkrustiren, und schliesslich die oben erwähnten Versuche mit Antiseptica und sterilisirtem Eisenwasser berücksichtigen, so erscheint der Schluss gerechtfertigt, dass den beschriebenen Organismen ein wesentlicher Antheil an der Bildung des Niederschlages und der Wandanlagerungen zukommt. Es ist anzunehmen, dass in den verschiedenen Eisenwässern verschiedene, so auch die unter dem Namen der Eisenbakterien bekannten Organismen eine ähnliche Wirkung ausüben.

Nach dem Ergebniss meiner Untersuchung wird es wohl in Zukunft nicht allzu schwer fallen, Mittel und Wege zu finden, um den Eisenwässern bei der Versendung eine grössere Haltbarkeit mit auf den Weg zu geben. Ohne heute schon bestimmte Vorschläge machen zu können, will ich nur darauf hinweisen, dass bei dem von mir untersuchten Wasser, das verhältnissmässig wenig Kohlensäure enthält, ein vorsichtiges Sterilisiren durch mässiges Erhitzen in geeigneten Flaschen sowie das Aufbewahren der Flaschen bei niedrigen Temperaturen (Eiskeller, Eisschrank) die Haltbarkeit zu erhöhen scheint. Von diesen Gesichtspunkten aus ist zu hoffen, dass es gelingen wird, auch denjenigen Kranken, die nicht in der Lage sind, das Wasser an der Quelle zu trinken, ein eisenhaltiges Eisenwasser als wichtiges therapeutisches Hilfsmittel bieten zu können.

Nachtrag. Im weiteren Verlaufe der Untersuchung ist es mir gelungen, Eisenquellwasser, dem durch Sterilisiren eine dauernde Haltbarkeit gesichert war, durch nachträgliche Impfung mit den beschriebenen Organismen eines Theiles seines Eigengehaltes zu berauben, indem reichlich Niederschlag und Wandanlagerungen auftraten. Ferner hat sich meine Annahme, dass auch bei anderen Eisenwässern ähnliche Verhältnisse obwalten, insofern bestätigt, als sich in den von mir bisher untersuchten Arseneisenwässern von Roncegno und in der Strebenicaer Guberquelle (Bosnien), ferner im rothen Sauerling und Dorotheensauerling (Karlsbad), sowie in der Franzensbader Stahlquelle Organismen nachweisen liessen, denen die Fähigkeit der Eisenspeicherung zukommen scheint. Nähere Angaben hierüber seien einer ausführlichen Mittheilung vorbehalten.

¹⁾ Deutsche medizinische Wochenschrift 1901, No. 14, S. 212 f.