

Beiträge zur Ideengeschichte
der öffentlichen Gesundheitspflege, Hygiene,
Mikrobiologie & Infektionsprävention

Carl Flügge

Zum 100. Todestag

Carl Flügge

Zum 100. Todestag

Beiträge zur Ideengeschichte
der öffentlichen Gesundheitspflege, Hygiene,
Mikrobiologie & Infektionsprävention

von

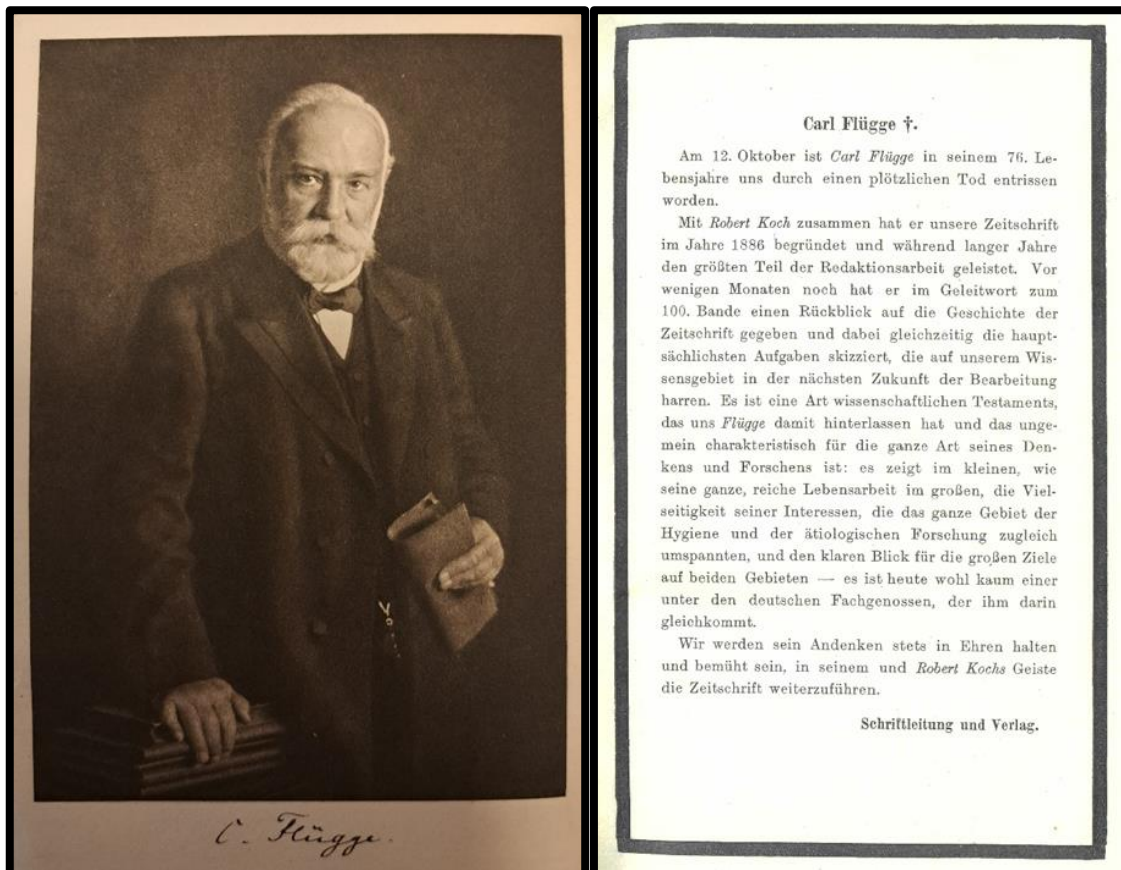
M. Mielke, V. Lehmann und J. Ahrens

Herausgegeben von der
Berliner Mikrobiologischen Gesellschaft,
ihren Ehrenmitgliedern gewidmet

Version 1.0, Berlin, Oktober 2023

„Wahrlich eine Fülle von Problemen, die den arbeitsfreudigen Hygieniker zu dem Ausruf veranlassen darf: Es ist eine Lust zu leben und sich in wissenschaftlicher Forschung auf dem Gebiet der Hygiene und der Infektionsprävention zu betätigen!“

Carl Flügge in seinem „Geleitwort zum 100. Bande“ der Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten (1923)(1)



Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten, Band 101 (1924) (2)

Inhalt

Inhalt.....	4
Vorwort	5
I Persönlicher Werdegang: Carl Flügge (1847-1923).....	6
II Prägende akademische Einflüsse (Genealogie).....	7
Göttingen - Jacob Henle (1809-1885).....	7
Breslau - Ferdinand Cohn (1828-1898)	9
III Carl Flügge. Habilitation und erste „Beiträge zur Hygiene“ (1879).....	11
IV Das Fach Hygiene: Errichtung eines Lehrgebäudes	13
V Die Lehrbücher	13
Die Mikroorganismen (1886).....	13
Grundriss der Hygiene (1889).....	22
VI Die Verbreitung fortlaufenden Erkenntnisgewinns: Die Zeitschrift für Hygiene (1886).....	28
VII Weitere Forschungsfelder: „Ueber Luftinfection“	31
VIII Flügge und die Koch´sche Schule: Die Festschrift zum 60. Geburtstag von Robert Koch (1903) ...	36
Richard F. J. Pfeiffer zum 60. Geburtstag von Robert Koch	36
Paul Ehrlich zum 60. Geburtstag von Robert Koch.....	37
IX Die Zeit bis 1923	38
X Literatur.....	42

Vorwort

Am 12. Oktober 2023 jährt sich der 100. Todestag von Carl Flügge. Der folgende Beitrag ist dem **Andenken** an den **bedeutenden Bakteriologen und Hygieniker** gewidmet. Besondere **Verbundenheit** mit Flügge besteht im gemeinsamen Bemühen um **wissenschaftlich fundierte Infektionsprävention**; ausdrücklich aber auch aufgrund seiner Rolle bei der Gründung der Berliner Mikrobiologischen Gesellschaft. Deren Chronik (3) vermerkt:

*„Die **Geschichte der Berliner Mikrobiologischen Gesellschaft** beginnt mit einer in der Berliner klinischen Wochenschrift dokumentierten Vorbereitungssitzung am 21. November 1911, zu der sieben Berliner Mikrobiologen - Friedberger, Frosch, Kiskalt, Lentz, Morgenroth, Neufeld und Sobernheim - eingeladen hatten. In dieser Sitzung fungierte Prof. Frosch, Abteilungsleiter am Königlich Preussischen Institut für Infektionskrankheiten, als Vorsitzender und schlug vor, die Vorarbeiten für die Begründung einer Berliner Mikrobiologischen Gesellschaft einem Organisationskomitee zu übertragen, dem die Einberufenden der ersten Sitzung angehören sollten. In der ersten Sitzung am 12. Dezember 1911 schlägt Frosch vor, als Vorsitzende der zu begründenden Gesellschaft die Herren **Flügge und Gaffky** (Direktor des Instituts), als Schriftführer die Herren Friedberger und Sobernheim, als Kassensführer Herrn Händel zu wählen.“*

Gründungsjahr und Ort dieser Gesellschaft fallen damit zusammen mit dem der Gründung der **Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft** und der Zeit der großen **Hygieneausstellung in Dresden** in diesem Jahr (1911). Die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Umwälzungen im ausgehenden 19. und beginnenden 20. Jahrhundert hatten nicht nur ein breites Interesse an wissenschaftlichen Erkenntnissen gesteigert; die Probleme einer zunehmend wachsenden, **unter ärmlichen Verhältnissen lebenden Stadtbevölkerung** äußerten sich in zahlreichen **hygienischen Missständen** und Infektionskrankheiten, die einer angemessenen Antwort und Lösung bedurften.

Zwar hatte die Bakteriologie in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts rasante Fortschritte gemacht, doch ihr Wert wurde an **der praktischen Umsetzung der Erkenntnisse**, etwa in Form der Entwicklung von **Heilmitteln, Impfstoffen oder konkreten infektionspräventiven Erfolgen** gemessen.

Seit dem verlorenen Krieg gegen Napoleon wurden Defizite in der preußischen Staatsführung offenkundig. Es wetteiferte nun mit Frankreich um internationale Anerkennung auf dem Gebiet der Forschung und verfolgte im Rahmen der Preussischen Reformen eine konsequente Bildungspolitik. Die Namen Pasteur und Koch stehen paradigmatisch für die damals herrschende Rivalität und überstrahlten dabei eine Reihe anderer Wissenschaftler, die relevante Beiträge zur Beherrschung von Infektionsrisiken geleistet haben. Zu diesen gehört der „Integrator“ Carl Flügge, der die neuen bakteriologischen Methoden zur wissenschaftlichen Begründung infektionspräventiver Maßnahmen im Fach Hygiene nutzte.

Anders als bei **Max von Pettenkofer** sind neben der hervorragenden Würdigung Flügges in der kleinen Monographie von Horn und Thom (1992) (4) nur wenige **Werke über das Wirken Flügges** erschienen.

Der folgende Beitrag ist dem Versuch gewidmet, einen Einblick in die Gedankenwelt Flügges mittels von Zitaten ihn beeinflussender Persönlichkeiten, von Kollegen sowie seiner eigenen Werke zu geben. Die Auszüge sollen Lust machen, die Originale zu lesen.

I Persönlicher Werdegang: Carl Flügge (1847-1923)

Carl Georg Friedrich Wilhelm Flügge, Sohn des Arztes und Sanitätsrates Max Eduard Flügge (1811–1892), wurde am **9. Dezember 1847** in Hannover geboren. Er studierte, wie der etwas ältere Robert Koch, nach dem **Abitur im Jahr 1865** Medizin und Naturwissenschaften an der Georg-August-Universität in Göttingen. **1870 absolvierte er das medizinische Staatsexamen** und nahm zunächst als Feldassistentarzt am Deutsch-Französischen Krieg teil bevor er sich als praktischer Arzt in Bad Nenndorf niederließ. Er vertiefte seine Kenntnisse in Chemie in Bonn und Göttingen und wurde 1875 wissenschaftlicher Assistent von Franz Hofmann (Schüler Pettenkofers) an der Universität Leipzig am Pathologisch-Chemischen Institut. 1877 verbrachte er einen Studienaufenthalt in München bei Max von Pettenkofer, um schließlich **1878 in Berlin im Fach Hygiene zu habilitieren** (Staatsarzneikunde, Humboldt-Universität zu Berlin: Habilitationen von 1870-1880 Nr. 1341, 95). Seine Bewerbung um eine Festanstellung am Münchner Hygieneinstitut wurde 1878 abgelehnt. 1881 arbeitete er bei Koch im Reichsgesundheitsamt in Berlin, bevor er als Privatdozent am Physiologischen Institut in Göttingen eine eigene Abteilung für Medizinische Chemie und Hygiene erhielt. **1883 wurde er a.o. Professor und schließlich 1885 Direktor des aus seiner Abteilung hervorgegangenen ersten selbstständigen Institutes für Hygiene in Preußen.** Im WS 1885/86 erfolgte die Ankündigung der Vorlesung „Ueber Hygiene“ des neuen Ordinarius für Hygiene. **1887 nahm er den Ruf auf einen Lehrstuhl der Königlichen Universität Breslau an** und wurde für das akademische Jahr 1900/1901 zum Rektor der Universität Breslau gewählt. In seiner Rektoratsrede am 15. Oktober 1900 schilderte er die **Entwicklung der wissenschaftlichen Hygiene.**

Flügge wurde Mitglied des im Jahr 1900 geschaffenen Reichsgesundheitsrates der das ebenfalls zu diesem Jahr verabschiedete Gesetz zur Bekämpfung gemein gefährlicher Krankheiten flankierte und das Reichsgesundheitsamt beraten sollte. 1903 erging ein Ruf aus Wien (primo et unico loco) an Flügge (Nachfolge Max Gruber, der nach München ging), den er aber zugunsten Breslaus ablehnte.

1906 gehörte Flügge, gemeinsam mit **Gaffky, Ehrlich, Loeffler, Pfeiffer, Wassermann, Schaudinn und Nocht** und weiteren Mikrobiologen der Zeit zu den Gründungsvätern der „Freien Vereinigung für Mikrobiologie“, die am 7. Juni 1906 erstmalig am Berliner Institut für Infektionskrankheiten zu einer wissenschaftlichen Tagung unter dem Vorsitz von Carl Flügge zusammen kamen (s. Festschrift 100 Jahre DGHM (5)).

1909, im Alter von 62 Jahren, wurde er vom Preußischen Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten **als Nachfolger Max Rubners (1854 – 1932) auf den Lehrstuhl für Hygiene an die Charité berufen.** Rubner war bei Flügges Bewerbung im Jahr 1891 auf die Nachfolge Robert Kochs der Vorzug gegeben worden. 1909 folgte Richard Pfeiffer auf den Lehrstuhl in Breslau. 1921 trat Flügge den Posten wegen des Erreichens einer neu eingeführten Altersgrenze an **Martin Hahn (1865 – 1934)** ab. Carl Flügge starb am 12. Oktober 1923 in Berlin. Er ist auf dem Friedhof von Hannover-Engesohde begraben.

In der Sitzung am 5. November 1923 würdigte **Bruno Heymann** in einem Nachruf auf Carl Flügge (6) Leben und Werk des Mitbegründers und Ehrenvorsitzenden sowie Ehrenmitglieds der Berliner Mikrobiologischen Gesellschaft (s. Chronik der Berliner Mikrobiologischen Gesellschaft).

II Prägende akademische Einflüsse (Genealogie)

Göttingen - Jacob Henle (1809-1885)

In seiner Studienzeit war Flügge, wie Robert Koch, stark von den **Gedanken Jacob Henles** beeindruckt. Später widmete er ihm sein **Lehrbuch** „Die Mikroorganismen“ (7). In dem Klassiker „Von den Miasmen und Kontagien und von den miasmatisch-kontagiösen Krankheiten“ (8) schreibt Henle:

*„Eine Bitte habe ich noch, dass der Leser die einzelnen Aufsätze (Anmerkung: der „Pathologischen Untersuchungen“) als ein zusammenhängendes Ganze betrachten und mit dem Anfang anfangen möge. Dem Kundigen wird es nicht entgehen, dass es keiner bedeutenden Zuthaten bedurft hätte, um aus denselben Stoffen ein **System der allgemeinen Pathologie** zu construiren. Die Form, welche ich gewählt habe, machte hier und da Abschweifungen und Wiederholungen nöthig: mir schien indes der analytische Weg zur Entwicklung des Gegenstandes geeigneter, und ich hielt es in meinem Interesse und im Interesse der Sache für gerathen, die einzelnen Materialien einer sorgfältigern Prüfung und der Beurtheilung Erfahrner zu unterwerfen, ehe ich sie zum Gebäude zusammenfügte.“*

...

*„Es ereignet sich zuweilen, dass plötzlich in einem grössern oder kleinern Landstriche eine grosse Zahl von Individuen **zu gleicher Zeit oder fast gleichzeitig auf dieselbe Weise erkranken. Solche Krankheiten heissen epidemische oder, wenn ihre Verbreitung sehr ausgedehnt ist, pandemische.***

*Man sieht ferner, dass in einem gewissen Landstriche die daselbst lebenden Individuen nach einander auf dieselbe Weise erkranken, dass **Personen, die, vorher gesund, sich in solche Landstriche begeben, von der einheimischen Krankheit ergriffen werden. Solche Krankheiten nennt man endemische.***“

Eigenschaften des Contagium der miasmatisch-contagiösen Krankheiten.

*„Das **Contagium** ist ein im Verlauf einer Krankheit von dem kranken Körper ausgeschiedener (ich sage nicht, wie man sich gewöhnlich ausdrückt, in dem kranken Körper erzeugter) Stoff, der, auf Gesunde übertragen, dieselbe Krankheit in ihnen hervorbringt.“*

...

*„Die **Krankheitssymptome** zeigen sich nicht unmittelbar nach der Aufnahme des Contagium, sondern erst nach einer gewissen Zeit, die bei verschiedenen Contagien verschieden ist.“*

...

*„Aus dem bisher Mitgetheilten ergibt sich, dass das Contagium der miasmatisch-contagiösen Krankheiten **ein Stoff ist, der sowohl in der Luft schweben, als in Flüssigkeiten des kranken Körpers enthalten sein kann**, ein Stoff, der im kranken Körper eine bestimmte Zeit verweilt, und innerhalb desselben **einer Vermehrung** fähig ist.“*

...

„Ich werde jetzt die Gründe anführen, welche beweisen, dass die Materie der Contagien nicht nur eine organische, sondern auch eine belebte, und zwar mit individuellem Leben begabte ist, die zu dem kranken Körper im Verhältniss eines parasitischen Organismus steht.“

...

„Der Unterschied aber lässt sich mit wenigen Worten so bezeichnen, dass es nach unserer Theorie nicht die Krankheit, sondern die Krankheitsursache ist, welche sich fortpflanzt.“

...

„Um ein grobes Beispiel zu wählen, so denke man sich, dass ein Dorn, in den Finger eingedrungen, **Entzündung und Eiterung** erzeuge. Eitert der Dorn heraus, so kann er in den Finger eines andern Individuums eingestochen werden, und dieselbe Krankheit zum zweiten Mal erzeugen. Hier würde also durch den Dorn nicht die Krankheit, auch nicht ein Product derselben, sondern der Reiz, der sie hervorbrachte, übertragen. Und vorausgesetzt, der Dorn könne im kranken Körper sich vervielfältigen, oder jeder kleinste Theil wieder zum Dorn werden, so könnte man durch Uebertragung jedes kleinsten Theils desselben in andern Individuen dieselbe Krankheit, Entzündung und Eiterung, erzeugen. Nicht die Krankheit ist der Parasit, sondern der Dorn. **Die Krankheiten gleichen einander, weil die Ursachen derselben einander gleichen**“

...

„**Wie erklären sich mittelst der Annahme eines Contagium animatum die Symptome und der Verlauf der miasmatisch-contagiösen Krankheiten?**“

...

„**Ein Beispiel der Fäulniss durch örtlich wirkendes Contagium liefert der Hospitalbrand.** Es ist ein alter Glaubenssatz, dass die Lebenskraft der Fäulniss entgegenwirke, und im lebenden Körper keine Fäulniss stattfindende. Dies ist nur bedingt wahr.“

...

„Die in fast allen epidemischen Krankheiten zuerst leidenden Stellen sind die **Conjunctiva**, der Eingang der **Nase, Rachen, Mundhöhle, Speiseröhre und Magen**; auf die Nasen - und Lungenhöhle bleibt die Krankheit am häufigsten beschränkt (im Catarrh und Schnupfen), bei der Ruhr ist es der Endtheil des **Verdauungskanals**, in welchem die Symptome zuerst auftreten.“

...

Organisation des Contagium

„Nachdem gezeigt worden ist, dass das Contagium eine mit individuellem Leben begabte Materie ist, die sich nach Art der Thiere und Pflanzen reproduciren, durch Assimilation organischer Stoffe vermehren kann, und parasitisch auf dem kranken Körper lebt, so entsteht die Frage, wie der bis jetzt noch ungesehene Leib dieses Parasiten beschaffen sei, dessen Lebenäusserungen sich so deutlich und verheerend zu erkennen geben. Es liegt in den Gesetzen der menschlichen Phantasie, dass man dem Contagium, wenn man es einmal für etwas Lebendiges hielt, eine von den Formen zuschreiben musste, welche die bekannte organische Welt unsern Sinnen darbietet; darum rieth man auf Insecten in den früheren kindlichen Zeiten der Naturforschung (einzelne kindliche Gemüther thun es noch heute) und als die mikroskopischen Thiere entdeckt waren, konnten mit noch besserem Rechte die Infusorien beschuldigt werden, Contagium und Miasma zu sein.

Jetzt liegt es fast noch näher, das Contagium sich mit einem vegetabilischen Leib zu denken, da man täglich mehr die grosse Verbreitung, die rasche Vermehrung und die Lebensfähigkeit der niederen mikroskopischen Pflanzenwelt kennen lernt. Diese Vermuthung erhielt eine mächtige Stütze durch die Beobachtungen, welche in den letzten Jahren Bassi und Audouin über eine contagiöse oder miasmatisch - contagiöse Krankheit der Seidenraupe, die Muscardine, gemacht haben.“

...

„Unter diesen Umständen wird man der Theorie rathen zu warten, bis die Erfahrungen reifer sind; aber ich glaube vielmehr, dass die Erfahrungen, um zu reifen, des Lichtes einer vernünftigen Theorie bedürfen. Man gefällt sich in dem Witze, dass der Theoretiker eine geneigte Antwort auf seine Frage der Natur abzwinge; aber die Natur antwortet nur, wenn sie gefragt wird, oder richtiger, sie spricht beständig zu uns und mit tausend Zungen, aber wir vernehmen nur die Antwort auf unsre Frage.

Es gibt nur eine reine Erfahrung, das ist die sinnliche Wahrnehmung; schon indem wir sie aussprechen, theoretisiren wir, wir sondern das Bleibende, Wesentliche (Subject) von dem Zufälligen (Prädicat). Was aber unter einer Masse von Prädicaten wesentlich sei, was zufällig, lernen wir nur durch Vergleichen und das Resultat der Vergleichung spricht sich aus als Gesetz, als Theorie. Man hat gar nicht die Wahl, die Natur theoretisch oder empirisch zu studiren, sondern nur, ob man eine Theorie und mit Bewusstsein verfolgen oder bei jeder neuen Beobachtung von neuen, willkührlichen Voraussetzungen ausgehn wolle.“

Breslau - Ferdinand Cohn (1828-1898)

Breslau war in der Mitte des 19. Jahrhunderts eine der größten Städte im Deutschen Bund mit einer nach Berlin großen jüdischen Gemeinde. Die Universität in Breslau geht auf ein Jesuitenkolleg zurück, das unter Kaiser Leopold I. zu einer Jesuiten-Akademie (Leopoldina) ausgebaut wurde. 1811 wurde die Leopoldina im Zuge der Preußischen Reformen zur Königlichen Universität zu Breslau mit fünf Fakultäten einschließlich der Medizin.

In einem Kommentar zu einem 2001 in Nature erschienenen Beitrag zum “Genius loci” von Breslau heißt es:

*“Medical luminaries. Sir — May I add the names of more intellectual luminaries, whose careers were centred on Breslau/Wroclaw, to the list offered by Min-Liang Wong (“Medical luminaries, Nature 411, 885 (2001) (9); “Bright light of learning snuffed out in Breslau”, Nature 410, 865; 2001) (10). Ferdinand Julius Cohn (1828–1898), the prominent **botanist and micro-biologist, father of bacterial taxonomy**, was born in Breslau and became a professor at the university there. Julius Friedrich Cohnheim (1839–1884), pioneer of experimental pathology and the outstanding pupil of Rudolf Virchow, was a professor of pathology at the University of Breslau, where he published his fundamental work on **the role of leukocytes in inflammation**. The fates of Cohn and Cohnheim and the city of Breslau are linked to a major event in the history of biology: in 1876, it was at Cohn’s world-famous Institute of Plant Physiology that Robert Koch demonstrated the infectivity of anthrax bacilli, witnessed by Cohnheim. The pioneering studies of Koch on anthrax were published in Contributions to the Biology of Plants, the journal founded by Cohn in Breslau, along with many other major papers in bacteriology.”*

Ferdinand Cohn

Die vorausgehenden Zeilen weisen eindrücklich auf die bedeutende Rolle Cohns in der Erforschung der **Biologie der Pflanzen** hin. Die folgenden Zitate sind dem Beitrag „Ueber Bacterien, die kleinsten lebenden Wesen“ (11) von Ferdinand Cohn entnommen.

*„Im Jahre 1875 feiert die Wissenschaft das zweihundertjährige Jubiläum **der Entdeckung einer neuen Welt durch Anton Leeuwenhoek**. seine Muße aber und sein großes mechanisches Talent verwendete er zur Anfertigung von Vergrößerungsgläsern, mit denen er anfänglich nach Dilettantenart Mückenflügel und Bienenstachel, Schmetterlingsschuppen und Moospflänzchen beobachtete, aber die bis dahin unerreichte Vollkommenheit seiner Mikroskope und seine klare und ausdauernde Beobachtungsgabe enthüllten ihm bald „verborgene Naturgeheimnisse“ die er in begeisterten Briefen der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften in London mittheilte. **Im April 1675 kam Leeuwenhoek auf den Einfall, ein Glasröhrchen voll stehenden Regenwassers unter eines seiner Mikroskope zu bringen; mit staunender Bewunderung erblickte er im Wasser wunderliche Gestalten, die sich aufblähten und zusammenzogen, Kügelchen, die lebhaft hin und herschwammen; (Infusoria).**“*

...

„Im letzten Jahrhundert mehrte sich in raschem Verhältniß die Zahl der Naturforscher, welche mit immer vollkommeneren Instrumenten in die unsichtbare Welt einzudringen suchten; ...“

„War Leeuwenhoek der Columbus dieser neuen Welt, so können wir Ehrenberg als den Humboldt derselben bezeichnen; denn seit dem Jahre 1829 bis auf den heutigen Tag hat Ehrenberg mit eisernem Fleiße deren verborgene Gebiete bis an die äußersten Grenzen durchforscht, und nicht bloß die mikroskopischen Wesen gründlicher und getreuer als seine Vorgänger beschrieben, abgebildet und geordnet, sondern auch die ungeahnte Bedeutung enthüllt, welche den Geschöpfen der unsichtbaren Welt in der gesamten Naturordnung zukommt, nicht blos in der Gegenwart, sondern auch in früheren geologischen Zeitaltern.“

...

„Je mehr sich aber der innere Bau der mikroskopischen Wesen vereinfacht, desto weniger treten Merkmale hervor, welche in der sichtbaren Welt Tiere und Pflanzen so leicht unterscheiden.“

...

*„**Die kleinsten aber und zugleich allereinfachsten und niedersten aller lebenden Wesen nennen wir Bacterien; ...**“*

...

„Die kleinsten Bacterien verhalten sich ihrer Größe nach zum Menschen, etwa wie ein Sandkorn zum Montblanc.“

...

„Ist es nun schon an und für sich wichtig, die kleinsten zugleich und die einfachsten aller lebenden Wesen genauer kennen zu lernen, so steigert sich unser Interesse an denselben durch die Erkenntnis, daß gerade diese kleinsten Wesen von der allergrößten Bedeutung sind, daß sie mit

unsichtbarer, doch unwiderstehlicher Gewalt die wichtigsten Vorgänge der lebendigen und leblosen Natur beherrschen und selbst in das Dasein des Menschen zugleich geheimnis- und verhängnisvoll eingreifen.“

...

„Die Bacterien gehören zu den am meisten verbreiteten Wesen; man kann sie geradzu allgegenwärtig nennen; Aber massenhaft entwickeln sie sich nur da, wo Zersetzung und Verwesung, Gährung und Fäulniß stattfindet; ...“

...

„Endlich hat sich in jüngster Zeit ein ungeahnter Einblick in geheimnisvolle Lebensthätigkeiten der Bacterien eröffnet, durch welche dieselben mit dämonischer Gewalt über Wohl und Wehe, ja über Leben und Sterben der Menschen entscheiden.“

III Carl Flügge. Habilitation und erste „Beiträge zur Hygiene“ (1879)

Flüggens berufliches Wirken ist von den oben skizzierten akademischen Gedanken und Einflüssen geprägt und beginnt etwa in der Zeit der **Gründung des Kaiserlichen Gesundheitsamtes in Berlin (1876)**. In seine Berufszeit fällt auch die Amtszeit von **Karl Althoff** als Universitätsreferent im Preußischen Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten (seit 1882) sowie die **Gründung des Preußischen Instituts für Infektionskrankheiten** (Robert Koch/1891). Althoff war maßgeblich für den Auf- und Ausbau des Faches Hygiene und Mikrobiologie in Preußen und beeinflusste wesentlich die Besetzung der Lehrstühle.

Kurz nach der Habilitation im Jahr 1879 veröffentlicht Flügge seine „**Beiträge zur Hygiene**“ (1879) (12), die er seinem Vater widmete und mit einem Dank an **Franz Hofmann** versah.

In der Vorrede heißt es:

„Die im Folgenden mitgetheilten Arbeiten entfernen sich in gewisser Beziehung so weit von der Richtung, welche die **moderne öffentliche Gesundheitspflege** eingeschlagen hat, dass für Manchen vielleicht die Berechtigung zweifelhaft sein wird, mit der ich dieselben als „Beiträge zur Hygiene“ bezeichne. Diese Berechtigung ergiebt sich aber unmittelbar, sobald eine **Definition des Inhalts der „Hygiene“** klar gelegt hat, womit sich dieselbe beschäftigt, und wie die Grenzen liegen, durch welche sie sich von anderen Disciplinen scheidet. Schon die Entwicklungsanfänge der jetzigen Hygiene bezeichnen deutlich **das Object ihres Studiums. Der Versuch, in der äusseren Umgebung des Menschen eine Erklärung für die örtliche und zeitliche Disposition zu Infektionskrankheiten zu finden**, deckte das grosse Gebiet der hygienischen Forschung auf, das noch heute fast unberührt daliegt, und zweifellos eine Fülle interessanter Aufschlüsse und praktisch wichtiger Befunde in sich birgt. Dieses Gebiet ist eben die gesammte Umgebung des Menschen, soweit sie gewohnheitsmässig zu seinen Lebensäusserungen in Beziehung tritt.“

...

„Der Grund, warum diese Disciplinen (Anmerkung: Physiologie und Pathologie) den äusseren Lebensbedingungen nicht ihre volle Aufmerksamkeit zuwenden können, liegt zu einem wesentlichen Theile darin, dass für ein derartiges Studium plötzlich ganz andere Untersuchungsweisen

erforderlich sind, die mannigfache Kenntnisse auf anderen Gebieten voraussetzen und deren Methoden fernliegenden Fächern entnommen sind.“

...

„In jener scharfen Abgrenzung des Forschungsgebietes und in dem Erforderniss eigenartiger Untersuchungsweisen liegt die Berechtigung der Hygiene, als besondere wissenschaftliche Disciplin aufzutreten. Ihre Aufgabe im weitesten Sinne definirt sich dann als das Studium derjenigen Zustände und Vorgänge in unserer Umgebung, welche den Ablauf der körperlichen Functionen in einer gewissen Ausdehnung und Häufigkeit beeinflussen.“

„In den letzten Jahren haben sich zwei divergirende Richtungen herausgebildet, die beide unter dem Titel der Hygiene ganz verschiedene Zwecke verfolgen. Die Einen wollen eine möglichst rasche Beseitigung mancher in unserer Umgebung befindlicher, lästig empfundener Einflüsse. In dem Bewusstsein des nützlichen Zweckes sind sie dabei oft wenig wählerisch in der Heranziehung von Motiven und sammeln ihr Beweismaterial ohne allzu strenge Kritik. Die Anderen wollen jenen praktischen Bedürfnissen keine Rechnung tragen, sondern vor allem bei der Untersuchung nach exacten Methoden verfahren und dadurch hygienische Fragen zu einer wirklich wissenschaftlichen Lösung bringen. Zwischen Beiden hat sich der Conflict neuerdings bedeutend zugespitzt; die Ersteren blicken mit Stolz auf die Schöpfungen der modernen öffentlichen Gesundheitspflege und können selbstverständlich nicht nachträglich deren Berechtigung in Zweifel ziehen; ebensowenig wollen die Anderen den wissenschaftlichen Charakter der Hygiene preisgeben. Man gewinnt indess leicht den Eindruck, als ob Beide in ihren Forderungen zu weit gehen.“

„Die Beiträge zur Hygiene“ behandeln folgende Themen:

- I. **Das Wohnungsklima zur Zeit des Hochsommers**
- II. Die Porosität des Bodens
- III. Die Verunreinigung des städtischen Bodens
- IV. Zur Kenntniss der Kost in öffentlichen Anstalten

IV Das Fach Hygiene: Errichtung eines Lehrgebäudes

Im Jahre 1881 folgte auf die „Beiträge zur Hygiene“ das „**Lehrbuch** der hygienischen Untersuchungsmethoden“ (13).

Flügge pflegte es, die ihn prägenden Persönlichkeiten in einer Widmung seiner Werke zu würdigen und setzte sich sehr für die Lehre ein. Er hat wesentlich dazu beigetragen, dass die **Hygiene Lehr- und Prüfungsfach** wurde. Entsprechend veröffentlichte er zu Beginn seiner Zeit in Göttingen sein Pettenkofer gewidmetes „**Lehrbuch der hygienischen Untersuchungsmethoden**“ als Lehrmaterial für seine Studenten.

In diesem Werk arbeitet er die **hygienischen Fragestellungen** (d.h. die Untersuchung des Einflusses der Umwelt auf den Menschen) und die Methoden ihrer wissenschaftlichen Bearbeitung heraus.

V Die Lehrbücher

Die Mikroorganismen (1886)

Die umfassendste **Darstellung seiner Sicht des Faches** Hygiene findet sich in seinen **beiden großen Lehrwerken**, den „Mikroorganismen. Mit besonderer Berücksichtigung der Aetiologie der Infektionskrankheiten“ (7), die er 1886 als Professor und Direktor des Hygien. Instituts zu Göttingen veröffentlicht und schließlich im „Grundriss der Hygiene“ (14, 15).

Im Vorwort zu den Jakob Henle gewidmeten „Mikroorganismen“ schreibt er:

„Das vorliegende Buch bildete in seiner ersten Auflage eine Abtheilung des von v. Ziemssen und v. Pettenkofer herausgegebenen Handbuchs der Hygiene; mit Rücksicht auf die in Aussicht gestellten Beiträge anderer Autoren war die damalige Darstellung eine lückenhafte und unvollständige, ...“

„Da aber das Erscheinen dieser ergänzenden Beiträge sich erheblich verzögert hat, und da ausserdem bei der starken Divergenz der Anschauungen auf dem Gebiete der Mikroorganismen kaum eine Darstellung erzielt worden wäre, habe ich es vorgezogen, die zweite Auflage der Mikroorganismen gesondert herauszugeben, und eine eigene Bearbeitung der in der ersten Auflage fehlenden Capitel anzufügen...“

*„Zwei Gesichtspunkte haben mich bei der vorliegenden Bearbeitung wesentlich geleitet. Einmal hegte ich den Wunsch eine **praktisch brauchbare Systematik der Bakterien** zu geben.“*

*„Der zweite Gesichtspunkt, welcher mich bei der Aenderung der früheren Auflage leitete, betrifft die **Aetiologie der Infektionskrankheiten**.*

*Ueber die **Verbreitungsweise** dieser Krankheiten haben wir bisher fast ausschliesslich durch Erfahrungen aus der ärztlichen Praxis und durch statistische Beobachtungen Aufschlüsse erhalten.“*

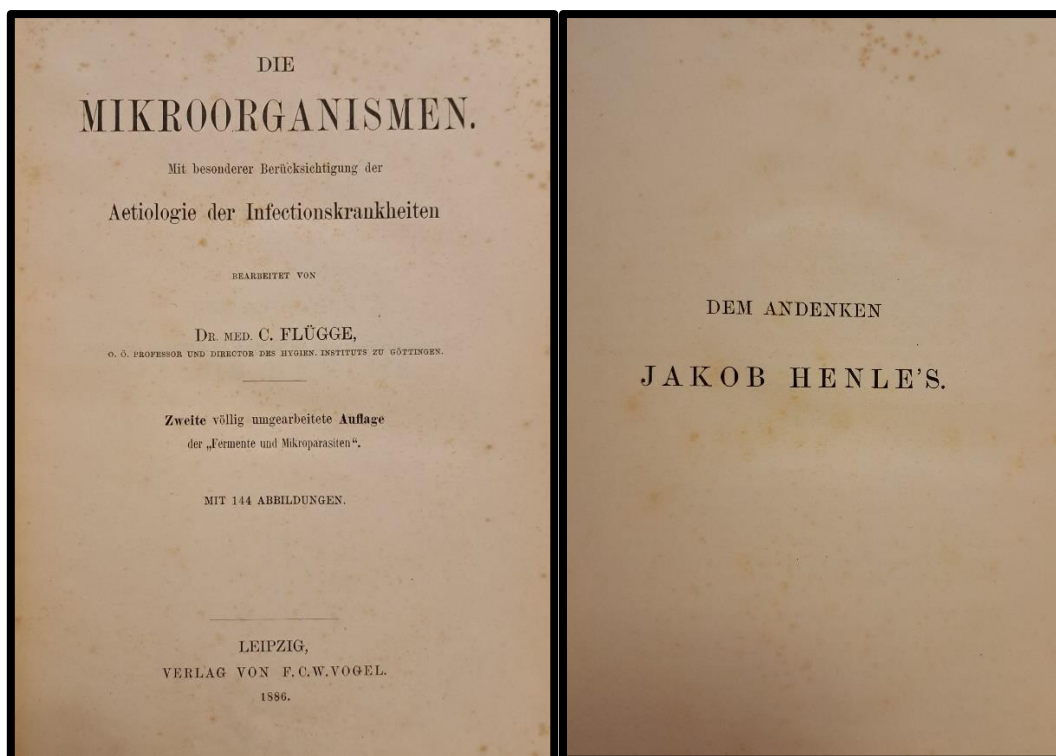
...

„Die bakteriologische Forschung der letzten Jahre hat in dieser Beziehung eine totale Veränderung der Sachlage bewirkt. Durch die **Entdeckung zahlreicher Krankheitserreger** und durch die Auffindung der **Methoden zu ihrer isolierten Cultur** ist uns die Möglichkeit gewährt, die **Lebensbedingungen der infectiösen Organismen, ihre Lebensäusserungen, ihr Verhalten in unserer Umgebung, ihre Transportfähigkeit und ihre Art ihres Eindringens in den Menschen auf experimentellem Wege kennen zu lernen** und damit in einer ungleich schnelleren und zuverlässigeren Weise als auf empirisch-statistischem Wege über die Ursachen der eigentümlichen Verbreitungsweise epidemischer Krankheiten Aufschluss zu erhalten.“

„... und aufs deutlichste erkennen wir, dass es nicht statthaft ist, in einseitiger Weise etwa nur den **Boden** oder nur das **Wasser** als hierfür einflussreichen Factor anzusehen. – **In jedem Falle dürfen wir hoffen, dass eine fortgesetzte, zielbewusste, experimentelle Forschung uns am ehesten zur Erweiterung unserer Kenntnisse und zu einer rationellen Prophylaxis gegen die epidemischen Krankheiten führen wird.**“

...

Göttingen, den 24. August 1886. C. Flügge



Das Werk ist in acht Abschnitte gegliedert:

Erster Abschnitt

Entwicklung der Lehre von den Fermenten und Mikroparasiten in den letzten Jahrzehnten

Zweiter Abschnitt

Morphologie und Systematik der Mikroorganismen

Dritter Abschnitt

Biologie der Mikroorganismen

Vierter Abschnitt

Lebensäußerungen der niederen Pilze

Fünfter Abschnitt

Absterbebedingungen der niederen Pilze

Sechster Abschnitt

Vorkommen und Fundorte der Bakterien

Siebenter Abschnitt

Die Verbreitungsweise der Infektionskrankheiten

Achter Abschnitt

Methoden zur Untersuchung der Bakterien

Erster Abschnitt

Entwicklung der Lehre von den Fermenten und Mikroparasiten in den letzten Jahrzehnten

II. Mikroorganismen als parasitäre Krankheitserreger

...

*„In der That lag ja ein Zurückführen der charakteristischen Erscheinungen im Auftreten der Infektionskrankheiten auf solche Organismen, und eine gewisse Parallele dieser Krankheiten mit den ebenfalls auf Organismen zurückgeführten **Gährungs- und Fäulnisprocessen** ausserordentlich nahe.“*

...

„Die Art der Uebertragung, die unbegrenzte Fortentwicklung des Infectionsstoffs durch eine grosse Reihe von Individuen hindurch; die theilweise Verschleppbarkeit des Infectionsstoffs auf weite Strecken, sein Haften an den heterogensten Objecten; ferner das Latenzstadium, der typische, cyclische Verlauf der Krankheit, die nachfolgende Immunität – wiesen mehr oder minder deutlich auf organisirte Krankheitserreger hin und fanden ihre Erklärung in dem Entwicklungsgange solcher vermutheter kleinster Lebewesen.“

...

*„Namentlich war es HENLE, der bereits im Jahre 1840 in seinen „pathologischen Untersuchungen“ und dann später 1853 in seinem „Handbuch der rationellen Pathologie“ mit bewundernswerther Präcision das **Verhältniss der Mikroorganismen zu den Infektionskrankheiten** skizzirte, und die nähere Qualität, die Lebenseigenschaften und Wirkungen der Organismen, sowie die Abhängigkeit der einzelnen Phasen und Symptome der betreffenden Krankheiten von dem **Verhalten der Organismen** fast genau so definirte, wie dies nachträglich auf Grund directer Beobachtungen mit damals noch nicht gekannten optischen Hilfsmitteln und auf Grund zahlreicher Experimente geschah.“*

...

*„Thatsächliche Unterlagen für die **Lehre von der Krankheitserzeugung durch Mikroorganismen** wurden zunächst durch die Beobachtung einer Reihe von **Pflanzen- und Insectenkrankheiten** gewonnen. Schon 1835 stellte BASSI als Ursache der Muscardine, einer tödtlichen Krankheit der Seidenraupen, einen Pilz fest;...“*

...

„Abgesehen von zahlreichen Pilzfunden, die nicht sicher als Ursache der begleitenden Krankheiten constatirt werden konnten, liessen sich **Favus, Soor und verschiedene Hautaffectionen** auf den Einfluss parasitärer mikroskopischer Pilze zurückführen. Von ganz besonderer Bedeutung war aber die Entdeckung, dass die Milzbrandkrankheit charakterisirt ist durch das Auftreten kleinster stäbchenförmiger Organismen im Blut und dass sich diese Organismen experimentell als die Erreger des Milzbrandes erweisen lassen (POLLENDER 1855, DAVAINE 1863).“

...

„...; RINDFLEISCH, WALDEYER und von RECKLINGHAUSEN (1866, 1870) waren die Ersten, welche die Aufmerksamkeit auf die bei **pyämischen Processen vorkommenden kleinsten Organismen** lenkten; weitere derartige Beobachtungen wurden **Erysipel**, bei der **Phlegmone**, bei **Diphtheritis**, beim **Puerperalfieber** gemacht (HÜTER, ORTH, OERTEL u.A.). Durch zahlreichste Experimente am Thier wurde die pathogene Natur der gefundenen Mikroorganismen bestätigt (COZE und FELTZ, DAVAINE, HÜTER, EBERTH, LEBER, FRISCH, KLEBS u.A.).“

...

„PASTEUR'S und COHN'S systematische Züchtungen, KOCH'S Methoden zur mikroskopischen Untersuchung und zur Reincultur der Pilze, WEIGERT'S und EHRLICH'S verdienstliche Forschungen über die Anwendung von Färbemitteln für die Mikroorganismen; BREFELD'S Beiträge zum methodischen Studium niederer Pilze; NÄGELI'S Arbeiten über die Lebensbedingungen und den Stoffwechsel der Mikroorganismen mussten voraufgehen, ehe es gelingen konnte, zu exacten, eindeutigen Resultaten zu gelangen.“

...

„Lange Zeit hat man namentlich versucht, die **Mikroorganismen als Erreger der Wundinfectionskrankheiten** zu leugnen, und man stützte sich dabei besonders gern auf den durch mehrere Beobachter erbrachten Nachweis, dass nach mechanischer Entfernung der Organismen aus infectiösen Flüssigkeiten das organismenfreie Filtrat pathogene Wirkung ausübe.“

...

„... und es müssen daher womöglich noch weitere experimentelle Belege zu Hülfe kommen, aus denen unwiderleglich hervorgeht, dass für gewisse Krankheiten Mikroorganismen die **directe, einzige Ursache, und nicht etwa zufällige Begleiter** anderer schädlicher Stoffe sind.“

...

„PASTEUR und KLEBS haben zuerst gelehrt, die als pathogen verdächtigen Mikroorganismen auf **künstlich hergerichteten Nährmaterial ausserhalb des Thierkörpers zu züchten, dann nach dem Heranwachsen einer Cultur von dieser eine minimale Menge auf neues intactes Nährmaterial zu übertragen**; von der dort entwickelten Colonie eine Spur auf einen dritten Nährboden zu impfen und so fort durch eine Reihe von Generationen den Mikroorganismus zu züchten. **KOCH hat uns sodann Methoden gegeben, mittels deren es gelingt, diese Cultur eines bestimmten Pilzes so herzustellen, dass kein anderer Organismus neben jenem sich etabliert**, und dass auch bei weiteren Uebertragungen auf neues Nährsubstrat stets nur der eine, interessierende Pilz aus der Saat aufgeht. Dadurch ist es erst mit Sicherheit möglich geworden, die der parasitären Krankheitserregung verdächtigen Pilze eine längere Zeit hindurch und trotz einer grossen Reihe von neuen Uebertragungen in unverändertem Zustande zu beobachten.“

...

„In der That gelingen nun die Impfungen mit der kleinsten Menge der hundertsten rein gezüchteten Cultur genau so gut wie mit dem ursprünglichen Material. **Bei Milzbrand, bei verschiedenen Formen von Septicämie, bei Rotz, bei Tuberculose u.s.w. konnte KOCH Reinculturen in beliebig langer Reihe fortführen; übertrug er eine Spur der letzten Züchtung auf ein Versuchsthier, so trat nach dem typischen Incubationsstadium die entsprechende Krankheit mit allen ihren charakteristischen Symptomen auf; nach bestimmter Zeit erfolgte der Tod; das Sectionsergebniss war stets das gleiche; im Blut und in den Geweben fanden sich in enormer Zahl Organismen von der Gestalt und dem Verhalten der geimpften; und Spuren des organismenhaltigen Blutes u.s.w. erzeugten, auf ein anderes Versuchsthier überimpft, in diesem dieselbe tödliche Affection.**

Für die genannten Krankheiten ist somit die causale Beziehung der Mikroorganismen vollkommen sicher erwiesen; und es liegt nahe, von jenen aus auf die mannigfachen anderen Infectionskrankheiten zu schliessen, die sich den erkannten Krankheiten ähnlich verhalten. Dennoch wird es zweckmässig und der Entwicklung der Lehre von den Mikroparasiten nur förderlich sein, wenn man in der Folge mit grösster Vorsicht zu Werke geht, Verallgemeinerungen vermeidet, und nur dann eine Krankheit als parasitäre proclamirt, wenn es gelingt, **morphologisch gut charakterisirte Mikroorganismen** aufzufinden, diese ferner in solcher Menge und Vertheilung nachzuweisen, alle Krankheitserscheinungen dadurch Erklärung finden, dieselben endlich auf andere höhere Organismen zu übertragen oder aber womöglich auf künstlichem Nährsubstrat durch verschiedene Generationen hindurch zu züchten und dabei so wirksam zu erhalten, dass die geringste Menge, Versuchsthiere eingeeimpft, wiederum das charakteristische Krankheitsbild hervorruft.

Das häufige Auftreten kleinster Organismen in der Rolle als parasitäre Krankheitserreger steht somit ebenso ausser Frage, wie die Function ähnlicher kleinster Lebewesen als Erreger der Gährung und Fäulniss. Damit ist dann aber ohne weiteres das bedeutende und vielseitige **Interesse gekennzeichnet, welches die Hygiene und die öffentliche Gesundheitspflege an den Mikroorganismen zu nehmen hat.** Waren es doch die Vorgänge der Gährung und Fäulniss organischer Substanzen in unserer Umgebung, welche zuerst Unbehagen und Misstrauen erweckt und die modernen hygienischen Bestrebungen ins Leben gerufen haben; und besteht doch die wesentlichste, wenn auch schwierigste Aufgabe für die hygienische **Durchforschung des Bodens, des Wassers, der Luft und der Wohnung** in der Ermittlung derjenigen Umstände, welche die Entwicklung und Verbreitung von Krankheitserregern begünstigen können.“

Vierter Abschnitt

Lebensäusserungen der niederen Pilze

„Die Befähigung einer beschränkten Zahl von Bakterienarten zu einer parasitären Existenz im Körper des Warmblüters legt die Frage nahe, in welchen biologischen Eigenthümlichkeiten der betreffenden Bakterien diese Fähigkeit begründet ist; welche Differenzen zwischen ihren Eigenschaften und denen der saprophytischen Bakterien bestehen; welche Schutzvorrichtungen des lebenden Körpers es sind, die diesen die Entwicklung und Vermehrung unmöglich machen, dagegen jenen pathogenen Bakterien gegenüber sich machtlos zeigen.“

...

„Ferner ist vielfach die Ansicht ausgesprochen, dass der lebende Körper dadurch einer Ansiedlung von Bakterien entgegenwirke, dass er durch die Nieren und eventuell durch andere Secretionsorgane fortwährend die etwa in den Säftestrom gelangenden Bakterien eliminiere; woraus dann

folge, dass nur diejenigen Bakterien zu einer Vermehrung im Körper befähigt seien, die mit dem im Körper gebotenen Material und bei der dort herrschenden Temperatur sich so energisch vermehren, dass die fortgesetzte Eliminierung einer grossen Zahl der Bakterien übercompensirt wird. – Allein durch die Arbeiten von WYSSOKOWITSCH ist es auf das bestimmteste erwiesen, dass der normale lebende Körper eingedrungene saprophytische und pathogene Bakterien in keinem seiner Secrete wieder ausscheidet; sondern nur dann, wenn es bereits in einem Secretionsorgane zur Etablierung und Wucherung pathogener Bakterien gekommen ist und wenn in Folge solcher Wucherungen Gewebsläsionen in den betreffenden Organen stattgefunden haben.“

...

„Die lebenden Zellen würden somit die Stätte bilden, wo der Körper den Kampf mit den eingedrungenen Bakterien aufnimmt, wo die Saprophyten erliegen und die parasitären Bakterien siegen.

Eine bestimmte Stütze scheint diese einstweilen nur deducirte Lehre vom Kampf der Zellen und Bakterien gewonnen zu haben durch die Beobachtungen METSCHNIKOFF'S. Derselbe konnte bei Versuchen mit einem hefeartigen Parasiten der Daphnien sowie bei Versuchen mit Milzbrandbacillen, die er Fröschen unter die Rückenhaut brachte, eine Aufnahme der Bakterien durch Leukocyten constatiren; in der Substanz der letzteren wurden die Bakterien allmählich vernichtet, gleichsam verdaut. „

...

„Gewisse andere zellige Elemente des Körpers scheinen dagegen in der That bei dem Kampf mit eingedrungenen Bakterien wesentlich betheilt zu sein. Nach neueren Untersuchungen von WYSSOKOWITSCH (l.c.) werden ins Blut von Warmblütern gebrachte Bakterien, saprophytische wie pathogene, zunächst sehr rasch aus dem strömenden Blut eliminirt, ähnlich wie dies für Farbstoffkörnchen bereits früher erwiesen wurde. Dieses Verschwinden aus der Blutbahn ist weder durch Ausscheidung der Bakterien in irgendwelche Secrete, noch durch eine Abtödtung im strömenden Blute bedingt; sondern die Bakterien werden in den Capillaren verschiedener Organe, vorzugsweise solcher mit verlangsamter Blutströmung, fixirt; **sie haften an den Wandungen der Capillaren oder werden ins Innere der Endothelzellen aufgenommen. Am reichlichsten findet man fixirte Bakterien in der Leber, Milz und im Knochenmark. An den Ablagerungsstellen, zumeist in den Endothelzellen, scheint dann der Kampf mit den Parasiten stattzufinden, welcher entweder zu einem Absterben der Bakterien oder zu einem Untergang der nächstbetheiligten Zellen und zu einer Vermehrung der Bakterien führt.**“

...

„Auch wenn **das Eindringen der Bakterien** nicht in grösserer Masse und nicht direct ins Blut erfolgt, sondern in geringer Individuenzahl durch kleine **Verletzungen der Haut oder der Schleimhäute**, ereignet sich vermuthlich zunächst ein ähnlicher **Kampf zwischen den Bakterien und den Gewebs- und Endothelzellen** der nächsten Nachbarschaft; **und somit erscheinen alle diejenigen Bakterien als pathogen für eine bestimmte Thiergattung, welche nach ihren Zusammentreffen mit den genannten Körperzellen weiter zu wachsen und sich zu vermehren im Stande sind, während im Gegentheil die Zellen pathologische Veränderungen eingehen oder absterben.**“

...

„Untersuchungen in dieser Richtung werden noch bedeutend auszudehnen und zu variiren sein, ehe wir allgemeine Folgerungen daraus ableiten können; wir dürfen aber erwarten, dass sie uns

schliesslich in den Stand setzen werden, auch über die näheren Details des zwischen Zellen und Bakterien sich abspielenden Kampfes bestimmte Vorstellungen zu gewinnen.

Siebenter Abschnitt

Die Verbreitungsweise der Infectionskrankheiten

...

Die erworbene Immunität und die Schutzimpfung

„Eine besondere Bedeutung kommt der erworbenen Immunität zu, welche aus dem Ueberstehen der gleichen oder einer durch ähnliche oder abgeschwächte Erreger hervorgerufenen Krankheit resultirt.

Für eine solche erworbene Immunität sind weitaus nicht alle Infectionskrankheiten geeignet. Erysipel, Pyämie, Gonorrhoe, Recurrens, Pneumonie, Malaria zeigen häufig Recidive schon kurze Zeit nach dem Ueberstehen der ersten Erkrankung. Andere Krankheiten bewirken wohl für einige Zeit Immunität, aber nicht ausnahmslos und nicht gleichartig bei den verschiedenen Thierspecies; so der Milzbrand, der nachweislich bei Menschen und Pferden wiederholt vorkommt, während Hammel und Rinder eher durch einmaliges Ueberstehen der Krankheit geschützt zu werden scheinen. Cholera bewirkt meistens für einige Jahre einen Schutz gegen wiederholte Erkrankung; doch kommen auch hier nicht selten Ausnahmen vor. Eine ausgesprochene, lange Zeit andauernde Immunität tritt nach einmaligem Ueberstehen der acuten Exantheme und des Abdominaltyphus ein.

Fast ausnahmslos zeigt sich bei denjenigen Krankheiten, welche eine – wenn auch nur kurzdauernde – Immunität zu bewirken im Stande sind, dass die zweiten Erkrankungen milder verlaufen und oft nur sehr geringfügige Störungen des Allgemeinbefindens hervorrufen.“

...

„Wichtig ist es ferner, dass bei vielen Krankheiten schwere und leichte Erkrankungen in Bezug auf die Verleihung einer Immunität nahezu gleichwerthig zu sein scheinen.“

„Bei anderen Krankheiten tritt indess nicht selten eine Abhängigkeit des Grades der Immunität von der Intensität der überstandenen Krankheit hervor.

Eine experimentell begründete Erklärung für die eigenthümliche Erscheinung der erworbenen Immunität ist zur Zeit noch nicht zu geben.“

...

„Experimentelle Untersuchungen werden hoffentlich bald im Stande sein, sichere Unterlagen für diesen einstweilen noch durchaus hypothetischen Versuche einer Erklärung der Immunität zu bringen, der ausserdem keinesfalls für alle, sondern nur für die Gruppe der auf spezifische Invasionsstätten angewiesenen Infectionskrankheiten Gültigkeit besitzt.

Die Erfahrungen über die Wirkungen der Durchseuchung, namentlich aber die nunmehr seit fast 100 Jahren an Millionen von Menschen constatirte Schutzkraft der Impfung mit Kuhpockenvirus gegen Erkranken an Blattern, haben die erworbene Immunität vielfach als wesentlichsten Factor zur Beseitigung der verheerenden Wirkung der Infectionskrankheiten erscheinen lassen. Bei der Kuhpockenimpfung handelt es sich um die künstliche Uebertragung von Organismen, welche den Erregern der Pocken ausserordentlich ähnlich sind, aber beim Menschen nur leichte locale Erkrankung hervorrufen.“

...

„Bei der Beurtheilung der erhaltenen Resultate ist zunächst zu beachten, dass der Effect der Schutzimpfung für jede Thierspecies verschieden ausfällt; Meerschweinchen und Kaninchen sind z.B. durch die abgeschwächten Milzbrandbacillen gar nicht immun zu machen; Ratten überstehen oft die Impfung mit völlig virulentem Material, acquiriren aber auch durch eine solche überstandene Erkrankung keine Immunität.“

...

Die örtliche und zeitliche Disposition zu Infectionskrankheiten

...

„Bei keiner Infectionskrankheit wird die Verbreitung wie die eines Gases sein, das sich nach allen Richtungen und auf grosse Entfernungen hin gleichmässig vertheilt; sondern die Infectionserreger werden von einem Centrum aus im bestem Falle nur auf eine kleine Entfernung hin eine einigermaassen gleichmässige Ausbreitung erfahren. Selbst die exquisitesten Contagien, die Erreger der acuten Exantheme, werden nicht etwa mit den Luftströmungen in weitem Umkreise verstreut; sondern mit der Entfernung von Kranken und der fortschreitenden Verdünnung durch reine Luft tritt offenbar eine so rasche Verminderung der Infectionschancen ein, dass dieselben für eine natürliche Verbreitung der Krankheit nicht mehr ausreichen. Diese hält sich vielmehr bei Benutzung des Transportweges der Luft nur in der näheren Umgebung der Infectionsquellen, und Uebertragungen auf grössere Distanzen erfolgen für gewöhnlich durch Verschleppung der Erreger mit Hülfe von Menschen oder Objecten.“

...

„Nur da, wo etwa eine Bevölkerung von einer neuen stark contagiösen Krankheit überrascht wird; wo die völlige Unkenntniss der Ansteckungsgefahr jede Art der Uebertragung erleichtert, und wo jedes Individuum einen disponirten, noch nicht durch das Ueberstehen ähnlicher Affectionen geschützten Körper mitbringt, kann es zu einer ganz allgemeinen, unterschiedlosen Ausbreitung kommen. In jedem aneren Falle werden wir den verschiedensten Variationen begegnen.“

...

„Um uns aber ein Bild zu machen von den unzähligen kleinen Zufälligkeiten, welche in Wahrheit die Verbreitung der Krankheitserreger bald so, bald anders gestalten können auch ohne Zuhilfenahme des Trinkwassers, brauchen wir nur wiederholt das Schicksal einer achtlos in einem Hause deponirten Cultur einer leicht sichtbaren Bakterienart, z.B. des Bac. Prodigiosus, zu verfolgen. Oft können wir dann beobachten, wie auf verschiedenen Nährsubstraten und Nahrungsmitteln kleine rothe Colonieen aufschliessen, bei denen man zuweilen aus der Stelle, an der sie sich entwickeln oder aus der Gruppierung der Colonieen deutlich entnehmen kann, dass sie von den Fingern, von den Rockärmeln, von den Tischen, oder von Fliegen herrühren, ohne dass jemals eine absichtliche oder auch nur bewusste Berührung der exponirten Cultur stattgefunden hätte.“

...

„Offenbar muss die grosse Mannichfaltigkeit der Momente, welche auf die örtliche und zeitliche Ausbreitung aller Infectionskrankheiten hinwirken, es äusserst schwierig machen, Rückschlüsse auf die Natur und die infectiösen Eigenschaften der Krankheitserreger aus jenen örtlichen und zeitlichen Schwankungen der Verbreitung und aus den in diesen hervortretenden Gesetzmässigkeiten abzuleiten. Jetzt, wo wir das Verhalten der Krankheitserreger selbst studiren und die Frage nach ihrer Verbreitungsweise auf experimentellem Wege lösen können, würde es wenig förderlich sein, wenn wir uns des früheren Umwegs, der von den Erscheinungen der örtlichen und zeitlichen Disposition mit

ihrer Mannichfaltigkeit zulässiger Deutungen zu den gesuchten Eigenschaften der Krankheitserreger führte, nach wie vor bedienen und wenn wir es nicht vorziehen wollten, eine feste Basis durch Experimente mit den isolirten Krankheitserregern gewonnener Lehren zu schaffen, um von dieser aus eine Erklärung der Resultate der epidemiologischen Statistik zu versuchen.“

...

Die wichtigsten Maassregeln gegen die Ausbreitung der Infectionskrankheiten

„Die Schutzmaassregeln gegen infectiöse Krankheiten ergeben sich leicht durch consequente Anlehnung an die in den vorigen Abschnitten entwickelten Lehren über die Verbreitungsweise jener Krankheiten.“

...

*„Abgesehen von der **Anzeigepflicht**, der **Quarantäne** und der **Isolirung des Kranken** – Maassregeln, welche keiner besonderen Erörterung bedürfen, resp. für deren Beurtheilung eine Reihe von nicht zum Thema dieses Buches gehörigen Interessen concurriren, und welche deshalb hier übergangen werden – handelt es sich bei diesem Kampf mit den Krankheitserregern um eine Vernichtung und **Entfernung der S. 601 aufgezählten Infectionsquellen** und um eine **Unterbrechung der S.603 genannten Transportwege.**“*

Die „Mikroorganismen“ wurden ins Französische und ins Englische übersetzt. In der 3. Auflage kamen Beiträge von Walter Kruse, Paul Frosch, Emil Gotschlich, Wilhelm Kolle und Richard Pfeiffer hinzu.

Grundriss der Hygiene (1889)

1887 begann Flügges Zeit an der Universität Breslau. Die Ausstattung war zunächst eher bescheiden. Erst 1899 wurde der Neubau des Hygienischen Instituts abgeschlossen.

Der Festigung des Faches Hygiene fehlte noch ein umfassendes Lehrbuch, das Flügge 1886 in Angriff nahm.

Der aus diesen Vorarbeiten entstehende „Grundriss der Hygiene“ (14, 15) gehört zu den Hauptwerken Flügges und erschien 1889 in Leipzig. Die Qualität dieses Buches wird u.a. durch eine schnell notwendig werdende 2. Auflage deutlich. Bereits 1893 erscheint die dritte Auflage. Insgesamt erlebte das Werk im ursprünglichen Ductus 10 Auflagen (Herausgeber 1927 war **Bruno Heymann**). Die 11. Auflage (1940), nun unter nationalsozialistischer Regentschaft, war die Letzte.

Im Vorwort zur ersten Auflage (1889) schreibt er (14):

*„Zur Herausgabe des vorliegenden Buches haben mich die wiederholten und dringenden Bitten mehrerer Collegen veranlasst, denen gleich mir der **Unterricht und die Prüfung in der Hygiene** dadurch erschwert wurde, dass bisher kein **für Studierende brauchbares kurzes Lehrbuch der Hygiene** existierte. Da somit der „Grundriss“ vorzugsweise ein Lehrbuch sein soll, gebe ich in demselben keineswegs eine vollständige Sammlung aller Beobachtungs- und Forschungsergebnisse aus dem ganzen Bereich der Hygiene. ... **wir müssen versuchen, die Studirenden zu einem eigenen Urtheil in hygienischen Fragen zu erziehen, das sie befähigt, demnächst auch die Fortschritte der Wissenschaft bei ihrem praktischen Handeln richtig zu verwerthen.**“*

...

„Bei der Bearbeitung der verschiedensten Kapitel des vorliegenden Buches ist es mir immer von Neuem zum Bewusstsein gekommen, wie unendlich viel die hygienische Wissenschaft den Forschungen Robert Koch's verdankt, welche sichere Basis unsere Disciplin erst durch seine Arbeiten erhalten hat, ... (s. auch die entsprechende Widmung im Grundriss)

Breslau, Anfang October 1889“

Zur Zweiten Auflage (1891) ergänzt er (15):

„Nachdem die erste Auflage in kaum anderthalb Jahren vergriffen ist, darf ich annehmen, dass der „Grundriss“ in der That eine gewisse Lücke ausgefüllt und dass der Umfang des Buches und die Art der Bearbeitung des Stoffes im Ganzen dem Bedürfnis der Studirenden und Aerzte entsprochen hat.

...

Breslau, den 1. Mai 1891“

Die Gliederung des nahezu 600 Seiten umfassenden Buches macht deutlich, dass alle Bereiche der menschlichen Umwelt in ihrer Bedeutung für den Menschen angesprochen werden:

Erstes Kapitel:

- Die Mikroorganismen

Zweites Kapitel:

- Witterung und Klima

Drittes Kapitel:

- Die gas- und staubförmigen Bestandteile der Atmosphäre

Viertes Kapitel:

- Der Boden

Fünftes Kapitel

- Das Wasser

Sechstes Kapitel:

- Ernährung und Nahrungsmittel

Siebentes Kapitel:

- Kleidung und Hautpflege

Achtes Kapitel:

- Die Wohnung

Neuntes Kapitel:

- Beruf und Beschäftigung (Gewerbehygiene)

Zehntes Kapitel:

- Aetiologie und Prophylaxis der Infektionskrankheiten

Elftes Kapitel:

- Hygienisch wichtige öffentliche Anstalten (Schulen und Krankenhäuser)

In der Einleitung zum *Grundriss* gibt Flügge eine hervorragende Begründung für die aus seiner Sicht gebotene Würdigung der Hygiene als medizinisches Lehrfach.

*„Zahlreiche statistische Erhebungen über die **Sterblichkeitsverhältnisse der jetzt lebenden Menschen** liefern uns den Nachweis, dass wir von dem biblischen Ideal „Unser Leben währet 70 Jahr“ weit entfernt sind.“ ... „Die folgende, für Preussen abgeleitete Sterblichkeitstafel zeigt, wie ausserordentlich viel geringer hier die Lebenserwartung ist und welch' enorm hohe Sterblichkeit namentlich der niederen Alterklassen bis zum 3. Lebensjahr zukommt. (Tab.1.)*

*In Tabelle 2 ist ferner die **Zahl der Todesfälle und der Geburten pro 1000 Menschen in Deutschland, Oesterreich, Italien, England und Schweden** angegeben (im Mittel aus den Jahren 1872 – 77). Die Sterblichkeit zeigt demnach in verschiedenen Ländern sehr bedeutende Variationen.“*

....

*„**Am bedeutendsten fallen endlich die Schwankungen aus, wenn die Wohlhabenheit der Bevölkerung oder auch, als ungefährer Ausdruck derselben, die Dichtigkeit der Bewohnung in Rechnung gezogen wird** (Tab. 5, Leipzig)“ „... dann berechtigt uns das zu der Annahme, dass allerlei unnatürliche und abnorme äussere Verhältnisse, unter denen der heutige Culturmensch zu leben gezwungen ist, seine Existenz erschweren und sein vorzeitiges Erliegen bewirken. **Es ist von vornherein wahrscheinlich, dass manche jener schädigenden Momente vermeidbar und viele der jetzt vorherrschenden Todesursachen durch menschliches Zuthun einer Einschränkung zugänglich sind.**“*

...

„Die große Mehrzahl aller Todesfälle ist also auf Infektionen, auf Anomalien der Nahrung und der Wärmeregulierung zurückzuführen; d.h. die tödtlichen Erkrankungen kommen zum grösseren Theile durch unmittelbare Einwirkung von schädlichen Einflüssen unserer äusseren Umgebung auf den bis dahin gesunden Körper zu Stande.“

...

„Noch mannichfacher gestalten sich die Einflüsse der Aussenwelt in Folge der künstlichen Einrichtungen, durch welche der Culturmensch seine natürliche Umgebung modificirt, zum Theil in der bewussten Absicht, sich gegen die Gefahren der letzteren zu schützen. ... Durch die ganze so geschaffene künstliche Umgebung können aber wieder neue schädliche Momente eingeführt werden.“

...

„So birgt denn die ganze natürliche wie künstlich modificirte Umgebung des Menschen vielfache Krankheitsursachen,“

...

„Tritt daher abnorme Sterblichkeit innerhalb einer Bevölkerung auf, oder kommt es zu auffällig starker Erkrankung einzelner Lebensalter, oder greifen epidemische Krankheiten um sich, - fast ausnahmslos werden wir in den jeweiligen Verhältnissen der äusseren Umgebung die Ursache zu suchen haben. Hieraus ergibt sich ohne weiteres, dass wir das grösste Interesse an einer gründlichen Durchforschung und genauen Erkenntnis der äusseren Lebenssubstrate und der dort gelegenen Krankheitsursachen haben.“

...

„Auffallender Weise hat die medicinische Wissenschaft früherer Jahre der äusseren Umgebung des Menschen nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Sie beschäftigte sich vorzugsweise mit den Vorgängen im menschlichen Körper, und wenn sie einmal die Beziehungen der äusseren Lebenssubstrate zum Menschen berücksichtigte, so begnügte sie sich mit einer relativ rohen Empirie und mit ergänzenden Speculationen, exactere Forschung auf diesem Gebiet anderen Disciplinen, der Meteorologie, Chemie, Botanik, Zoologie überlassend.“

...

„Erst vor wenigen Jahrzehnten hat sich — theils in Folge des schnellen Anwachsens der grossen Städte und der dort sich häufenden Gefahren für die Gesundheit, theils unter dem mächtigen Eindruck der verheerenden Cholera Invasionen — in den weitesten Kreisen die Ueberzeugung Bahn gebrochen, dass die Erkenntnis der äusseren Umgebung des Menschen und der in dieser gelegenen Krankheitsursachen eines der wichtigsten Ziele der medicinischen Forschung ist, und dass die hier gewonnenen Untersuchungsergebnisse einen bedeutsamen Theil der medicinischen Lehre ausmachen.“

Diese Forschung und diese Lehre bildet die specielle Aufgabe der Hygiene. Kurz definirt ist demnach die Hygiene derjenige Theil der medicinischen Wissenschaft, welcher sich mit den äusseren Lebenssubstraten und der gewohnheitsmässigen Umgebung des Menschen beschäftigt und in derselben diejenigen Momente zu entdecken sucht, welche häufiger und in erheblicherem Grade Störungen im Organismus zu veranlassen oder die Leistungsfähigkeit herabzusetzen im Stande sind.

Begrenzt man das Forschungs- und Lehrgebiet der Hygiene in der angegebenen Weise, so collidirt dasselbe nicht etwa zu einem grösseren Theile mit einer der übrigen medicinischen Disciplinen, sondern bildet für diese eine nothwendige Ergänzung. Die meisten Berührungspunkte zeigt die

Hygiene mit der allgemeinen Pathologie; aber auch dieser gegenüber ergibt sich eine einfache natürliche Scheidung. Die allgemeine Pathologie beschäftigt sich zwar ebenfalls mit den Ursachen der Krankheiten; sie verfolgt dieselben indess im Allgemeinen nur innerhalb des menschlichen Körpers und betritt nur selten das Gebiet der äusseren Lebenssubstrate. Ihr Studium beginnt erst von dem Moment an, wo die äussere Ursache mit dem Körper in Berührung getreten ist; sie erforscht den Weg, auf welchem sich die Schädlichkeit im Körper verbreitet hat, dann die Art und Weise und den Grad der Störung, welche zunächst durch dieselbe bewirkt wurde; sie studirt ferner den weiteren Verlauf der Störung, endlich deren Einfluss auf den Gesamtorganismus und den schliesslichen Ausgang.

Das Verhalten solcher krankheitserregender Ursachen ausserhalb des menschlichen Körpers; die Entstehung derselben in den den Menschen umgebenden Medien; ihre Entwicklung, Verbreitung und die Wege, auf denen sie zum Menschen Zugang finden, — ist nicht eigentlich mehr Gegenstand des Interesses für die allgemeine Pathologie, sondern bildet eben die Aufgabe der Hygiene.

Beispielsweise erkennt die Pathologie in den Tuberkelbacillen, in den Typhusbacillen etc. die Erreger der betreffenden Krankheiten; sie versucht aus der Verbreitung und den Wirkungen dieser Mikroorganismen im menschlichen Körper die pathologisch-anatomischen Veränderungen und die einzelnen Krankheitssymptome zu erklären. Damit ist dann aber noch nicht ermittelt, warum die Krankheitserreger gerade die betreffenden Individuen befallen haben, warum das eine Mal nur wenige ergriffen werden, das andere Mal eine Masse von Menschen gleichzeitig erkranken. Hier muss eine Kenntniss des Verhaltens jener Krankheitserreger innerhalb der äusseren Medien Aufklärung bringen; die Bedingungen der Entwicklung und Fortpflanzung der Erreger in den verschiedenen Substraten, die Art ihrer Verbreitung in Boden, Luft, Wasser, Nahrung, die Mittel zu ihrer Schwächung und Vernichtung müssen erforscht werden; und das fällt in das specielle Arbeitsgebiet der Hygiene.

So nimmt also die hygienische Forschung gewöhnlich ihren Ausgangspunkt von den äusseren Lebenssubstraten und sucht in ihnen nach den Ursachen krankhafter Störungen. Die Pathologie dagegen beginnt ihre Arbeit mit den Krankheitssymptomen und den anatomischen Veränderungen am Menschen.“ ...

„Die bis jetzt bewährten Methoden der hygienischen Forschung; die damit gewonnenen Resultate; die Folgerungen aus diesen für unsere ätiologischen Anschauungen und für die praktischen hygienischen Maassnahmen: endlich eine Erörterung der noch zu bearbeitenden Fragen und ein Hinweis auf die Punkte, an denen die weitere Arbeit einzusetzen hat, — das alles bildet den Inhalt der heutigen hygienischen Lehre und des hygienischen Unterrichts.

Genauere Kenntniss dieser Lehre ist für den Arzt nicht mehr zu entbehren.“

...

„Angesichts der wachsenden Bedeutung der Hygiene erscheint es nicht rathsam, dieselbe etwa in eines oder mehrere der bereits bestehenden medicinischen Fächer einzuordnen, sondern es ist zweifellos erforderlich, die Hygiene als besondere Disciplin abzuzweigen.“

...

„Ausserdem aber kann der Unterricht in der Hygiene nur dann Aussicht auf Erfolg gewähren, wenn die Einführung der Studirenden in das für sie so völlig neue Gebiet von zahlreichen Demonstrationen, Experimenten und Excursionen unterstützt wird, und wenn der Lehrende seine volle Zeit und Kraft diesem schwierigen und wichtigen Unterricht widmen kann.“

...

„Um den segensreichen Einfluss praktischer hygienischer Maassregeln zu erkennen, ist kein Beispiel geeigneter, als das der Pockenimpfung. Man muss in den Berichten der Zeitgenossen lesen, wie furchtbar die Pockenseuche in früheren Jahrhunderten wüthete, wie demoralisirend sie wirkte und wie sie auch die Leistungsfähigkeit der Gesunden lähmte. Im Durchschnitt starben in Europa bis zum Anfang dieses Jahrhunderts etwa 3 p. m. der Bevölkerung an den Pocken, in manchen Ländern und zeitweise noch erheblich mehr. Eine Menge Genesener blieben entstellt, erblindet oder mit chronischen Leiden behaftet. Jetzt haben wir in Preussen eine Pockenmortalität von durchschnittlich nur 0-03 p. m. und in manchen Provinzen gehören Pockenfälle geradezu zu den Curiositäten.

Ein zweites lehrreiches Beispiel für den Einfluss hygienischer Maassnahmen haben wir in den grossartigen sanitären Verbesserungen — Wasserversorgung, Canalisation resp. geordnete Abfuhr, Beseitigung ungenügender Wohnungen, Einrichtung von Volksküchen etc. — mit welchen eine Reihe englischer Städte in den Jahren 1850 - 60 versehen wurde. Nicht nur sank die allgemeine Mortalität in diesen Städten zum Theil in ausgesprochenem Grade, sondern es verringerten sich speciell die Todesfälle an Typhus meist um mehr als 50 Procent, an Phthise um 11 - 49 Procent; und in ähnlichem Maasse wurden andere infektiöse Krankheiten seltener.“

...

„Selbst aus derartigen zweifellosen Erfolgen sind indessen der Hygiene neue Angriffe erwachsen; und zwar richten sich diese gegen die Nothwendigkeit einer intensiveren wissenschaftlichen hygienischen Forschung. Diese soll überflüssig sein, weil die vorerwähnten segensreichen und grossartigen hygienischen Maassnahmen bereits zu einer Zeit durchgeführt sind, wo noch keine Experimentalhygiene und kein hygienisches Institut bestand.

Gewiss können ja auch Instinkt und empirisch gewonnene Erfahrung uns manche Gesundheits-schädlichkeit vermeiden lehren, und sorgfältig beobachtende Aerzte sind sicher bereits in früherer Zeit zu im Wesentlichen richtigen hygienischen Anschauungen gelangt, oder waren, wie JENNER, sogar in der Lage, hochwichtige hygienische Besserungen anzuregen.

Aber auf empirischem Wege gelangen wir doch nur selten zu gesicherten, der Wahrheit sich nähernden Anschauungen; zum grossen Theil müssen letztere durch Speculationen ergänzt werden; und die praktischen Maassnahmen, die sich auf so gewonnene Principien stützen, werden fast immer von Anfang an Ungenügendes leisten, oder sich nicht dauernd bewähren, oder wenigstens bald durch einfachere und billigere Verfahren überholt werden.“

...

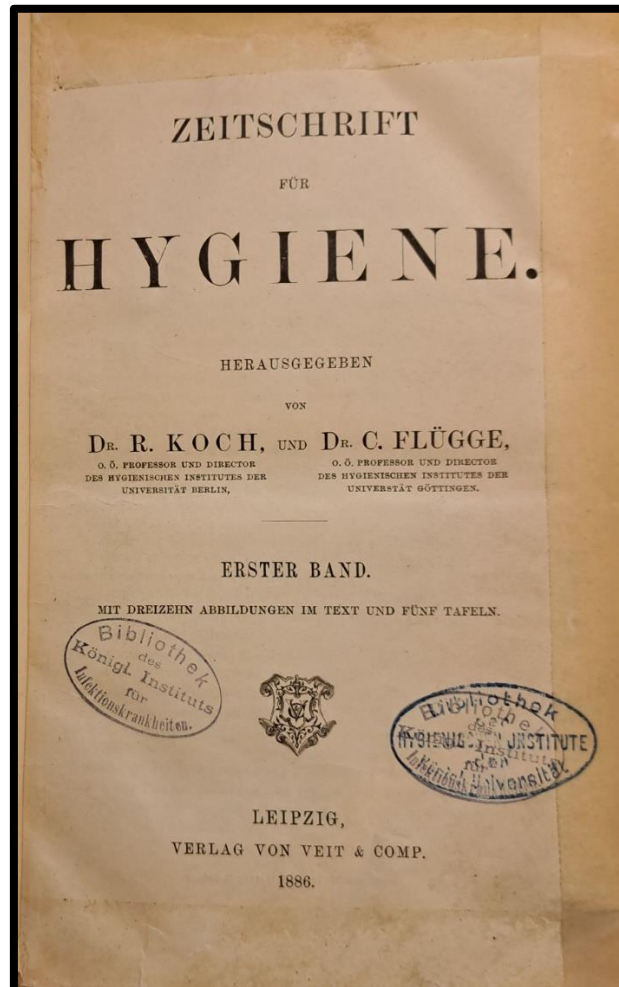
„Und doch ist es wahrscheinlich, dass der Segen der Vaccination in neuerer Zeit durch eine siegreiche Opposition gegen den Impfwang grossentheils wieder verloren gegangen sein würde, wenn nicht die neu erworbenen Kenntnisse über Aetiologie und Prophylaxis der accidentellen Wundkrankheiten und der überimpfbaren Krankheiten uns in den Stand gesetzt hätten, die Impfung nunmehr in völlig gefahrloser Weise vorzunehmen.“

...

Die Etablierung neuer Fächer in der Medizin, zu denen neben der Hygiene etwa auch die Kinderheilkunde gehörte, sowie die Errichtung von Kinder-, Augen- und Nervenkliniken wurden teilweise erst von Seiten der Regierung und gegen den Widerstand der chirurgischen und medizinischen Fakultäten initiiert. Im Falle der Hygiene erfolgte dies gegen den ausdrücklichen Widerstand Billroths und Virchows in Preußen.

Die Reform des Medizinstudiums 1883 diente zunächst vorrangig dazu, die beträchtlichen regionalen Unterschiede zu beseitigen. Die Vorschriften für die ärztliche Vorprüfung und Prüfung vom 02.06.1883 beinhalteten eine Verlängerung des Studiums auf neun Semester mit viersemestrigem Studium vor der Zulassung zur ärztlichen Vorprüfung und fünf Semestern vor der ärztlichen Prüfung. **In der Vorprüfung wurden die Fächer Anatomie, Physiologie, Physik, Chemie, Botanik oder Zoologie geprüft. Die ärztliche Prüfung gliederte sich in sieben Abschnitte: Anatomie, Physiologie, Pathologische Anatomie und allgemeine Pathologie, Chirurgie und Augenheilkunde, Innere Medizin, Geburtshilfe und Frauenheilkunde sowie Hygiene.**

VI Die Verbreitung fortlaufenden Erkenntnisgewinns: Die Zeitschrift für Hygiene (1886)



Weiterer Ausdruck des Bemühens Flügges um die Systematik und die transparente Darlegung des wissenschaftlich fundierten Fortschritts des Faches ist die Gründung der „Zeitschrift für Hygiene“ zusammen mit Koch im Jahr 1886.

Die Konsequenz mit der Flügge sich um die wissenschaftliche **Begründung und Pflege des Faches Hygiene** bemüht hat, ist bemerkenswert. Mit den „Mikroorganismen“ (7) und dem „Grundriss“ (14, 15) liegen wegweisende Monographien vor, mit der „Zeitschrift für Hygiene“ wird ein Publikationsorgan geschaffen, das die mit den neuen Methoden in rascher Folge erhobenen aktuellen Befunde fortlaufend bündelt und so auch eine Grundlage für die jeweils neuen Auflagen der Hauptwerke darstellt. Mit der „Freien Vereinigung für Mikrobiologie“ (1906; heute DGHM) wird ein Forum für den Gedankenaustausch geschaffen.

In der Einführung zum Ersten Band der Zeitschrift für Hygiene (16) heißt es:

„Die hygienische Lehre und Forschung hat innerhalb des letzten Jahrzehnts eine bedeutungsvolle Umwandlung dadurch erfahren, dass neben der empirischen Beobachtung, welche bis dahin fast

ihre ausschließliche Basis bildete, mehr und mehr die Methode der naturwissenschaftlichen Beobachtung und des Experiments zur Lösung der mannigfaltigen und schwierigen hygienischen Aufgaben herangezogen wurde. Durch die Begründung eigener Institute ist es seit Kurzem möglich geworden, in der neuen Richtung energisch und erfolgreich vorzugehen; und es ist vorauszusehen, dass fortan in rasch steigender Zahl experimentelle Untersuchungen hygienischer Fragen unternommen werden.

Im engen Anschluss an diesen **Zuwachs neuer Methoden** wird aber auch die **Form der Mittheilung** hygienischer Arbeiten zum Theil eine andere werden müssen. **Experimentelle Untersuchungen lassen eine genaue Mittheilung der Methode und der Versuchsprotokolle wünschenswert erscheinen, da ohne solche eine Controle und Vergleichung mit anderen Versuchsreihen unmöglich wird;** Publicationen speciell bacteriologischen Inhaltes erfordern ferner oft eine Erläuterung durch schwierig herzustellende Abbildungen, z.B. durch Photogramme, welche allein zur Wiedergabe absolut naturgetreuer Bilder geeignet sind, oder durch sorgfältigst ausgeführte lithographische Tafeln, in welchen feinere morphologische Details entsprechenden Ausdruck finden.

Derartige Mittheilungen experimentell gewonnener Resultate wurden in letzter Zeit oft in notgedrungenen Kürze in den wöchentlich erscheinenden Fachjournalen oder aber in grösserer Ausdehnung in einzelnen Broschüren veröffentlicht, somit in einer Form, welche dem Interesse des Autors so wenig wie dem des Publikums entspricht.“

...

„Ihr (der Zeitschrift) Ziel ist die Förderung exacter wissenschaftlicher Arbeit auf dem ganzen Gebiet der Hygiene. R. Koch, C. Flügge“

Es war Flügge vergönnt, den 100. Band der Zeitschrift (1923) (1) noch zu erleben. In seinem Geleitwort zum 100. Bande schreibt er:

„Nach 37 Jahren erscheint heute das 1. Heft des 100. Bandes und ein ausnahmsweise langes Leben ermöglicht es mir, auch diesem Bande ein kurzes Geleitwort auf den Weg zu geben und einen Rückblick auf das bisher Geleistete zu werfen. Wohl haben später manche über die „bakterienfrohe“ Zeit gespottet und tadelnd immer wieder daran gemahnt, daß doch die Bakterien nicht alles machen, sondern daß die Zellen des tierischen und menschlichen Körpers auch noch da seien und gleichberechtigt an dem Kampf teilnehmen, der zur Infektion führt. Aber die meisten von diesen Spöttern haben nicht mit Verständnis die Zeit durchlebt, die den Kochschen Entdeckungen vorausging.“ ...

„Trotz der überzeugenden Ausführungen Henles vertrat z.B. Virchow ganz entgegengesetzte Auffassungen. In seinen Schriften über den oberschlesischen Hungertyphus (1848 und folgende Jahre) sucht er ebenfalls im hygienischen Interesse hauptsächlich die Ursache des damaligen Typhus aufzuklären. Er schreibt: „Häufen sich in einem kleinen Raum verhältnismäßig viele Menschen an, so wird die Luft durch ihren Atem, ihre Hautausdünstungen usw. mehr und mehr verändert. Kommen zu diesen Substanzen, wie das in Oberschlesien meist der Fall war, noch die Exhalationen von Vieh, das seine Exkremente in das Zimmer macht und dessen Futter den Boden bedeckt, mischen sich damit die Gase, welche von gärenden Nahrungsmitteln (Zur, Sauerkraut) aufsteigen, die Dämpfe von kochenden Speisen usw., so begreift man wohl, welcher Grad der **Luftverderbnis** hier zustande kommen muß. Trotzdem sind wir nicht berechtigt, diese schon als ausreichendes Erregungsmoment des Typhus hinzustellen. Sicherlich muss noch ein zweites hinzukommen. Dieses aber suche ich in warmer und feuchter Luft, welche die schon begonnene chemische Umsetzung unterhält und befördert.

Solche warme Luft kann durch äquatorialen Luftstrom in nördliche Breiten geführt werden und wir werden dann den Typhus ausbrechen sehen unter der Herrschaft von Süd- und Westwinden in einer relativ warmen Jahreszeit.“

...

„Man muß diese Zeit miterlebt haben, um zu verstehen, daß es geradezu eine Erlösung bedeutete, als die Seuchenerreger, für die man sich so glühend interessierte, über deren Natur aber die schroffsten Widersprüche laut wurden, nunmehr wirklich isoliert dargestellt und auf ihre Lebenseigenschaften experimentell geprüft werden konnten.“

...

„Vom 11. Bande ab, von dem Jahre, wo Robert Koch sein Lehramt als Professor der Hygiene niederlegte und das Institut für Infektionskrankheiten übernahm (1892), wurde der Titel der „Zeitschrift für Hygiene“ durch den Zusatz „und Infektionskrankheiten“ ergänzt und damit zum Ausdruck gebracht, daß nicht nur die Ätiologie und Verbreitungsweise der Infektionskrankheiten, sondern auch deren Verhütung durch individuellen Schutz und deren Therapie in den von der Zeitschrift veröffentlichten Arbeiten behandelt werden sollte. Diese Ausdehnung erschien deshalb unvermeidlich, weil solche Fragen in dem Neubegründeten Institut vorzugsweise ihre Förderung fanden.“

...

Ganz Hygieniker weist er in diesem Beitrag aber auch auf Folgendes hin:

*„Bei zahlreichen Gesundheitsstörungen hat man es mit sehr allmählicher Wirkung kleinster, oft wiederholter Schädigungen zu tun. Der gewohnheitsmäßige, an sich geringfügige Insult spielt vermutlich z.B. bei der Entstehung mancher chronischer Infektionskrankheiten, beim **Leben in verunreinigter Luft**, bei einigen **gewerblichen Giften**, beim **Fortfall gewisser Nährstoffe** usw. eine wichtige Rolle. **Vielfach werden nur sehr langdauernde Beobachtungen an empfindlichen Menschen und wiederholte feinere Funktionsprüfungen in diesen Fragen zu Ergebnissen führen.**“*

VII Weitere Forschungsfelder: „Ueber Luftinfection“

1897 veröffentlichte Flügge in der Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten (17) einen Artikel „**Ueber Luftinfection**“. Auszüge daraus sind in verschiedenster Hinsicht auch heute noch lesenswert; so etwa wegen der zur Klärung der Fragestellung eingesetzten Methoden und den aus den Ergebnissen gezogenen Schlussfolgerungen zu den **Übertragungswegen wichtiger Infektionen**.

Ueber Luftinfection.

Von

Prof. C. Flügge
in Breslau.

*„Die Bedingungen für den Uebergang lebender Keime **von feuchten und trockenen Flächen** in die Luft sowie für den **Transport der mit Keimen beladenen Tröpfchen oder Stäubchen durch Luftströme** sind noch nicht so sorgfältig studirt und noch nicht so sicher erkannt, wie es der hygienischen Bedeutung dieser Fragen entspricht.“*

...

Folgerungen aus den vorstehenden Ergebnissen für die Verbreitungswege parasitärer Krankheiten

„Da man die Stärke der Luftströme, welche zum Transport bakterienbeladener feinsten Stäubchen nöthig sind, bisher erheblich überschätzt und andererseits die Bedeutung der Flüssigkeitströpfchen für die Verbreitung von Keimen durch die Luft zu wenig gewürdigt hat, muss es wünschenswerth erscheinen, auf Grund der berichteten Versuchsergebnisse unsere Anschauungen über die Verbreitungsweise der contagiösen Krankheiten einer Revision zu unterziehen.“

*Man theilte bisher die contagiösen Krankheiten nach ihrer natürlichen Verbreitungsweise in 2 Gruppen. Zu der ersten gehören die **acuten Exantheme**, die man seit lange als Krankheiten mit „flüchtigem Contagium“ bezeichnet hat, insbesondere **Pocken, Masern, Flecktyphus**.“*

...

„Die zweite Gruppe bilden die Krankheiten mit nicht flüchtigem Contagium.“

...

„Diese Gruppierung der contagiösen Krankheiten wird indessen richtiger nach folgenden Gesichtspunkten erfolgen müssen:“

...

*„**Ungleich grössere Infectionsgefahr müssen die in die Luft verschleuderten Tröpfchen bei den mit Husten und Auswurf verbundenen ansteckenden Krankheiten des Rachens und der Athmungsorgane bieten. Bei Diphtherie, Phthise, Influenza, Keuchhusten, Pneumonie, ebenso vielleicht bei den mit Lungenaffection verbundenen Fällen von Pest, wird der Uebergang von Erregern in die Luft in Tröpfchenform häufig vorkommen. Nach den oben aufgeführten Versuchen ist gar nicht daran zu zweifeln, dass jedes Husten, Niesen, Schreien solche Tröpfchen des Sputums und Mundsecrets in***

reichlicher Menge in die Luft überführt, dass diese sich weit im Raume verbreiten und lange in der Luft schweben.“

...

„...; aber auch vom phthisischen Sputum haben zahlreiche Experimente erwiesen, dass durch Inhalation des feuchten, verspritzten Materials verschiedene Versuchsthiere leicht und sicher inficirt werden können.

Auch Koch hat diesen Infectionsweg für die Uebertragung der Phthise auf den Menschen sehr wohl in Rechnung gezogen. Er schreibt 1884: ¹ „Es lässt sich voraussetzen, dass wenn zufällig ein in unmittelbarer Nähe von Phthisikern sich aufhaltender gesunder Mensch frisch expectorirte und in die Luft geschleuderte Theilchen von Sputum inhalirt, er dadurch inficirt werden kann.“ Koch fügt dann allerdings hinzu, dass „vermuthlich eine solche Infection nicht allzu oft vorkommen wird, weil die Sputumtheilchen doch gewöhnlich nicht so klein sind, dass sie längere Zeit in der Luft suspendirt bleiben könnten“. Die Nothwendigkeit einer unmittelbaren Annäherung des Gesunden an den Kranken und die kurze Dauer der Haltbarkeit der Tröpfchen in der Luft sind indess durch die vorstehenden Untersuchungen in Frage gestellt, und damit ist die Möglichkeit gegeben, dass diese Art von Uebertragung bei der Phthise eine erheblich grössere Bedeutung zukommt, als man bisher annahm.“

...

„...;Thierversuche mit Inhalation von trockenem verstäubtem Sputum sind fast stets ergebnisslos verlaufen, obwohl der Sputumstaub subcutan und intraperitonal inficirte. Um diese auffallende Thatsache zu erklären, kann man an die Möglichkeit denken, dass die Bacillen, wenn sie auch gegen das Austrocknen sehr widerstandsfähig sind, doch bei dem Grad der Trockenheit, der für den Transport in Form feiner Stäubchen Bedingung ist, an Lebensfähigkeit soviel einbüßen, dass sie dann längere Zeit der Ruhe zu ihrer Ansiedelung und ersten Wucherung bedürfen, und daher aus dem Respirationstractus gewöhnlich wieder eliminiert werden, ehe sie festen Fuss gefasst habe. Oder man könnte annehmen, dass die Versuchsthiere gerade gegen die Inhalationstuberculose viel bessere Schutzvorkehrungen haben als der Mensch – eine Annahme, die angesichts des prompten Effects der Inhalationsexperimente mit verspritztem, feuchtem Sputum sich nicht wohl aufrecht erhalten lässt.

Für diejenigen Krankheiten der Respirationsorgane, deren Erreger nachweislich das Austrocknen nicht überleben, in Form von Stäubchen daher in der Luft nicht vorkommen können, ist die Inhalation verspritzter Secrettröpfchen zweifellos ein häufiger und gefährlicher, vielleicht der gefährlichste Infectionsmodus.“

...

„Der Luftinfection durch Excrettröpfchen ist jedenfalls in Zukunft erhöhte Beachtung zu schenken.“

...

„Zwar werden die keimhaltigen Tröpfchen feineren Kalibers nicht etwa rasch aus der Luft wieder abgeschieden; ein Theil bleibt nachweislich bis zu 5 Stunden in ruhiger Zimmerluft schweben. Aber nach dieser oder einer wenig längerer Zeit kommt dann doch eine Periode, wo alle Tröpfchen mit irgend welchen Flächen – Wände, Möbel, Fussboden, Oberfläche des menschlichen Körpers – in Berührung gekommen sind. Hier findet dann rasches Antrocknen der kleinen Tröpfchen und dabei ein so festes Fixiren der mitgebrachten Keime statt, dass ein Wiederlosreißen durch Luftströme nicht erfolgen kann.“

...

„Bei der Luftinfection durch Tröpfchen bieten also nicht der verseuchte Wohnraum und allerlei aus diesem verschleppte Infectionsquellen verschiedenen Alters anhaltende Gefahr, sondern im Wesentlichen nur die gleichzeitig oder doch vor wenigen Stunden vom kranken in Tröpfchenform in die Luft verschleuderte Excrete.

*Ferner sind im Freien trotz der ausgedehnten Verbreitung von Keimen durch die Luft in Form von Tröpfchen, die Chancen für das Zustandekommen einer Infection sehr gering. Feine Tröpfchen aus einer Infectionsquelle müssen – ebenso wie Stäubchen – bei der enorm raschen, sich stetig wiederholenden Zufuhr frischer Luftschichten bald unendlich verdünnt werden, so dass eine Aufnahme solcher vereinzelter Keime durch Einathmung oder haftende Berührung zu den vom hygienischen Standpunkt nicht mehr discutablen Curiositäten gehört. **Allerdings muss wirklich „freie Atmosphäre“ vorliegen, und dem regen Austausch der Luft, wie er sich im Freien vollzieht, nichts im Wege stehen. Enge Gassen, geschlossene Höfe und Gebäudecomplexe gewähren den schützenden Einfluss der verdünnten Wirkung der freien Luft nur unvollkommen.“***

...

„Auf der trockenen, spröden Haut des Kranken werden durch die verschiedenen Bewegungen, durch die Reibung der Kleider u.s.w. Partikelchen abgerieben, die zum Theil als feinste Luftstäubchen fortexistiren können.“

...

*„Eine besondere Erörterung erfordern noch die **Wundinfectionskrankheiten**, und speciell die Infectionsgefahr, mit welcher die in die Luft verspritzten Excrettröpfchen die **aseptischen Operationen bedrohen. Viele Operateure haben in den letzten Jahren die Erfahrung gemacht, dass trotz aller Vorsicht unerklärliche Fälle von Eiterung und Sepsis zu verzeichnen waren.** Die Ursache dieser Misserfolge lässt sich meist nicht mit Sicherheit aufklären. Man hat hauptsächlich die ungenügende **Händedesinfection** beschuldigt, und diese zu bessern versucht, indess ohne völlig befriedigenden Erfolg. Auch an die Luft hat man gedacht, die ja bei dem ursprünglichen **Lister'schen Verfahren** ungefähr gleichwerthig mit den Contacten berücksichtigt war. Aber man hat dann nur die trockenen keimhaltigen Stäubchen der Luft in Betracht gezogen und nur von diesen eine eventuelle Infection gefürchtet.*

In dieser Idee hat man den Transport von Staub in die Luft des Operationssaales möglichst zu beschränken gesucht, und hat namentlich die dort verkehrenden Menschen sterilisirte Ueberkittel und Ueberschuhe tragen lassen, den Fussboden befeuchtet oder dergl. mehr.

Auch der Gehalt der Luft von Operationssälen an trockenen keimhaltigen Stäubchen ist mehrfach und mit widersprechendem Ergebniss bestimmt worden.

Diese Luftanalysen gestatten indess wenig zuverlässige Schlüsse. Die wichtigsten pathogenen Keime kann man auf ausgestellten Agarplatten oder nach dem Auffangen in Petri'schen Filtern nicht zum Auswachsen kommen lassen, so die Streptokokken, Diplokokken, Coliarten u.s.w. Was sich auf den Auffangplatten ansammelt an Arten und an Zahl, das ist so von der Menge der zufällig vorhandenen in Form völlig trockener Stäubchen noch lebensfähiger, meist saprophytischer Bakterien abhängig, dass daraus kein Hinweis auf die Infectionsgefahr seitens der Luft entnommen werden kann.

*Ueberhaupt ist die Zahl der in Form feiner trockener Stäubchen lebend vorkommenden Wundinfectionserreger, die längere Zeit in der Luft schweben und für eine Wundinfection von der Luft aus allein in Betracht kommen könnten, sehr beschränkt. **Eigentlich verträgt nur der Staphylococcus pyog. aureus und albus solches Austrocknen.** Aber auch für diese Bakterien fehlt es doch unter*

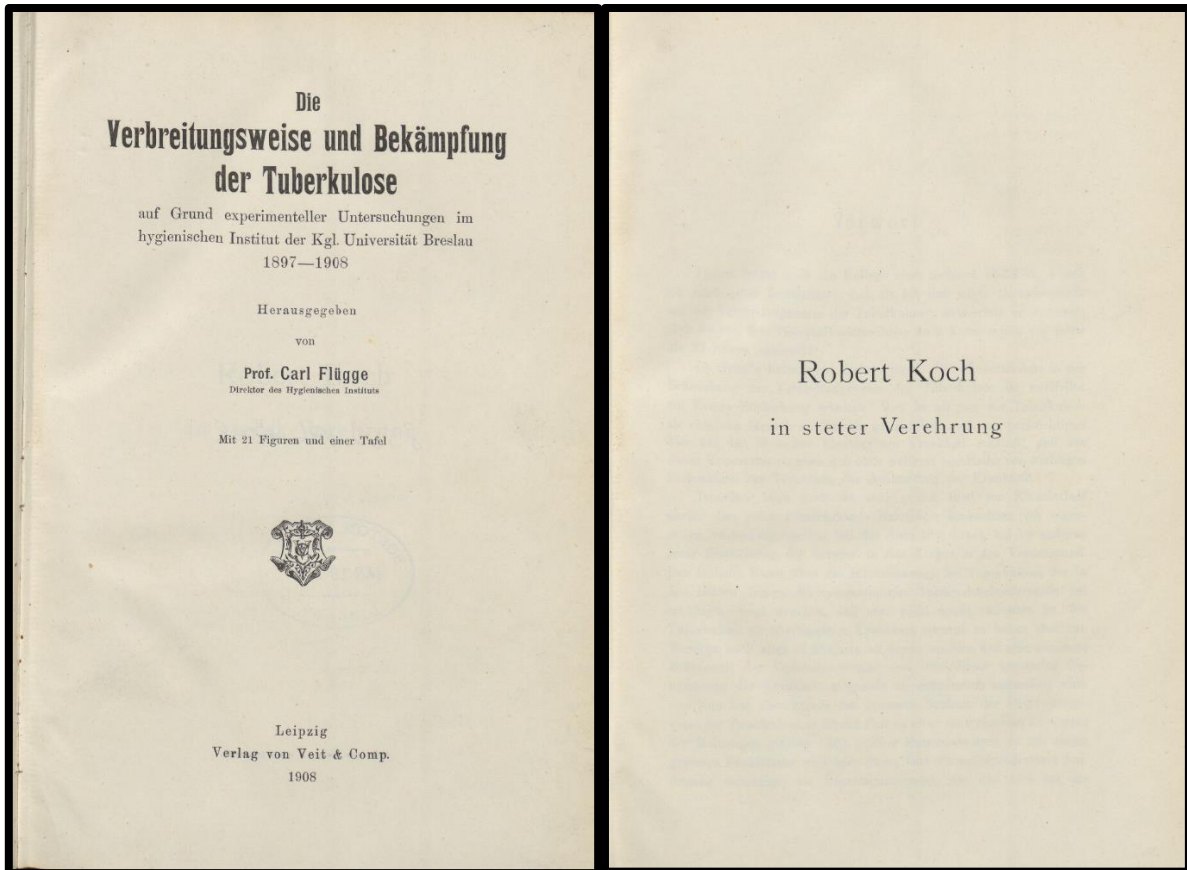
praktischen Verhältnissen fast ganz an Gelegenheit, in die Form so feiner trockener Luftstäubchen übergeführt zu werden. Thatsächlich fängt man die genannten Kokken ziemlich selten aus der Luft, wenn bei Luftuntersuchungen mehrfach Staph. pyog. aur. und albus registrirt sind, so hat es gewöhnlich an Versuchen gefehlt, die gelb oder weiss gewachsenen Kokken als jene pyogenen Arten sicher zu diagnosticiren. In der Luft kommen zahlreiche auf Agar ähnlich wachsenden Kokken vor, die offenbar nichts mit jenen Eitererregern zu thun haben.

Viel näher liegt es, an eine Luftinfection der Operationswunden durch Tröpfchen des Mund- Nasensecrets zu denken, die von den anwesenden Menschen beim Sprechen, Husten, Niesen verschleudert werden. Im Mundsecret gesunder Menschen findet man häufig den Staph. pyog. aureus; ebendort lässt sich nicht selten der Diploc. Lanceolatus auffinden;...

„Die Verschleuderung solcher Tröpfchen kann ausgehen vom Operateur, von dem assistirenden Personal, von den Zuschauern. Je mehr Menschen zugegen sind, je lauter gesprochen wird, je mehr katarhalisch afficirte, hustende Menschen sich unter den Anwesenden befinden, um so grösser die Gefahr. Eine gewisse räumliche Entfernung vom Operationstisch nützt wenig. Von den verschleuderten Tröpfchen kann ein grosser Theil durch die geringsten Luftströmungen mehrere Meter weit fortgeführt werden, um sich schliesslich auf das Operationsfeld oder auf die gewöhnlich offen daliegenden Instrumente niederzulassen. Eine nicht zu vernachlässigende Gefahr geht auch von den Operirten selbst aus;...“

„Auch ein zu starkes Benetzen des Fussbodens des Operationsraums, so dass durch das Gehen Verspritzen eintritt, involviert eventuell eine grössere Gefahr als trockener Staub.“

Ausdrücklich hinzuweisen ist auf die Robert Koch gewidmete Kompilation Flügges Arbeiten zur Tuberkulose (1908) mit dem Titel „Die Verbreitungsweise und Bekämpfung der Tuberkulose aufgrund experimenteller Untersuchungen im Hygiene-Institut der Königlich Universität Breslau 1897-1908“; Veit & Comp. Leipzig 1908 (18), die u.a. dazu diente, der von von Behring vertretenen Ansicht zur Übertragung der Tuberkulose entgegenzutreten.



In die **Breslauer Zeit** fallen auch die Arbeiten Georg Nuttals (1862-1937) zum Komplement sowie Franz Nissens Arbeiten zur bakteriziden Wirkung des Blutserums.

Flügge beschäftigte sich weiter mit Fragen der Wärmeregulierung des Menschen und bemühte sich um ein „Klimasummenmaß“ zur Beschreibung klimatischer Effekte auf den Menschen.

Zu den bedeutenden Schriften gehören auch „Die **Verbreitungswege und Verhütung der Cholera** aufgrund der neueren epidemiologischen Erfahrungen und experimentellen Forschungen“ (19)

Bemerkenswert ist, dass es bis heute an einem vollständigen Schriftenverzeichnis Flügges mangelt.

VIII Flügge und die Koch'sche Schule: Die Festschrift zum 60. Geburtstag von Robert Koch (1903)

Flügges Bezüge zu Koch blieben zeitlebens bestehen. Auch in der „**Festschrift zum sechzigsten Geburtstag von Robert Koch – Herausgegeben von seinen dankbaren Schülern**“ (20) trägt Flügge einen Beitrag mit dem Titel „Untersuchungen über die hygienische Bedeutung einiger klimatischer Faktoren, insbesondere des Windes“ (21) bei.

In der Einleitung seines Beitrages schreibt Flügge:

„Im Jahre 1886 verlebte ich mit dem hochverehrten Lehrer und Freunde, dem die vorliegende Festschrift gewidmet ist, auf der Engstelenalp einen höchst genußreichen Ferienaufenthalt.“ ...“ Als wir dort längere Zeit rasteten, lenkten die eigentümlichen Strömungen des aus dem Tale an den sonnen durchwärmten Felswänden sich emporziehenden und an den kälteren unbestrahlten Felsen sich wieder absenkenden Nebelwolken unser Gespräch auf allerlei meteorologische Erscheinungen und deren hygienische Bedeutung. Wir stimmten darin überein, daß alles, was bis jetzt über die Vorgänge in dem uns umgebenden Luftmeer beobachtet sei, keinen Einblick in deren hygienische Wirkungen gestatte, und daß eine richtige Beurteilung der klimatischen Einflüsse von hygienischen Gesichtspunkten aus erst geschaffen werden müsse.“

...

Aus dem Kreis der Autoren dieser Festschrift haben viele Weitere eigene nachhaltige Bedeutung für das Fach erlangt. Zu nennen sind insbesondere X. Uhlenhuth, B. Nocht, G. Gaffky, L. Brieger, P. Ehrlich, A. Wassermann, F. Loeffler, P. Frosch und R. Pfeiffer. Pfeiffer war der erste Leiter der wissenschaftlichen Abteilung des Königlichen Instituts für Infektionskrankheiten (Robert Koch).

Richard F. J. Pfeiffer zum 60. Geburtstag von Robert Koch

Der Beitrag von Pfeiffer „Zur Theorie der Virulenz“ (22) soll hier wegen der zentralen **Bedeutung der Begriffe Pathogenität und Virulenz** im Rahmen der **Lehre von den krankmachenden Wirkungen der Bakterien** ebenfalls Erwähnung finden.

Pfeiffer schreibt zum 60. Geburtstag von Robert Koch:

*„Ein zur Zeit noch höchst rätselhaftes und geradezu kapriziöses Phänomen ist die Virulenz der Krankheitserreger, die Fähigkeit derselben, im Organismus zu wachsen und durch ihre Vermehrung mehr oder weniger schwere Krankheitserscheinungen, ja selbst den Tod herbeizuführen. Die wichtigste Tatsache auf diesem Gebiete ist die Erkenntnis, daß die pathogenen Eigenschaften der Bakterien immer nur relativer Art sind, und daß selbst die gefährlichsten Krankheitskeime, wie Milzbrand-, Tuberkel- und Pestbazillen, nur für eine unter Umständen eng umgrenzte Zahl von Tier-species krankheitserregend wirken, während sie für andere, unter Umständen sogar nahe verwandte Tiergattungen völlig harmlos sein können; es gibt also keine absolute, sondern immer nur eine relative Virulenz, mit anderen Worten: beim Zustandekommen einer Infektion sind stets zwei gleichberechtigte Komponenten beteiligt, die Empfänglichkeit des Makroorganismus und **besondere***

Eigenschaften der betreffenden Mikroben, welche dieselben befähigen, in einem bestimmten Tierkörper ihren Lebensprozeß fortzusetzen.

Wir wissen jetzt, daß bei keiner Infektion der Organismus völlig schutzlos den Angriffen der Krankheitserreger zur Beute fällt. Der Organismus ist eben kein totes Kulturmaterial, sondern ein lebender Zellenkomplex, der offenbar über wirksame Mittel verfügt, sich der eindringenden feindlichen Kleinlebewesen zu entledigen.

Ununterbrochen wird der Körper der höheren Organismen von Bakterien umschwärmt, beherbergt sogar ungezählte Mengen derselben im Darmkanal, und doch ist er, solange das Leben dauert, gegen deren Eindringen geschützt, während er nach dem Erlöschen des Lebens rasch der Fäulnis zum Opfer fällt.“

Paul Ehrlich zum 60. Geburtstag von Robert Koch

Einen erhellenden Einblick in die Ideenwelt der Zeit gibt auch der Beitrag Ehrlich's in der Festschrift.

In seinen „Betrachtungen über den Mechanismus der Ambozeptorwirkung und seine teleologische Bedeutung“ (23) schreibt er:

*„Nachdem in den letzten Jahren der Mechanismus der spezifischen **Hämolyse und Bakteriolyse**, wie ich ihn in Gemeinschaft mit **Morgenroth**, im Anschluss an die grundlegenden Untersuchungen von Pfeiffer und **Bordet**, an dem Beispiel spezifischer Hämolytine klargelegt habe, von vielen Seiten einem eingehenden, immer umfassenderen Studium unterworfen worden ist, hat wohl die Überzeugung, daß die mannigfaltigen, hier in Betracht kommenden Vorgängen der Typus der Ambozeptorwirkung zu Grunde liegt, sich bei den meisten Forschern auf diesem Gebiete Eingang verschafft.“*

...

„Die beiden Gruppen treten in der Regel so in Aktion, daß zuerst der Ambozeptor von den Rezeptoren der Zelle mittels seiner cytophilen Gruppe verankert wird und hierauf durch seine komplementophilen Gruppen, welche durch die Bindung an die Rezeptoren eine Aviditätssteigerung erfahren haben, Komplemente an sich kettet.“ „Wir haben uns nun noch die Frage vorzulegen, welchem biologischen Zweck die Vielheit der Komplemente wohl entspricht. Wir gelangen meines Erachtens in dieser Hinsicht zu einer richtigen Vorstellung, wenn wir von der Anschauung ausgehen, daß im allgemeinen die spezifischen Ambozeptoren in ihrem komplementophilen Teil einen einheitlichen Bau aufweisen, dagegen in ihrer cytophilen Gruppe, welche physiologisch der Nährstoffaufnahme dient, in hohem Maße differieren.“

...

Der Band enthält weiter Beiträge zu den Themen Bakteriologie, Hygiene, Milzbrand, Tuberkulose und Tuberkulin, Typhus und Paratyphus, Ruhr, Pest, Tollwut, Maul- und Klauenseuche (Loeffler), Malaria, Trypanosomiasis, Ricin, Immunisierung, Antikörperbildung und -funktion. Der Zeit entsprechend fehlen Beiträge zu anti-infektiver Therapie. Ehrlich's Salvarsan betritt erst 1910 die Bühne.

IX Die Zeit bis 1923

Nachdem Flügge 1909 die Nachfolge Rubners an der Charité angetreten hatte, bemühte er sich intensiv um die Vermittlung zwischen den unterschiedlichen Lagern des Faches. Er setzte sich sehr für die **Bedeutung der sozialen Aspekte** für die Gesundheit der Bevölkerung und die entsprechende Forderung **Alfred Grotjahns** ein und erweiterte das Themenspektrum von Fortbildungsveranstaltungen in Zusammenarbeit mit Mitarbeitern des Robert Koch-Instituts zu einem **Kanon aus „Bakteriologie, Infektionskrankheiten, Immunitätslehre und experimenteller Therapie“**.

In Flügges Zeit als Ordinarius für Hygiene an der Charité war **Jochmann** (1874-1915) Oberarzt an der Charité und Leiter der klinischen Abteilung am Robert Koch-Institut. Unmittelbar vor Beginn des Ersten Weltkriegs fasst dieser in seinem „Lehrbuch der Infektionskrankheiten“ (24) den Stand der klinischen Infektiologie zu Beginn des 20. Jahrhunderts zusammen.

In der Einleitung schreibt er:

*„Ein **Lehrbuch der Infektionskrankheiten**, das für den praktischen Arzt und den Studierenden bestimmt ist, existiert meines Wissens bisher noch nicht in deutscher Sprache. Wenn ich es gewagt habe, ein solches Buch zu schreiben, so leiteten mich dabei folgende Gründe: Die Erkennung und Behandlung akuter Infektionskrankheiten gehört zu den wichtigsten und verantwortungsreichsten Aufgaben des Praktikers, handelt es sich doch meist um schwere, akut bedrohliche Erkrankungen, von deren schneller Erkennung und zweckmäßiger Behandlung das Wohl und Wehe des Kranken und seiner Angehörigen abhängt. Aber weit über das Schicksal des einzelnen hinaus wächst die Bedeutung der Lehre von den Infektionen, wenn man an das epidemische Auftreten der Seuchen denkt, bei denen das Allgemeinwohl auf dem Spiele steht. **Werden die ersten Fälle einer Epidemie richtig erkannt und werden die nötigen Maßnahmen zur Verhütung und Weiterverbreitung der Krankheit sofort getroffen, so kann oft unübersehbares Unglück verhütet werden.**“*

...

„Trotz dieser großen Bedeutung der Lehre von den Infektionskrankheiten für den Praktiker sind die Kenntnisse, die sich der junge Arzt während des Studiums auf diesem Gebiete aneignet und als wissenschaftliches Rüstzeug mit ins Leben hinausnimmt, häufig recht bescheiden. Das liegt an äußeren Verhältnissen, die mit dem akademischen Unterricht verbunden sind. Abgesehen von der seltenen Gelegenheit, weniger häufige Infektionskrankheiten zur Beobachtung zu bekommen, ist die Möglichkeit, ein größeres Infektionsmaterial in den staatlichen Kliniken unterzubringen, besonders an kleineren Universitäten, gering.“

...

„Nun bin ich der Letzte, der glauben möchte, durch ein Buch die Beobachtung am Lebenden ersetzen zu können. Aber ich meine, daß ein Lehrbuch der Infektionskrankheiten ein wertvoller Führer sein könnte, wenn es gewisse Voraussetzungen erfüllt. Ein solches Buch dürfte nicht nur eine trockene Aufzählung aller hier und dort gemachten symptomatischen Beobachtungen und therapeutischen Erfahrungen bringen, es müßte von einer höheren Warte aus geschrieben sein: von einem anatomisch und bakteriologisch logisch geschulten Kliniker, der jahraus, jahrein Tausende und wieder Tausende von Infektionskranken aller Arten an sich vorüberziehen sieht...“

...

„Es müßte bei der Krankheitsbeschreibung vor allem die Pathogenese in den Vordergrund rücken und von ihr aus klinische und anatomische Erscheinungen sowie die Verbreitungsweise der Krankheit erklären.“

...

„Und schließlich müßte es immer wieder den Praktiker dazu anregen, an seinem Teile zur Bekämpfung der Infektionskrankheiten beizutragen, zu der Robert Koch, unser Aller Meister, die Wege gewiesen hat.“

...

„Als Grundlage für die hier gebotenen Krankheits schilderungen dienten mir Beobachtungen, die ich in 15 Jahren an dem großen Material des Hamburg-Eppendorfer Krankenhauses, der Breslauer medizinischen Universitätsklinik und vor allem der Infektions-Abteilung des Rudolf Virchow-Krankenhauses machen konnte, die ich seit 8 Jahren leite.“

...

„Neben dem klinischen Krankheitsbilde wurden Ätiologie und Epidemiologie ihrer Bedeutung gemäß ausführlich besprochen.“

...

„Die pathologische Anatomie ist in Wort und Bild überall so weit berücksichtigt worden, als es zum Verständnis der klinischen Erscheinungen und vor allem der Pathogenese erforderlich war.“

...

„Die **Einteilung des gesamten Stoffes** nahm ich nach folgenden Gesichtspunkten vor:

Der erste Teil bringt die Infektionskrankheiten, bei denen die Infektion des Blutes im Vordergrunde des Krankheitsbildes steht;

im zweiten Teile werden übertragbare Krankheiten besprochen, bei denen eine bestimmte Organerkrankung den Charakter des Leidens bedingt;

der dritte Teil enthält die exanthematischen Erkrankungen,

im vierten Teil finden sich die Zoonosen.

Der Anhang enthält einige dem Praktiker vielleicht willkommene Übersichten:

1. eine Desinfektionsanweisung,
2. ein Verzeichnis der in Preußen anzeigepflichtigen Infektionskrankheiten,
3. eine Übersicht über die Ansteckungsverhältnisse und Absperrungsmaßregeln einiger wichtiger übertragbarer Krankheiten mit besonderer Berücksichtigung der in Preußen bestehenden gesetzlichen Bestimmungen.“

...

„Berlin, im Juli 1914

G. Jochmann.“

Jochmann stirbt 1915 an Fleckfieber.

Neben dem Kliniker Jochmann soll abschließend noch **August von Wassermann** erwähnt sein, der am 28.10.1913 die Leitung des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Experimentelle Therapie übernahm und ab September 1914 Kriegsdienst leistete.

Wassermann hatte im Rahmen seiner Untersuchungen **zur Syphilis** eng mit **Paul Ehrlich** zusammengearbeitet und war entsprechend prädestiniert für die Position. Die Zusammenarbeit hatte wesentlich zur Entwicklung des nach ihm benannten Diagnostikums (Wassermann-Test; ein auf der Komplement-bindungsreaktion beruhendes, serodiagnostisches Nachweisverfahren einer Infektion mit *Treponema pallidum*) und zur Einführung und Anwendung von **Salvarsan** beigetragen.

Der **Erste Weltkrieg** und die in den Folgejahren eintretende **Geldentwertung**, die **Weltwirtschaftskrise** und schließlich die Zeit des **Nationalsozialismus** veränderten die Forschungslandschaft in Deutschland tiefgreifend.

Zwar reichte Flügges Amtszeit über den Ersten Weltkrieg hinaus, doch stellte der Beginn des Krieges und schließlich das Ende des Kaiserreiches („einer Zeit von gestern“) einen Einschnitt auch in der Geschichte der akademischen Bearbeitung des Faches Mikrobiologie und Hygiene in Deutschland dar.

1921, zwei Jahre vor Flügges Tod, äußert **Max Neisser** (1894-1899 in Breslau) im Rahmen der Frankfurter Universitätsreden (XIII Hygiene als biologische Wissenschaft):

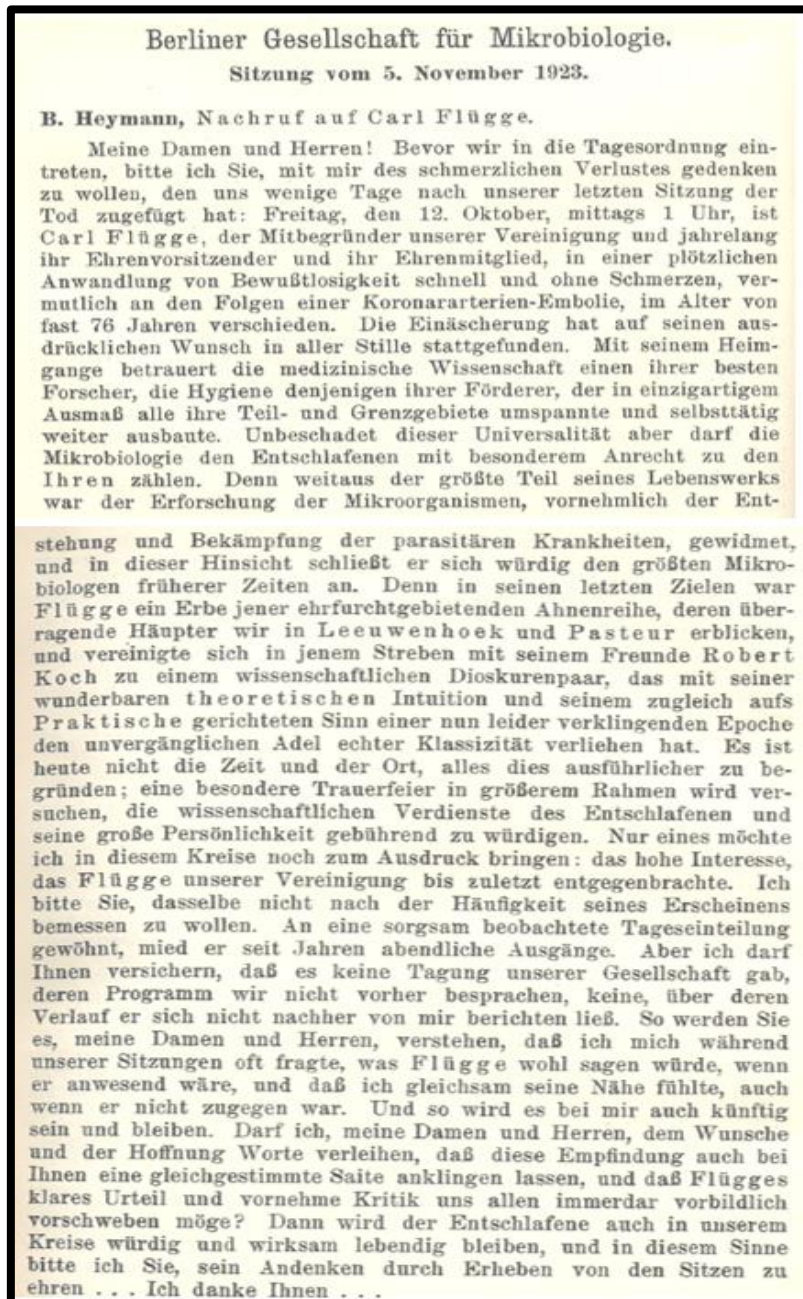
„Bei dem außerordentlichen Umfang der Materie ist es selbstverständlich, daß innerhalb des großen Gebietes der Hygiene wieder Spezialisierung, zumal in der Forschung, eingetreten ist. Nur ein umfassender Geist wie Carl Flügge hat es noch vermocht, auf fast allen geschilderten Teilen des hygienischen Gebietes als Forscher fruchtbar zu sein, - aber es folgt aus der Spezialisierung im Forschen noch nicht, daß auch das Lehrgebiet der wissenschaftlichen Hygiene sich in einzelne Sondergebiete auflösen muß.“

1922 wurde **Martin Hahn** zum Nachfolger Flügges auf dem Berliner Lehrstuhl berufen.

Am 12. Oktober 1923 starb Carl Flügge.

Am 5.11.1923 fand eine Sitzung der Berliner Mikrobiologischen Gesellschaft unter dem Vorsitz von **Bruno Heymann** (über 25 Jahre Mitarbeiter Flügges) statt, bei der er einen „Nachruf auf Carl Flügge, Mitbegründer und Ehrenvorsitzender sowie Ehrenmitglied der Berliner Mikrobiologischen Gesellschaft“ einbringt (Zentralblatt Bakteriologie 1. Abt. Referate 76, 88-96, 1924) (6).

Nachruf auf Carl Flügge im Verlauf der Sitzung der Berliner Gesellschaft für Mikrobiologie vom 5.11.1923 (6)



Wichtige Fortschritte des Faches (Meilensteine) werden eher in Dekaden und insbesondere bei Betrachtung mit etwas Abstand deutlich. Diese Meilensteine sind in der Chronik der Berliner Mikrobiologischen Gesellschaft bis 2011 (3), ihrem 100-jährigen Bestehen, dargestellt. **Die Jahre 2012 bis 2022 werden aktuell bearbeitet.**

X Literatur

1. Flügge C, Neufeld F. Geleitwort zum 100. Bande. Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten. 1923;100:4.
2. Neufeld F, Hahn M, Doerr R. Nachruf Carl Flügge. Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten. 1924;101.
3. Berliner Mikrobiologische Gesellschaft. 100 Jahre Berliner Mikrobiologische Gesellschaft. 2011.
4. Horn H, W.Thom. Carl Flügge - Integrator der Hygiene (1847-1923). mhp-Verlag GmbH Wiesbaden. 1992.
5. DGHM. Festschrift zum 100-jährigen Bestehen der DGHM. 2006.
6. Heymann B. Nachruf auf Carl Flügge. Zentralblatt für Bakteriologie. 1924;76:88-96.
7. Flügge C. Die Mikroorganismen. Mit besonderer Berücksichtigung der Aetiologie der Infectionskrankheiten. 2. Auflage. Verlag von FCW Vogel. 1886.
8. Henle J, Marchand F. Von den Miasmen und Kontagien und von den miasmatisch-kontagiösen Krankheiten: (1840). Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth. 1840.
9. Pick E. Medical luminaries. Nature. 2001;411:885.
10. Wong ML. Bright light of learning snuffed out in Breslau. Nature. 2001;410:865.
11. Cohn F. Ueber Bacterien, die kleinsten lebenden Wesen. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung. 1872.
12. Flügge C. Beiträge zur Hygiene. Leipzig, Verlag von Veit & Comp. 1879.
13. Flügge C. Lehrbuch der Hygienischen Untersuchungsmethoden. Leipzig, Verlag von Veit & Comp. 1881.
14. Flügge C. Grundriss der Hygiene 1. Auflage. Leipzig, Verlag von Veit & Comp. 1889.
15. Flügge C. Grundriss der Hygiene 2. Auflage. Leipzig, Verlag von Veit & Comp. 1891.
16. Koch R, Flügge C. Zeitschrift für Hygiene. Erster Band. Leipzig, Verlag von Veit & Comp. 1886.
17. Flügge C. Ueber Luftinfection. Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten. 1897;25:179-224.
18. Flügge C. Die Verbreitungsweise und Bekämpfung der Tuberkulose aufgrund experimenteller Untersuchungen im Hygiene-Institut der Königlichen Universität Breslau, 1897-1908. Leipzig, Verlag von Veit & Comp. 1908.
19. Flügge C. Die Verbreitungsweise und Abwehr der Cholera. Leipzig, Verlag von Veit & Comp. 1893.
20. Robert Kochs Schüler. Festschrift zum 60. Geburtstag Robert Kochs. Jena, Verlag von Gustav Fischer. 1903.
21. Flügge C. Untersuchungen über die hygienische Bedeutung einiger klimatischer Faktoren, insbesondere des Windes, Festschrift zum 60. Geburtstag Robert Kochs. Jena, Verlag von Gustav Fischer. 1903:639-56.
22. R. F. J. Pfeiffer. Zur Theorie der Virulenz, Festschrift zum 60. Geburtstag Robert Kochs. Jena, Verlag von Gustav Fischer. 1903:35-48.
23. Ehrlich P. Betrachtungen über den Mechanismus der Ambozeptorwirkung und seine teleologische Bedeutung, Festschrift zum 60. Geburtstag Robert Kochs. Jena, Verlag von Gustav Fischer. 1903:509-26.
24. Jochmann G. Lehrbuch der Infektionskrankheiten. Berlin, Verlag von Julius Springer. 1914.

Impressum

Beiträge zur Ideengeschichte der öffentlichen Gesundheitspflege,
Hygiene, Mikrobiologie & Infektionsprävention

Carl Flügge
Zum 100. Todestag

Herausgeber

Berliner Mikrobiologische Gesellschaft e.V.
Nordufer 20
13353 Berlin

Internet: www.bmg-ev.de

E-Mail: sekretariat@bmg-ev.de

Verfasser

Prof. Dr. Martin Mielke
Virginie Lehmann
Jacqueline Ahrens