

# Robert Koch und sein Kampf gegen die Tuberkulose

## Gedenken anlässlich seines 100. Todestags

### Robert Koch and his Fight Against Tuberculosis

### In Commemoration of the 100th Anniversary of his Death

#### Autoren

R. Loddenkemper<sup>1</sup>, T. Schaberg<sup>2</sup>

#### Institute

<sup>1</sup> Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (DZK)

<sup>2</sup> Zentrum für Pneumologie, Diakoniekrankenhaus Rotenburg (Wümme) gGmbH, Rotenburg an der Wümme

#### Bibliografie

**DOI** <http://dx.doi.org/10.1055/s-0029-1244158>  
 Pneumologie 2010; 64:  
 311–315 © Georg Thieme  
 Verlag KG Stuttgart · New York  
 ISSN 0934-8387

#### Korrespondenzadresse

**Prof. Dr. R. Loddenkemper**  
 Deutsches Zentralkomitee zur  
 Bekämpfung der Tuberkulose  
 (DZK)  
 Stralauer Platz 34  
 10243 Berlin  
 rloddenkemper@  
 dzk-tuberkulose.de

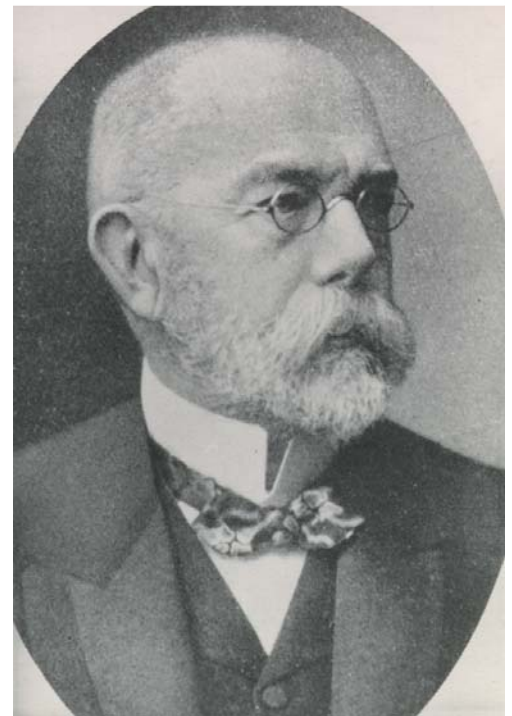
Vor hundert Jahren, am 27. Mai 1910, starb Robert Koch (☉ **Abb. 1**) im Alter von 66 Jahren während eines Kuraufenthaltes in Baden-Baden an Herzversagen als Folge eines Herzinfarktes. Dies soll Anlass sein, dieses überragenden deutschen Forschers zu gedenken, der für die Bakteriologie, Infektiologie, Phthisiologie, Hygiene und Immunologie so entscheidende Grundlagen geschaffen hat und aus dessen Schule so berühmte Forscher wie Emil von Behring und Paul Ehrlich stammen.

#### Entdeckung des Tuberkel-Bazillus

Die überragende Leistung im Leben von Robert Koch war sicherlich die Entdeckung des Erregers der Tuberkulose, durch die er mit einem Schlag weltberühmt wurde und für die er 1905 mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurde. Am 24. März 1882 hielt er seinen historischen Vortrag „Über Tuberkulose“ vor der „Physiologischen Gesellschaft zu Berlin“ in einem relativ kleinen Bibliotheksraum im Hygienischen Universitäts-Institut (☉ **Abb. 2**).

Er benutzte zur Untermauerung seiner Entdeckung mikroskopische Ausstriche, Kulturen, die Schilderung seiner Tierversuche, Zeichnungen (☉ **Abb. 3**) – heute würde man dies unter „Multimedia“ subsumieren. Etwa 70 Personen waren seine Zuhörer, die am Schluss des Vortrags so fasziniert waren, dass sie sprachlos blieben. Übrigens war Rudolf Virchow, dem Robert Koch dadurch aus dem Weg gegangen war, dass er nicht vor der Berliner Medizinischen Gesellschaft sprach, nicht unter diesen Zuhörern. Virchow ließ sich aber von Koch am darauffolgenden Tag alle Unterlagen und Präparate zeigen.

Schon wenige Tage später, am 12. April 1882, erfolgte die detaillierte Veröffentlichung des Vortrags unter dem Titel „Die Aetiologie der Tuberkulose“ in der „Berliner Klinischen Wochenschrift“



**Abb. 1** Robert Koch (Quelle: Robert Koch-Institut).

(☉ **Abb. 4**). Auf dem Gründungskongress der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin in Wiesbaden im April 1882 standen dann Robert Koch und die Tuberkulose ganz im Mittelpunkt.

#### Kindheit und Studium

Robert Koch wurde am 11. Dezember 1843 als drittes von 13 Kindern in Clausthal im Oberharz geboren. Seine Familie war seit Generationen im Erzbergbau beschäftigt. Ein Onkel mütterlicherseits machte Robert Koch schon in der Schulzeit mit der Mikroskopie und der Fotografie bekannt, Methoden, die er später bei seinen Forschungen

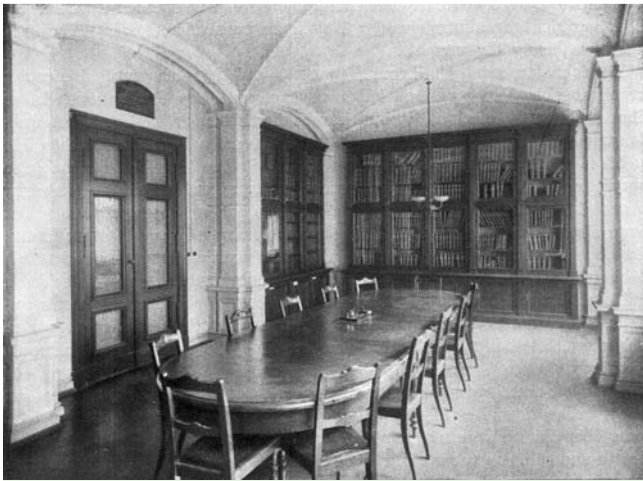


Abb. 2 Bibliotheksraum im Hygienischen Universitäts-Institut Berlin, in dem Robert Koch seinen Vortrag am 24. März 1882 hielt (Quelle: DZK).



Abb. 4 Titelseite der „Berliner Klinischen Wochenschrift“ vom 12. April 1882 (Quelle: Robert Koch-Institut).

einsetzte. Nach dem Abitur 1862 begann Robert Koch zunächst ein philologisches Studium an der Universität Göttingen, wechselte dann aber bald zur Medizin, wo Jakob Henle, einer der bekanntesten Anatomen seiner Zeit, einer seiner akademischen Lehrer war. Koch führte bereits als Student bei Henle eine erste, preisgekrönte und veröffentlichte Untersuchung durch. Henle war überzeugt, dass zahlreiche Krankheiten durch Mikroorganismen verursacht waren, und stellte hierfür seine Kriterien auf, die Robert Koch dann später erweiterte („Henle-Koch-Postulate“). Nach einer weiteren Veröffentlichung bei dem Physiologen

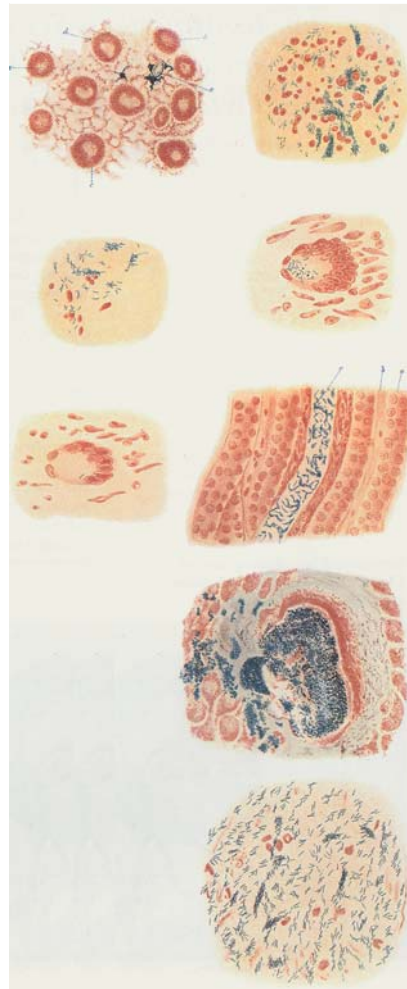


Abb. 3 Zeichnungen pathologischer Präparate Robert Kochs von 1884 (Quelle: Robert Koch-Institut).

Meißner wurde Robert Koch im Alter von 22 Jahren promoviert und bestand kurze Zeit später, nach einem kurzen Zwischenstudienaufenthalt in Berlin, um bei Rudolf Virchow zu hören, 1866 sein Staatsexamen.

**Vom Landarzt zum Forscher**

Nach kurzer Tätigkeit als Assistenzarzt im Allgemeinen Krankenhaus in Hamburg 1866 begann für Robert Koch eine wechselvolle Zeit als Landarzt, zunächst in Langenhagen bei Hannover. Nach der Heirat 1867 mit Emmy Fraatz, ebenfalls aus seinem Geburtsort Clausthal stammend, ließ er sich in Niemeßk im Regionsbezirk Potsdam nieder. Kurz darauf wurde sein einziges Kind Gertrud geboren. Da die Praxis nicht gut lief, wechselte er bereits ein Jahr später nach Rackwitz in Posen. 1870 meldete er sich freiwillig zum Sanitätsdienst im Deutsch-Französischen Krieg und machte dabei ausgiebige Erfahrungen mit dem Wundfieber. Nachdem er die Amtsarztprüfung absolviert hatte, erhielt er 1872 eine Stelle als Kreisphysikus (Amtsarzt) in Wollstein, wo er zusätzlich eine kleine Privatpraxis betrieb.

In seinem Arbeitszimmer richtete er sich dort eine kleine Labor Ecke ein, wo er zunächst tierexperimentell den Milzbranderreger und später die Erreger der Wundinfektionskrankheiten entdeckte. Die Publikationen darüber wurden von dem Breslauer Botaniker Ferdinand Julius Cohn gefördert. Die Universität Breslau wollte ihm eine außerordentliche Professur übertragen, aber er erhielt lediglich den Ruf als Stadtphysikus. Im Sommer 1879 zog



**Abb. 5** Robert Koch demonstriert ausländischen Ärzten seine Tuberkulin-Therapie (Quelle: akg-images).



**Abb. 6** Hauptgebäude des Instituts in Berlin am Nordufer (Quelle: Robert Koch-Institut).

Robert Koch mit Familie nach Breslau, bat jedoch schon im Oktober wegen des zu geringen Verdienstes um Rückversetzung nach Wollstein. Dort erhielt er schon kurz darauf den Ruf an das kaiserliche Gesundheitsamt in Berlin.

### Entdeckung des Tuberkel-Bazillus

Nach dem Start im Juli 1880 im kaiserlichen Gesundheitsamt, das 1876 gegründet und in bescheidenen Räumen eines Mietshauses in der Luisenstraße 47 bei der Charité untergebracht war, baute sich Koch rasch eine Forschungsgruppe auf, zu der unter anderem Friedrich Löffler und August Georg Gaffky gehörten. Ab Sommer 1881 wandte er sich der Erforschung der Tuberkulose zu, damals in Deutschland die schlimmste Volkskrankheit, an der in Preußen etwa 320 von 100 000 Menschen, besonders im mittleren Alter, starben. Er entdeckte und fotografierte den Erreger unter dem Mikroskop, konnte ihn in Kulturen anzüchten und übertrug ihn auf verschiedene Tiere. Nach der unglaublich kurzen Zeit von weniger als acht Monaten konnte er in seinem historisch bedeutsamen Vortrag am 24. März 1882 über seine detaillierten Forschungsergebnisse berichten.

Hundert Jahre später, 1982, wurde dieser Tag zum Welttuberkulosestag ausgerufen, wodurch die großartige Leistung Robert Kochs seither jährlich weltweit in Erinnerung gerufen wird.

### Misserfolg der Tuberkulin-Therapie

Die nächsten Jahre waren weiterhin äußerst produktiv, 1883 wurde von ihm und seinem Team in Indien der Cholera-Erreger entdeckt. 1884 veröffentlichte Robert Koch seine Postulate, nach denen ein Erreger als Verursacher von Krankheiten anzusehen ist. 1885 wurde er zum Professor für Hygiene an der Friedrich-Wilhelms-Universität und zum Direktor des Hygiene-Instituts ernannt. Diese Aufgaben nahm Robert Koch bis 1891 wahr. Weiterhin blieb aber die Tuberkulose sein Lieblingsthema. Mit dem Tuberkulin, einem Filtrat von Tuberkel-Bazillen-Kulturen, hatte er gehofft, ein Heilmittel gegen die Tuberkulose gefunden zu haben. Er stellte dies etwas voreilig auf dem X. Internationalen Kongress in Berlin 1890 vor. Hierzu scheint er von politischer Seite gedrängt worden zu sein, Kaiser Wilhelm II. wollte der Welt eine Sensation verkünden. Die Ankündigung einer möglichen Heilung der Tuberkulose schlug in der Tat wie eine Bombe ein und erweckte die Hoffnung vieler Patienten und Ärzte, die in Scharen nach Berlin strömten (Abb. 5).

Leider stellte sich schon recht bald die Unwirksamkeit des Tuberkulins als Heilmittel heraus, was für Robert Koch eine persönliche Niederlage bedeutete. Es ist zu vermuten, dass dieser Fehlschlag ein Grund dafür war, dass Robert Koch erst 1905, vier Jahre nach seinem früheren Schüler Emil von Behring, den Nobelpreis für Medizin erhalten hat. Immerhin wurde das Tuberkulin 1907 durch Pirquet als Diagnostikum eingeführt und findet noch heute weltweit Anwendung.

1891 wurde eigens für seine Forschungen das Königlich-Preussische Institut für Infektionskrankheiten, das heutige Robert Koch-Institut (RKI), gegründet. Seine Leitung übernahm Robert Koch, gleichzeitig legte er die eher ungeliebte ordentliche Professur an der Universität nieder.

1893 wurde er geschieden und heiratete die 30 Jahre jüngere Hedwig Freiberg, die ihm schon 1890 als Versuchsperson bei seinen Tuberkulin-Studien gedient hatte. Seine junge Frau begleitete ihn auf seinen zahlreichen Expeditionsreisen zwischen 1896 und 1907 nach Italien, Indien und verschiedenen Ländern in Afrika, auf denen er Untersuchungen zur Rinderpest, Lepra, Pest, Malaria, Schlafkrankheit und anderen durchführte. 1900 wurde der Neubau des Instituts für Infektionskrankheiten, des heutigen Hauptsitzes des RKI (Abb. 6), eingeweiht, dessen Leitung Robert Koch aber 1904 an seinen Nachfolger Gaffky übergab.

Unerfreulich und erstaunlich für zwei so herausragende Forscher war der Disput mit Emil von Behring über die Rolle von *Mycobacterium bovis*. Behring, der 1901 den ersten Nobelpreis für Medizin erhalten hatte, vertrat die Ansicht, dass *M. bovis* der haupt-



Abb. 7 Robert Kochs Nobelpreisurkunde (Quelle: Robert Koch-Institut).

sächliche Erreger der menschlichen Tuberkulose sei, wogegen Robert Koch den Erreger als (fast) nicht infektiös für den Menschen ansah.

### Nobelpreis für Medizin 1905

Endlich, 1905, erhielt Robert Koch auf einer Expeditionsreise in Afrika die Nachricht, dass er für den Nobelpreis ausgewählt worden sei (Abb. 7). Seine Nobelpreisrede „Der derzeitige Stand des Kampfes gegen die Tuberkulose“ endete mit dem optimistischen Satz „Wenn die Arbeit in dieser kraftvollen Weise fortgesetzt wird, muss der Sieg bald gewonnen werden“. Leider hat sich dies ja bis heute nicht bewahrheitet.

1906 trat Robert Koch dem Präsidium des Deutschen Zentralkomitees zur Bekämpfung der Tuberkulose (DZK) bei, nachdem dieses seinen Namen (ursprünglich „DZK zur Errichtung von Heilstätten für Lungenkranke“) geändert und seine Aufgaben in Richtung Tuberkulosefürsorge erweitert hatte. 1907 wurde in Würdigung seiner wegweisenden Leistungen die „Robert-Koch-Stiftung zur Bekämpfung der Tuberkulose“ gegründet, die heute jährlich den Robert-Koch-Preis, einen der höchstdotierten Mediziner-Preise Deutschlands, verleiht. 1908 unternahm er eine USA-Reise mit mehreren Vorträgen und im Anschluss daran besuchte er seinen früheren Schüler Shibasaburo Kitasato, der inzwischen Leiter des japanischen Instituts für Infektionskrankheiten geworden war.

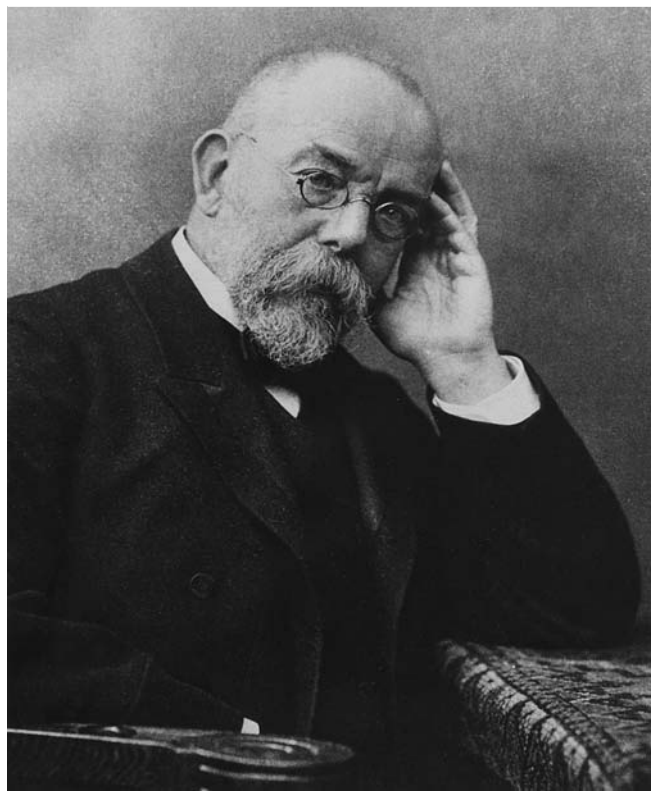


Abb. 8 Robert Koch in seinen letzten Lebensjahren (Quelle: Robert Koch-Institut).

### Die letzten Wochen

Seit Jahren hatten ihn Infektionen auf seinen langen Infektionsreisen in die Tropen angegriffen und seit einiger Zeit klagte er bereits über Herzrhythmusstörungen. Er schien auch vorgealtert zu sein (Abb. 8).

Am 7. April 1910 hielt Robert Koch seinen letzten Vortrag mit dem Titel „Epidemiologie der Tuberkulose“ in einer Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Darin stellte er fest, dass sich die Lungenschwindsuchts-Sterblichkeit seit 1882 in Preußen halbiert hatte, von 32 auf nahezu 16 Todesfälle pro 10000 Lebende (Abb. 9). Er führte dabei mehrere Faktoren als ursächlich für diesen Rückgang an: neben der Abnahme der allgemeinen Sterblichkeit, dem allgemeinen epidemiologischen Verhalten der Tuberkulose wie dem bei anderen Seuchen, der Entdeckung des ansteckenden Charakters der Schwindsucht, wodurch die Menschen vorsichtiger geworden seien, hob er die „Isolierung der Phthisiker in Krankenanstalten und die Verbesserung der Wohnungsverhältnisse, insbesondere des Schlafrums“ hervor. Seinen Vortrag beendete er mit der Forderung nach Verbesserung der epidemiologischen Überwachung (heute „Surveillance“ genannt) und der Einrichtung von zusätzlichen Fürsorgestellen und anderweitigen Einrichtungen zur Bekämpfung der Tuberkulose. Damit unterstrich Robert Koch noch einmal die große Bedeutung der staatlich zu fördernden Tuberkulosekontrolle sowie der notwendigen Verbesserung der sozialen Strukturen – Forderungen, die heute mehr denn je gelten.

Nur zwei Tage später, in der Nacht vom 9. auf den 10. April 1910, erlitt er einen heftigen Angina-Pectoris-Anfall mit starken, in die linke Schulter ausstrahlenden Schmerzen, begleitet von einem Lungenödem; nach der Beschreibung handelte es sich wohl um einen akuten Herzinfarkt mit Linksherzversagen. Er musste meh-

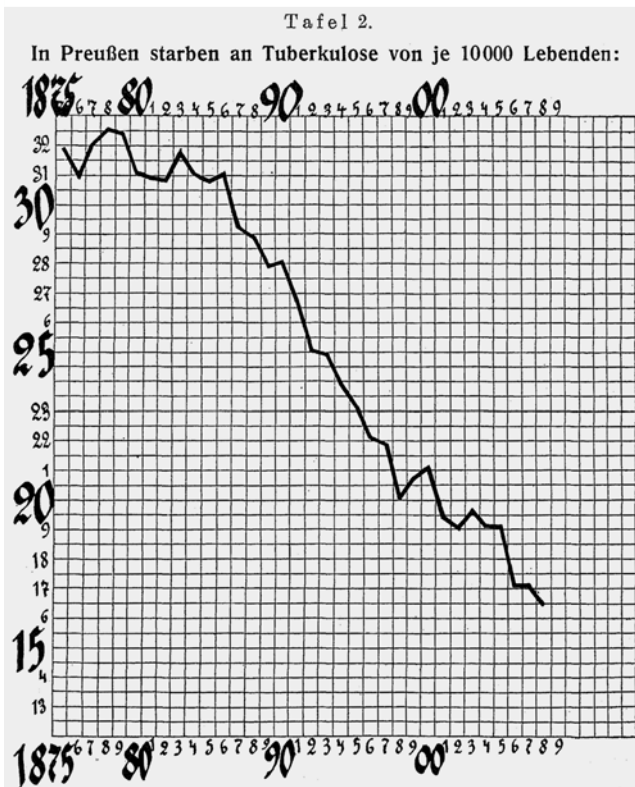


Abb. 9 Tafel 2 aus Robert Kochs Vortrag „Epidemiologie der Tuberkulose“, gehalten am 7. April 1910, zwei Tage vor seinem Herzinfarkt (nach dem Tode Kochs veröffentlicht in: Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten 1916; Bd. 67) (Quelle: Robert Koch-Institut).

rere Wochen das Bett hüten und reiste dann am 20. Mai zur Kur in ein Sanatorium in Baden-Baden. Dort wurde er am Abend des 27. Mai 1910 tot in einem Sessel sitzend aufgefunden, mit Blick auf die blühenden Bäume im Garten.

Die Einäscherung erfolgte in Baden-Baden im kleinen Kreis seiner Angehörigen und engsten Freunde. Die Asche wurde in einer Urne nach Berlin überführt und am 10. Dezember, einen Tag vor seinem 67. Geburtstag, unter großer öffentlicher Anteilnahme im eigens von seinen Mitarbeitern für ihn errichteten Mausoleum seines Instituts beigesetzt (Abb. 10).

Paul Ehrlichs langer Nachruf auf Robert Koch wurde bereits am 2. Juni 1910 in der „Frankfurter Zeitung“ veröffentlicht. Er endet mit dem Satz „Sein Genius wird unvergänglich fortleben und mit ihm sein Werk“, ein Satz, der auch heute noch voll unterstrichen werden kann.



Abb. 10 Kochs Mausoleum im Robert Koch-Institut (Quelle: Robert Koch-Institut).

Hundert Jahre nach Robert Kochs Tod ist die Tuberkulose in Deutschland fast verschwunden. Weltweit ist aber die Tuberkulose immer noch eine der führenden Infektionskrankheiten, bei der sich die Situation infolge der HIV-Koinfektion und der Entwicklung multiresistenter Erreger in den letzten Jahren sogar dramatisch verschlechtert hat. Entgegen der optimistischen Prognose am Ende seiner Nobelpreisrede liegt ein Sieg über diese Krankheit in weiter Ferne.

### Interessenkonflikte

Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

### Literatur

- 1 *Bochall R.* Robert Koch. Der Schöpfer der modernen Bakteriologie (2. Auflage). Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1982
- 2 *Gradmann C.* Robert Koch und die Tuberkulose: die Begründung der medizinischen Bakteriologie. *Pneumologie* 2009; 63: 702–708
- 3 *Kathe J.* Robert Koch und sein Werk. Berlin: Akademie-Verlag, 1961
- 4 *Koch R. I.* Die Aetiologie der Tuberculose. *Berliner Klin Wschr* 1882; 19: 221–230
- 5 *Kropp R, Schaberg T.* Paul Ehrlich: Nachruf auf Robert Koch. *Pneumologie* 2007; 61: 171–175
- 6 *Machmann H.* Biographische und literarische Notizen über Robert Koch aus Anlass des 100. Jahrestages – 24. März 1982 – seiner Bekanntgabe des Tuberkelbazillus. *Pädiatrie und Grenzgebiete* 1982; 21: 83–112
- 7 *Rössle R.* Tuberkulose. In: Philipps-Universität Marburg/Lahn, Hrsg. *Behring zum Gedächtnis*. Berlin: Bruno Schultz Verlag, 1942: 137–148
- 8 *Steinbrück P.* Robert Koch und sein Werk. Seine Auswirkungen auf die Tuberkulosebekämpfung. *Z Erkrank Atm.Org* 1982; 158: 5–23
- 9 *Vasold M.* Robert Koch. Der Entdecker von Krankheitserregern. Heidelberg: Spektrum der Wissenschaften, 2002