[Aus dem Institut für Infectionskrankheiten in Berlin.]

Versuche über die Desinfection der städtischen Abwässer mit Schwefelsäure.¹

Von

Dr. **M. Ivánoff**
aus Sophia.

Schon dem Entdecker des Cholera bacillus ist die Thatsache nicht entgangen, dass die Cholera bakterien eine ausserordentliche Empfindlichkeit gegenüber Säuren an den Tag legen. Bei seinen zahlreichen Thierexperimenten hat Koch ermittelt, dass die Cholera bakterien im sauren Magensaft sehr rasch ihrer Lebensfähigkeit beraubt werden. Dieses Resultat schrieb er der Wirkung der Salzsäure des Magensaftes zu. Die Experimente, welche Kitasato² angestellt hat, zeigten, dass Cholera bakterien in der Bouilloncultur durch Zusatz von 0.132 Procent Salzsäure oder 0.049 Procent Schwefelsäure in mehreren Stunden abgetödtet wurden.

In der neuesten Zeit haben Stutzer und Burri³ die Wirkung, welche Schwefelsäure auf die Cholera bakterien hervorruft, eingehend studirt und sind zu dem Resultate gekommen, dass die Schwefelsäure selbst in sehr diluirten Lösungen abtödtend auf die Cholera vibrien wirkt. Es genügte eine Lösung von 0.03 Procent, um die Bakterien in Peptonwasser innerhalb einer Stunde zu vernichten. Stutzer fand dann, dass die Cholera bacillen in destillirtem Wasser durch den Zusatz von 0.05 Procent Schwefelsäure schon in $\frac{1}{4}$ Stunde abgetödtet wurden.

Mit Recht regen die genannten Herren die Frage an, ob es nicht zweckmässig sein dürfte, die hohe Wirksamkeit der Schwefelsäure bei der Desinfection von cholera verdächtigen Abgängen (Fäkalien, Abtritten, Schmutzwässern etc.) zu benutzen.

Auf Veranlassung des Herrn Prof. Pfuhl habe ich es deshalb unternommen, die Wirkung der diluirten Schwefelsäure auf die Cholera bakterien in Canaljauche zu prüfen.

Von vornherein habe ich die Vermuthung gehabt, dass bei diesen Versuchen wohl eine stärkere Concentration der H_2SO_4 -Lösung nöthig

¹ Eingegangen am 15. Juli 1893.

² *Diese Zeitschrift*. 1888. Bd. III. S. 404.

³ *Ebenda*. Bd. XIV. Hft. 1. S. 9 u. 116.

sein würde, um die Cholera Bakterien in der Canaljauche abzutödten, denn in der letzteren sind stets Substanzen vorhanden, die mit der Schwefelsäure Verbindungen eingehen und auf diese Weise einen Theil derselben ausser Wirkung setzen.

Wie aus dem Folgenden erhellt, war der Mehrverbrauch jedoch nur ein sehr geringer.

Zu den Versuchen habe ich die Berliner- und die Potsdamer Canaljauche benutzt, welche ich das eine Mal mit Cholera-Reincultur inficirte, das andere Mal, um die natürlichen Verhältnisse nachzuahmen, mit kleinen Quantitäten eines zufällig im Institutslaboratorium zur Untersuchung gelangten Cholerastuhles.

Von der Canaljauche wurden je 50^{cem} in 4 Kölbchen gegossen und jedes Kölbchen mit einer starken Oese einer 18 stündigen, frischen im Brütschrank bei 37° C. gewachsenen Agar-Cholera cultur geimpft bez. mit $\frac{1}{2}$ ^{cem} Cholerastuhl gemischt. Ein Kölbchen wurde zur Controle stehen gelassen. Zu den übrigen setzte ich eine 10fach verdünnte Schwefelsäure hinzu und zwar zu dem

mit Nr. I bezeichneten Kölbchen 0.1^{cem} also 0.02 Procent

„ „ II „ „ 0.2^{cem} „ 0.04 „

„ „ III „ „ 0.5^{cem} „ 0.1 „

Um die Schwefelsäure auf den ganzen Inhalt der Kölbchen einwirken zu lassen, wurden die letzteren etwa 3 Minuten lang geschüttelt.

Nach Ablauf von 15 Minuten entnahm ich jedem Kölbchen ein kleines Quantum von 0.2—0.3^{cem} des Inhaltes und übertrug dasselbe in ein Kölbchen mit etwa 100^{cem} einer 1 procentigen Peptonkochsalzlösung. Ich verfuhr also nach der verbesserten Methodik für die bakteriologische Choleradiagnose, welche neulich von Koch beschrieben wurde.¹ Nach einer Stunde nahm ich wieder Proben aus den inficirten Kölbchen und übertrug sie auf eine zweite Serie von Peptonwasserkölbchen.

Die so beschickten Nährlösungen kamen über Nacht in einen auf 37° C. eingestellten Brütschrank. Am nächsten Morgen entnahm ich aus der oberflächlichen Schicht mehrere Proben, um sie einer mikroskopischen Untersuchung zu unterwerfen. Aus dieser Untersuchung hat sich herausgestellt, dass die mit Proben aus dem Control-Kölbchen und dem mit 0.02 Procent Schwefelsäure versetzten Kölbchen angelegten Peptonwasserculturen an der Oberfläche Cholerabacillen zeigten, die übrigen dagegen nicht mehr.

Dieses Resultat der mikroskopischen Untersuchung wurde durch den Culturversuch bestätigt. Denn als ich mit Proben von der Oberfläche der

¹ Ueber den augenblicklichen Stand der bakteriologischen Choleradiagnose. *Diese Zeitschrift.* Bd. XIV. Hft. 2. S. 319—338.

Peptonwasser-Culturen Agarplatten bestrich, gingen auf der Controlplatte Cholera-colonien auf, ebenso auf der Platte „0.02 Procent“, während auf den übrigen Platten keine Cholera-colonien nachzuweisen waren. Dass ich bei den beiden ersten Platten mit Cholera-bacillen zu thun hatte und nicht mit etwa irgend einer anderen Art von Kommabacillen wurde durch die angestellte Cholera-rothreaction und durch den Thierversuch zur Gewissheit erhoben.

Die Versuche wiederholte ich viermal nacheinander, und jedes Mal habe ich dasselbe Resultat bekommen.

Die Experimente mit der Potsdamer Canaljauche, die dreimal so stark verunreinigt war als das Berliner Canalwasser, sind in analoger Weise ausgeführt.

Die betreffenden Kölbchen bekamen den Schwefelsäurezusatz in folgendem Verhältniss:

- Nr. I 0.04 Procent
 „ II 0.06 „
 „ III 0.08 „
 „ IV 0.12 „
 „ V zur Controle.

Die Untersuchung ergab, dass diejenige Menge von Schwefelsäure, welche bei den mit Berliner Canaljauche angestellten Versuchen zur Abtödtung der Cholera-bacillen genügte, sich hier unzureichend erwies und dass auch der Zusatz von 0.06 Procent noch nicht die Cholera-bakterien abgetödtet hatte. Dagegen hatte der Zusatz von 0.08 Procent bereits in einer Viertelstunde seine Schuldigkeit gethan.

Nach der Hinzufügung der Schwefelsäure zur Canaljauche, die schwach alkalisch war, zeigte die Prüfung mit Lackmuspapier bei Nr. I noch eine neutrale Reaction, Nr. II war sehr schwach sauer, Nr. III ziemlich stark sauer, Nr. IV stark sauer.

Nach den vorstehenden Versuchen genügt also ein Zusatz von 0.08 Procent Schwefelsäure¹ selbst bei einer sehr stark verunreinigten Canaljauche vollständig, um die darin befindlichen Cholera-bakterien in 15 Minuten zu vernichten.

Die Mischung muss, um die gewünschte Wirkung zu entfalten, eine ziemlich starke saure Reaction zeigen.

Was die Frage der Kosten betrifft, so ist die Schwefelsäure-desinfection nächst der Kalkdesinfection die billigste, da 100 kg der sogenannten 60grädigen Schwefelsäure in jeder Stadt für 6½ M. zu haben sind.

¹ Die zu den Versuchen benutzte Schwefelsäure enthielt 98.5 Procent reiner Schwefelsäure und hatte ein specifisches Gewicht von 1.84.