

zu verwerfen oder zu empfehlen, oder bei zweifelhaften Fällen der allein genau Aufschluss gebenden chemischen Untersuchung zuzuweisen.

VI. Verunreinigung der Pumpbrunnen durch Todtenacker.

Obgleich es leicht ersichtlich ist, dass Pumpbrunnen vermöge ihrer Anlage zugleich Sammelorte sind oder werden für alle Verunreinigungen der umgebenden Bodenschichten, so dürfte es doch nicht unwesentlich sein, einige bestimmte Beispiele für derartige Beeinflussungen vor Augen zu führen.

Nach alter Gewohnheit sind die Todtenacker am häufigsten an den erhöhten Orten der Gegend eingerichtet worden, oft ausgezeichnet durch schöne Lage aber auch derartig, dass alle von hier aus sich verbreitenden Zersetzungsproducte in die bewohnten Gegenden der Stadt oder des Dorfes gelangen müssen.

Wiederholte Untersuchungen ergaben das Wasser der auf dem Gottesacker selbst belegenen Pumpbrunnen oft als rein, d. h. den örtlich reinen Quellen entsprechend; die verunreinigenden Zersetzungsstoffe wandern weiter, seitlich oder tieferen Erdschichten zu.

In einer kleinen Stadt lag der Gottesacker fern von der Stadt, und einzelne Häuser lagen nahe unterhalb desselben. Der Acker selbst liegt an einem Abhange eines Berges und die Ausläufe gelangen unterhalb der Stadt allmählich in den vorbeifliessenden, grösseren Fluss. Da die Lage des Gottesackers unterhalb der Stadt, dem Flusslaufe folgend, war, so konnte auch der ganz entsprechenden Berglage wegen keinerlei Verunreinigung die Stadt selbst treffen; jedoch legte eine in der Nähe erst entstandene Fabrik einen Pumpbrunnen an und liess das Wasser untersuchen, um die Verwendbarkeit für den Dampfkessel, wie als Genusswasser kennen zu lernen.

Die Untersuchung ergab in 100,000 Th. Wasser:

Ab- dampf- rückst.	Org. Sub- stanz.	Salpe- ter- säure.	Chlor.	Schwe- fel- säure.	Kalk.	Talk- erde.	Härte.	Blei- bende Härte.
--------------------------	------------------------	--------------------------	--------	--------------------------	-------	----------------	--------	--------------------------

Pumpbrunnen unterhalb nahe dem Gottesacker.

419,0	2,16	9,18	63,33	46,80	50,40	9,90	64,26	?
-------	------	------	-------	-------	-------	------	-------	---

Laufende Quelle der Gegend.

47,0	17,33	0,32	Spur	2,23	8,68	0,72	9,68	1,6
------	-------	------	------	------	------	------	------	-----

Die laufende Quelle war wenig oder gar nicht gefasst, erhielt jedenfalls Zuflüsse der nächsten Felder und enthielt deshalb so bedeutend organische Substanz, was durch bessere Fassung auch gehoben wurde. Die Verunreinigungen des Wassers vom Pumpbrunnen können in diesem Falle, der örtlichen Lage wegen, von nichts Anderem als dem Todtenacker herrühren und geben deshalb eine ganz bestimmte Unterlage für derartige Fälle.

Hier in Jena war es jedoch auch möglich, den Einfluss der Begräbnisstätte auf Pumpbrunnen zu verfolgen und zu beweisen. Der bisher gebrauchte Gottesacker liegt abermals über der Stadt in einem wenig durchlassenden, thonigen Boden mit der herrlichsten Rundschau über das Thal. Jena selbst besitzt ausser der neuen Quellwasserleitung schon längst eine Anzahl Brunnen mit laufendem Quellwasser aus der hiesigen Kalkformation stammend. Auf die Höhe, wo der alte Gottesacker liegt, war jedoch die städtische Leitung nicht zu bringen und hier waren namentlich 2 Pumpbrunnen in unmittelbarer Nähe des Gottesackers angelegt, a, in der Grossherzogl. Thierarzneischule, b, bei dem Bürger H. Diese Brunnen sind sehr tief gegraben, so dass dieselben mit unter der Sohle des Gottesackers Wasser entnehmen. Das von dieser Seite des Gottesackers abfließende Wasser nimmt den Weg den Berg herunter nach der etwas entfernten Saale unterhalb der älteren Stadt, jetzt jedoch gleichfalls theilweise bebaut. In der am Thalrande belegenen Ziegelei befand sich abermals ein Pumpbrunnen, dessen Zusammenhang im Steigen und Fallen des Wassers mit den oben am Gottesacker gelegenen Brunnen b, dem Besitzer schon bekannt war. Endlich wurde d, ein neuer Pumpbrunnen bei einem neuerbauten Hause mehr seitlich am Thalrande

angelegt. Ferner gelangte ein Pumpbrunnen e, zur Untersuchung, welcher in einem Garten auf der entgegengesetzten Seite unterhalb des Gottesackers schon früher angelegt war. Die Ergebnisse der Untersuchung waren folgende:

100,000 Th. Wasser enthalten:

Abdampf- rückst.	Org. Subst.	Salpeter- säure.	Chlor.	Schwe- felsäure.	Kalk.	Talk- erde.	Härte	Bleibende Härte.
a. Pumpbrunnen der Thierarzneischule.								
185,0	4,30	11,90	8,64	23,67	35,56	5,51	43,3	16,7
b. desgl. Bei Bürger H.								
105,0	3,84	5,90	4,60	23,66	21,28	7,92	32,7	16,7
c. desgl. in der Ziegelei.								
118,5	3,42	6,50	5,30	25,23	29,68	6,30	38,5	17,7
d. desgl. seitlich neu erbaut.								
147,5	0,50	1,40	8,10	34,16	32,48	4,14	38,3	23,9
e. desgl. auf entgegengesetzter Seite gelegen.								
143,0	3,40	6,10	4,20	23,25	29,12	6,12	37,7	16,3
Jenaer ältere Quellenleitung.								
39,2	0,89	0,16	0,54	1,58	14,0	2,95	18,1	1,1
Jenaer neue Wasserleitung.								
38,0	Spur	Spur	0,49	2,02	8,96	3,24	13,5	1,4
Grenzzahlen.								
10-50	1-5,0	0,4	0,2-0,8	0,2-6,3			18.	

Diese Vergleiche bieten lehrreiches Material für die Beeinflussung des Bodens durch örtliche Anhäufung in Zersetzung begriffener thierischer Reste. Die sehr auffällige Steigerung der Schwefelsäure kann unter der hiesigen Gebirgsformation theilweise mit daher rühren, dass gypsführende Schichten berührt werden, allein die Mengen des Chlors und der Salpetersäure sind so auffällig gegenüber den reinen Quellen der Leitungen aus dem nahen Kalkgebirge, dass hier die unleugbaren Kennzeichen der Ergebnisse der Verwesung der Leichen und der sonst dabei auftretenden Salze vor Augen stehen.

Gleichzeitig wurde sowohl in der Thierarzneischule, wie bei Bürger H. die unmittelbar gesundheitsschädliche Wirkung des Wassers dieser Pumpbrunnen auf Thiere beobachtet. Als Genusswasser für Menschen waren diese Brunnen überhaupt wenig oder gar nicht im Gebrauche, als jedoch in der Thierarzneischule Einrichtungen getroffen wurden, Pferde und andere Thiere in längerer Behandlung zu behalten, wurde sofort bei einem völlig gesunden Pferde die nachtheiligste Wirkung bewiesen, welche nach dem Gebrauche anderen Wassers der laufenden Brunnen der Stadt beseitigt war. Bürger H. hatte aber schon längere Zeit mit Krankheiten seiner Pferde zu kämpfen gehabt, welche ebenfalls nach Wechsel des Trinkwassers in kürzester Zeit verschwanden.

Mikroskopisch ergab der Abdampfrückstand dieser Pumpbrunnen sehr reichlich schwefelsaure Magnesia, schwefelsauren Kalk, salpetersaures Kali und Chlornatrium und liess sich schon aus diesen einfachsten Proben recht gut die stark abführende Wirkung erklären.

In einem Dorfe bei W. wurden wiederholt und erst in jüngster Zeit Typhuserkrankungen und namentlich die Verbreitung dieser Krankheit auf Brunnen zurückgeführt, welche stehendes Wasser in der nächsten Lage unter dem Gottesacker enthielten.

Der hierdurch gebotene Versuch, den Einfluss eines Todtenackers auf benachbarte Brunnen zu kennzeichnen, oder was ja das Gleiche ist, auf die benachbarten Bodenschichten zeigt aber von Neuem an, mit welcher Sorgfalt man bei der Anlage von Begräbnisstätten verfahren sollte. Diese Ergebnisse der chemischen Untersuchung von Wasserproben beweisen zunächst ganz bestimmt, dass die Producte der Zersetzung hier recht wohl verfolgt werden können. Sind diese letzteren in vollendeter Umsetzung vorhanden, so werden sie die verhältnissmässig gewiss weniger gefährlichen Wirkungen der Chloride oder schwefelsauren oder salpetersauren Salze äussern; dass diese jedoch auch gesundheitsnachtheilig sein können, erlaubte ich mir, in den hier beobachteten Beispielen hervorzuheben. Für die Zwecke oder Lehre der Gesundheitspflege liegt aber der weit wichtigere Beweis vor, dass überhaupt Zuflüsse dieser Zersetzungs Vorgänge zu dem

als Nahrung zu verwendenden Wasser vorliegen und Niemand kann sich der Schlussfolgerung entziehen, dass dieselben von Zeit zu Zeit ganz anders, stärker gesundheitsschädlich wirken können, da es längst erkannt ist, dass in dem Verlaufe solcher Zersetzungen wie häufig Heerd und Verbreitung ansteckender Krankheiten sich entwickeln.

Todtenacker oder überhaupt Stätten für Einführung todtetiere in die Erde müssen desshalb in gemessener Entfernung von menschlichen Wohnungen sich befinden, so gelegen, dass man örtlich die Ueberzeugung gewinnt, dass weder benachbarte Brunnen noch Wohnungen dadurch schädlich beeinflusst werden. Desshalb ist darauf zu sehen, dass der stets eintretende Abfluss in die nahe gelegenen Erdtheile von dem Orte abweise, demnach dem Wasserlaufe folgend unterhalb des Ortes stattfinde.

Entgegen den bisherigen Anschauungen, dass man möglichst wasserhaltende Erdschichten aufsuche, ist das Erdreich um so geeigneter, je lockerer und poröser es sich zeigt und je trockener, damit die Fäulniss möglichst rasch in Verwesung übergehe und so in kürzester Zeit die Zerstörung alles Organischen bewirke. Die Lage der Stelle muss der Sonne möglichst ausgesetzt sein, da diese die Zersetzungen, namentlich in den oberen Bodenschichten wesentlich beschleunigt. Jedenfalls werde der Boden bepflanzt, da das natürliche Reinigungsmittel für die Oberfläche des Bodens und für die Luft die Pflanzenwelt abgibt, welche die Erzeugnisse von Verwesung und theilweise der Fäulniss sofort als Nahrung verwendet. Endlich ist auch die örtlich herrschende Windesrichtung in Obacht zu nehmen; dieselbe soll die gasförmigen Producte solcher Anhäufungen faulender Thiersubstanzen von den nahe gelegenen bewohnten Orten wegziehen, nicht zuführen. Gewiss werden an vielen Orten, bei der Lage im Thale u. s. w. vielfache Schwierigkeiten sich zeigen, dies kann aber gewiss nicht die einfachen Grundlagen für Gesundheitspflege bei Aufhäufung leicht zersetzbarer organischer Substanzen ändern.