



Franz Steiner Verlag

MANFRED VASOLD

# Grippe, Pest und Cholera

*Eine Geschichte der Seuchen  
in Europa*

Manfred Vasold

Grippe, Pest und Cholera



**Manfred Vasold**  
**Grippe, Pest und Cholera**

**Eine Geschichte der Seuchen in Europa**



Franz Steiner Verlag 2008

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese  
Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;  
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über  
<<http://dnb.d-nb.de>> abrufbar.  
ISBN 978-3-515-09220-3

Jede Verwertung des Werkes außerhalb der Grenzen  
des Urheberrechtsgesetzes ist unzulässig und strafbar.  
Dies gilt insbesondere für Übersetzung, Nachdruck,  
Mikroverfilmung oder vergleichbare Verfahren sowie  
für die Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen.  
© 2008 Franz Steiner Verlag, Stuttgart  
Einbandgestaltung: deblik, Berlin  
Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem Papier.  
Druck: AZ Druck und Datentechnik, Kempten  
Printed in Germany

# Inhalt

**Einleitung**..... 9

**Die Pest in Asien und Afrika** ..... 15

Konstantinopel **18** – Die Pest im Reich der Mitte **20** – Alexandre Yersin **21** – Die Pest in Britisch-Indien **22** – Die Pest in Bombay **24** – Das Bild der Pestkranken **25** – Der Schlüssel der Übertragung: Die Ratten und die Pest **26** – Tiere im Laborversuch **30** – Die Gefahr der Übertragung **33** – Die Peststerblichkeit **35** – Die Ausbreitung der Pest **36** – Die Rolle der Pestflöhe **37** – Noch einmal Afrika **41** – Die Pest heute **43**

**Der Schwarze Tod** ..... 48

Krisenjahre des späten Mittelalters **48** – Der Weg der Seuche nach Norden **51** – Die verzögerte Ausbreitung der Pest auf dem Landweg **53** – Die Pest – oder was? **56** – Die Überträger der Pest **59** – Die Empfänglichkeit von Wirbeltieren für die Pest **61** – Demographische Verluste und die Peststerblichkeit **62** – Die rasche Ausbreitung des Schwarzen Todes in Europa **64** – Die Anwesenheit von *Yersinia-pestis*-DNA **66** – Schlussgedanken **67**

**Das Fleckfieber** ..... 74

Das Fleckfieber im Gefolge von Napoleons Grande Armée **76** – Die Befreiungskriege und ihre medizinischen Folgen **77** – Die mörderische Seuche **80** –

Die Seuchensterblichkeit in Franken **84** – Der Versuch der Enträtselung **86** – Zur Biologie der Kleiderlaus **90** – Die Welt von gestern **92** – Letzte Fleckfieber-epidemien **94**

**Die asiatische Cholera..... 99**

Die Ausbreitung der Cholera asiatica nach 1817 **99** – Die Cholera in Paris **103** – Das Rätsel Cholera **105** – Der Weg nach Süddeutschland **106** – Das Jahr 1848 **109** – Die Verkehrsmittel der Seuche **110** – Die Notjahre um 1854 **112** – Medizinische Spekulationen **113** – Krieg und Cholera, 1866 **117** – Urbanisierung und Seuche **120** – Robert Koch findet den Erreger **122** – Maßnahmen gegen die Seuche **125** – Die Not der Städte **126** – Tod in Hamburg **127** – Pettenkofers Selbstversuch **128** – Die Cholera in Venedig **129** – Der Niedergang der Cholera im 20. Jahrhundert **131**

**Die Lepra (Aussatz) .....135**

Die Lepra in Norwegen **136** – Virchows Forschungsreise 1859 **142** – Die Ursache der Krankheit und die Wege ihrer Übertragung **144** – Armauer Hansen lüftet das Geheimnis **147** – Überreste einer alten Krankheit **148**

**Die Pocken (Variola maior) ..... 151**

Die Pocken – eine Infektionskrankheit **152** – Das Zeitalter der Pocken **153** – Von der Variolation zur Vakzination **155** – Widerstände **158** – Die Pocken zur Jahrhundertmitte **162** – Der Ausbruch der Epidemie von 1871/73 **163** – Ein denkwürdiger Tag **165** – Der Verlauf der Epidemie im Deutschen Reich **165** – Pockenempfindlichkeit und -sterblichkeit: Die Beispiele Duisburg und Nürnberg **167** – Die Pocken im 20. Jahrhundert **169**

**Überleben nach der Geburt ..... 173**

Die Säuglingssterblichkeit **173** – Eheverbote und ihre Folgen **178** – Die Lebensumstände der werdenden Mütter **181** – Die Niederkunft **182** – Das Kindbettfieber **183** – Das Neugeborene **185** – Die Ursachen der hohen Säuglingssterblichkeit **187** – Theodor Escherichs Erkenntnisse **192** – Kinderkrankheiten **195** – Kindstötung **203** – Die ganz allmähliche Besserung **204**

**Geschlechtskrankheiten ..... 221**

Eine Krankheit aus der Neuen Welt? 221 – Die Verbreitung der Geschlechtskrankheiten 223 – Syphilis und andere Geschlechtskrankheiten 226 – Die Angst vor der Infektion 229 – Erreger, Diagnose, Heilmittel 231 – Der Sieg über die Syphilis 232 – Geschlechtskrankheiten im Dritten Reich 233 – Ein Blick über die Landesgrenzen 234 – Nachkriegszeit 236 – Die sexuell übertragbaren Krankheiten am Ende des 20. Jahrhunderts 238

**Die Grippe ..... 241**

Die Grippepandemien am Ende des 19. Jahrhunderts 243 – Die Spanische Grippe und die Historiographie 244 – Die Quellenlage 246 – Die allgemeine Not im letzten Kriegsjahr 249 – Ausbruch und Verbreitung der Grippe 251 – Die Grippe im Heer 253 – Die Grippe in Bayern 255 – Die zweite Welle 259 – Politische Erschütterungen 261 – Die Grippesterblichkeit in München und Nürnberg 263 – Die Folgen der Grippe 268 – Spätere Grippeepidemien 272

**Die »großen Killer« von heute.....276**

Die Tuberkulose 276 – Malaria 281 – AIDS 284

**Die gewonnenen Jahre ..... 289**

Die Bedeutung der Infektionskrankheiten 289 – Das Zurückdrängen der Infektionskrankheiten 291 – Virchows Kampf um Stadtsanierung 293 – Von der öffentlichen Hygiene zur modernen Bakteriologie 295 – Von der Bakteriologie zur Immunologie und Serologie 300 – Die Antibiotika 301 – Schlussgedanken 305

**Abbildungsnachweis ..... 309**



## Einleitung

Die Geschichte als Wissenschaft erforscht und schildert das in der Vergangenheit Geschehene. Aber natürlich kann Geschichte nicht von allem einstigen Geschehen berichten. Trotzdem ist es unverzichtbar, auf die großen Seuchen einzugehen, denn dass diese Einfluss auf das Auf und Ab einer Population und das soziale Verhalten hatten, ist unbestreitbar. Epidemisch auftretende Infektionskrankheiten, die sich rasch ausbreiten, Seuchen also, treiben die Sterblichkeit in die Höhe, sie haben weitreichende Auswirkungen auf Gesellschaft und Wirtschaft. Seuchen rufen Angst hervor, was sich nicht zuletzt im religiösen Verhalten zeigt.

Seuchen haben in der Geschichte eine verhängnisvolle Rolle gespielt: Dass die deutsche Bevölkerung zwischen dem 14. und dem 17. Jahrhundert stagnierte, ist in erster Linie ihnen zuzuschreiben, ebenso wie die Bevölkerungsverluste während des Dreißigjährigen Krieges, die erst um die Mitte des 18. Jahrhunderts wieder behoben waren, eine Folge von Epidemien waren. Noch im 19. Jahrhundert haben Seuchen die Deutschen in schwere Not gebracht, als ganz neue, unbekannte Infektionskrankheiten auftraten, so die Cholera asiatica, die erstmals 1831 in Mitteleuropa ausbrach. Man hatte ihr Heranrücken aus dem fernen Indien jahrelang beobachtet, ohne ihr Einhalt gebieten zu können. Heute werden neue Infektionskrank-

heiten in der Regel binnen weniger Jahre entschlüsselt; aber im 19. Jahrhundert dauerte es 50 Jahre, bevor Robert Koch den Chole-  
raerreger entdeckte. Inzwischen waren in Mitteleuropa Hundert-  
tausende an dieser neuen Krankheit gestorben. Wo es um die Ge-  
schichte von Gesellschaft, Wirtschaft oder Mentalität geht, müssen  
die Seuchen behandelt werden.

Nicht von ungefähr traten gerade an den »Wendepunkten deut-  
scher Geschichte« (Carola Stern / Heinrich A. Winkler) – also  
1813/15, 1848, 1866, 1870/71, 1918/19 – Seuchen in Erscheinung.

Über ihre Herkunft haben die Menschen in der Vergangenheit  
immer wieder gerätselt. Woher kam die Seuche? Hatten die Betrof-  
fenen sich gegen Gott versündigt? Oder vielleicht einfach etwas  
Falsches gegessen? Welchen Einfluss übte die Luft aus? Vielerlei Er-  
klärungen wurden im Lauf der Jahrhunderte angeboten.

Seuchen werden von lebenden Mikroorganismen hervorgerufen,  
sie sind also auch ökologisch bedingte Krankheiten. Man darf den  
Begriff »ökologisch« nicht missverstehen – er bedeutet keineswegs  
»umweltfreundlich« oder etwas Ähnliches, auch wenn die englisch-  
sprachigen Völker ihn gern in diesem Sinne verwenden. Die bio-  
logische Teildisziplin Ökologie studiert die Beziehungen zwischen  
einem Lebewesen und seiner Umwelt, der belebten wie der unbe-  
lebten, in diesem Sinne hat der deutsche Arzt und Biologe Ernst  
Haeckel (1834–1919) 1866 das Wort erstmals verwendet. Aufgabe  
der Ökologie ist es, die Wechselwirkungen zwischen den Lebewesen  
und die Beziehungen der Organismen zu ihrer abiotischen Umwelt  
zu untersuchen.

Vermutlich blieben Seuchen in den deutschen Geschichtsbü-  
chern bislang weitgehend unberücksichtigt, weil die Autoren eher  
eine geisteswissenschaftliche Ausbildung durchlaufen haben. Bei  
den Erregern der Infektionskrankheiten, also auch der Seuchen,  
handelt es sich aber um Produkte der Natur, nämlich um belebte  
Mikroorganismen, die ganz eigenen Gesetzmäßigkeiten folgen und  
die man kennen muss, um sie zu verstehen. Viele dieser Erreger  
werden überdies von belebten Vektoren übertragen – das Fleckfie-  
ber beispielsweise am häufigsten von Kleiderläusen, die Beulenpest  
von Rattenflöhen, die Malaria von der Anophelesmücke – und auch  
diese tierischen Überträger folgen ihren eigenen Gesetzen. Seuchen

treten zu unterschiedlichen Jahreszeiten auf, weil ihre Erreger bestimmte Temperaturen und andere ökologische Umstände benötigen. Wenn irgendwo eine Fleckfieberepidemie auftritt, muss der Historiker wissen, dass in dieser Bevölkerung massenhaft Ungeziefer vorhanden war. Ohne Kleiderläuse oder Flöhe kein Fleckfieber.

Infektionskrankheiten kann man nur in ihrem großen ökologischen Zusammenhang verstehen, denn eine Vielzahl von Faktoren muss erfüllt sein, ehe sie auftreten können. Dies trifft für die Gegenwart ebenso zu wie für die Vergangenheit. Man konnte und kann sich in der Vergangenheit wie auch heute überall auf der Welt an jedem beliebigen Tag ein Bein brechen oder einen Herzinfarkt erleiden, aber man kann nicht überall einfach jederzeit und überall an Cholera oder Pest erkranken. Hierfür sind Bedingungen zu erfüllen: Die Erreger dieser Krankheiten sind Lebewesen, die an ihre Umwelt bezüglich ihrer Ernährung, Durchschnittstemperaturen, Luftfeuchtigkeit usw. gewisse Anforderungen stellen. Diese Bedingungen muss man kennen, um das Wirken der Seuchen zu begreifen. Die zeitlichen Epochen spielen dabei keine Rolle, wohl aber die diversen Biome und Klimata, in denen Seuchen auftraten und auftreten.

Warum sollte sich die Geschichtswissenschaft nur mit dem von Menschen verursachten Geschehen befassen und nicht auch mit jenem, das auf die anonymen Kräfte der Natur zurückgeht? Deutsche Geschichtsbücher verfahren diesbezüglich bislang unterschiedlich. Zum Beispiel werden einige Vulkanausbrüche, wie der des Vesuv im Jahr 79 n. Chr., erwähnt, andere nicht. Dabei ist es fraglich, ob der Ausbruch des Vesuv einen größeren Einfluss auf die Gesellschaften Europas hatte als der des Tambora im Jahr 1815, der im weiteren Umkreis an die 100 000 Menschen tötete und dessen Folgen bis nach Europa und Nordamerika zu spüren waren. Nach diesem Naturereignis im fernen Indonesien hatten weite Teile der nördlichen Hemisphäre, auch Europa, »ein Jahr ohne Sommer«, eigentlich sogar zwei sehr schlechte Jahre mit schlechten Ernten, denen eine Hungersnot folgte. Die Kräfte der Natur wirkten zu allen Zeiten auf die Gesellschaft ein.

Dieses Buch versteht sich als eine Ergänzung zu herkömmlichen Geschichtsbüchern. Es behandelt die Jahre 1813 bis 1815, ohne nach den militärischen Koalitionen oder den auf dem Wiener Kongress

ausgehandelten Kompromissen und den folgenden Gebietsverschiebungen zu fragen, stattdessen schildert es die tödliche Fleckfieberepidemie dieser Jahre. Es beleuchtet die Ereignisse von 1848 und 1866, und zwar nicht die Revolution beziehungsweise das Kampfgeschehen des preußisch-österreichischen Krieges, sondern die Choleraepidemien, die diese Ereignisse begleiteten. Es betrachtet das Jahr 1870/71, aber nicht den Krieg gegen Frankreich und die ihm folgende Reichsgründung in Versailles, sondern die Pockenepidemie, die bis 1873 wütete und Deutschland viermal so viele Leben kostete wie dieser Krieg. Es behandelt für den Zeitraum 1918/19 nicht das Ende des Weltkriegs und die deutsche Revolution, sondern die Grippepandemie, wie sie sich in Mitteleuropa zeigte.

Wie ist dieses Buch aufgebaut, wie soll man es lesen? Jedes Kapitel behandelt eine Seuche, jedes Kapitel ist in sich abgeschlossen und in sich verständlich. Dies trifft selbst für die ersten beiden Kapitel zu, die viel stärker in einem inneren Zusammenhang miteinander stehen als die anderen: Das erste Kapitel behandelt die Pest in Indien kurz vor dem Jahr 1900, denn von dieser Pestseuche wissen wir mehr als von jedem anderen Pestausbruch davor oder danach. Wir wissen mit Gewissheit, dass es sich um die Pest handelte, um die von dem Bakterium *Yersinia pestis* verursachte Infektionskrankheit. Beim »Schwarzen Tod«, jener Seuche, die Europa in der Mitte des 14. Jahrhunderts heimsuchte, wissen wir dies nicht mit Sicherheit.

Zur Pest wird der Leser vielleicht ein Fallbeispiel aus dem Mittelalter erwarten, denn diese schwere Seuche trat im 14. und 15. Jahrhundert häufig in Erscheinung. Die Pest wurde aber, wie die meisten dieser Krankheiten, erst im 19. Jahrhundert von der Medizin wirklich durchschaut, der Erreger wurde kurz vor, der Übertragungsmodus kurz nach dem Jahr 1900 entdeckt. Aus diesem Grund wird die Beulenpest am Beispiel Indiens dargestellt, weil wir von dieser Epidemie zuverlässig sagen können, dass es sich um die Pest handelte.

Ein gewissenhafter Arzt möchte heute, um eine Diagnose zu stellen, gewöhnlich einen Kranken selbst untersucht haben, und falls eine Infektionskrankheit vorliegt, wünscht er sich überdies einen bakteriologischen Befund. Medizinhistoriker dürfen so genaue Informationen nicht erwarten, sie müssen sich auf Quellen stützen, die aus der fernen Vergangenheit stammen und zumeist von Men-

schen verfasst wurden, die gar nicht wussten, worauf sie zu achten haben, und die nicht selten, statt einfach die beobachteten Symptome zu schildern, auf Beschreibungen anderer zurückgegriffen haben. Das erschwert die historische Diagnose ungemein und macht es schwierig, über das Auftreten einer Seuche wie der Pest zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort in der fernen Vergangenheit eine klare Aussage zu machen.

In diesem Buch wird in jedem Kapitel eine der wichtigeren epidemisch auftretenden Infektionskrankheiten samt ihren Symptomen und ihrem Erreger skizziert und anschließend an einem charakteristischen, gut erforschten Fallbeispiel ihr Auftreten in der deutschen Bevölkerung erläutert. Viele dieser Infektionskrankheiten hatten einen zeitlichen Höhepunkt ihrer Virulenz und Verbreitung, für die Pocken war das beispielsweise das 18. Jahrhundert, als fast jedermann sich im Laufe seines Lebens dieses Übel zuzog und viele Menschen daran starben. Die Pocken grassierten im 18. Jahrhundert fast ständig, und gerade in den letzten, unruhigen Jahren, kurz vor dem Untergang des Alten Reiches anno 1806, verwüsteten sie das Land regelrecht. Trotzdem wurde hier ein anderes Beispiel gewählt, die schwere Pandemie der Jahre 1871/73 – weil sie so spät auftrat, weil sie am wenigsten bekannt und dennoch am besten erforscht ist, außerdem war es wohl die verlustreichste Pockenepidemie, die Zentraleuropa jemals heimsuchte.

Am besten und gründlichsten erforscht sind die Epidemien des 19. Jahrhunderts. Einige Infektionskrankheiten lagen damals zwar schon in den letzten Zügen, hatten aber noch einmal einen starken Auftritt. In diesem Saeculum kommt eine Seuche ganz neu in Regionen unserer Breiten, die Cholera asiatica; andere, ältere Seuchen wie Pocken und Fleckfieber finden ihren Abschluss in einer weitläufigen, tödlichen Epidemie.

Ein Wort wird hier auch zu sagen sein über Seuchen, die heute in der sogenannten Dritten Welt Verheerungen anrichten. Heute treten gefährliche Infektionskrankheiten vor allem außerhalb Europas auf. Es erscheint nicht angebracht, exotische Krankheiten, die ausschließlich in den Tropen auftreten, hier darzustellen, wichtiger sind jene Seuchen, die in der Vergangenheit Europa heimsuchten. Aber man sollte nicht vergessen, dass die Erreger gefährlicher In-

fektionskrankheiten heute leicht und sehr rasch – auf dem Luftweg nämlich, mit dem Flugzeug – zu uns kommen, daher werden im vorletzten Kapitel dieses Buches die wichtigsten »Killer« von heute knapp skizziert.

Sofern Archivalien für die Forschungsergebnisse, die hier präsentiert werden, herangezogen wurden, stammen sie zum größten Teil aus süddeutschen Archiven, da der Schreiber dieser Zeilen in Süddeutschland lebt. Der Verfasser war stets bemüht, allgemein verständlich zu schreiben, wollte aber nicht darauf verzichten, die Quelle anzugeben, aus der er geschöpft hatte, beispielsweise bei einem Zitat oder bei einem Verweis auf einen Fundort in einem Archiv. Aus diesem Grund findet der Leser da und dort im Text Hochzahlen, am Ende des Buches sind dann die jeweiligen Fundorte genannt. Aber niemand sollte sich von diesen kleinen Zahlen verunsichern lassen oder sich bei der Lektüre gestört fühlen, man kann sie einfach übergehen.

## Die Pest in Asien und Afrika

Am Ende des 18. Jahrhunderts führte der französische Feldherr Napoleon Bonaparte ein Heer nach Ägypten. Die Franzosen erfuhren hier von einer Seuche, die im westlichen Europa seit geraumer Zeit nicht mehr aufgetreten war: von der Beulenpest. Die französische Armee traf im Juli 1798 in Ägypten ein, wenige Monate später begann die Pest sich von Alexandria über das Nildelta auszubreiten. Die Einheimischen berichteten den Franzosen, dass diese Krankheit alljährlich vom Herbst bis zur ersten Sommerhitze an der gesamten ägyptischen Mittelmeerküste herrschte. Die Ärzte im französischen Expeditionsheer suchten den Namen »Pest« zu vermeiden, um ihre Soldaten nicht zu erschrecken, sie bezeichneten die Krankheit als »Beulenfieber« oder »pestartiges Fieber«.

Im folgenden Winter, 1798/99, grassierte die Seuche in der Mittelmeerstadt Alexandria. Die Franzosen verhängten eine Quarantäne und führten Absperrungen ein, um einer Ausbreitung vorzubeugen. Kairo, das keine 200 Kilometer entfernt ist, blieb lange Zeit verschont. Erst im Februar 1801 kam die Pest in die Stadt. Im April 1801 starben in Kairo aus einer Bevölkerung von etwa 30 000 Personen fast 3 000 an der Pest. Weiter südlich, in Oberägypten, in der Stadt Assiut, soll zu diesem Zeitpunkt vor allem die Lungenpest

gewütet haben, an ihr sollen täglich bis zu 600 Personen gestorben sein.<sup>1</sup>

Der gesamte Orient, auch Ägypten, war seit Langem mit der Pest vertraut. Ägypten, am Übergang zwischen Afrika und Asien gelegen, führte diese beiden Kontinente zusammen, in denen so viele Infektionskrankheiten ihren Ursprung nahmen. Das Land am Nil gehörte damals seit fast 300 Jahren dem Osmanischen Reich an, das den größten Teil des östlichen Mittelmeeres umfasste und dessen Besitzungen weit in den Osten reichten. Die osmanischen Türken kamen selbst aus dem Kernland Asiens, und von dort waren immer wieder Seuchen nach Westen gezogen.

Je weiter man ins Innere Asiens vordrang, desto größer wurde die Gefahr, der Pest und anderen alten Seuchen zu begegnen. Ein englischer Arzt, Patrick Russell, hat im 18. Jahrhundert die Pest aufmerksam studiert. Russell wusste über diese Krankheit hervorragend Bescheid: In seinen Schriften schilderte er das Auftreten der Pest in verschiedenen Klimazonen und die Sterblichkeit unter den verschiedenen Ethnien eines Reiches. Russells Abhandlung über die Pest ist so aufschlussreich, weil ihr Verfasser die Erfahrungen mit Pestkranken zu unterschiedlichen Zeiten und an mehreren Orten miteinander vergleicht. Russell beobachtete auch, dass das medizinische Hilfspersonal nur selten angesteckt wurde. Er zitiert den russischen Arzt und Gelehrten Daniel Samoilowitz, der von einem Pestspital in Moskau mit 80 Wärtern berichtet, in dem sich kein einziger die Krankheit zuzog. »Die Frage, ob die Pest eine ansteckende Krankheit sey, ist in den vergangenen Zeiten oft aufgeworfen worden«, schreibt Russell. Er erwähnt weiter einen englischen Gelehrten, der es für offensichtlich hielt, dass die Luft das Hauptwerkzeug der Fortpflanzung, aber auch des Verschwindens der Pest bildet. Russell teilte diese Auffassung. Selbst wenn man die Pest »von einer belebten Ursache, z. B. von unsichtbaren Insekten«, herleitet, schreibt er, »so muß die Konstitution der Luft ihrer Fortpflanzung [doch] günstig seyn.«

Russell konnte nicht ahnen, wie nahe er mit diesen Worten dem tatsächlichen Sachverhalt kam. Was er etwas allgemein als eine ›belebte Ursache‹ bezeichnet, würde man besser das Pestbakterium nennen; und was er ›unsichtbare Insekten!‹ nennt, das sind die



*Die westlichen Teile Eurasiens und Nordafrika, ca. 1835–1838.  
Schraffiert = pestverseuchte Gebiete*

Überträger des Bakteriums, die Pestflöhe. So ganz neu war die Vermutung einer belebten Ursache selbst im 18. Jahrhundert nicht, Theorien von Mikroorganismen hatte schon im 17. Jahrhundert der gelehrte Athanasius Kircher (1602–1680) geäußert, er will solche »Lebewesen« – »animalcules« nannte er sie – unter seinem einfachen Mikroskop gesehen haben. Die Mikroskope dieser Zeit erlaubten nur eine geringe Vergrößerung, trotzdem wäre es nicht undenkbar, dass er tatsächlich Bakterien erblickt hat.

Russell betrachtete auch das spontane Erlöschen einer Epidemie, ja, dies interessierte ihn kaum weniger als der Beginn. »Das erste und merkwürdigste Zeichen der Veränderung der Luft ist das plötzliche Stocken der Pest am Johannistage«, schreibt er. »Diesem Grundsatz [d.h. dem muslimischen Prädestinationsglauben] getreu bringen sie sogleich nach dem Johannistage auf den Marktplatz die Kleidungsstücke von den vielen Tausenden, welche an der dieß-

maligen Pest gestorben sind. All diese Kleidungsstücke saugen die feuchte Abend- und Morgenluft ein; sie werden in die Hände genommen, gekauft, angezogen und getragen, ohne daß man eine Gefahr besorgt; und ob sie gleich aus Pelzwerk, Baumwolle, Seide und Wolle bestehen, worin das Pestgift am längsten zu bleiben pflegt, so widerfährt doch denen, welche sie zuversichtlich tragen, nichts schlimmes.«

Warum hörte die Seuche am Johannistag in Kairo auf? Russell wusste darauf keine rechte Antwort, er glaubte, dass die Ursache in der Atmosphäre oder im »Wesen« der Pest zu suchen sei. »Inzwischen geben alle zu, daß um den vier und zwanzigsten Junius in Kairo eine merkwürdige schnelle Aenderung in der ansteckenden Natur der Pest sowohl als in der Bösartigkeit der Seuche selbst vorgeht, von welcher Ursache selbige auch herrühren mag.«

In anderen Breiten nahm sie Ende Juni noch kein Ende, das wusste er aus seinen Studien über die Pest von Marseille anno 1720. Er glaubte den Unterschied in der »Verschiedenheit der Lage und des Himmelsstrichs« zu finden. Allerdings bezweifelte er auch, dass die Orientalen spätere Pestfälle tatsächlich zuverlässig anzeigten. »Indessen scheint in der Levante die Pest zuweilen schneller aufzuhören, als [dies] in der That geschieht, weil die Eingebornen die Pestfälle zu verheimlichen suchen, wenn sie selten werden.«<sup>2</sup>

### *Konstantinopel*

In den 1820er Jahren unternahm der österreichische Edelmann Anton Ritter von Prokesch eine Orientreise, die ihn zunächst in die Hauptstadt des Osmanischen Reiches führte. Hier begegnete er der Pest. Neugierig beobachtete er, wie sich die Einheimischen in Zeiten dieser Seuche verhielten. In einem Brief vom 16. November 1824 schrieb er, dass die meisten Reisenden aus dem Westen die Furcht vor der Pest ein bisschen zu weit trieben, die Orientalen seien da deutlich mutiger. »In Konstantinopel ist Jahr aus Jahr ein diese Geißel Gottes thätig – und nichts desto weniger fällt es Niemanden ein, sich deßhalb von seinen Geschäften abhalten zu lassen. Es versteht sich, daß die Europäer die Vorsicht da nicht aus dem Auge lassen. [...] ›Berühren Sie Niemand!‹ bekommt man als Mitgabe und

erste Regel zu jedem Gange auf den Weg, und muß nun in engen volkerfüllten Straßen über diese Besorgniß ängstlich wachen.«

Prokesch schilderte ausführlich, wie sich die Türken verhielten, wenn bei ihnen die Pest regierte. Es gab feststehende Regeln, die auch von den Reisenden beachtet wurden. Wenn man ausgehe, um etwas einzukaufen, schreibt er, »pflegt man nichts zu kaufen, ohne sich an den gedrängten Buden zu beeilen – ohne mit Zängelchen langsam und ungeschickt die Sache zu fassen und umzuwenden. Bei aller Vorsicht geschieht es doch jeden Tag, daß wenn auch Du an Niemand stoßest, die Andern an Dich stoßen, und Du hast nun den Genuß, in Bangen und Zweifel zu harren, ob irgend ein Zeichen der Verpestung sich kund gebe. Kaum kommt man nach Hause, so muß man berührt oder nicht, sich umkleiden.«

Zu Zeiten der Pest war die öffentliche Stimmung gedrückt. »Ich bin in mehrere Häuser gegangen, worin Pestkranke sich befanden; ich trieb mich unter Leuten herum, von denen man wußte, daß darunter täglich bei einigen die Pest sich erklärt; ja der Spaziergang von Pera führt unter den Fenstern des Pestspitals vorüber; Du siehst also, daß die Ansteckung nicht so häufig ist, und daß man sich um ihretwillen nicht vergräbt, aber man trägt die Furcht vor ihr wie einen Dornengürtel, der bei jedem Schritte sich fühlen macht. Die geringste Uebelkeit, die man empfindet, versetzt in Angst.«<sup>3</sup>

Über die wahren Ursachen der Pest wusste man noch nichts. Natürlich wurde beobachtet, dass sich die Seuche ausbreitete, aber niemand konnte einen Grund dafür nennen. Man machte meist die atmosphärischen Bedingungen für einen Ausbruch von Seuchen verantwortlich. Nicht wenige Ärzte, die den Orient kannten, bestritten, dass die Seuche ansteckend war. Der französische Arzt Antoine-Bartolème Clot, der sich seit Mitte der 1820er Jahre in Ägypten aufhielt, berichtete von einer schrecklichen Epidemie im Jahr 1824, als in Kairo mehr als 30 000 Menschen an der Pest starben, derweil Alexandria nur einige wenige Krankheitsfälle und nur ein paar Pesttote zu beklagen hatte. Dabei verlief der Verkehr zwischen den beiden Städten gänzlich unbehindert.

Das waren alte Erfahrungen aus dem Orient: Der eine Stadtteil war von der Seuche betroffen, während der benachbarte frei blieb. Pestkranke Mütter stillten ihre Kinder bis zu ihrem Tod – ohne dass

der Säugling an ihrer Brust erkrankte. Ärzte legten Zeugnis davon ab, dass in ein und demselben Spital in dem einen Zimmer Pestkranke lagen, im Nachbarzimmer andere Kranke, und doch gelangte die Krankheit nicht von einem Raum zum andern.<sup>4</sup> Man verstand den Modus der Übertragung nicht, und viele Ärzte bezweifelten, dass eine Übertragung überhaupt möglich war. Prokesch berichtete von einem deutschen Arzt namens Rosenfeld, der die kühnsten Versuche unternahm, um die Ansteckungstheorie zu widerlegen – der allerdings dann selbst ein Opfer seiner eigenwilligen Versuche wurde und an der Pest starb.<sup>5</sup>

### *Die Pest im Reich der Mitte*

Im 19. Jahrhundert, als der Verkehr zwischen den Staaten sprunghaft zuzunehmen begann, grassierte die Pest noch immer in weiten Teilen Asiens, auch im Kaiserreich China und bald auch in Britisch-Indien. Nach Auffassung vieler Sinologen war die Pest im Chinesischen Reich in der Vergangenheit immer wieder einmal aufgetreten, irgendwo in diesem großen Reich, die Chinesen waren also seit Langem vertraut mit der Seuche. Möglicherweise hatte sogar die große Pestpandemie, die in der Mitte des 14. Jahrhunderts auch Westeuropa erreichte, ihren Ursprung im Reich der Mitte.<sup>6</sup>

Es ist fraglich, wie lange das Chinesische Kaiserreich unmittelbar davor pestfrei gewesen war; in jedem Fall war China dies seit dem ausgehenden 18. Jahrhundert nicht mehr. In den Jahren nach 1770 brach im Süden des großen Reiches, in der Küstenprovinz Jünnan, die Pest aus. In den folgenden Jahrzehnten schob sie sich langsam nach Westen vor. Einzelne Provinzen Chinas waren während des gesamten 19. Jahrhunderts von diesem Übel betroffen.

Im Süden Chinas herrschen tropische Temperaturen. Dank des warmen Klimas gedeiht eine Vielzahl von Insekten. Neben der Pest bestanden hier Herde von Malaria und Schistosomiasis, wie sie auch Ägypten plagten. In Jünnan grassierte die Pest, anders als in Unterägypten, während des gesamten Jahres. Neue Ausbrüche begannen dort stets im Sommer, die Peststerblichkeit erreichte im Spätsommer ihren Höhepunkt.

Im Reich der Mitte war bekannt, dass in den von der Pest be-

rührten Regionen die Ratten massenhaft umkamen, bevor das Sterben unter den Menschen einsetzte. In China herrschte eine eigentümliche Art von Ratten vor: die gelbbrüstige Ratte (*Rattus flavipectus*). Sie lebt während der Erntezeiten in der Nähe der Felder und frisst dort das reife Getreide; zu anderen Zeiten hält sie sich am liebsten in der Nähe menschlicher Siedlungen auf. Diese Ratten werden selbst von Ektoparasiten gequält, von Rattenflöhen (*Xenopsylla cheopis*). Das von der Pest verursachte Rattensterben heißt in China »shuyi«, was wörtlich »Rattenepidemie« bedeutet.<sup>7</sup>

Gegen Mitte des 19. Jahrhunderts setzten in China politische und soziale Entwicklungen ein, welche die Ausbreitung der Seuche begünstigten. In den späten 1830er Jahren begannen europäische Mächte, allen voran Großbritannien, China gegenüber immer fordernder aufzutreten. England führte zweimal Krieg gegen das Chinesische Reich, man spricht von den Opiumkriegen. In den 1850er Jahren gesellte sich diesen Kämpfen noch eine Rebellion im Innern hinzu, die Taiping-Rebellion, ein Aufstand gegen die chinesische Zentralregierung. Sie berührte fast alle Provinzen des Reiches, dauerte 15 Jahre, bis 1864, und kostete an die 30 Millionen Menschenleben, die an der Pest Verstorbenen einbezogen.<sup>8</sup> Bürgerkriege dieser Art, wie auch Kriege nach außen, haben in der Vergangenheit mörderische Seuchen stets begünstigt, weil die umherziehenden Heere für die Ausbreitung der Krankheitskeime sorgten, während die Zivilbevölkerung in solchen Notzeiten die Hygiene vernachlässigte. Die hohen demographischen Verluste drosselten das chinesische Bevölkerungswachstum merklich.

### *Alexandre Yersin*

Im Jahr 1894 begann der junge Tropenarzt Alexandre Yersin (1863–1943), ein Schweizer, in einem Labor in Hongkong nach dem Erreger der Pest zu suchen. Ihm gelang es bald, ihn zu identifizieren. Es handelte sich um ein längliches, plumpe, unbewegliches und unbegeißeltes 1–2 µm langes und 0,5–0,7 µm breites Stäbchen, das keine Sporen bildet, ein Bakterium. Das Pestbakterium lässt sich nach der von dem dänischen Bakteriologen Christian Gram (1853–1938) entwickelten Färbemethode nicht anfärben, es ist gramnegativ.<sup>9</sup>

Yersin, der eine Zeitlang in Marburg und später in Paris studiert hatte und gute Beziehungen zu dem bald nach Louis Pasteur (1820–1895) benannten bakteriologischen Institut pflegte, blieb im französischen Kolonialreich. Er ließ sich in Französisch-Indochina, in Annam, nieder, an der Küste des Südchinesischen Meeres, wo das Institut Pasteur später eine Außenstelle einrichtete, und zwar in der Stadt Nha Trang.

Es ist seither viel darüber diskutiert worden, wer als erster das Pestbakterium gefunden und beschrieben hat: Alexandre Yersin, nach dem der Pesterreger und eine ganze Gattung von Bakterien, die Yersinien, benannt sind – bis in die 1970er Jahre trug der Pesterreger (*Yersinia pestis*) offiziell den Namen *Pasteurella pestis* –, oder der japanische Bakteriologe Shibasaburo Kitasato (1853–1931), der seine Ausbildung in Berlin bei Robert Koch erhalten hatte. In vielen wissenschaftlichen Publikationen steht zu lesen, die beiden Forscher hätten etwa zeitgleich und unabhängig voneinander das Pestbakterium gefunden.<sup>10</sup> Richtig ist, dass Yersin den Pesterreger entdeckte, ein *gramnegatives* Bakterium; Kitasato fand einen ganz anderen Keim, nämlich ein *grampositives* Bakterium, das nicht der Pesterreger war.<sup>11</sup>

Die Pest breitete sich weiter aus, vor allem entlang der Küsten nach Westen, in Richtung Indien und südwärts nach Südostasien. Singapur und Bombay (Mumbai) waren seit 1896 von dem Übel befallen. Von dort reiste die Pest mit britischen Dampfschiffen weiter rund um den Erdball. Es dauerte nur wenige Jahre, bis sie sämtliche Kontinente erreichte und vor allem große Hafenstädte wie Sydney, Honolulu, San Francisco, Vera Cruz, Lima, Asuncion, Buenos Aires, Rio de Janeiro, Alexandria, Kapstadt, Porto und Glasgow terrorisierte oder zumindest mit einzelnen Fällen plagte.<sup>12</sup>

### *Die Pest in Britisch-Indien*

Am heftigsten traf die Pest Britisch-Indien, und hier wiederum die Präsidentschaft Bombay, sehr viel weniger Kalkutta und die östlichen Landesteile. Die naturräumlichen Faktoren waren wie für die Pest geschaffen: Die indische Bevölkerung saß, vor allem in den großen Städten, ziemlich eng aufeinander, dies erleichtert die Aus-

breitung dieser Seuche. Die indische Bevölkerung war außerordentlich tolerant gegenüber Ratten, und die Ratten sind der erste und beliebteste Wirt des Pesterregers und Überträgers, des Rattenflohs. Indien hat ferner hohe Durchschnittstemperaturen und, vor allem entlang der Küsten, eine hohe Luftfeuchtigkeit, was die Fortpflanzung und die Beweglichkeit der Pestüberträger – Flöhe – stark begünstigt. England verhalf dem indischen Subkontinent zu neuen Verkehrsmitteln: Indien war das erste Land in Asien, das eine Eisenbahn errichtete, das Eisenbahnzeitalter begann hier bereits 1853. Auf dem Subkontinent waren ständig Pilger in großer Zahl zu den vielen heiligen Stätten unterwegs. Indien hatte aber auch sehr früh etwas von dem Elend erfahren, das dann herrscht, wenn Völker sich auf den Weg der Industrialisierung begeben. Die Wohnbedingungen der breiten Massen waren erbärmlich. Während der Hungersnot von 1877 stieg die allgemeine Sterblichkeit in Bombay auf 40 Promille an, unter den Ärmsten der Armen sprang sie auf einen jährlichen Durchschnittswert von über 90 Promille. Einer von elf Armen starb im Verlauf dieser Hungersnot.

In Indien hatte es zwar in den Jahrhunderten davor immer wieder Pestepidemien gegeben, aber einzelne Regionen, auch die Stadt Bombay, waren vor 1896 lange Zeit pestfrei geblieben. Die ersten Fälle von Pest traten in Bombay im September 1896 auf, bei Speicherarbeitern, die in Getreidelagern tätig waren, also an einem Lieblingsort von Ratten. 1896 starben in Bombay 2 000 Menschen an der Pest, im Jahr darauf zählte man 11 000 und 1898 fast 17 000 Pesttote.

Die Seuche wütete schon seit mehreren Monaten in Indien, als die deutsche Reichsregierung eine wissenschaftliche Kommission dorthin entsandte, um die näheren Umstände zu studieren. An die Spitze dieser wissenschaftlichen Forschergruppe sollte Robert Koch (1843–1910) treten, der bedeutendste Bakteriologe Deutschlands. Koch kannte Indien von einem früheren Besuch, er hatte 1883 in Kalkutta den Choleraerreger entdeckt. Nach seiner Rückkehr aus Indien hatte er den Berliner Lehrstuhl für Hygiene übernommen und die Leitung des Kaiserlichen Gesundheitsamtes aufgegeben. Nachfolger wurde sein Schüler Georg Gaffky (1850–1918), der nun auch in Indien mit dabei war.

Als die deutsche Regierung im März 1897 die wissenschaftliche

Kommission ernannte, befand sich Robert Koch mit seiner Frau gerade im südlichen Afrika, wo er die Rinderpest erforschte, die – wie auch Schweinepest oder Geflügelpest – mit der wirklichen Pest nur den Namen gemein hat; in Wahrheit handelt es sich um eine von einem Virus verursachte Krankheit. Gaffky sollte Koch zunächst in Indien vertreten. Koch wurde gebeten, sich von Südafrika so schnell wie möglich auf direktem Wege nach Indien zu begeben. So einfach war das aber nicht, denn die Schiffsverbindung zwischen Südafrika und der indischen Westküste war infolge der Seuche eingestellt, weil Bombay unter Quarantäne stand.

Den großen wissenschaftlichen Bericht, den die Kommission nach ihrer Tätigkeit in Indien erstellte, verfasste in weiten Teilen Gaffky. Als weitere Autoren dieses Berichts zeichneten ihn Richard Pfeiffer (1858–1945) vom Berliner Institut für Infektionskrankheiten, der Privatdozent Georg Sticker (1860–1960) von der Universität Gießen und Adolf Dieudonné (1864–1944) vom Kaiserlichen Gesundheitsamt in Berlin. Sticker zog sich als Einziger aus diesem Kreis die Pest zu, überlebte sie aber.

### *Die Pest in Bombay*

In der großen alten Hafenstadt Bombay gab es inzwischen viele Opfer der Seuche. Die von der Pest heimgesuchten Häuser waren leicht zu erkennen: Wo es Pesttodesfälle gegeben hatte, waren zur Kennzeichnung einfache Kreise aufgemalt worden, Todesfälle mit anderen oder unklaren Ursachen wurden mit einem Kreis und einem Kreuz kenntlich gemacht. So war es von den Behörden angeordnet worden. »Da sah man denn nicht selten einzelne Häuser mit 20, 30 und mehr Kreisen als wahre Pestherde gekennzeichnet, während unmittelbar daneben gelegene Häuser oft nicht ein einziges der ominösen Zeichen aufwiesen. Das Wohnen in derartig von der Seuche bevorzugten Gebäuden war offenbar überaus gefährlich«, heißt es in dem Bericht der deutschen Pestkommission. Wenn man die Bewohner solcher Häuser in provisorisch errichtete Hütten verlegte, dann pflegte die Pest in diesem Personenkreis rasch abzunehmen oder ganz zu erlöschen. Wenn sie aber in ihren Wohnungen blieben, waren sie mehr gefährdet als in einem Pestspital. Die Pest, so

formulierte es der Bericht, »haftete in ausgesprochenem Maße an der Lokalität«. <sup>13</sup>

Den europäischen Forschern konnte nicht entgehen, dass die Krankheit in den meisten Straßen Bombays von Haus zu Haus vorrückte. Sie konnten anfangs nur mutmaßen, warum dies in dieser Form geschah und warum sie sich nicht etwa sehr rasch über weitere Teile der Stadt ausbreitete. »Physikalische Vorgänge, welche sich im Boden abspielen, können es nicht sein, da sich diese Erscheinung auf Boden von der verschiedensten Beschaffenheit wiederholt«, schrieb ein Mitglied der deutschen Pestkommission. »Das Einzige, was vorläufig abgesehen von der Art des menschlichen Verkehrs zur Erklärung dienen kann, sind die eigenthümlichen Beziehungen zu Ratten und ähnlichen Ungeziefern zur menschlichen Pest. Aus vielen Orten ist berichtet, dass dem Ausbruch der Pest eine seuchenartige Krankheit und massenhaftes Sterben der Ratten voranging.« <sup>14</sup>

### *Das Bild der Pestkranken*

Welches Bild boten die Pestkranken? Deutsche Pestforscher haben sich diese Frage gestellt, zusammenfassend heißt es: Die Krankheit setzte nach einem kurzen, uncharakteristischen Prodromalstadium massiv ein, mit heftigen Reizerscheinungen an Magen und Darm, mit starkem Erbrechen, seltener unter Entleerung schwärzlicher Stuhlmassen. »Das allgemeine Krankheitsbild der Pest ist ein plötzliches fieberhaftes Allgemeinleiden von dreitägiger Dauer unter höchster Entkräftung und besonderem Ergriffensein des Zirkulationsapparates.« Das Fieber stieg bei den Kranken rasch an, kontinuierlich oder staffelförmig, und blieb dann ziemlich hoch. Anfangs litten die Kranken unter Schüttelfrost oder Frösteln. Weiterhin zeigten sich bei Frauen Blutharnen und Blutungen aus den Genitalien. Eine Pestbeule entstand – bei den Indern viel häufiger in der Leiste als in der Achselhöhle – und begann zu schmerzen. In Indien machten die Forscher die Erfahrung, dass die Pestkranken nicht selten sogar mehr als nur eine Pestbeule hatten – das sollte ein Hinweis darauf sein, dass die Kranken an mehreren Stellen von pestinfizierten Insekten gestochen wurden, die ihnen das Pestbakterium eingimpft hatten. In Indien traf man viel mehr Kranke, die

mehrere Pestbeulen aufwiesen, als zum Beispiel in Ägypten. Wo die Infektion am Hals oder im Gesicht erfolgte oder wo pestinfizierte Flöhe von Menschen mit den Zähnen zerbissen wurden, zeigten sich dramatische Folgen: Die Lymphknoten am Hals konnten dann derartig anschwellen, dass sie den Kranken zu ersticken drohten.

Bei vielen Kranken war die Milz schmerzhaft angeschwollen, auch die Hirnhäute waren oft gereizt. Pestkranke Schwangere verloren in der Regel ihre Frucht im Verlauf der Erkrankung. Eine weitere Erfahrung besagte, dass junge Menschen zwar häufiger erkrankten, aber auch leichter genesen als ältere.<sup>15</sup>

Die indischen Pestkranken wiesen nicht nur die typische Pestbeule auf, viele hatten darüber hinaus auch Pestpusteln auf der Haut. »Unter heißem Stechen oder Jucken erscheint auf der Haut an irgend einer Stelle ein linsengroßer brauner Fleck, in dessen Umgebung die Haut hochroth und brennend wird. Aus ihm entwickelt sich ein Bläschen bis zu Haselnußgröße mit trübem Inhalt und dunkelrothem Rand. Unter der Blase entsteht ein schwarzes kraterförmiges Geschwür mit trockenem Boden. [...] Ihr Verlauf ist mitunter, von der lokalen Zerstörung abgesehen, gutartig, öfter unter sekundärer Bubonenbildung oder Verallgemeinerung der Infektion letal.« Diese »Pestflecken« bildeten sich, weil in der näheren Umgebung von pestinfizierten Flohstichen kleine Blutgefäße aufplatzen. In Indien gab es auch Fälle von Lungenpest, aber sie waren sehr viel seltener als die von Beulenpest.

Wie bei der Pest in Ägypten, so zeigte sich auch hier, dass der Tod bei einem Kranken jederzeit eintreten konnte, auch in einem scheinbaren Stadium der Genesung. Wer jedoch den dritten Krankheitstag hinter sich brachte, hatte ganz gute Aussichten, die Pest zu überleben.<sup>16</sup>

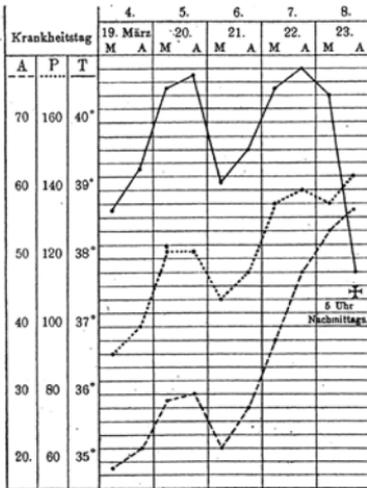
### *Der Schlüssel der Übertragung: Die Ratten und die Pest*

Die Ratten und ihre Wohnstätten mitten unter den menschlichen Bewohnern zogen sogleich die Aufmerksamkeit der Mediziner auf sich. Die dunklen, schlecht gelüfteten und überfüllten Wohnungen der Inder erwiesen sich als wahre Ratten- und Pestherde. »Namentlich der Mangel an Licht schien die Verbreitung der Seuche zu be-

## XLVI. Tonsillitis; schmerzhaftes Jugulardrüsen linkerseits am 5. Krankheitstage.

Tob am 8. Tage unter Thorax- und Zwerchfelllähmung.

Tann Biku, 20 Jahre alt, Hindu Maharashtra.



Der schwächliche Mensch fühlt sich seit zwei Tagen sehr krank und matt, ohne daß er über örtliche Beschwerden zu klagen hätte. Frau und Kinder sind in der vergangenen Woche an Pest gestorben. Er wird als pestverdächtig nach Parel gebracht.

19. III. Vormittags 9 Uhr T. 38,5°; P. 84, weich, klein; A. 18, ruhig. Auf dem rechten Auge ein breites Pterygium über dem nasalen Theil des Kornealrandes. Das linke Auge stellt einen kirschgroßen sehnigen Knoten mit undurchsichtiger weißer Kornea dar. In der rechten Submaxillargegend und Inguinalgegend je eine über mandelgroße indolente harte Drüse. Zunge weißlich, Gaumentonsillen groß, breit, etwas geröthet, gegen Druck empfindlich.

20. III. Unruhige Nacht; jetzt (10 Uhr Vormittags) große Somnolenz; T. 40,5°; P. 120; A. 27. Starke Carotidenschlagen, sehr kleiner, sehr weicher Puls bei gefülltem Arterienrohr. Obere Halsdrüsen linkerseits etwas empfindlich.

22. III. Andauernde Schwäche und Somnolenz. Die oberen Halsdrüsen der linken Seite sind sehr empfindlich. Tonsillen weniger stark geschwollen. Im Blut keine Pestbazillen.

23. III. Coma. Petechien auf der Konjunktiva des rechten Auges, auf Brust und Bauch. Extremitäten kalt, pulslos. Athmung sehr mühsam, rein supracostal unter starker Aktion der vorderen

## Der Krankheitsverlauf in Verbindung mit der Körpertemperatur

fördern; denn sehr oft handelte es sich um Räume, in welche das Tageslicht überhaupt nicht oder doch nur in äußerst beschränktem Maße Zutritt hatte. Daß derartige Wohnungen in Bombay in überaus großer Zahl vorhanden waren, braucht kaum gesagt zu werden. [...] Daß aber auch hier weniger die Ueberfüllung an sich als die Beschaffenheit der Wohnungen und ihrer Insassen für die Pestverbreitung in Betracht kam, zeigte sich mehrfach.«

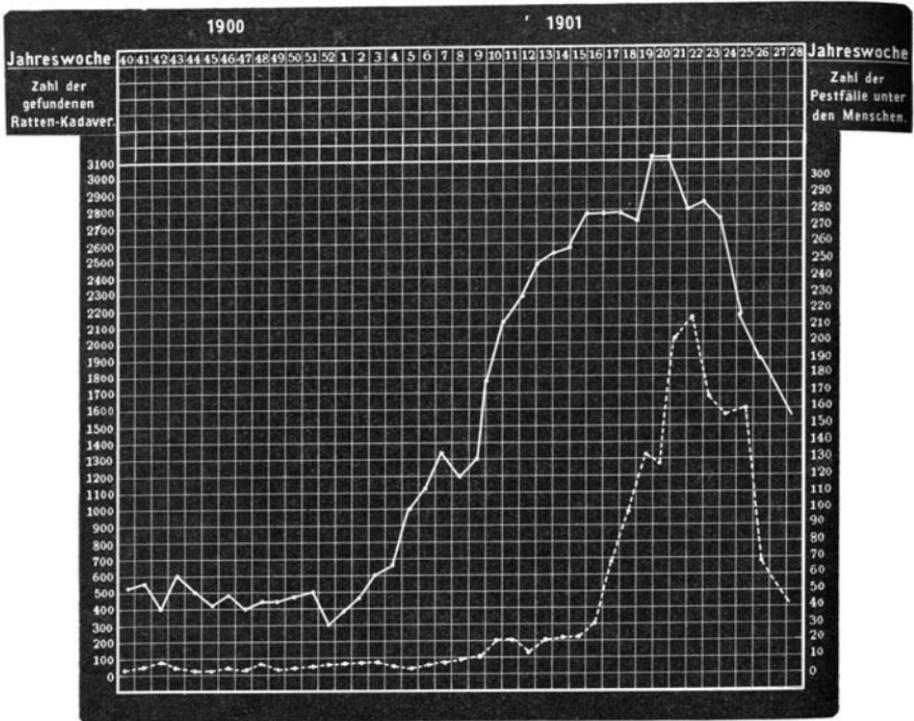
In vielen Fällen ging dem Auftreten der Seuche unter den menschlichen Bewohnern eines Hauses, eines Gehöfts oder Distrikts das Sterben von Ratten voraus. Die einheimische Bevölkerung verstand offenbar, dass das Rattensterben als Vorbote der Seuche aufzufassen war. »In einzelnen Wohnhäusern und namentlich in

den im Unter- oder Kellergeschoß gelegenen Waaren-Räumen, den sogenannten ›godowns‹, wurden wiederholt todte Ratten in erheblicher Zahl gefunden.«<sup>17</sup> In einem Fall berichtete der englische Arzt E.-H. Hankin, wie in einer Mühle in Bombay etliche tote Ratten herumlagen. 20 Kulis wurden beauftragt, die leblosen Tiere einzusammeln und wegzuschaffen. Von den 20 Kulis erkrankten zwölf, während die anderen Arbeiter dieser Mühle nicht angesteckt wurden.

Der Zusammenhang zwischen der Beschaffenheit der Wohnhäuser zum einen und dem Vorkommen und Sterben von Ratten an der Pest zum anderen war also ziemlich offenkundig. Die englische Pestkommission kam zu dem Schluss, die Bauweise mit Stein und Backstein der Häuser im östlichen Bengalen und der indischen Provinz Assam seien der Grund dafür, dass diese Regionen von der Pest ziemlich verschont wurden.<sup>18</sup> Sie erkannte auch, dass unter den Bewohnern eines Hauses selten Pestfälle auftraten, wenn man die Bewohner schnell evakuierte, nachdem dort – vermutlich pestverseuchte – tote Ratten vorgefunden wurden.<sup>19</sup> Die europäischen Forscher bemerkten auch bald, dass die Pest- und Pesttodesfälle sich in einigen Teilen einer Stadt stark verdichteten, während andere Stadtteile frei blieben.

Natürlich machten sich die europäischen Wissenschaftler schon in diesem frühen Stadium Gedanken darüber, in welcher Weise die Ratten an der Übertragung der Pest beteiligt sein könnten. »An der Gefährlichkeit der pestinfizierten Ratten für den Menschen läßt sich nicht zweifeln«, schrieb der Verfasser des amtlichen deutschen Berichts. »Auf der anderen Seite dürfen aber auch die übrigen die Seuche begünstigenden Faktoren nicht unterschätzt werden.« An der »ganz außerordentlich großen Empfänglichkeit der Ratten für die Pest« bestand für ihn kein Zweifel.<sup>20</sup>

Vieles an den indischen Lebensgewohnheiten begünstigte sicherlich das Auftreten der Seuche und die hohe Sterblichkeit unter den Einheimischen. Die Wohnungen der meisten Menschen waren unsauber und überfüllt. Vor allem die Hindus brachten allen Tieren, Ratten nicht ausgenommen, sehr viel Nachsicht entgegen. Nicht wenige Bewohner alter und infizierter Wohnungen weigerten sich, diese zu verlassen, auch wenn Pesttodesfälle in der Nachbarschaft



Beziehungen der Rattensterblichkeit (ausgezogene Linie) zur Pestmortalität des Menschen (punktierte Linie). A5

aufgetreten waren. Alleine die Kleidung der Einheimischen, vor allem aber der Umstand, dass die Beine so vollkommen ungeschützt waren und viele Inder barfuß liefen, begünstigte die Ansteckung. Diese Beobachtung machte auch ein japanischer Arzt in China: Dort entwickelten sich bei den Chinesen, die fast alle barfuß gingen, »die ersten Pestbeulen in den Leisten, während pestkranke Japaner, die regelmässige Schuhwerk tragen, zuerst Beulen in den Achseln bekommen«. <sup>21</sup>

Im Stadtrat von Bombay saßen auch einige britische Kolonialbeamte. Nach Ausbruch der Seuche versuchten die Behörden, Inder aus pestverseuchten Häusern zu evakuieren und sie in das Arthur Road Hospital zu überführen, das der einheimischen Bevölkerung als Pesthospital diente. Aber die Aufregung unter der einheimischen

Bevölkerung über diese Evakuierungen wurde so groß, dass gegen Ende Oktober ein Aufstand bevorzustehen schien. Da die Behörden fürchteten, dass Unruhen zu einer weiteren Verbreitung der Pest beitragen würden, gaben sie nach. Man beschränkte sich dann in der Hauptsache darauf, für die Reinhaltung der Straßen und der städtischen Kanäle zu sorgen, die Häuser, in denen nachweislich Pestfälle vorgekommen waren, zu desinfizieren, Betten, Kleider und andere persönliche Dinge von Pestkranken zu verbrennen, den infizierten Wohnungen durch Abheben der Dachziegel Luft und Licht zuzuführen und die allerschlechtesten Wohnstätten nach Möglichkeit zu beseitigen. Beim Desinfizieren der Kanäle fand man nur wenige tote Ratten – diese hausten und starben nämlich in nächster Nähe zu den Häusern und Wohnungen der Einheimischen.

Der genaue Zusammenhang zwischen dem Sterben der Ratten und dem Tod der Menschen war zwar längst noch nicht bewiesen, doch die Forscher vermuteten, dass hier eine kausale Verbindung bestand. »Es darf als ganz sicher betrachtet werden«, schrieb der deutsche Arzt Wilhelm Kolle, »daß – mit verhältnismäßig seltenen Ausnahmen – die Pestinfektionen innerhalb der Wohnungen erfolgen, nachdem der Krankheitskeim durch infizierte Menschen oder Ratten in dieselben gebracht ist [...] dann, wenn was sehr wahrscheinlich ist, Flöhe, Wanzen u[nd] d[er]gl[eichen] Ungeziefer bei der Verbreitung der Pest beteiligt sind, es werden auch für sie die Bedingungen am günstigsten in der kälteren Zeit liegen.«<sup>22</sup>

### *Tiere im Laborversuch*

Während die Seuche weiterhin wütete, unternahmen die europäischen Ärzte eine Vielzahl von Experimenten, für die verschiedene Tierarten in Laborversuchen mit dem Pesterreger infiziert wurden. Die Versuchstiere wurden mit pestinfizierten Materialien – beispielsweise mit Mäusen, die an der Pest verendet waren – gefüttert oder das Blut von Pestkranken wurden ihnen in eine Vene gespritzt. Die Versuchstiere zeigten sich dabei als höchst unterschiedlich anfällig für die Pest. Von allen waren neben den grauen Hanuman-Affen die Ratten am empfänglichsten. »Einfachste Impfungen mit den geringsten Mengen einer Kultur genügen, um eine in wenigen

Tagen zum Tode führende Pest ausnahmslos zu erzeugen. Die Tiere verlieren ihre Freßlust, sitzen mit gestäubtem Haar matt und zusammengekauert in ihren Käfigen, fallen meist vor dem Tode auf eine Seite«, hieß es im deutschen Bericht. »Bei der Sektion finden sich die zunächst den Impfstellen liegenden Drüsen geschwollen, in ein ödematöses, hämorrhagisch durchtränktes Gewebe eingebettet und von erstaunlichen Mengen von Pestbazillen durchsetzt. Auch die entfernter liegenden Drüsen sind oft in geringem Grade geröthet und geschwollen, Milz stark vergrößert, schwarzrot [...] enthält sie enorme Mengen von Bazillen, Lunge und Leber hyperämisch.«

Bei Ratten genügten also kleinste Mengen von Pestkulturen oder Pestkadavern, um die Tiere zu infizieren. Sie starben dann meist nach zwei, drei Tagen. Mäuse waren etwas weniger empfänglich, auch bei ihnen kam es zur Entstehung von kleinen, rot marmorierten Pestbeulen, die große Mengen an Pesterregern enthielten. Für die Infektion über den Verdauungstrakt hingegen waren sie – anders als die Ratten – nicht anfällig. Ebenso hochempfindlich wie Ratten zeigten sich andere Nager, nämlich Eichhörnchen, Meerschweinchen und Kaninchen.

Ganz anders verliefen die Versuche mit anderen Tierarten, mit Pferden und Rindern. Diese erwiesen sich gegen die Pest als ziemlich resistent, sodass selbst subkutane Einspritzungen einer Pestkultur nur eine mäßige lokale Reaktion und ein mehrtägiges Fieber nach sich zogen.

Stärker empfänglich als Rinder und Pferde zeigten sich die Ziegen. Hunde und Katzen erwiesen sich als nicht oder nur sehr wenig empfänglich. Sehr widerstandsfähig waren Schweine: »Die indische Schweinrasse ist nach diesen Versuchen fast vollständig unempfindlich gegen die Pest«, hieß es im abschließenden Bericht. Hohe Immunität gegen die Pest zeigten namentlich die getesteten Vogelarten, nämlich Tauben, Hühner und Gänse. Sie »überstanden den Angriff mit Pesterregern und sind anscheinend völlig immun gegen die Pest.« Versuche mit Schweinen in den 1960er Jahren in Vietnam verweisen ebenfalls auf Immunität: Schweine zeigen eine geringe Reaktion, der Pesttiter steigt an, aber sie sterben nicht an der Pest.<sup>23</sup>

Zusammenfassend hieß es dann in dem Bericht der deutschen Pestkommission aus Bombay: »Die Nager sind am stärksten emp-