

Die Städtereinigung

Büsing, F. W.

Stuttgart, 1897

3. Kap. Gesundheitliche Wirkungen der Luft anormaler Beschaffenheit

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83772](https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:466:1-83772)

In Uebereinstimmung mit allem, was oben dargelegt worden ist, darf man diese Schlussfolgerung wohl als eine in häufigen Fällen zutreffende ansehen.

§ 85. Unter den drei Faktoren kommt der Wasserströmung im Kanal die meiste Beständigkeit zu; ihr Einfluß ist der immer thätige, wenn auch unter Schwankungen in Bezug auf ein Mehr oder Weniger der Thätigkeit; die Wasserströmung wirkt immer nur im Sinne einer absteigenden Luftbewegung. Als zweiter Faktor, der im allgemeinen nur in längeren Perioden größere Schwankungen erleidet, folgt das Gewicht der Luft, das beides, sowohl eine ab- als aufsteigende Luftbewegung in den Kanälen hervorrufen kann. Welche davon eintritt, hängt von der Jahreszeit und von der Lage der Verbindungen des Kanalinnern mit der freien Atmosphäre ab (vergl. Tab. S. 126). Der dritte, vollständig regellos wirkende Faktor ist die Windströmung an der Oberfläche; ihrer Wirkung insbesondere ist die Häufigkeit der Wechsel, die sowohl in der Stärke als in den Richtungen der Luftbewegung in Kanälen stattfindet, zuzuschreiben.

Es ist demnach, wenigstens in freien Lagen, ausgeschlossen, daß die Luftbewegung in Straßenkanälen selbst nur einen mäßigen Grad von Regelmäßigkeit aufweisen werde. Richtung und Stärke derselben werden beständigen Wechseln unterliegen und es wäre fruchtloses Bemühen, sich zum voraus ein etwas genaueres Bild davon verschaffen zu wollen. Indessen tritt die Bedeutung dieser Aufgabe vollständig zurück gegen die andre, Sicherheit dafür zu schaffen, daß überhaupt Luftwechsel in den Kanälen stattfindet. Dazu wirken alle drei in Rede befindlichen Faktoren, jeder an seinem Teile, mit, und die vereinigte Wirkung ist so groß, daß unter günstigen Verhältnissen ein sehr bedeutender Luftwechsel in den Kanälen stattfindet, und unter ungünstigen noch immer ein solcher, der nicht als gering bezeichnet werden darf; die Zahlen in den letzten Spalten der Tabelle auf S. 126 geben hierüber genauere Auskunft.

Wenn die Technik keine völlige Herrschaft über den Luftwechsel in den Kanälen besitzt, so ist doch ein gewisser Grad davon in ihre Hand gegeben. Zunächst kann sie auf die Wasserströmung im Kanal regelnd wirken, weiter jedoch und in viel höherem Grade, durch zweckmäßige Lage und Ausgestaltung der häuslichen Fallrohre und endlich durch künstliche Aspirationseinrichtungen, die sowohl im Innern der Gebäude als im Freien geschaffen werden können. Die Art und Weise der technischen Vorkehrungen gehört erst dem 2. Teil des Buches an. Die Aufgabe dieses 1. Teils glaubt Verfasser in dem, was im vorstehenden über die Luftbewegung in Kanälen beigebracht wurde, so vollständig, als es dem Zwecke des Buches entspricht, behandelt zu haben.

3. Kapitel.

Gesundheitliche Wirkungen der Luft anormaler Beschaffenheit.

§ 86. Allgemeine gesundheitliche Wirkungen. Sowohl die Luftbeschaffenheit im Freien als die der geschlossenen Räume ist in hohem Grade von dem Reinlichkeitszustande in der Umgebung der Wohnstätten und im Innern derselben abhängig. Gewöhnlich wird als Ursache von Luftverunreinigungen im Freien der Rauch aus häuslichen Feuerungen und Fabrikschornsteinen angesehen, nicht ganz mit Recht, weil neben den Luftverunreinigungen, die durch Rauch entstehen,

andere sehr bedeutende den Ausdünstungen der mit Faulstoffen beladenen oberen Bodenschicht entstammen. Da mit Regenfällen die Luft „ausgewaschen“ wird, gelangt in diese Schicht aber auch ein großer Teil der mit dem Rauch in die Luft entsendeten verunreinigenden Stoffe. Das ist eine Thatsache, durch welche die Bedeutung der Aufgabe der Reinhaltung des Bodens noch vergrößert wird.

Nahe über Bodenoberfläche, bzw. über Fußboden in geschlossenen Räumen, wird die Luft in der Regel die ungünstigste Beschaffenheit aufweisen. Es sind daher Kinder den Einflüssen derselben mehr unterworfen als Erwachsene. Entsprechend werden als Entnahmestellen von Luft für Ventilationszwecke die untersten Luftschichten nicht gern benutzt, und da anderseits wegen der Verunreinigungen durch Rauch die etwa in Haushöhe befindlichen Luftschichten ebenfalls von schlechter Beschaffenheit sind, so werden die für Entnahme der Luft für Ventilationszwecke am besten geeigneten Stellen in der Regel in Höhen, die zwischen Bodenoberfläche und Gebäudehöhe liegen, anzutreffen sein.

Das tägliche Einatmen verunreinigter, staubhaltiger, mit organischen Stoffen beladener, durch den Geruchssinn wahrnehmbarer Luft bringt — besonders wenn sich noch Mangel direkten Sonnenlichtes hinzugesellt — allgemeine Körperschlaffheit und Verminderung der Widerstandskraft des Organismus hervor, und Folgezustände, wie Blutmangel, Bleichsucht, Skrophulose. Es begünstigt allgemeine Krankheitszustände der Atmungsorgane und disponiert für Infektionskrankheiten hierher gehöriger Art, insbesondere Lungenentzündung und Tuberkulose, deren Ansteckungsgefahr in der verdorbenen Luft geschlossener Räume viel größer als in der — reineren — Luft des Freien ist.

Ein großer Einfluß kommt bei den gesundheitlichen Wirkungen verunreinigter Luft dem Feuchtigkeitsgehalt derselben zu. Doch ist man bisher nicht zu einer näheren Kenntnis desjenigen Feuchtigkeitszustandes der Luft gelangt, bei welchem von einem spezifisch ungünstigen Einfluß gesprochen werden kann. Vermutlich wird diese Frage auch kaum je gelöst werden, weil Alter, Anpassung, Ernährung, Kleidung, Thätigkeit, Licht, Temperatur und Ort mitwirken.

Sogen. trockne Luft, d. h. solche, deren Feuchtigkeit beträchtlich, vielleicht 60 bis 80 % unter dem Sättigungszustande liegt, wirkt stark wasserentziehend auf die Haut und die Schleimhäute der Luftwege.

Bei nicht zu hoher Trockenheit und unbewegter Luft wird die Lust zu körperlicher und geistiger Thätigkeit vermehrt; im andern Falle tritt aber das Gegenteil, Erschlaffung ein. Lufttrockenheit mit niedriger, doch häufigem Wechsel unterworfer Temperatur begünstigt Entzündungskrankheiten der Atmungsorgane, darunter Croup. Mit dem Staube trockener Luft wird der Bazillus der Tuberkulose aus dem Sputum Kranker verbreitet.

Hoher Feuchtigkeitsgehalt der Luft verhindert die Wasserabscheidung durch die Haut, hindert die Verdunstung auf derselben, so daß die Feuchtigkeit Tropfen bildet, ruft dadurch das Gefühl der Beengung hervor und gibt Anlaß zu Erkältungskrankheiten. Luftfeuchtigkeit mit niedriger Temperatur vereinigt ist aber, wenn auch das Gefühl der Kälte steigernd, verhältnismäßig leicht zu ertragen, während hohe Luftfeuchtigkeit und gleichzeitig hohe Temperatur wegen ihrer Behinderung der Transpiration — und dadurch verhinderten Entwärmung des Körpers — unerträglich „drückend“ wirken kann.

Im Freien stumpfen sich die vorstehend erwähnten Wirkungen der Luftfeuchtigkeit stark ab; dieselben treten in geschlossenen Räumen am merkbarsten auf. In letzteren hat aber hohe Feuchtigkeit der Luft noch viel weiter reichende Folgen als die erwähnten. Hier werden — besonders wenn sich Lichtmangel hinzugesellt — die ungünstigen gesundheitlichen Wirkungen vervielfacht und ihre Intensitäten gesteigert.

Denn Feuchtigkeit ist das hauptsächlichste Lebenselement der meisten Krankheitserreger, und sie schafft auch, indem sie an Mauern, Wänden, Fußböden, in Stoffen, Kleidung und auf den Nahrungsmitteln niedergeschlagen wird, den geeigneten Nährboden für das gesamte niedere Leben. Sie ruft dadurch insbesondere die Vegetation von Schimmelpilzen hervor, durch deren Wiederverstaubung die Luft dauernd übelriechend — muffig — gemacht wird; insbesondere gilt dies von Räumen mit mangelhafter Beleuchtung.

Wenn in solchen Räumen auch nur mäßige Temperatur herrscht, so findet der Hausschwamm einen günstigen Boden für seine Entwicklung. Ist derselbe auch nicht geeignet, unmittelbar gesundheitliche Gefahren hervorzurufen, so sind seine mittelbaren Wirkungen — insofern er die schon vorhandene Feuchtigkeit noch vermehrt — doch sehr große, und es gesellen sich denselben die nicht minder großen Schäden hinzu, welche der Hausschwamm durch die rasche und vollständige Zerstörung infizierter Bauteile anrichtet.

Während trockene Luft den allgemeinen Reinheitszustand des Hauses hebt, zieht feuchte Luft denselben herab. Das feuchte Haus ist darum immer gleichzeitig auch schmutzig, wodurch den speziellen Gesundheitsschädigungen der Feuchtigkeit neue von allgemeiner Natur hinzugefügt werden.

§ 87. Spezifische gesundheitliche Wirkungen der Luft: die sogen. Kanalgastheorie. Schon an früherer Stelle (S. 46) ist im Vorbeigehen die sogen. Kanalgastheorie erwähnt worden, welche, in England entstanden, eine gewisse Verbreitung auch anderwärts gefunden hat, heute aber mehr und mehr aufgegeben wird. Die Auffassungen der Kanalgastheorie sind von unmittelbarem Einfluß auf mehrere technische Einzelheiten der Kanalisationseinrichtungen.

Die Kanalgastheorie nimmt an, daß in den Straßenkanälen Gase entstehen und von dort aus verbreitet werden, welche eine Anzahl der sogen. Infektionskrankheiten hervorrufen. Dahn gehörten: Durchfall, Digestionen, Typhus, Cholera, Diphtherie, Lungenentzündung, Scharlach und vielleicht noch andre. Fälle von Wundrose, Hospitalbrand und Puerperalfieber sollen in Häusern, in die Kanalgase eindringen können, schwerer verlaufen als sonstwo. Insbesondere ist es der Typhus, dessen unmittelbare Entstehung auf das Konto der Kanalgase gesetzt wird.

Diese in England alteingebürgerte Auffassung konnte gegen Anzweifelungen so lange Stand halten, als die wirklichen Entstehungsursachen der Infektionskrankheiten im Dunkel lagen. Hatte Soyka auch bereits 1881 in statistischen Untersuchungen den Beweis geliefert, daß in kanalisierten Städten, was die Häufigkeit von Infektionskrankheiten betrifft, bis dahin keine ungünstigeren Zustände herrschten, als in nicht kanalisierten, unter ersteren sich vielmehr eine Anzahl in günstigeren Verhältnissen befand als unter letzteren, so war damit die Macht der Kanalgastheorie doch nicht gebrochen, weil man gegen die Soykaschen Schlussfolgerungen den Einwand erheben konnte, daß sie im Vergleich zu der Dauer der englischen Beobachtungen auf Beobachtungen von noch zu kurzer Dauer beruhten. Außerdem waren in jener Zeit auch die Vorstellungen von den „Miasmen“ und ihren besonderen gesundheitlichen Wirkungen selbst bei denjenigen Hygienikern, die der Kanalgastheorie nur eine beschränkte Geltung zugestanden, noch viel zu feste, als daß der erhobene Widerspruch sich zu allgemeinerer Anerkennung hätte durchringen können.

Dieser Erfolg ward erst den seitdem gewonnenen sicheren Feststellungen über die Natur der Infektionskrankheiten: das für die Entstehung derselben unerlässliche Vorhandensein infektionstüchtiger Erreger und die Bedingungen, an welche die Lebens- und Infektionsfähigkeit der Erreger gebunden ist, zu teil. Außerdem hat

sich seit dem Anfang der 80er Jahre die Dauer der statistischen Beobachtungen um etwa 15 Jahre verlängert und daneben, nach Anlage zahlreicher neuer Kanalisationen, die Gelegenheit zur Vervollständigung der Statistik auch erheblich erweitert. Während man alledem, was früher zum Erweise der Unhaltbarkeit der Kanalgasttheorie beigebraucht werden konnte, nur einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit beilegen möchte, wird man heute unter der vereinigten Wirkung des Fortschritts der Erkenntnis und der Bewährtheit derselben durch die Erfahrung sich der bedingungslosen Anerkennung der Berechtigung des Widerspruchs gegen die Kanalgasttheorie nicht länger verschließen können.

Wo darum heute unter Berufung auf bestimmte Fälle die Kanalgasttheorie noch mit dem Anspruch auf das Anerkenntnis ihrer Richtigkeit auftritt, wird sich zeigen lassen, daß entweder in der Beobachtung der Fälle Lücken vorhanden sind, die für anderweite Erklärungen Raum gewähren, oder Beobachtungsfehler vorliegen, die zu anderweiten Erklärungen zwingen, oder endlich es sich um Ausnahmefälle handelt, die als solche nur die Regel bestätigen. Zu letzterer Alternative sei bemerkt, daß insbesondere an grobe Mängel in der Bauweise der Kanäle oder im Betriebe derselben gedacht ist, wobei die Kanäle dasjenige nicht leisten, was sie bei guter Ausführung und sorgfältigem Betriebe leisten können, gegebenenfalls anstatt nützlich sogar schädlich wirken. Auf derartige Zustände ist bereits S. 9 hingewiesen worden.

Es handelt sich in der Kanalgasttheorie, sowohl was ihre Behauptung, als was ihre Grundlagen betrifft, nicht nur um einen einzigen Irrtum, sondern es laufen in derselben mehrere Unrichtigkeiten zusammen. Doch muß, um Mißdeutungen vorzubeugen, festgestellt werden, daß der Inhalt der Theorie nicht ein fest umschriebenes Ganzes ist, vielmehr aus Teilen besteht, die voneinander unabhängig sein können, daher etwas Schwankendes ist, so daß die Theorie von dem einen weit und daneben streng, von einem andern eng und locker aufgefaßt werden kann.

Unter dieser Bevorwortung wird mitgeteilt, daß die Kanalgasttheorie ihre Behauptung der Hervorrufung einer Reihe von Infektionskrankheiten etwa auf folgenden Anschauungen aufbaut:

- a) Der Sitz der besonderen Schädlichkeit liegt in den Straßenkanälen; die Hauskanäle (Röhren) sind dabei nur insoweit beteiligt, als sie dem schädigenden „Etwas“ einen Weg bieten, auf dem dasselbe zum Menschen gelangt.
- b) Die „Krankheitserreger“ oder die „Stoffe“, an welche statt ihrer gedacht wird, nehmen entweder ihren Ursprung in den Straßenkanälen, oder, wenn dies etwa nicht der Fall ist, so finden sie doch in diesen günstige Bedingungen für ihre Entwicklung bezw. Erhaltung.
- c) Die Erreger oder Stoffe können aus den Schmutzstoffen losgelöst, bezw. frei werden und auf dem Wege der Luft in die menschliche Nähe gelangen.

Die Annahme zu a) ist bei guten Anlagen unzutreffend. Dieselbe setzt voraus, daß die Straßenkanäle den Ort für Ablagerung von Schmutzstoffen bilden, während die Hauskanäle rein oder doch erheblich reiner als die Straßenkanäle bleiben. Nun ist aber die Wasserführung der Straßenkanäle eine viel mehr geregelte als die der Hauskanäle, welche die Schmutzwasser gewöhnlich nur stößweise zugeführt erhalten, und deren Querschnitte etc. auch den Abflußmengen weniger gut angepaßt werden können, als es bei den Straßenkanälen möglich ist; zudem sind auch die Straßenkanäle besser zugänglich als große Teile der Hauskanäle. Endlich: in der Regel wird wohl der in den Händen der städtischen Behörde liegende Betrieb der Straßenkanäle schon wegen seiner einheitlichen Behandlung ein mehr sorgfältiger sein, als der Betrieb der Hauskanäle, deren Beschaffenheit durchaus von dem guten Willen und der Sorgfalt von Hunderten oder Tausenden von Grundstückseigentümern bezw. deren Angehörigen abhängig ist.

Das, was aus den bezüglichen Verhältnissen einfach gefolgert werden kann, wird durch die häufigen Wahrnehmungen bestätigt: der Reinheitszustand der Straßenkanäle ist durchgängig ein besserer als der der Hauskanäle, woraus folgt, daß die Auffassung der Kanalgasttheorie unrichtig, in jedem Falle einseitig ist.

Zu b) Die Erreger der Infektionskrankheiten sind nicht Stoffe im chemischen Sinne, sondern organisierte Wesen; eine „Urzeugung“ belebter Wesen besteht nicht. Die Krankheitserreger können daher ihren Ursprung auch nicht in Kanälen nehmen, sondern müssen, um dort vorkommen zu können, von außen hineingetragen sein. Die Erreger sind auch nicht Erzeugnisse der Krankheiten, sondern umgekehrt Erzeuger derselben, und können daher nur den Abgängen erkrankter Personen entstammen. Sie finden aus mehreren Gründen außerhalb des befallenen Körpers keine günstigen Existenzbedingungen. Hierher gehört insbesondere ihr Gebundensein an enge Temperaturgrenzen und dazu an solche Temperaturen, mit denen diejenige, die in Kanälen herrscht, wenig übereinstimmt. Ferner fehlt ihnen, in Schmutzteile eingeschlossen, der Sauerstoff, und endlich leiden die Erreger unter der übergroßen Konkurrenz der nichtpathogenen Mikroben, welche sich in meist wohl unzählbaren Mengen in den Kanalwässern finden; von diesen werden sie rasch überwuchert und gehen zu Grunde. Aber wenn die Erreger unter solch ungünstigen äußeren Verhältnissen auch während längerer Zeit ihr Dasein in Kanälen fristen sollten, so lehren doch die bisherigen Feststellungen, daß sie dort die Fähigkeit zur Vermehrung nicht besitzen, und ferner, daß sie nach einer gewissen Zeit auch ihre Fähigkeit zu schaden, die Virulenz, einbüßen. Beziiglich der Dauer der Erhaltung der Infektionserreger außerhalb des befallenen Körpers, wie auch über die Dauer, während welcher sie ihre Virulenz bewahren, sind freilich die bisherigen Ermittelungen nicht zu dem Grade völliger Sicherheit vorgedrungen. Hier finden große Wechsel nach den verschiedenen Arten der Erreger statt; es muß bei einzelnen Arten, z. B. auch dem Erreger des Typhus, mit sehr langer Dauer — vielleicht Monaten — gerechnet werden. Immerhin kann sich dies bei dem im allgemeinen raschen Zugrundegehen und der Unmöglichkeit der Vermehrung nur auf einzelne Exemplare, niemals auf Massen beziehen, so daß die Gefahr der Infektion von solchen Stellen aus praktisch gleich Null oder doch nur in sehr geringem Umfange vorhanden ist.

Zu c) Die Möglichkeit, daß die in Wasser eingeschlossenen Erreger frei werden und in die Luft übergehen könnten, ist auf den einen Fall beschränkt, daß sie bei Verspritzungen des Wassers frei werden; bei der Verdunstung geschieht dies nach sicheren Feststellungen mehrerer Hygieniker — besonders v. Nägelis — nicht. Es bliebe alsdann noch die andre Möglichkeit bestehen, daß die Erreger aus Schmutzteilen, die auf der Kanalsohle liegen oder an den Kanalwänden kleben, losgelöst werden, sei es, daß die Schmutzteile angerührt werden, sei es, daß die Lösung durch Luftströmungen bewirkt wird. Es ersieht sich, daß es sich bei den angegebenen Möglichkeiten der Loslösung durch Verspritzung und Berührung um bloße Ausnahmefälle handelt und was das Freiwerden durch Windströmungen betrifft, so ist bereits auf S. 116 angeführt worden, daß auch hierbei nur ein wenig wahrscheinlicher Fall in Frage steht. Schmutzteile, die sich auf der Sohle oder an höheren Teilen der Kanalwand finden, werden bei dem hohen Feuchtigkeitsgehalt, den die Kanalluft dauernd besitzt, wohl immer so viel Klebekraft besitzen, daß zum Lösen von Mikroben aus denselben Windstärken gehören, die in Kanälen schwerlich vorkommen können.

Aber selbst diese Möglichkeit, sowie das Freiwerden von Mikroben bei Wasser-verspritzung zugegeben, so bleibt für die Verbreitung derselben auf größere Ent-

fernungen immer noch die Thatsache bestehen, daß sie mit den Schmutzteilen, an denen sie haften, bald wieder zu Boden sinken. Jedenfalls ist es ausgeschlossen, daß sie bei den geringen Geschwindigkeiten von einigen Metern, wie sie in Kanälen stattfinden, auch nur zu einiger Höhe empor geführt werden.

Haben von Kanälen aus Infektionen stattgefunden — und die Möglichkeit dazu ist ja keineswegs in Abrede zu stellen, wenn auch die Wahrscheinlichkeit dafür sehr gering ist — so darf dabei nicht leicht an die Luft als Zwischenträger gedacht werden, sondern eher an eine Mitwirkung des Trinkwassers oder sonstiger Zwischenträger. Bei der oft sehr nahen Berührung, welche zwischen Kanalisations- und Wasserleitung stattfindet, giebt es Fälle, in denen ein Uebertreten pathogener Mikroben in das Trinkwasser in Betracht gezogen werden muß. Desgleichen Verschleppung von Keimen an den Kleidern oder Geräten von Arbeitern, welche mit Kanalisationswerken in engere Berührung traten. Diese und anderweite Möglichkeiten werden von den Vertretern der Kanalgasttheorie und solchen, die eine Verbreitung von Infektionskrankheiten mit „Miasmen“ annehmen, in der Regel beiseite gelassen.

Den vorstehend angegebenen — negativen — Beweisen gegen die Richtigkeit der Kanalgasttheorie gesellen sich weitere Beweise hinzu. Mit Recht würde man fordern dürfen, daß die Vertreter jener Theorie den Nachweis vom Vorhandensein von Krankheitserregern in der Kanalluft führen. Dieser Nachweis ist bei vielen Versuchen, welche bisher angestellt worden sind, noch nicht erbracht worden. Es ist nur ein einziger bezüglicher Fall bekannt, ein Befund von Uffelmann, durch den in Kanalluft die Gegenwart von Eiterkokken — die auch schon in der Luft von Krankenräumen gefunden worden sind — (S. 115) nachgewiesen ward. Weder Typhus- noch Cholera- noch andere Krankheitserreger hat man in Kanalluft nachweisen können, vielmehr nur die Gegenwart von einzelnen Mikrobenarten, die nicht unter die pathogenen rechnen. Und im allgemeinen haben alle bisherigen Untersuchungen eine unvermutet geringe Menge mikroskopischen Lebens in der Kanalluft ergeben. Ueberhaupt kann bei ausgiebigem Luftwechsel, der bei zweckmäßigen Einrichtungen in den Kanälen stattfindet, von einer spezifischen Beschaffenheit der Kanalluft nicht die Rede sein (vergl. hierzu die S. 132 ff. beigebrachten Rechnungsnachweise).

Ferner: Es werden seit vielen Jahren die besteigbaren Straßenkanäle von zahlreichen Arbeitern, die im Betriebe derselben und bei Reparaturen thätig sind, nicht nur auf kurze Zeit, sondern tagein, tagaus, das ganze Jahr hindurch betreten. Kämen im Wasser, oder im Schmutz, oder in der Luft der Kanäle auch nur selten Keime pathogener Mikroben vor, so müßten unter diesen, jedenfalls stark gefährdeten Arbeitern Fälle von Infektionskrankheiten häufig beobachtet worden sein. Davon ist jedoch bisher nichts bekannt geworden, obwohl in englischen Städten sowohl als in München, Frankfurt a. M., Berlin und anderwärts eine genauere gesundheitliche Ueberwachung dieser Arbeiter stattfindet.

Aber nicht nur, daß die Luft der Straßenkanäle relativ frei von Spaltpilzen ist: sie ist auch in chemischer Hinsicht reiner als zum voraus meistens angenommen zu werden pflegt, insbesondere vielfach frei von dem üblen Geruch, der in der Regel als selbstverständlich angesehen wird. Die Thatsache ist nicht nur durch manche Besteigungen von Kanälen, die gerade zur Feststellung dieses besonderen Zweckes unternommen wurden, erwiesen, sondern wird schlagend durch den im allgemeinen guten Gesundheitszustand der im Kanalbetriebe thätigen Arbeiter erhärtet. Es zeigt sich, daß diese Arbeiter bei Vorsicht und wenn sie nur periodenweise die Arbeit aussetzen, ihre Beschäftigung dauernd treiben können, ohne an ihrer Gesundheit mehr als gewöhnlichen Schaden zu erleiden.

Endlich — und nunmehr handelt es sich um den letzten in der Kette der vorgeführten Beweise — sind die allgemein günstigen Erfahrungen in Betracht zu ziehen, welche bisher in Bezug auf die Verminderung der Sterblichkeitsziffern kanalierter Städte vorliegen. Gegenüber der Typhusgefährdung (der die Vertreter der Kanalgastheorie ganz besondere Bedeutung beilegen) darf den S. 33 ff. mitgeteilten Zahlen über die Abnahme der Typhussterblichkeit in kanalisierten Städten und ähnlichen Zahlen, die in andern, mit Kanalisation nicht ausgestatteten Orten ermittelt worden sind, gewiß eine besondere Bedeutung in dem hier fraglichen Sinne beigelebt werden. Die Behauptungen der Kanalgastheorie sind mit diesen Zahlen einfach unverträglich. —

Die Vertreter der Kanalgastheorie fußen vielfach auf der Annahme einer dauernden „aufsteigenden“ Luftbewegung in den Kanälen (S. 136). Danach halten sie es für geboten, die Hausrohre von den Straßenrohren luftdicht abzusperren. Weiter oben ist die Irrigkeit dieser Auffassung der Luftbewegung rechnerisch erwiesen worden. Es würde sich auch daraus ein Stück Beweis gegen die Richtigkeit der Kanalgastheorie entwickeln lassen. Bei der Fülle sonstiger Beweise und der Unterordnetheit jener wird davon Abstand genommen, während vorbehalten bleibt, auf die Frage der Trennung oder Nichttrennung von Hausrohren und Straßenkanal später bei Vorführung der technischen Einrichtungen der Kanalisation zurück zu kommen.

Um nicht Mißdeutungen und Zweifel entstehen zu lassen, sei zum Schluß nochmals besonders hervorgehoben, daß den hier beigebrachten Gegenbeweisen immer die Voraussetzung gut ausgeführter und sorgfältig betriebener Kanalisationen, wobei nicht nur an die Straßenkanäle, sondern auch an die häuslichen Entwässerungseinrichtungen, also an die Gesamtheit einer Kanalisationsanlage gedacht ist, zu Grunde liegt.

Kanalgefälle und Kanalformen sind als passende und streng regelmäßige gedacht, daneben gute Spülleinrichtungen und möglichst vollkommene Einrichtungen zum Luftwechsel angenommen. In gut beschaffenen und gut betriebenen Kanalisationssystemen werden Schmutz-Anhäufungen der Regel nach nicht vorkommen, und wenn dies durch Zusammenwirken ungünstiger Umstände einmal stattfindet, Vorkehrungen zur leichten Wiederbeseitigung vorhanden sein. Regelmäßige Spülungen, Abbürsten und Waschen der Kanalwände sichern einen dauernd guten Reinheitszustand derselben. Bei reinen Kanälen ist die Kanalgastheorie gegenstandslos.

Es fragt sich, ob derselben unter abweichenden Verhältnissen Bedeutung beigelebt werden muß? Ob bei schlecht angelegten, dürftig unterhaltenen, mangelhaft gespülten und gelüfteten Kanälen die Kanalgastheorie zutrifft oder nicht? Soweit es sich um Infektionen durch die Kanalluft handelt, muß nach dem, was vorangeschickt worden, sogar für diesen Fall die Kanalgastheorie abgewiesen werden. Aber wenn dieselbe auch in dem eigentlichen Kerne verneint wird, so bleibt doch einiges übrig, was ernster Aufmerksamkeit wert ist. Denn übel riechende Dünste, die aus schlecht angelegten und schlecht gehaltenen Kanälen aufsteigen und in Häuser und Straßen verbreitet werden, beeinträchtigen die Atmung und verursachen bei schwachen oder in Heilung begriffenen Personen, Kindern u. s. w. Uebelkeit, Kopfschmerz, Schlaflosigkeit. Sie begünstigen (nach Kirchner a. a. O.) die Entstehung von Magen- und Darmkrankheiten und können bei längerer Einwirkung zu dauernden Ernährungsstörungen, Blutarmut, Bleichsucht, Nervosität u. s. w. führen. Sie wirken disponierend für Infektionskrankheiten und können daher allerdings indirekt zur Entstehung und Ausbreitung von solchen Krankheiten beitragen.

Einzig hierauf beschränkt sich dasjenige, was von der Kanalgasttheorie übrig bleibt, wenn der Inhalt derselben an erwiesenen Thatsachen und Beobachtungen abgewogen wird. —

Im übrigen ist das Kapitel von der allgemeinen Gesundheitsschädlichkeit übler Gerüche heute noch unabgeschlossen. Tierversuche, die angestellt worden sind, haben bisher keine eindeutigen Ergebnisse geliefert, so daß für abweichende oder gar entgegengesetzte Auffassungen Raum übrig bleibt. Es fragt sich aber auch, ob es zulässig ist, die Ergebnisse, welche bei Versuchen mit — kleinen — Tieren erlangt worden sind, zu Schlußfolgerungen auf die Wirkungen, welche beim Menschen unter gleichartigen Verhältnissen erwartet werden können, zu benutzen.

Einige Litteraturangaben über Kanalluft:

- v. Pettenkofer, Vorträge über Kanalisation und Abfuhr. München, 1880.
- v. Nägeli, Die niederen Pilze in ihren Beziehungen zu den Infektionskrankheiten, 1877.
- Pridgin Teale, Lebensgefahr im eigenen Hause. Aus dem Englischen übersetzt von I. K. H. der Prinzess Christian von Schleswig-Holstein; bearb. von Wanßleben, 1886.
- Soyka, Kritik der gegen die Schwemmkanalisation erhobenen Einwände (Hygienische Tagesfragen I), 1889.
- Hobrecht, Beiträge zur Beurteilung des gegenwärtigen Standes der Kanalisations- und Berieselungsfrage, 1883.
- C. R. Aird, Ein Streifzug durch das Gebiet moderner Städtereinigungsfragen; Centralbl. f. allgemeine Gesundheitspflege, Jahrgang 1889.
- Verhandlungen des Deutschen Vereins f. öffentl. Gesundheitspflege in der Zeitschrift des gen. Vereins, Bd. 27 u. 28 (1895 u. 1896).
- Hygien. Rundschau, 6. Jahrg. (1896).