

Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.
Wissenschaftlicher und administrativer Teil = Actes de la Société
Helvétique des Sciences Naturelles. Partie scientifique et administrative
= Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 143 (1963)

Artikel: Abdominaltyphus und Umgebungshygiene

Autor: Schär, Meinrad

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-90546>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Abdominaltyphus und Umgebungshygiene

Prof. Dr. MEINRAD SCHÄR, Zürich

Die Geschichte des Abdominaltyphus beginnt erst im 19. Jahrhundert, obschon es bestimmt schon in biblischen Zeiten Ausbrüche dieser Krankheit gegeben hat. 1829 unterschied der französische Kliniker Louis erstmals das «Fièvre typhoïde» vom ebenso häufig vorkommenden «Typhus», dem Fleckfieber. Beiden Krankheiten gemeinsam sind die Störungen des Sensoriums. Der Abdominaltyphus und das Fleckfieber – das ihnen zugrundeliegende griechische Wort «typhos» bedeutet Nebel, Dunst – wurden deshalb früher auch als Nervenfieber bezeichnet.

Über das Wesen des Abdominaltyphus und seine Übertragungsart hatte man bis zur Mitte des vergangenen Jahrhunderts – wie übrigens auch bei den meisten anderen Infektionskrankheiten – keine klaren Vorstellungen. Miasmen, Ausdünstungen der Patienten und des Bodens wurden für die Krankheit verantwortlich gemacht. Es ist das Verdienst William Budds, die Übertragungsweise des Abdominaltyphus richtig beurteilt zu haben. Er schrieb 1856: “The disease is transmitted by the patient’s excreta. The living human body, therefore, is the soil in which this specific poison breeds and multiplies.”

Das von Budd erwähnte «Gift» bezeichnen wir heute als *Salmonella typhi*, den Erreger des Abdominaltyphus. Die Infektion kommt durch die Aufnahme einer mehr oder weniger grossen Anzahl von virulenten Keimen zustande. Der Erreger vermehrt sich während der Inkubationszeit im lymphatischen Gewebe des Verdauungstraktes und gelangt dann schubweise ins Blut. Gleichzeitig stellen sich die ersten Krankheitssymptome ein, das Fieber beginnt treppenförmig anzusteigen. Über das Blut gelangen die Typhusbakterien in alle Organe. Reichlich anzutreffen sind sie dann vor allem in der Milz, dem Knochenmark und in der Gallenblase. Über die Gallenblase und aus den ulcerierenden Peyerschen Plaques gelangen sie von der zweiten Krankheitswoche an in Massen in den Stuhl und somit auch in die Umwelt. Nebenbei sei erwähnt, dass Typhusbakterien auch mit dem Urin ausgeschieden werden können.

Übertragungsarten des Abdominaltyphus

Für unsere epidemiologischen Betrachtungen gehen wir von den Exkreten aus. Nicht nur die Exkrete von Patienten und Rekonvaleszenten,

sondern auch diejenigen von inapparent infizierten Personen, den sogenannten gesunden Bazillenträgern, kommen als Infektionsquellen in Frage.

Wie gelangen Typhusbakterien in den Verdauungstrakt empfänglicher Personen?

Es gibt drei verschiedene Möglichkeiten:

1. durch Schmierinfektion (mit Stuhl verschmutzte Hände oder Gegenstände);
2. durch verunreinigte Lebensmittel;
3. durch verunreinigtes Trinkwasser.

Im ersten Falle werden vor allem die mit einem gesunden oder kranken Keimausscheider im gleichen Haushalt lebenden Personen infiziert. Es entstehen also Einzelfälle, die, wenn die Zahl der Keimträger in einer Bevölkerung gross ist, zum Bild der Typhusendemie führen. Da die Übertragung im Sommer erleichtert wird und die Anfälligkeit vermutlich erhöht ist, treten saisonabhängige Schwankungen der Zahl der Erkrankungsfälle auf, mit Höhepunkt im Spätsommer.

Bei der indirekten Übertragung durch Lebensmittel muss in Betracht gezogen werden, dass sich die Typhusbakterien im normalerweise nur als Vehikel dienenden Lebensmittel unter besonderen Voraussetzungen (Zusammensetzung, Temperatur, pH) vermehren können. In solchen Fällen kann eine geringfügige Kontamination eines Lebensmittels unverhältnismässig grosse Folgen haben. Infektionen, die durch Lebensmittel verursacht werden, bleiben oft nicht nur auf einen Haushalt beschränkt, sondern können kleinere oder grössere Kollektive umfassen. Die gefährlichste Person ist der im Lebensmittelgewerbe oder in Küchen tätige Dauerausscheider. Es sind zahlreiche Ausbrüche auf solche Personen zurückgeführt worden; wohl die berühmteste unter ihnen war die Typhoid-Mary, eine Köchin aus New York. Sie erkrankte im Jahre 1901. Ein Jahr später wechselte sie ihre Stelle. Bald darauf erkrankten sieben Angehörige des neuen Haushaltes an Typhus. Das gleiche Spiel wiederholte sich in anderen Familien in den Jahren 1904 und 1906. Da sie unsauber und uneinsichtig war und zudem enorme Mengen von Typhuskeimen ausschied, musste sie 1907 in einem Spital interniert werden. Typhoid-Mary brannte jedoch bald durch und setzte unter falschem Namen ihre Tätigkeit als Köchin in einem Spital fort; mit dem Erfolg, dass sie im Jahre 1915 erneut einen Ausbruch von 25 Typhusfällen verursachte, der zu ihrer Wieder-Entdeckung führte.

Die dritte Möglichkeit, die Übertragung durch Trinkwasser, ist die am meisten gefürchtete, weil durch einmalige Verunreinigung einer Wasserversorgung die Bevölkerung einer ganzen Stadt infiziert werden kann. Lokale Ausbrüche mit über 1000 Erkrankten sind oft beschrieben worden.

In historischer wie auch in epidemiologischer Hinsicht verdient der Typhusausbruch von 1872 in Lausen bei Liestal besondere Beachtung. Gestatten Sie mir, dass ich auf diese von A. Högler so vortrefflich beschriebene Epidemie ausführlich eingehe.

Damals war der Erreger des Typhus noch nicht bekannt, und allgemein bestand die Ansicht, dass die Ursache der Krankheit in einer besonderen Beschaffenheit des Bodens zu suchen sei.

Dr. Högler begann seinen «Beitrag zur Entstehungsgeschichte des Typhus und zur Trinkwasserlehre» mit den folgenden Worten:

«Im August 1872 wurde ein grosser Theil der Bevölkerung des Basellandschaftlichen Dorfes Lausen so plötzlich und in den verschiedensten Theilen und Häusergruppen in so überraschend kurzer Zeit von Abdominaltyphus befallen, dass es sofort jedem Unbefangenen klar sein musste, es seien alle diese Erkrankungen erzeugt durch eine und dieselbe gleichzeitig auf Alle einwirkende Ursache. In Lausen war nun aber seit Menschengedenken noch nie eine Typhusepidemie und seit vielen Jahren kein einziger Fall dieser Krankheit beobachtet worden, und auch die ganze Thalschaft ober- und unterhalb des Dorfes war typhusfrei. Es konnte also weder die Luft, noch der Boden als Träger des Infectionsstoffes angenommen werden. Als solcher erwies sich das Trinkwasser in so deutlicher und auch für das Studium der Trinkwasserfrage instructiver Weise, dass es mir, insbesondere auch Angesichts der Zweifel, welche in diesem Jahre noch von bedeutenden Fachmännern gegen die Contagiosität des Typhus und gegen das Vorkommen von Trinkwasserepidemien geltend gemacht werden, als Pflicht erschien, die Verhältnisse und Bedingungen, unter welchen sich die Lausener Epidemie entwickelt hat und verlaufen ist, eingehender zu erörtern.»

Lausen war im Jahre 1872 ein Bauerndorf, bestehend aus 90 Häusern. Die Zahl der Einwohner betrug 780. Die Bevölkerung war – der Beschreibung von Högler zufolge – «durchschnittlich intelligent und arbeitsam, aber, wie dies auf dem Lande auch sonst häufig beobachtet wird, misstrauisch und gegen zweckmässige Neuerungen meist oppositionell, wenn sie nicht sofortige Vorteile versprechen».

In bezug auf das Vorkommen von Infektionskrankheiten scheint Lausen immer gut davongekommen zu sein. Der Typhus war praktisch unbekannt. Die letzten Fälle wurden sechs Jahre vor der Epidemie aus Basel eingeschleppt, führten jedoch nicht zu einer Weiterverbreitung.

Am 10. Juni 1872 erkrankte der Bauer J. Schaub, der in einem zu den Furlenhöfen gehörenden Gehöft wohnte, an Abdominaltyphus. Högler schreibt dazu:

«Über die Ursache der Erkrankung gab er dem behandelnden Arzte, Dr. Gutzwiller an, er habe in den ersten Junitagen, bei heissem Wetter auf dem Felde beschäftigt, aus einer Pfütze ziemlich viel längst gestandenen Wassers getrunken und sich von da an unwohl gefühlt, besonders durch starke Schmerzen im Nacken. Acht Tage darauf habe er sich vor Müdigkeit und Fieber und Nackenschmerzen zu Bette legen müssen. Ich möchte die Richtigkeit dieser ätiologischen Erklärung bezweifeln. Das Unwohlsein und der Nackenschmerz folgten dem Trinken abgestandenen Wassers fast auf dem Fusse, die eigentliche schwere Krankheit schon nach 8 Tagen, während die Incubationszeit des Typhus doch wenigstens 14 Tage, meist aber

3 Wochen beträgt. Sch. hat wahrscheinlich das abgestandene Wasser in grosser Menge nur getrunken, weil er schon Fieberdurst hatte, wie wir ja in den äthiologischen Angaben der Kranken eine ähnliche Verwechslung von Ursache und Wirkung oft genug zu beobachten Gelegenheit haben. Ist auch eine Entstehung dieser Erkrankung durch spezifische Typhusinfektion nicht nachgewiesen, so möchte ich sie doch für viel wahrscheinlicher halten, als die vom Patienten selbst angegebene. Dieser war zwar in den letzten Wochen des Mai zum Einkauf von Vieh in anderen Dörfern gewesen.»

Im gleichen Hause erkrankten noch drei weitere Personen. In Lausen wusste man jedoch nichts davon, weil die Familie Schaub in den Furlenhöfen sehr zurückgezogen lebte.

«Am 7. August erkrankten zum Beginn gleich 10 Einwohner und in weiteren 9 Tagen waren schon 57 Personen, 7 % der Bevölkerung, erkrankt, und zwar waren diese Erkrankungen von Anfang an über das ganze Dorf ziemlich gleichmässig verteilt, gleichmässig auch bei Reichen und Armen, gleich in überfüllten und in mehr einsamen Wohnungen, jedoch mit Verschonung derjenigen Häuser, für welche das Wasser aus eigenen Sodbrunnen oder aus dem Gewerbesteiche, also nicht aus der öffentlichen Brunnenleitung bezogen worden war. Allerdings kamen gegen das Ende der Epidemie, als schon über 100 Personen in beinahe allen Häusern des Dorfes an Typhus erkrankt waren, auch zwei Erkrankungsfälle vor in zwei mit eigenem Wasser versehenen Häusern. Aber es waren dies Arbeiter, die vielfach auch mit dem übrigen Dorfe verkehrten, dort arbeiteten, ihre Mahlzeiten einnahmen und nach ihren eigenen Angaben Wasser von den öffentlichen Brunnen getrunken hatten, die also höchst wahrscheinlich nicht in ihren Wohnhäusern die Krankheit erworben hatten.»

Rund hundert, das heisst mehr als zwei Drittel aller beobachteten Fälle traten in den ersten vier Wochen der Epidemie auf. Es darf angenommen werden, dass es sich dabei um primäre, von der gleichen Quelle infizierte Krankheitsfälle gehandelt hat, denn einige Ferienkinder verliessen Lausen zu Beginn des Monats August – also noch vor Beginn der Epidemie – und erkrankten erst drei Wochen später in Basel.

Nach Ansichten Häglers konnten weder der Boden noch die Luft die Ansteckung vermitteln, weil die übrigen Furlenhäuser frei von Typhus blieben. Die Bewohner der Furlenhäuser bezogen ihr Wasser nicht aus dem Furlenbach, sondern aus einer eigenen guten Quelle am Fusse des Furlenköpfleins. Anders verhielt es sich mit der Wasserversorgung Lausens.

Die Quellenfassung und Brunnenstube der Gemeinde lag am Fusse des Stockhaldens, eines etwa 100 m hohen Hügels, der die Furlenhöfe vom Dorfe trennt. Verschiedene Anzeichen sprachen dafür, dass die eine Ader der Quelle irgendwie mit dem Furlenbächlein in Zusammenhang stand, denn die Ergiebigkeit der Quelle hing davon ab, ob der Furlenbach zur Bewässerung bei den Furlenhöfen auf die Wiesen geleitet, oder in seinem natürlichen Bachbett belassen wurde. Einige Jahre vor dem Typhusausbruch entstand in der Nähe des Furlenbaches spontan ein etwa 3 m tiefes Loch, in dessen Grund Wasser sprudelte. Wurde der Bach in dieses Loch geleitet, so konnte innerhalb einiger Stunden eine starke Zunahme der Wassermenge bei den Brunnen in Lausen festgestellt werden.

In Anbetracht dieser Zusammenhänge hat Dr. Gutzwiller, der behandelnde Hausarzt der Familie Schaub, verboten, die Exkreme des Typhuspatienten in den Abtritt oder in den Bach zu werfen. Dieser Weisung kamen die Leute offensichtlich nicht nach, der Furlenbach wurde kontaminiert und somit auch die Wasserversorgung der Gemeinde Lausen.

Im Anschluss an die Epidemie wurde übrigens die direkte Verbindung des Furlenbaches mit der Quelle am Fusse des Stockhaldens nachgewiesen. Grössere Mengen Kochsalz wurden in den Bach geschüttet. Nach wenigen Stunden stieg der Chloridgehalt des Wassers der öffentlichen Brunnen in Lausen stark an.

Die von Hägler gezogenen Schlussfolgerungen lauteten folgendermassen :

«Wasser, welches durch Dünger- und Abtrittjauche in Furlen verunreinigt war, haben die Bewohner von Lausen unbewusst schon seit vielen Jahren aus ihren öffentlich laufenden Brunnen getrunken, ohne dass je eine Typhuserkrankung Folge davon gewesen wäre. Erst nachdem jener Jauche Typhusdejectionen beigemischt worden waren, wirkte das dadurch verunreinigte Wasser plötzlich massenhaft typhuserzeugend. Zur Erzeugung des Abdominaltyphus bedarf es also eines spezifischen, von Typhuskranken entstammenden Giftes. Andere putride Stoffe und faulende organische Substanzen, so wenigstens Abtritt- und Düngerjauche, denen Typhusdejectionen nicht beigemischt sind, vermögen nicht Typhus zu erzeugen. Es drängt also diese Beobachtung aufs Neue zu der Annahme, dass Typhus nicht eine einfach miasmatische Infectiouskrankheit sei (etwa wie Intermittens), deren flüchtiger Infectiousstoff autochthon, wahrscheinlich durch Zersetzung organischer Substanz, ausserhalb des menschlichen Körpers entsteht und in diesem nicht reproducirt werden kann, sondern dass Typhus vielmehr – ähnlich wie die Cholera – zu den sog. contagiösen Krankheiten gehört, contagiös in dem Sinne, dass der Ansteckungsstoff ein spezifisches, im lebenden menschlichen Organismus reproducirtes Gift ist. Das Typhusgift verliert seine Wirkungsfähigkeit auch dann nicht oder wenigstens nicht immer, wenn es mit Wasser vermischt und mit diesem unterirdisch durch Schutthalden und Geröllschichten geschwemmt wird; es ist also die gewöhnliche Bodenfiltration keine Garantie für Desinfection des Wassers. Ich habe aber obigen Satz zu betonen müssen geglaubt, weil wohl noch allgemein der Glaube verbreitet ist, eine aus dem Berge entspringende, also durch die Bodenschichten filtrirte Quelle müsse rein sein von organischen und organisirten Infectiousstoffen. Wer vor der Epidemie die Lausener Quelle aus dem Fusse des darüber bewaldeten Berges hervorsprudeln sah, hätte gewiss nicht geahnt, dass sie das Dorf in wenigen Tagen vergiften könnte, auch wenn er gewusst hätte, dass sie mit dem Furlenbächlein zusammenhängt. Lag ja der Wiesenboden und der ganze Hügel von Rogenstein und Liasmergel dazwischen.»

Die genauen Beobachtungen und die folgerichtigen Schlüsse Häglers sind bewundernswert. Sein Bericht beeindruckt uns durch seine Klarheit, und die von ihm vorgeschlagenen Vorbeugungsmassnahmen zeugen von ausserordentlicher Weitsichtigkeit. So zum Beispiel seine Warnung, dass die Wasseranalyse wohl nicht genüge,

«... denn wenn auch die Ansteckungsgifte selbst chemisch oder mikroskopisch nachzuweisen wären, so würden sie doch wahrscheinlich bei einmaliger oder seltener Untersuchung nicht gerade gefunden werden, da sie ja dem laufenden Wasser nur ausnahmsweise beigemischt und wahrscheinlich in dem gerade beobachteten Liter nicht enthalten sein dürften.»

«Als Schutz gegen Infection durch solche verdächtige Quellen, wo diese nicht ganz entbehrt werden können, dürfte sich wohl am ehesten die Durchleitung derselben durch grosse Kohlenfilter empfehlen. Nicht minder aber nach den durch die Lausener Epidemie gemachten Erfahrungen zu empfehlen seien, die rückwärts gelegenen Quellgebiete unserer Trinkwasser zu überwachen.»

Diese Feststellung wurde acht Jahre vor der Entdeckung des Typhuserregers gemacht – und wird leider auch heute noch viel zu wenig beachtet.

Morbidität und Mortalität an Abdominaltyphus

In der Schweiz hat die Zahl der Erkrankungsfälle in den letzten 60 Jahren von rund 2000 auf durchschnittlich 70 Fälle pro Jahr abgenommen. Entsprechend ist die Zahl der Sterbefälle von 200 auf weniger als 10 zurückgegangen. Mit einer Morbidität von 1,3 Erkrankten auf 100000 Personen stehen wir etwas schlechter da als die skandinavischen Länder und Holland, immerhin aber wesentlich besser als die Länder Südeuropas. In Italien wurden beispielsweise im Jahre 1962 über 16400 Typhusfälle amtlich angezeigt.

Die in der Schweiz seit 1920 gemeldeten Erkrankungs- und Sterbefälle sind aus Abbildung 1 ersichtlich. Bei den Sterbefällen werden Typhus- und Paratyphus nicht getrennt erfasst. Da aber die Letalität des Paratyphus gering ist, wird das Bild nicht wesentlich verfälscht. Die stark aus dem Kurvenbild hervorragenden Zacken spiegeln lokale Ausbrüche wider, so zum Beispiel 1945 die Epidemie von Glion. Gesamthaft betrachtet, kann ein kontinuierlicher Rückgang der Typhusendemie festgestellt werden.

Das endemische und das epidemische Auftreten des Abdominaltyphus lässt sich anhand der Erkrankungsfälle in den Kantonen Waadt und Wallis im Jahre 1945 veranschaulichen (Abb. 2). Im Kanton Wallis wurden 65 und im Kanton Waadt 84 Fälle gemeldet. Das Kurvenbild des Kantons Waadt entspricht demjenigen einer typischen durch kontaminiertes Trinkwasser bedingten Epidemie.

Interessant ist in diesem Zusammenhang die Gegenüberstellung der wöchentlich gemeldeten Erkrankungsfälle in Glion (1945) und in Lausen (1872) (Tab. 1).

Tabelle 1
Ärztlich gemeldete Typhusfälle

	Lausen 1872	Glion 1945
1. Woche	37	32
2. Woche	28	27
3. Woche	12	10
4. Woche	5	5
5. Woche	3	0

Die Bekämpfungsmassnahmen

Unser Bestreben besteht darin, die Infektionskette an einer oder an mehreren Stellen zu unterbrechen. Die zu treffenden Massnahmen müssen sich dementsprechend auf das Erregerreservoir, das heisst die gesunden und kranken Keimträger bzw. ihre Ausscheidungen, auf kontaminiertes Wasser, kontaminierte Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände und auf die empfänglichen Personen richten.

Die historisch älteste Massnahme stellt die Absonderung der Kranken dar. Es leuchtet ein, dass diese Massnahme unzulänglich ist, da der Typhus vorwiegend durch gesunde, unerkannte Keimträger verbreitet wird. An zweiter Stelle in der chronologischen Reihenfolge wäre die Desinfektion der Ausscheidungen von gesunden und kranken Keimträgern und der kontaminierten Gegenstände zu nennen. Voraussetzung für Erfolg ist auch in diesem Falle das Erfassen aller Keimträger. Die Erfolgsaussichten in dieser Richtung sind jedoch in einem Land mit starkem Reiseverkehr gering. Abgesehen von den Ferienreisenden, beherbergt die Schweiz heute gegen 700000 Gastarbeiter, das heisst dass rund 13% der Bevölkerung aus Ländern Südeuropas stammen, aus Gebieten also, wo der Abdominaltyphus rund zehn- bis dreissigmal häufiger vorkommt als bei uns. Begreiflicherweise wurde die Frage aufgeworfen, ob es denn nicht möglich wäre, die Keimträger unter den einreisenden Gastarbeitern zu ermitteln – und zurückzuweisen, wie dies bereits bei den Tuberkulösen und Geschlechtskranken der Fall ist. Leider gibt es noch keinen einfachen und zuverlässigen Test, der an der Grenze vorgenommen werden könnte und bei einmaliger Durchführung bereits ein zuverlässiges Resultat zeitigen würde. Zieht man die potentielle Gefahr der im Lebensmittelgewerbe tätigen Keimträger in Betracht, so dürfte es sich lohnen, die aus Endemiegebieten hergereisten Arbeitnehmer oder noch besser alle Arbeitnehmer, die direkt mit Lebensmitteln zu tun haben, durch serologische Kontrolle und wiederholte Stuhluntersuchungen auf Keimträgerei zu untersuchen. Melker, Köche und Kellner haben schon in unzähligen Fällen zu kleineren oder grösseren Typhusausbrüchen Anlass gegeben.

In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass eine Person zeitlebens Typhusbazillen ausscheiden kann, ohne jemals eine Infektion zu verursachen; Voraussetzungen dazu sind Einsicht, Zuverlässigkeit und absolute Reinlichkeit; also Tugenden, die leider nicht bei jedermann erwartet werden können.

Lebensmittel können nicht nur durch Keimträger direkt kontaminiert werden, sondern auch indirekt durch Fliegen oder verunreinigtes Wasser, das zur Speisezubereitung oder zum Waschen benützt wird.

Ich habe vorhin die durch kontaminiertes Wasser verursachten Typhus-epidemien so ausführlich beschrieben, weil sie früher die meisten Opfer verursachten und heute – nicht zuletzt wegen ihrer Seltenheit – grösstes Aufsehen erregen.

Wie können durch kontaminiertes Wasser verursachte Epidemien vermieden werden?

In erster Linie durch Schutz der Quelle, des Grundwassers oder des Oberflächengewässers vor Verunreinigung mit Fäkalien. Im Einzugsbereich einer Quelle oder einer Grundwasserfassung dürfen sich keine Latrinen, Senk- oder Jauchegruben befinden, und Wiesen und Äcker dürfen weder mit menschlichen noch mit tierischen Fäkalien gedüngt werden. In Bäche, die der Wasserversorgung dienen, sollten oberhalb der Wasserfassung keine oder höchstens nur mechanisch und biologisch gereinigte Abwässer eingeleitet werden.

In zweiter Linie kommt die mechanische, biologische oder chemische Aufbereitung des Rohwassers zu Trinkwasser in Betracht. Das in jedem einzelnen Fall zu wählende Reinigungsverfahren muss sich nach der Beschaffenheit des Rohwassers, der benötigten Wassermenge, dem zur Verfügung stehenden Platz und den Überwachungsmöglichkeiten richten.

Nehmen wir an, eine kleine Gemeinde sollte 1000 Einwohner mit Trinkwasser versorgen. Meistens wird es möglich sein, genügende Mengen Quell- oder Grundwasser zu beschaffen, in Ausnahmefällen jedoch muss zeitweise oder dauernd Oberflächenwasser zur Deckung des Bedarfs herangezogen werden. Die Gemeinde lässt einen Plan ausarbeiten und unterbreitet diesen dem Kantonschemiker, denn gemäss eidgenössischer Verordnung über den Verkehr mit Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen müssen Projekte für neu zu erstellende oder wesentlich zu erweiternde öffentliche Trinkwasseranlagen von der amtlichen Lebensmitteluntersuchungsanstalt begutachtet werden. Bei der Beurteilung einer Anlage wird nicht nur die Wasserqualität, sondern auch die Herkunft und die Bodenbeschaffenheit berücksichtigt. Was die Qualität des Trinkwassers betrifft, enthält die Lebensmittelverordnung (Art. 260) folgende Vorschriften:

«Trinkwasser muss bezüglich Aussehen, Geruch und Geschmack sowie in chemischer und bakteriologischer Hinsicht den allgemeinen hygienischen und im besonderen den Anforderungen des Lebensmittelbuches entsprechen.»

Während Quell- und Grundwasser diesen Anforderungen oft ohne Behandlung entsprechen, müssen Oberflächengewässer fast ausnahmslos durch Filtration und/oder Chlorierung aufbereitet werden. Das setzt kostspielige Einrichtungen voraus und erheischt dauernde und fachkundige Überwachung. Eine Unachtsamkeit, ein technischer Fehler oder eine Betriebsstörung können bei Verwendung von fäkalkontaminiertem Rohwasser bereits zur Katastrophe führen.

Es ist deshalb ein dringendes Gebot – nicht zuletzt aus ästhetischen Gründen –, jede Verunreinigung des Rohwassers zu verunmöglichen. In dieser Hinsicht wird heute noch schwer gesündigt.

Als weiteres Beispiel ist die Trinkwasserversorgung von Grossstädten zu erwähnen:

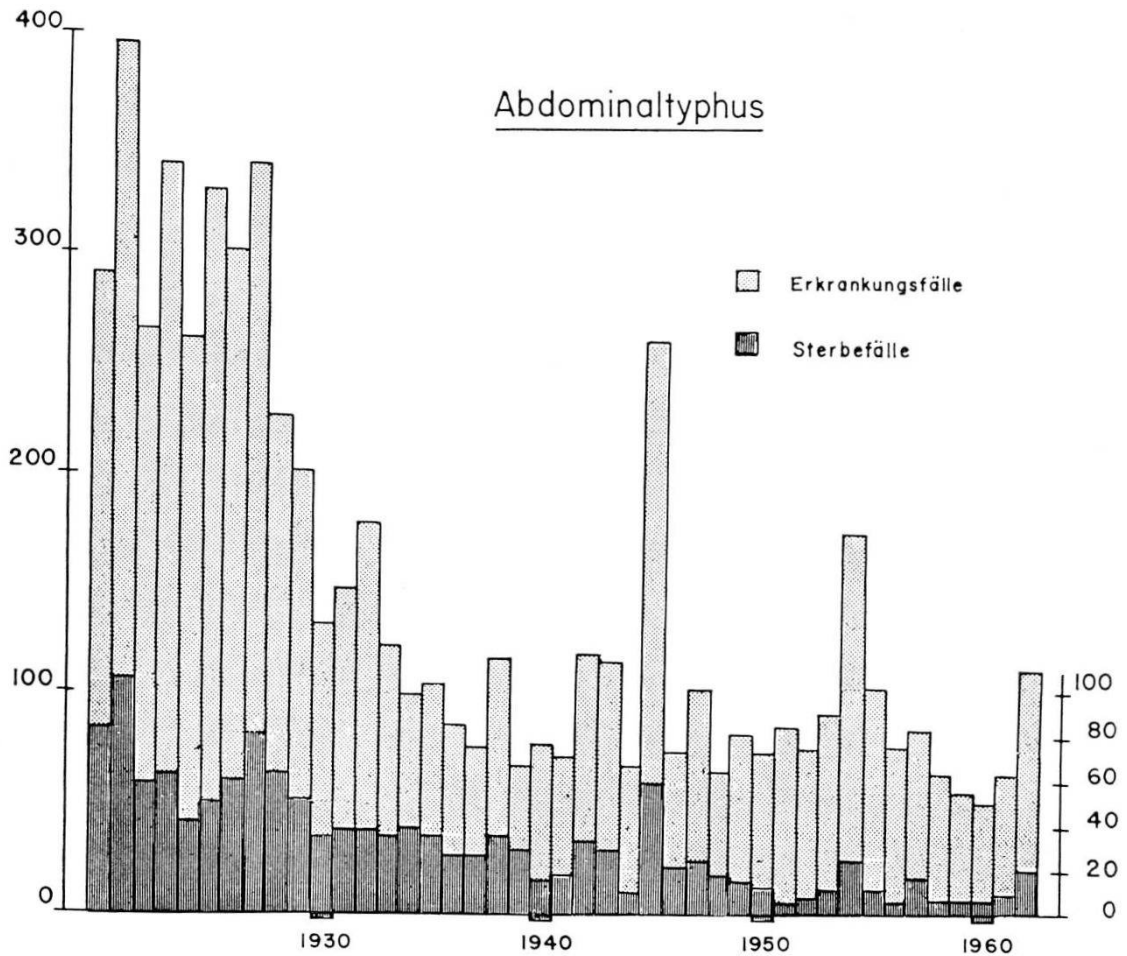


Abbildung 1

Erkrankungs- und Sterbefälle an Abdominaltyphus in der Schweiz seit 1920

Ordinate: Zahl der jährlich gemeldeten Erkrankungs-, bzw. Sterbefälle (inklusive Sterbefälle an Paratyphus)

Grundwasser und Quellwasser ist selten in genügender Quantität vorhanden, so dass die meisten Grossstädte früher oder später gezwungen sind, Oberflächenwasser zu Trinkwasser aufzubereiten. Das Aufrechterhalten einwandfreier Wasserqualität stellt zuweilen ein schwieriges technisches Problem dar. Die Gefahren in bezug auf Krankheitsübertragung durch Trinkwasser sind aber bedeutend geringer als bei kleinen Gemeinden, weil hier ein Stab von Fachleuten Tag und Nacht das einwandfreie Funktionieren der Filtrier- und Chlorieranlagen überwacht und die Qualität des Rohwassers – meistens handelt es sich um Seewasser – viel konstanter ist als beispielsweise diejenige eines Baches. Eine noch so vollkommene Wasseraufbereitung taugt natürlich nicht viel, wenn die

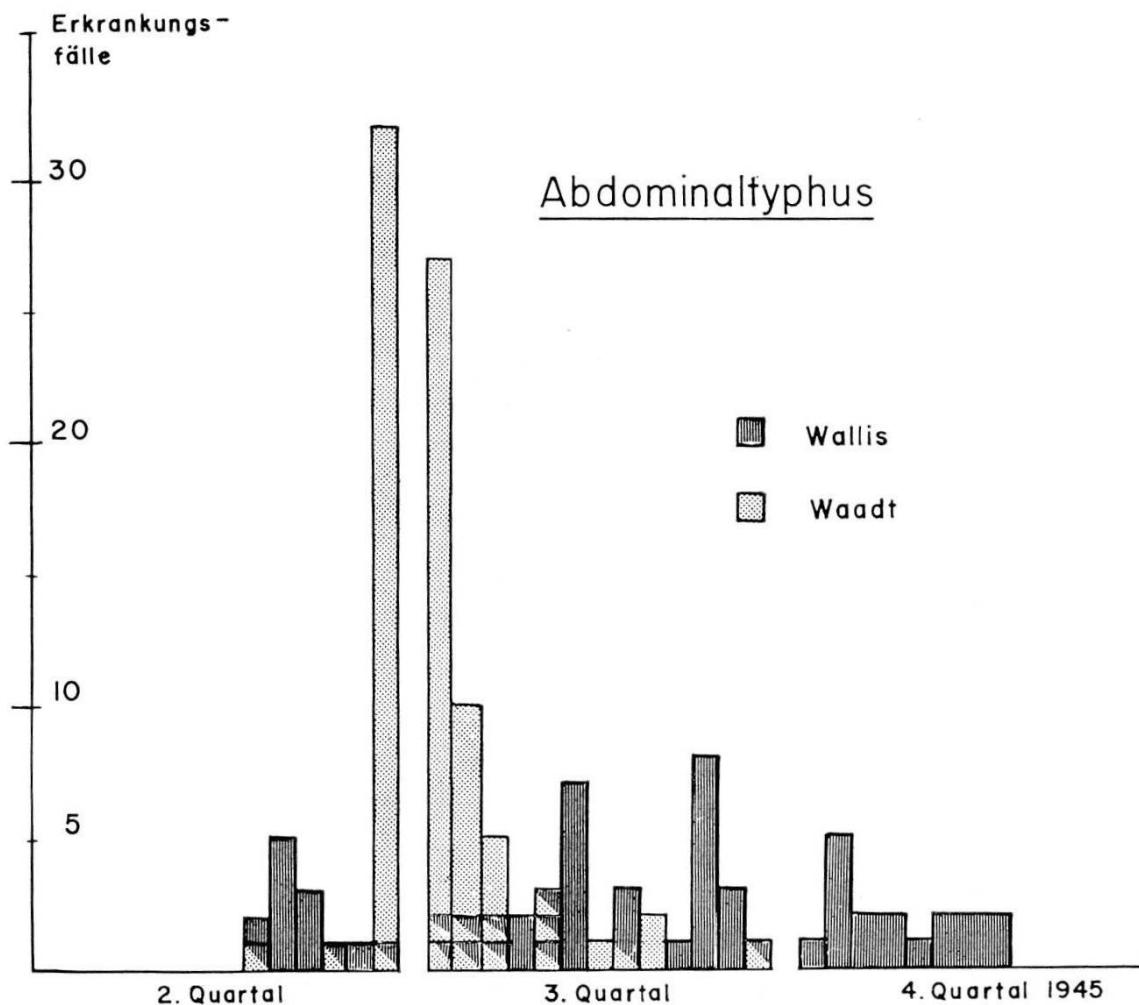


Abbildung 2

Erkrankungsfälle an Abdominaltyphus in den Kantonen Waadt und Wallis im Jahre 1945

Ordinate: Zahl der wöchentlich gemeldeten Krankheitsfälle

Möglichkeit der Kontamination des Wassers im Leitungsnetz nicht ausgeschlossen werden kann. Es ist deshalb unerlässlich, dass alle sanitären Installationen vor Inbetriebnahme durch Fachleute kontrolliert werden.

Eine letzte Möglichkeit zur Unterbrechung der Infektionskette stellt der Schutz des empfänglichen Individuums vor Infektion dar. Einerseits handelt es sich dabei um Vermeiden der Aufnahme von Krankheitserregern durch hygienische Massnahmen und andererseits um künstliche Immunsierung mit Impfstoffen. Beide Massnahmen sind unzulänglich, weil sie die Infektionsmöglichkeit nicht mit Sicherheit ausschliessen.

Die Schutzimpfung mit abgetöteten Typhusbakterien führt zur Bildung von Abwehrkörpern, die im Blut des Impflings während rund eines Jahres

nachgewiesen werden können. Der dadurch verliehene Schutz gegen die Infektion ist nur relativ, das heisst bei kleiner Infektionsdosis wirksam, bei sehr grosser hingegen nicht mehr oder nur ungenügend. Die Impfung darf nie als Ersatz für umgebungshygienische Massnahmen in Frage kommen, sondern ist nur dann indiziert, wenn sich empfängliche Individuen in Typhusendemiegebiete begeben und deshalb einer erhöhten Infektionsgefahr ausgesetzt sind, der sie nicht auf andere Weise wirksam begegnen können.

Um Typhusausbrüche in Zukunft zu vermeiden, ist den Keimträgern in Lebensmittelbetrieben, der einwandfreien Abwasserbeseitigung, der Trinkwasserreinigung und der intensiven Überwachung der Trinkwasserqualität grösste Bedeutung beizumessen. Hoffen wir, dass die bedauernde Epidemie von Zermatt die Bevölkerung und die Behörden veranlassen wird, der Bekämpfung des Abdominaltyphus und verwandter Krankheiten wieder grössere Aufmerksamkeit zu schenken.