

## Diskussionsbemerkung zum Vortrag von C. Fraenkel „Grundwasser und Bakterien.“<sup>1)</sup>

Zu einem Vortrag von Prof. C. Fraenkel „Grundwasser und Bakterien“ in der Deutschen Gesellschaft für öffentliche Gesundheitspflege zu Berlin am 26. November 1888 bemerkte Koch:

Ich glaube nicht, daß es möglich ist, Röhrenbrunnen, die aus Metall konstruiert sind, deren Wände dicht und haltbar sind, durch Zement-Kesselbrunnen zu ersetzen. Ich spreche aus Erfahrung. Ich habe Gelegenheit gehabt, solche möglichst gut konstruierte Brunnen zu sehen, ich habe aber nicht einen einzigen gefunden, der absolut dicht genug war. Zwei solcher Brunnen wurden untersucht, weil man den Verdacht hatte, daß sie zu einer Typhusepidemie Veranlassung gegeben haben. In beiden Fällen hatte sich in der Zementwand ein Spalt gebildet, durch welchen eine schwarze Flüssigkeit bis zum Brunnen durchdrang. Durch diese Stelle sickerte Jauche, die von einer zwar gut, aber nicht genügend zementierten Senkgrube kam, durch das lockere Erdreich bis in den Brunnen. Bei der Untersuchung war aufgefallen, daß das anfangs sehr schöne Wasser mit einem Male anfang trübe zu werden und zu stinken, man hatte aber aus alter Gewohnheit doch daraus getrunken und fast alle hatten Typhus bekommen. Wenn Zement absolut undurchlässig gemacht und so konstruiert werden könnte, daß er keine Risse bekommt und auch von oben her genügend abgeschlossen werden könnte, würde er genau denselben Dienst tun wie ein Röhrenbrunnen. Da dies aber bis jetzt nicht fertig gebracht ist, überdies ein zementierter Brunnen viel teurer ist, als ein einfacher Röhrenbrunnen, so bin ich der Meinung, daß man bei einer Auswahl zwischen diesen Brunnen sich nicht lange besinnt und einen einfachen Röhrenbrunnen wählt.

Auf die nachträgliche Ansiedlung von Bakterien möchte ich keinen so großen Wert legen, da einmal durch frühere Untersuchungen nachgewiesen ist, daß dies harmlose Bakterien sind, die nur von oben her in den Brunnen hinein gelangt sind. Das können keine Typhusbakterien sein, sondern ganz harmlose, wie sie sich auch in Wasserleitungsröhren ansiedeln. Auch dies Wasser ist nicht bakterienfrei und kommt nicht so in unsere Häuser hinein; das braucht uns aber kein Bedenken einzuflößen. Genau so könnten wir auch die Verhältnisse ansehen in bezug auf die Menge der Bakterien, die man im Wasser findet. Dies würde nicht veranlassen, das Wasser als gesundheitsschädlich anzusehen.

Auf eine Frage von Prof. A. Baginsky, ob die Schwankungen des Grundwassers keinen Einfluß äußerten, erwiderte Koch:

Für Berliner Verhältnisse trifft dies nicht zu. Das Grundwasser ist bei uns etwa 4—5 m tief zu treffen. Die höchsten Grundwasserschwankungen, die wir haben, betragen etwa 1 m und steigen zwischen 3 bis 4 m. Dann kommt es aber noch nicht in solche Bodenschichten hinein, in denen überhaupt Bakterien sind. Es ist gar nicht denkbar, daß da-

<sup>1)</sup> Aus Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für öffentliche Gesundheitspflege zu Berlin, 1888. (Deutsche Medizinal-Zeitung.)

durch aus den oberen Bodenschichten Bakterien in das Grundwasser hineinkommen sollten. Wir wissen, daß die obere Schicht etwa  $\frac{1}{2}$  m beträgt, in einzelnen Fällen auch bis zu 2 m, es kommen sogar 3 m vor, das sind aber Ausnahmefälle und so hoch steigt gewöhnlich das Grundwasser nicht. Der Berliner Sandboden filtriert außerordentlich gut, und schon wenige Zentimeter würden genügen, ein bakterienfreies Wasser zu filtrieren, selbst wenn das Grundwasser so hoch steigen würde. Ein Nichtfiltrieren des Bodens können wir nur da annehmen, wo es sich um ganz grobkörnigen Boden handelt, den wir in unserem Berliner Boden in einer Tiefe von 4 m, meistens 5—6 m finden, während die Brunnen, vor allem Röhrenbrunnen, 7—10 m tief hinabgehen. In der tiefen Schicht findet der Wasserstrom wahrscheinlich keinen großen Widerstand und bewegt sich ziemlich schnell. Wenn etwa in diese tiefen Schichten Bakterien hineingeraten, so werden sie darin nicht festgehalten, sondern weiter geschwemmt. Bei diesen Versuchen haben wir den allerschlechtesten Boden besichtigt und dort Brunnenröhren versenken lassen von  $\frac{1}{2}$  m bis 2 und 3 m Länge. In diese Röhren sind Millionen und aber Millionen Bakterien und eigens dazu bereitete Flüssigkeiten hineingegossen worden. Es war uns unmöglich, durch diese ganz geringe Entfernung hin in das Saugrohr Bakterien zu bringen. In grobem Boden, etwa in München, können einmal andere Zustände vorkommen wie in dem Berliner Boden, der vielleicht im großen und ganzen in Norddeutschland derselbe ist. Soweit bis jetzt die Erfahrung reicht, ist das Grundwasser in der Regel bakterienfrei, es ist aber nicht ausgeschlossen, daß es unter bestimmten Verhältnissen bakterienhaltig werden könnte; doch ist bestimmt die Möglichkeit auszuschließen, daß etwa durch Schwankungen des Grundwassers in Berlin Bakterien hineinkommen.

---