

Seuchenfestigkeit und Constitutionskraft

und ihre Beziehung

zum

spezifischen Gewicht des Lebenden.

Von

Dr. med. Gustav Jäger,

Prof. des kgl. Polytechnikum und der Thierarzneischule in Stuttgart und
der landwirthschaftlichen Akademie Hohenheim.



Leipzig.

Ernst Günther's Verlag.

1878.

78

145 H

30

Seuchenfestigkeit und Constitutionskraft

und ihre Beziehung

zum

spezifischen Gewicht des Lebenden.

Von

Dr. med. Gustav Jäger,

Prof. des kgl. Polytechnikum und der Thierarzneischule in Stuttgart und
der landwirthschaftlichen Akademie Hohenheim.

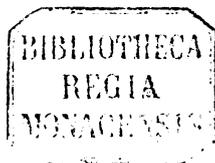


Leipzig.

Ernst Günther's Verlag.

1878.

Alle Rechte vorbehalten.



Vorrede.

In einem Aufsatz für die Zeitschrift *Kosmos* (Bd. II, S. 492 ff.) habe ich über einen Theil der hier abgehandelten Funde, nämlich über die Beziehung des Gewebswasserstandes zur Seuchenimmunität, Bericht erstattet. Noch vor dem Erscheinen des betr. Heftes kam ich mit Herrn Prof. Dr. Friedberger von der Thierarzneischule in München auf die Sache zu sprechen, wobei mir derselbe sagte, er erinnere sich, dass Prof. v. Pettenkofer schon vor Jahren etwas Aehnliches mit Bezug auf die Cholera geäußert habe. Da mir nichts davon bekannt war, so schickte ich sofort einen Separatabdruck des *Kosmos*artikels an Herrn Prof. v. Pettenkofer mit der Bitte, mir mitzutheilen, wo er das Einschlägige veröffentlicht habe, da ich mir nicht mehr Priorität zuschreiben wolle, als mir gebühre. Hierauf erhielt ich von Herrn Prof. v. Pettenkofer folgenden Brief:

München, den 5. März 1878.

Werthester Herr College!

Ihre Anfrage von gestern säume ich nicht dahin zu beantworten, dass ich mich über den vermehrten Wassergehalt der Organe als einen wesentlichen Theil der individuellen Disposition, an Cholera zu erkranken, im Jahre 1866 ausgesprochen habe. Was ich damals gesagt habe, finden Sie in der bei Oldenbourg dahier erscheinenden Zeitschrift für Biologie Bd. II., Seite 93—97. Es heisst da schliesslich:

„Es liegt in der That der Gedanke sehr nahe, dass ein „grösserer Wassergehalt des Körpers und seiner Organe die Wider-

„standskraft desselben gegen dahin wirkende äussere Einflüsse ver-
„ringern . . . könnte. Ist dies der Fall, so wird alles von Wichtig-
„keit, was auf den Wassergehalt Einfluss hat. Dass wir durch
„Diät und Beschäftigung auf den Wassergehalt des Körpers und
„seiner Organe innerhalb gewisser Grenzen Einfluss zu üben ver-
„mögen, unterliegt keinem Zweifel, und in diesem Fall gehört die
„beste Regelung von Diät und Arbeit zu den wichtigsten hygie-
„nischen Aufgaben.“

Ich habe Ihren Aufsatz mit grossem Interesse gelesen und gesehen, dass wir im Wesentlichen übereinstimmen. Ihre Arbeit ist durch meine vorausgegangene durchaus nicht überflüssig, im Gegentheil erst recht am Platze, da Sie, von anderen Gesichtspunkten ausgehend als ich, zum gleichen Schlusse gelangt sind und dem Gedanken neue interessante Seiten abgewonnen haben. Ich habe die Frage blos angeregt, dass ich nicht glaubte, sie abgeschlossen zu haben, dafür genügt der Satz, mit dem ich damals meine Betrachtung geschlossen habe:

„Da der Mensch seiner Natur nach auf verschiedene Kost
„und Beschäftigung angewiesen ist, so wird Jedermann einsehen,
„dass hier ein Feld der Erkenntniss vor uns liegt, dessen Bebau-
„ung viel Mühe, Zeit und Kosten in Anspruch nimmt, dessen
„Früchte aber lohnend sein werden.“

Ich erkenne und begrüsse in Ihnen daher nun einen rüstigen Mitarbeiter und Pflüger dieses Feldes und wünsche Ihnen reiche Ernte.

Mit vorzüglicher Hochachtung

Ihr ergebener

Dr. M. v. Pettenkofer.

Inwiefern dieser Wunsch in Erfüllung gegangen ist, wird der Leser selbst sehen. Mir ist es Bedürfniss, hier meinem Vorgänger in der Sache, Herrn Prof. Dr. M. v. Pettenkofer meinen Dank dafür auszusprechen, dass er uns Jüngeren auf dem Pfade der Hygiene das leuchtende Beispiel gegeben, wie die beharrliche und consequente Verfolgung einer und derselben Sache mit Nothwendigkeit zum Ziele führen muss.

Auch meinem andern Vorgänger in der Sache, Herrn Prof. Dr. C. v. Nägeli, dessen Antheil an der Aufdeckung des Sach-

verhaltes aus dem Context ersichtlich ist, drängt es mich, hier öffentlich den Tribut der Hochachtung vor seinen wissenschaftlichen Leistungen darzubringen, da es mir ohne seine Arbeiten nicht gelungen wäre, meine eigenen Untersuchungen zu dem hier vorliegenden Abschluss zu bringen.

Endlich habe ich meinen öffentlichen Dank noch dem Herrn Secondelieutenant Wundt darzubringen, dessen aufopfernder Mühe und Sorgfalt ich die ausschlaggebenden Messungen an den Soldaten verdanke.

Stuttgart, den 20. März 1878.

G. Jaeger.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Meine früheren Messungen über Knochenwachsthum, Nervenleitung, Athmungsfähigkeit und Abhärtung	1
II. Vorbemerkungen über die Messungen an Soldaten	18
III. Besprechung der Unterschiede im spezifischen Gewicht bei 65 Mann Soldaten.	24
IV. Die Mortalitätsverhältnisse der deutschen Armee bei Infektionskrankheiten	40
V. C. v. Nägeli's Angaben über die Vegetationsbedingungen der niederen Pilze	47
VI. Meine Lehre von der Seuchenimmunität	60
VII. Consequenzen meiner Immunitätslehre für die Therapie der Infektionskrankheiten	74
VIII. Die Mortalität und Morbidität der deutschen Armee bei nicht infektiösen Krankheiten und Definition des Wesens der Constitutionskraft	84
IX. Consequenzen meiner Immunitätslehre für die Prophylaxis. . . .	105
X. Consequenzen meiner Lehre für die Therapie der Krankheiten überhaupt	115
XI. Die diagnostische Bedeutung des spezifischen Gewichtes für die Constitutionskraft und die Verwendbarkeit dieser Untersuchungsmethode für die biologische Praxis.	120
XII. Der Apparat zur Volummessung	133
Anhang: Wiederabdruck meines Aufsatzes: Gymnastik und Physiologie aus dem Jahre 1870	134
Tabellen, enthaltend die Messungen an 65 Mann Soldaten und die Abgangstatistik der deutschen Armee durch Tod und Krankheit	147

I.

Einerseits zum richtigeren Verständniss der Sache selbst, andererseits aber auch zum Einblick in die Methodik trägt es bei, wenn der Mittheilung eines wissenschaftlichen Erfundes eine kurze Schilderung des Weges vorausgesendet wird, auf welchem derselbe gewonnen wurde; auch habe ich mich vielleicht darüber zu rechtfertigen, wie ich dazu komme, gleichsam als Unberufener in das Gebiet der Pathologie hinein zu greifen.

Unter den vielen fruchtbaren Gesichtspunkten, welche die Darwin'sche Lehre forschenden Köpfen darbietet, fesselte mein persönliches Interesse ganz besonders die freilich nicht von Darwin, sondern schon von Lamarck herrührende, aber durch die Descendenzlehre erst wieder in den Vordergrund gestellte Frage von der dauernden Einwirkung des sogenannten Gebrauchs d. h. methodischer Uebung auf den thierischen Organismus und seine Theile.

Allerdings war es zunächst die morphologische Seite, die mich fesselte, denn ich war damals (1866) ja ausschliesslich Zoologe und Zoologie war bis zum Erscheinen der Descendenzlehre und noch geraume Zeit darnach fast gleichbedeutend mit Morphologie.

Die erste Untersuchung, die ich anstellte, galt dem Einfluss des Gebrauchs auf das Skelet und das Ergebniss derselben war, dass von ihm in hohem Maasse das relative Längewachsthum der Knochen beeinflusst werde. Die allgemeinen Ergebnisse habe ich in meiner Abhandlung „Ueber das Längewachsthum der Knochen“*) mitgetheilt, und die spezielle Anwendung des ge-

*) Jenaische Zeitschrift Bd. V.

fundenen Wachstumsgesetzes auf die Ontogenese des Menschen ist in zwei Aufsätzen enthalten, von denen der erste, „Das Lauflernen der Kinder“, im Oktober 1868, der zweite, „Die Menschwerdung des Säuglings“, im Sommer 1870 im naturwissenschaftlichen Beiblatt der „Neuen Freien Presse“ erschien.*)

Schon die letztere Arbeit hatte mir klar gemacht, dass das Studium der Gebrauchswirkung nicht nur theoretisch fruchtbar sei, sondern auch für die biologische Praxis, für die Erziehungslehre und die Gesundheitspflege werthvoll zu werden versprach, denn sie ergab eine sichere Basis für die zweckmässigste Art der Erlernung des aufrechten Ganges gegenüber zahlreichen unverständigen und gesundheitsschädlichen Manipulationen bei der Behandlung der Säuglinge.

Im Jahre 1869 wurde mein Interesse zuerst auf die physiologische Seite der Gebrauchswirkung hin gelenkt. Auf dem Gebiet der Experimentalphysiologie standen damals die Messungen über die Geschwindigkeit der Erregungsleitung in den Nerven im Vordergrund, die von Helmholtz, Hankel, Hirsch, Donders und de Jaager angestellt wurden. Ich sah, dass alle diese Forscher von der Ansicht ausgingen, es handle sich hier um eben so absolute Werthe, wie es beispielsweise bei der Leitungsfähigkeit eines Metalls für Elektrizität sei, während mir als Darwinianer stets das Veränderliche in allen Theilen des Körpers vor Augen stand. Kurz jene arbeiteten noch unter dem vollen Einfluss der Lehre von der Constanz der thierischen Natur, während für mich die Variabilität im Vordergrund stand. Dass diese auch bei der Leitungsgeschwindigkeit der Nervenfasern vorhanden sei, darüber war ich keinen Augenblick im Zweifel. In dieser Richtung musste schon die Thatsache imponiren, dass in Folge methodischer Uebung die Geschwindigkeit aller Bewegungen, und zwar sowohl der grob mechanischen als auch der psychischen, zunehme und dass darauf alle Erziehung und Unter- richtung beruhe. Das hatten jene Experimentatoren sämmtlich übersehen und deshalb war mir klar, warum sie so wenig über-

*) Um die beiden Aufsätze etwaigen späteren Lesern zugänglicher zu machen, sind sie in meinen gesondert erschienenen „zoologischen Briefen“, Wien 1876, pag. 434 zum Wiederabdruck gebracht worden.

einstimmende Werthe erhielten. Da bot sich mir die Gelegenheit die Sache ziffermässig zu untersuchen.

Mein Bruder, Prof. Dr. O. H. Jaeger, hatte als Vorstand der württembergischen Turnlehreranstalt damals eben wieder eine Serie von 13 jungen Männern zu einem viermonatlichen Uebungskurs vereinigt, welcher wesentlich in einer beschleunigenden und echauffirenden Befehlsgymnastik bestand.

Im physikalischen Kabinet des Stuttgarter Polytechnikums befand sich ein ähnlicher Apparat wie die, welche Donders, de Jaeger und andere zur Bestimmung der Leitungsgeschwindigkeit (der sogenannten „persönlichen Gleichung“) benutzt hatten und da mir der Vorstand des Kabinetts, Prof. Dr. v. Zech, gütigst seine Mitwirkung lieh, so untersuchte ich die persönliche Gleichung der 13 Turnzöglinge vor Beginn, in der Mitte und am Schluss des Kurses.

Das Ergebniss bestätigte meine Vermuthung von der Erhöhung der Leitungsgeschwindigkeit im Nerven durch Uebung:

Die akustische persönliche Gleichung ging von 0,247 auf 0,172 Sekunden, also um 30,3 pCt., die optische von 0,255 auf 0,218 Sekunden, also um 14,3 pCt., die Ueberlegungsgleichung von 0,180 auf 0,094, also um 47,7 pCt. zurück. Da bei der Ueberlegung, hier also der Zeit, welche die Unterscheidung von rechts und links braucht, nur rein nervöse Apparate wirken, so war unzweifelhaft, dass der Einfluss des methodischen Gebrauchs auf die Nerven eine beträchtliche Steigerung der Geschwindigkeit der Erregungsleitung sei. Einen kurzen Bericht gab ich unter dem Titel „Gymnastik und Physiologie“ in dem naturwissenschaftlichen Beiblatt der „Neuen Freien Presse“ vom 17. Februar und 24. März 1870.)*

Mit diesem Fund waren in meinen Augen alle die Ziffern, welche mit dem Anspruch, „constante Werthe“ zu sein, in den Compendien der Physiologie als exakte Forschungsergebnisse figurirten, zu „variablen“ im Sinne der Darwin'schen Lehre geworden. Die Constanzlehre wurde damit auch auf dem physiologischen Gebiet für mich ein überwundener Standpunkt, wie

*) Ich glaube im Sinne manchen Lesers zu handeln, wenn ich diesen Bericht in einem Anhang der vorliegenden Schrift zum Wiederabdruck bringe.

sie es mir schon längst auf dem morphologischen Gebiet gewesen und dabei hatte sich wiederholt, was sich schon bei meinen Studien über das Knochenwachsthum ereignete: der Variabilitätsstandpunkt hatte Dinge zu Tage gefördert, die nach der praktischen Seite ebenso fruchtbar zu werden versprochen, wie nach der theoretischen. Ich beschloss demgemäss das Studium der Gebrauchswirkung auf andere Organe auszudehnen.

Das geeignetste, weil zugänglichste, schien mir die Lunge zu sein, für die sich die physiologischen Compendien mit der Wiedergabe der alten Versuche von Hutchinson und Arnold begnügten, Versuche, die ebenfalls unter dem vollen Druck der Constanztheorie gemacht waren.

Da kein zweiter Turnkurs in Aussicht stand, so lenkte ich mein Augenmerk auf die Soldaten. Das militärische Exerzitium kam dem turnerischen meines Bruders so nahe, dass ich hoffen durfte, auch bei ihnen Wirkungen des Mehrgebrauchs zu finden, wenn ich den Messungsergebnissen bei Rekruten die bei gedienten Soldaten gegenüber stellte.

Durch die Güte des Oberstlieutenant v. Haldenwang erhielt ich die Erlaubniss, eine Compagnie Soldaten zu messen; die Gesichtspunkte, von denen ich hierbei ausging, waren folgende:

Um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten, genügte es nicht, einfach die Maximalkapazität der Lunge zu messen, es musste dieser Werth auf gewisse Einheitsmaasse reduzirt werden können. Als solche wählte ich den Centimeter Körperhöhe und das Kilogramm Körpergewicht. Als drittes Maass nahm ich, um die Leistung des Athmungsapparates beurtheilen zu können, noch die Brustumfänge über der Brustwarze bei tiefster Ausathmung und höchster Einathmung.

Bei der Ziehung der Mittelwerthe fiel mir nun folgendes Ergebniss auf:

Die mittlere Körperhöhe der 25 Rekruten betrug 171,1 Centimeter, die der 25 Gedienten nur 166,24, also fast 5 Centimeter weniger und doch war das Körpergewicht der beiden Gruppen fast gleich, nämlich 69,3 Kilogramm bei den Rekruten, 69 bei den Gedienten. Also bei den Rekruten wog der Centimeter Körperhöhe 402 Gramm, bei den Gedienten 409, mithin 7 Gramm mehr. Der nächste Gedanke war, dass die Gedienten einen grösseren Leibes-

umfang haben müssten, allein ich nahm gerade das Gegentheil wahr: der mittlere Brustumfang der Rekruten war 89,1, der der Gedienten 88. Somit war klar: die Gedienten besaßen ein grösseres spezifisches Gewicht!

Um dafür einen Ausdruck zu haben, berechnete ich aus meinen Maassen ein ideales Volumen und zwar so: ich dachte mir den Mann als einen Cylinder von der Höhe seiner Körpergrösse und einem Querschnitt, als dessen Kreisperipherie ich das Maass des mittleren Brustumfanges nahm. Dieses in Kubikdezimeter oder Liter auszudrückende Volumen war natürlich absolut zu gross und auch weit entfernt von relativer Richtigkeit, allein ich entschloss mich doch, davon Gebrauch zu machen, weil der Fehler, den diese Rechnung und Messung enthielt, nicht zu Gunsten, sondern zu Ungunsten meiner Voraussetzung ausfiel, wie sich auch später bestätigte, und zwar darum:

Augenscheinlich musste strapaziöser Körpergebrauch von den verschiedenen Körperumfängen den Bauchumfang beträchtlicher vermindern als den Brustumfang, bei dem ja eher eine Vergrösserung zu erwarten stand. Wenn also das Volumen nur aus dem Brustumfang berechnet wurde, so fiel der Unterschied zwischen Rekruten und Gedienten eher zu klein als zu gross aus.

Die Rechnung ergab nun für den Rekruten 108 Volumina (Liter), für den Gedienten 102,62 Volumina. Die Volumeinheit Rekrut hatte ein Gewicht von 643 Gramm, die Volumeinheit gedienter Soldaten 672 Gramm, ein Plus von 29 Gramm, also eine Zunahme des spezifischen Gewichtes um 4,5 pCt. oder, bei Annahme eines mittleren Volumen von 104 Liter, eine absolute Gewichtszunahme von rund 3 Kilogramm!

Diese Verschiebung von Volumen und Gewicht hatte für die Vergleichung der Athmungsfähigkeit zur Folge: das Kilo Rekrut athmete 59,36, das Kilo Gedienter 60,37 Kubikcentimeter, Differenz pro Kilo 1,01 Ctm., was pro Mann von 69 Kilo ein Plus von 69 Kcm. absolut ergibt. Nach dem Volumen dagegen stellte sich die Sache so: das Liter Rekrut athmete 38,4, das Liter Gedienter 40,56, also um 2,45 Kubikcentimeter pro Liter mehr, was bei einem mittleren Volumen von 102 Liter ein absolutes Mehr von

250 Kcm., also eine prozentische Steigerung der Athmungsfähigkeit von 6,4 pCt. ergab.

Bei diesen Messungen stiess ich aber noch auf weiteres. Ich wurde bei denselben von dem erwachsenen Sohne meines Bruders, der eben sein Militärjahr vollendet hatte, assistirt und fand bei diesem die ungeheure Athmungsfähigkeit von 70 Kcm. pro Kilo und bei dem Hauptmann der Kompagnie dieselbe Ziffer. Beide hatten als Gymnasiasten die Turnschule meines Bruders besucht. Ich fahndete nun unter meinen Zuhörern am Polytechnikum nach weiteren Produkten des turnerischen Exercitiums meines Bruders und constatirte hier als Maximum eine Athmungsfähigkeit von 80 Kcm. pro Kilogr., also selbst gegenüber den exerzirten Soldaten (mit 60,37) ein Plus von 33 pCt.!

Damit hatte auch bei der Lunge für mich die Constanzlehre der Variabilitätslehre Platz gemacht und zugleich hatte ich die Entdeckung von einer Steigerung des spezifischen Gewichtes durch energischen Körpergebrauch gemacht und zwar ohne dass ich auf diese Entdeckung ausgegangen war, als reines Nebenprodukt.

Ich sah vorläufig darüber hinweg und fuhr mit meinen Athmungsuntersuchungen an Personen verschiedensten Alters und Berufs fort, welche mir eine immer grössere Vorstellung von der ungemeinen quantitativen Variabilität der Lungenleistung gaben.

Es interessirte mich schliesslich zu wissen, ob auch im reiferen Alter die Lunge noch plastisch sei und ich schritt zu einem Versuch an mir selbst (ich war damals 43 Jahre alt). Etwa 3—4 mal die Woche führte ich einen bis zur Erschöpfung meiner Kraft gehenden Dauerlauf aus, der das erstemal schon bei 300 Meter ein Ende nahm. Nach etwa zwei Monaten konnte ich den Lauf auf 1500 Meter ausdehnen, meine Athmungsfähigkeit war von 39,10 Kcm. auf 46,8 Kcm. pro Kilogr., also um 19,4 pCt. gestiegen, mein Bauchumfang um 6 Centimeter, mein Brustumfang um 2 Centimeter gefallen, das Körpergewicht dagegen gleich geblieben, also ebenfalls das spezifische Gewicht gestiegen.

Ich knüpfte hier noch einen weiteren, für die Behandlung des Emphysems nicht unwichtigen Versuch an. Ein hiesiger Künstler, der von meinen Athmungsversuchen gehört hatte, wandte sich an mich um Rath bezüglich eines ziemlich hochgradigen Em-

physems. Seine Maximalkapazität betrug nur 2400 Kcm., die Beweglichkeit seines Brustkorbes nur 3 Cm. Da kein Herzfehler vorlag, so schlug ich ihm eine Kur mit Dauerlaufgymnastik vor. Nach drei Wochen, während welcher er 14 mal gelaufen war, erhielt ich von ihm einen Spirometereffekt von 3000 Kcm., also um 25 pCt. mehr, eine Beweglichkeit seines Brustkorbes von 5 Cm., also um 70 pCt. mehr und Patient konnte sich nicht lobend genug über die Steigerung seines subjektiven Wohlbefindens aussprechen. Ich bin auf Grund dessen überzeugt, dass selbst höhere Grade von einfachem Emphysem durch Laufgymnastik rasch geheilt werden können.

Es waren die Angaben Beneke's in seinem klassischen Werk „Die Pathologie des Stoffwechsels“ über den Wassergehalt der Gewebe und die Betonung, welche der Wassergehalt als Veränderer der Erregbarkeit der Nervenfasern in der neuesten Ausgabe von J. Ranke's Physiologie fand, was mir meinen Fund über die Zunahme des spezifischen Gewichtes beim Soldaten und den Fund über die Steigerung der Leitungsgeschwindigkeit im Nerven bei den Turnzöglingen in Zusammenhang setzte.

Während ich mir zuvor die Zunahme des spezifischen Gewichtes der Hauptsache nach als ein Resultat der Entfettung des Körpers erklärte, tauchte in mir jetzt die Frage auf: Sollten nicht die mit der Gymnastik verbundenen stärkeren Schweissverluste eine Verminderung des Gewebswassers erzeugen und sich daraus sowohl die Zunahme des spezifischen Gewichtes, als auch die Zunahme der Leitungsgeschwindigkeit im Nerven erklären lassen, da es Befund der Experimentalphysiologie ist, dass Abnahme des Wassergehaltes die Erregungsleitung im Nerven erhöht?

Diese Erwägung lag um so näher, als über einen Einfluss des Fettes auf die Erregbarkeitsverhältnisse des Nerven nichts bekannt war.

Das schien mir ein Versuch im Schwitzbad entscheiden zu können. Bei der Hartnäckigkeit, mit welcher der Körper das Fett zurückhält, war nicht anzunehmen, dass ein einmaliges Schwitzbad eine erhebliche Aenderung des Fettgehaltes bewirke, während eine beträchtliche Abnahme des Wassergehaltes während

des Schwitzbades ausser Zweifel stand und auch von mir an meinem eigenen Körper wiederholt bestimmt wurde: ich erzielte in mehreren Versuchen eine Gewichtsabnahme, die zwischen 800 und 1500 Gramm schwankte. Dass diese Entwässerung die Ursache der Veränderung der Nervenregbarkeit sei, wurde mir auch durch die bei diesen Versuchen erlangte Erfahrung nahe gelegt, dass ich nach dem Schwitzbad jedesmal entschieden körperlich und namentlich geistig lebhafter und reg-samer war.

Ich beschloss deshalb mittelst der bei den Turnzöglingen angewandten Methode eine Bestimmung der persönlichen Gleichungen vor und nach dem Bad vorzunehmen, aber zur Sicherung des Ergebnisses nicht an mir allein, sondern an mehreren Personen und womöglich an solchen, denen ein eigenes Urtheil in der Sache zuzutrauen war. Mein College Dr. Vogel, Professor der Pathologie an der Stuttgarter Thierarzneischule, Oberstabsarzt Dr. Nachtigall und einer meiner Freunde, ein intelligenter Geschäftsmann, hatten die Güte, sich mit mir zu dem Versuch zu verbinden und Prof. Dr. v. Zech die Gefälligkeit, seinen Apparat und seine Assistenz zur Verfügung zu stellen. Die persönlichen Gleichungen wurden zuerst Nachmittags 4 Uhr genommen, den andern Tag Vormittags 11 Uhr das Schwitzbad ausgeführt und am gleichen Tage wieder 4 Uhr Nachmittags die persönlichen Gleichungen das zweite Mal gemessen. Das Resultat ist so interessant, dass ich es ausführlicher gebe, um so mehr, als ich dasselbe noch nicht veröffentlicht habe.

Das Mittel aus allen persönlichen Gleichungen aller vier Teilnehmer ergab eine Abkürzung von 13 pCt.! Hieran betheiligte sich die Ueberlegungszeit allein mit 26 pCt. sie ging von 3,51 auf 2,59 Zeittheile zurück. Die optische Zeit ging von 3,58 auf 3,30, also um 8,5 pCt., die akustische Zeit von 3,32 auf 3,25, also um 2,1 pCt. zurück.

Das Mittel aus den drei Gleichungen bei den einzelnen Personen war ein sehr verschiedenes, nämlich bei einer Person nur 0,55 pCt., bei einer zweiten 1,2 pCt., bei der dritten 16 pCt., bei der vierten 23,8 pCt. Die geringe Aenderung bei den beiden ersten Personen rührte davon her:

Bei Nr. I war die optische Zeit von 3,56 auf 2,86 herab-

aber die akustische Zeit von 2,91 auf 3,06 und die Hirnzeit von 2,55 auf 3,05 hinaufgegangen.

Dasselbe hatte bei Nr. II stattgefunden, aber mit dem Unterschied, dass hier die Ueberlegungszeit von 2,49 auf 1,61 zurück- und dass auch neben der akustischen die optische von 2,92 auf 3,42 hinaufgegangen war.

Bei Nr. III und IV waren dagegen alle Zeiten übereinstimmender, wenn auch nicht ganz gleich gefallen. Hierbei ist folgendes nicht zu übersehen:

Die akustische Zeit, die bei Nr. I und II gestiegen war, war bei diesen beiden Personen schon bei der ersten Messung auffallend niedriger als bei Nr. III und IV, nämlich 2,91 und 2,88 gegen 3,82 und 3,66. Ganz dasselbe zeigte die optische Zeit, die bei Nr. II gestiegen war, sie betrug bei dieser zuerst 2,92 gegen 3,56 bei I, 3,59 bei III und 4,25 bei IV.

Bei der Hirnzeit, die bei Nr. I gestiegen war, trifft es nur in sofern zu, als diese Person mit 2,55 gegen Nr. III mit 4,36 und Nr. IV mit 4,63 zuerst bedeutend im Vortheil war, während sie hinter der von Nr. II, die zuerst 2,49 hatte, zurückblieb und diese letztere nun trotz des niedrigen Erstwerthes noch einmal und zwar auf 1,61 fiel. Resumiren wir:

Die optische Zeit verkürzte sich bei drei Personen und verlängerte sich bei einer Person.

Die akustische Zeit ging zweimal zurück und zweimal hinauf.

Die Hirnzeit ging dreimal zurück und einmal hinauf.

Von den 12 Zeiten gingen 8 zurück, 4 verlängerten sich.

Diese Ergebnisse sprechen meiner Ansicht nach unbedingt für die Vermuthung, dass es sich hier um die Einflüsse des Wassergehaltes handelt. Dafür spricht sowohl der allgemeine Rückgang, als die Thatsache, dass der Schweiss, namentlich wenn er in grossen Massen vergossen wird, äusserst geringe Mengen von fixen Stoffen führt, und endlich noch die in den Messungen zu Tage getretene grosse Labilität der nervösen Disposition. Diese verbietet namentlich an Aenderungen des Fettgehaltes zu denken, denn das Fett ist ein viel zu träger Stoff, und nur das leicht bewegliche Wasser kann solche Schwankungen erzeugen.

So setzte sich schon damals bei mir die Ueberzeugung fest, dass eine der folgewichtigsten Körperveränderungen durch die Einwirkung der Gymnastik wie des Schwitzbades eine Entwässerung des Gesamtkörpers und damit auch der Nerven sei.

Um weiteren Einblick zu gewinnen, wandte ich meine Aufmerksamkeit den Muskeln zu. Es musste ermittelt werden, ob Mehrgebrauch der Muskeln, wie er mit der Gymnastik verbunden ist, auf den Muskel selbst entwässernd wirke und ferner ob diese Wirkung eine mittelbare oder unmittelbare sei.

Mittelbare Entwässerung ist z. B. die beim Schwitzbad stattfindende. Hier wird durch Schweissbildung zunächst das Blut entwässert und erst dadurch, dass sich das Blut wieder ins Gleichgewicht mit den Geweben setzt, verlieren auch diese, also auch die Muskeln, Wasser.

Im Gegensatz hierzu schien mir die Gymnastik zu stehen, diese wirkt zwar durch Steigerung des Blutdrucks ebenfalls schweisstreibend und deshalb entwässernd, aber die mit ihr verbundene Muskelwirkung blieb voraussichtlich nicht ohne unmittelbaren Einfluss auf den Muskelwassergehalt.

Es ist experimentell festgestellt, dass während der Arbeit im ausgeschnittenen Muskel der Wassergehalt steigt, aber darüber erfuhr ich aus der physiologischen Literatur nichts, inwiefern methodisch wiederholte Arbeit, d. h. Uebung, die Zusammensetzung des Muskels ändere, während doch jeder Köchin bekannt ist, dass das Fleisch eines gymnastisch beschäftigten Thieres fester und trockener ist als das einige Zeit eingestallten und gemästeten: darnach muss die Uebung in Bezug auf den Wassergehalt des Muskels offenbar den gerade umgekehrten Einfluss haben, wie der einzelne Arbeitsakt. Mir schien nun die Frage, ob der Muskelwassergehalt direkt d. h. ohne Beeinflussung durch das Blut, durch die Muskelaktion selbst, bei der Gymnastik abnehme, nur dadurch entscheidbar, dass man bei einem und demselben Thier feststellte, ob die stärker arbeitenden Muskeln von den schwächer arbeitenden sich in Bezug auf den Wassergehalt unterscheiden.

Eine einfache Erwägung ergibt, dass die verschiedenen Muskeln eines Thiers nicht gleich stark beschäftigt sind, namentlich besteht ein Gegensatz in der Beziehung zwischen antagonistischen Mus-

keln, von denen meistens die eine Gruppe stärker beschäftigt ist als ihre Antagonisten. So ist der Wadenmuskel (Gastrocnemius) bei Thier und Mensch stärker belastet, als sein Antagonist, der Tibialis anticus, und am Rumpf der Longissimus dorsi als Rückenstrecker stärker, als der Psoas als Beuger.

An zwei verschiedenen Hunden wurden nun von mir sofort nach dem Tod von jedem der genannten Muskeln drei Portionen genommen und deren Wassergehalt von meinem Collegen Dr. O. Schmidt, Professor der Chemie an der Thierarzneischule, bestimmt. Das Ergebniss war folgendes:

Beim ersten Hund, einem jungen Thier mit wenig Fett, betrug der Wassergehalt des Gastrocnemius 75,24 pCt., das seines Antagonisten, des Tibialis, 74,84 pCt., also 0,40 pCt. weniger. Dieses Resultat entsprach der Voraussetzung nicht. Dagegen bot der Wassergehalt des Longissimus dorsi mit 74,17 pCt. gegen 76,51 pCt. im Psoas eine Differenz von 2,34 pCt. weniger beim stärker gebrauchten Muskel, was der Voraussetzung entsprach.

Der zweite Hund war ein fettes gemästetes Thier. Der Wassergehalt des Gastrocnemius war 73,73, der des Tibialis 74,08, also im ersteren um 0,35 pCt. geringer, was zur Voraussetzung stimmte. Der Longissimus dorsi enthielt 68,54 pCt., der Psoas 73,33, eine kolossale Differenz zu Gunsten der Voraussetzung, aber durch einen Umstand getrübt: der Longissimus dorsi war in hohem Grade von Fett durchsetzt, der Psoas nicht. Der Aetherextrakt des ersteren betrug 10,19 pCt. Zog man das Gewicht des Fettes von dem des trockenen Rückstandes ab und rechnete Wasser auf diesen Rest, so ergab sich ein Wassergehalt des Longissimus von 76,66 pCt. Dies war jedoch offenbar zu viel, da ein Theil des Wassers auf die durchaus nicht wasserfreien Fettzellen gerechnet werden muss. Da aber das Quantum nicht zu bestimmen war, so blieb diese Messung für die beabsichtigte Frage resultatlos.

Wenden wir auf die drei ersten Vergleichen den Grundsatz des „majora“ an; so spricht das Resultat dafür, dass dem Muskelgebrauch ein direkt entwässernder Einfluss auf den Muskel zukommt. Ein Satz, der freilich erst durch weitere Analysen Unantastbarkeit gewinnen kann.

Der Umstand, dass ich in meinen anthropologischen Vor-

lesungen am Stuttgarter Polytechnikum gewohnt war, den hygienischen, diaetetischen und erzieherischen Fragen besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, trieb mich jetzt dazu, nachzuforschen, ob sich nicht auch über den sanitären Effekt der Entwässerung ziffermässige Anhaltspunkte gewinnen liessen. Hier versprach ich mir von einer Einsichtnahme in die Morbiditätsverhältnisse der Schulen ein Resultat und zwar deshalb:

Es wird zwar in den Schulen keine Morbiditätsstatistik getrieben, allein die Schulversäumnisse werden notirt und diese sind weitaus nach der Mehrzahl durch Erkrankung bedingt, so dass sie zwar keinen absoluten, aber einen relativ richtigen Einblick in die Morbiditätsverhältnisse geben. Es kostete dieser Einblick freilich eine bedeutende Arbeit, die ich nur mit Hilfe einiger meiner Zuhörer bewältigen konnte, da keine Uebersichten zu finden waren, sondern die Versäumnisse aus den Lektorheften der einzelnen Klassen, von denen 286 Stück aufzutreiben waren, einzeln herausgezählt werden mussten. Bei jeder Klasse wurde die Zahl der Tage, an welchen Schule gehalten wurde, mit der Schülerzahl multipliziert und von dieser Summe die Zahl der Schulversäumnisse (Absenztage) abgezogen. Der Rest war dann die Ziffer der Präsenztage und das prozentische Verhältniss der Absenzen zu den Präsenzen gab die Absenzziffer. Im humanistischen Gymnasium konnte ich die Absenzziffern vom Jahr 1874 bis 1852, im Realgymnasium von 1874 neun Semester rückwärts ermitteln. Da bei der Statistik die Sicherheit des Resultats auch von der absoluten Grösse der Ziffern abhängt, so bemerke ich, dass es 1,755,360 Präsenzen und 69656 Absenzen waren.

Der nächste Vergleich, der Aufschluss versprach, war die Differenz zwischen den Absenzziffern der nichtturnenden Quintaklassen und der Quartaklassen, in welchen geturnt wird:

	Humanistisches Gymnasium 11jähriges Mittel	Realistisches Gymnasium 4 $\frac{1}{2}$ jähriges Mittel
Unterquinta	6,32	5,03
Oberquinta	5,06	3,64
Unterquarta	3,98	3,58
Oberquarta	4,19	4,54

Dieses Ergebniss spricht nur beim Humanisticum deutlich zu Gunsten der sanitären Wirkung des Turnens in der Differenz der Absenzziffern von Oberquinta und Unterquarta, die sehr beträchtlich ist und einen Rückgang der Schulversäumnisse um 20% anzeigt, eine Wirkung, die jedoch in Oberquarta wieder beträchtlich gemindert erscheint. Beim realistischen Gymnasium ist der Gang im Allgemeinen ebenso, aber die Differenz zwischen den turnenden und nichtturnenden Klassen, insbesondere zwischen Oberquarta und Unterquarta ist sehr gering (1,64%). Da jedoch die Statistik des ersteren Gymnasiums 22 Semester, die des letzteren nur 9 Semester umfasst, so muss auf die des ersteren grösseres Gewicht gelegt werden.

Entscheidend wurde endlich folgender Vergleich: Mein Bruder hat seit 1864 an beiden Gymnasien einige Klassen selbst zu unterrichten. Im humanistischen waren dies in 22 Semestern 34 Klassen, im realistischen in 9 Semestern 17 Klassen und zwar, was bei der Beurtheilung wichtig ist, nicht stets die gleichen Altersklassen, sondern der Unterricht erstreckte sich fast über alle Alter, am humanistischen über 5 Unterquarta-, 4 Oberquarta-, 8 Obertertia-, 11 Untersecunda-, 4 Obersecunda-, 1 Unterprima- und 1 Oberprimaklasse.

Mein Bruder ist der Schöpfer einer Turnmethode, welche sich in hohem Grade der militärischen Gymnastik nähert und im Gegensatz zu den andern Methoden vorzugsweise beschleunigende und echauffirende, also auch stärker entwässernde Befehlsgymnastik ist. Nun unterrichten zwar die andern Turnlehrer nach der gleichen Methode, allein von meinem Bruder ist es stadt-, und da er auch Landesturninspector ist, landbekannt, dass er in quantitativer Beziehung die höchsten Anforderungen stellt. Bei der Entwässerung des Körpers durch Gymnastik spielte nun gerade das quantitative Moment die Hauptrolle und wenn der sanitäre Effekt der Gymnastik vorzugsweise Folge der Entwässerung ist, so durfte erwartet werden, dass die Klassen, die meinem Bruder durch die Hand gingen, geringere Absenzziffern aufweisen würden. Das bestätigte sich denn auch in vollem Umfang und in einem überraschenden Betrag.

Im humanistischen Gymnasium waren die Absenzziffern folgende:

	Jägers Klassen	Uebrige Klassen	prozentische Differenz
Unterquarta	3,80	4,00	+ 5,2%
Oberquarta	3,10	4,29	+38,4%
Untertertia	—	3,70	0
Obertertia	2,75	3,37	+ 22,5%
Untersekunda	3,61	4,25	+ 17,7%
Obersekunda	3,91	3,52	— 11%
Mittel aus allen	3,60	4,12	+ 14%

Vom realistischen Gymnasium gebe ich der Kürze halber nur das Mittel an; die Absenzziffer aller Klassen meines Bruders zusammen betrug im Mittel 3,33, die der übrigen 4,18, also mehr um 25,5%!

Nach diesem Ergebniss stand für mich nicht blos die ja längst bekannte Thatsache der günstigen sanitären Wirkung der Gymnastik fest, sondern es war mir auch klar, dass dieselbe in geradem Verhältniss zur Entwässerung des Körpers stehe. Oder anders ausgedrückt, dass die sanitäre Wirkung des Turnens auf der Entwässerung des Körpers beruhe.

Damit waren mir nun auch die Augen über die Bedeutung zweier populärer Bezeichnungen für die Immunitätsverhältnisse geöffnet. Abhärtung, worunter man allgemein Widerstandsfähigkeit des Körpers gegen krankmachende Einflüsse versteht, war für mich jetzt ein buchstäblich zu nehmendes Wort: Zunahme des spezifischen Gewichts; also Härtung der Körpergewebe durch Entwässerung und Entfettung; Verweichlichung dagegen war mir von jetzt an Abnahme des spezifischen Gewichts, Weichung des Körpers durch Vermehrung der Flüssigkeiten (Wasser und Fett) gegenüber den festen Substanzen (Albuminaten und Albuminoiden). In der physiologischen Literatur fand ich über Abhärtung und Verweichlichung nichts, in der Literatur der allgemeinen Pathologie und der Hygiene stösst man nur auf die vage und wie sich auch jetzt ergibt falsche Vorstellung, Abhärtung sei Gewöhnung an Kälte. Obwohl ich nun schon nach obigen Untersuchungen wusste, dass Abhärtung und Verweichlichung nur Unterschiede im Wasser und Fettgehalt bezeichnen, und Abhärtung durch alle möglichen entwässernden Einflüsse

bewerkstelligt werden könne, also nicht blos Wirkung kalter Luft sei, so blieb ich doch zunächst an der Verknüpfung von Kälte und Abhärtung insofern kleben, als ich die sanitäre Wirkung der Abhärtung für gleichbedeutend mit Immunität gegen Erkältung hielt und nicht entfernt an eine andere Krankheitsgruppe, als an Erkältungskrankheiten dachte. Ich machte mir demgemäss von dem Vorgang der Erkältung, über welche in der pathologischen und physiologischen Literatur so wenig Annehmbares zu finden ist, dass viele Aerzte gar nicht mehr an Erkältung glauben wollen, nachstehende Vorstellung:

Die Erkältungskrankheit kommt nach der allgemeinen Annahme der Pathologen dadurch zu Stande, dass eine grössere Temperaturschwankung das Capillarnetz der Haut zu Lichtungsverengerung veranlasst, was eine Deplazierung von Blut (Collateral-fluxion) aus der Haut in ein benachbartes oder allgemein in ein tiefer liegendes Organ bedeutet und zwar in dasjenige, dessen Capillarnetz im gegebenen Augenblick der passiven Erweiterung den geringsten Widerstand zu leisten vermag (punctum minoris resistentiae). Führt nun diese passive Dehnung der Capillaren zu einer Lähmung derselben, so ist die congestive Hyperaemie und Entzündung gesetzt.

Soweit ist die Sache auch bisher ziemlich klar, allein eine Krankheit ist erst dann erklärt, wenn auch die zur Erkrankung absolut erforderliche Prädisposition des Körpers erklärt ist, und das ist bisher nicht geschehen.

Meine Erklärung knüpft an die tatsächliche Verschiedenheit im spezifischen Gewicht zwischen abgehärteten und verweichlichten Personen und an die Thatsache an, dass der Wassergehalt die Erregbarkeit der Nerven beeinflusst und zwar so, dass durch Erniedrigung des Wassergehaltes die Erregbarkeit vermindert, die Leitungsfähigkeit dagegen gesteigert wird, während Vermehrung des Wassergehaltes die Erregbarkeit erhöht, aber die Fortleitung der Erregung beeinträchtigt.

Betrachten wir das Verhalten gegen den Kältereiz. Beim Abgehärteten muss dieser einmal wegen der geringeren Erregbarkeit seiner Hautnerven stärker sein, als beim Verweichlichten, um einen Kälteeindruck zu erzielen. Und dann: Während dieser Eindruck beim Verweichlichten eine Verengerung der Hautcapillaren

zur Folge hat, überwiegt beim Abgehärteten in Folge der grösseren Leitungsfähigkeit seiner Nerven die Erregung des depressorischen Gefässcentrums im Gehirn, und die Verengung der Hautcapillaren wird von hier aus contremandirt, ehe sie nur recht angefangen hat. Mit andern Worten: Die bekannte Reaktion der Hautgefässe, die in einer der Verengung folgenden Erweiterung derselben besteht, tritt sofort ein, während sie bei dem verweichlichten Menschen in Folge der geringen Leitungsfähigkeit seiner Nerven zu spät eintritt. Damit stimmen folgende Erscheinungen:

Der erste Effekt des Kältereizes auf der Haut ist stets Blasswerden derselben durch Blutdeplazirung, allein beim abgehärteten Menschen schlägt dies sehr rasch ins Gegentheil um, während beim Verweichlichten die Blässe viel länger anhält.

Ferner handelt es sich noch um andere Nervenleitungen:

1) Die Leitung in den pressorischen Nerven des von Congestion bedrohten inneren Organs. Beschleunigung derselben wird beim Abgehärteten der Gefahr vorbeugen, beim Verweichlichten kommt auch dieser Einfluss zu spät.

2) Die Leitung zu den Empfindungscentren im Grosshirn. Dem Abgehärteten kommt es sofort zum Bewusstsein, dass er friert und er wehrt sich dagegen, sei es durch besseren Verschluss oder Verstärkung seiner Bekleidung, sei es durch Körperbewegung (Umhergehen, Frottiren etc.), sei es durch Aufnahme von Nahrung oder Getränken. Dem Verweichlichten dagegen kommt es gar nicht oder erst zu spät zum Bewusstsein, dass ein Kältereiz den Zustand der Hautgefässe verändert hat. Es ist eine ganz gewöhnliche Erscheinung, dass ein erkälteter Mensch sich nachträglich erst besinnen muss, wo und wann er sich erkältet hat. Deshalb bleiben bei ihm auch jene vom Bewusstsein eingegebenen Reaktionen, die beim Abgehärteten sofort eintreten, aus, oder sie kommen zu spät.

Ein weiterer wichtiger Punkt scheint mir der Wassergehalt der Haut selbst zu sein, der zwar bis zu einem gewissen Grad von besonderen Bedingungen abhängt, aber in der Hauptsache doch mit dem Wassergehalt des Gesamtkörpers fällt und steigt. So gewiss es ist, dass eine oberflächliche wässrige Bewegung der Haut die Erkältungsgefahr steigert, weil durch plötz-

liche Steigerung der Wasserverdampfung eine rasche, bedeutende Abkühlung der Haut eintreten muss, so unabweislich scheint mir die Annahme, dass auch das die Haut nur innerlich durchfliessende Wasser dieselbe Rolle zu spielen vermag, d. h. je mehr Imbibitionswasser vorhanden ist, um so leichter tritt solches zur Verdampfung und Wärmebindung an die Oberfläche.

Diese Theorie der Erkältung*) scheint mir auch aus dem Grunde das Richtige zu treffen, als sie völlig mit dem übereinstimmt, was man von der Erkältung der Pflanzen weiss, dass nämlich eine Pflanze um so mehr der Erkältung und dem eigentlichen Erfrieren ausgesetzt ist, je wasserhaltiger sie ist und dass die gleichen Umstände, welche den menschlichen Körper verweichlichen, auch verweichlichend auf die Pflanze wirken, nämlich alle Umstände, bei welchen die Wasserabgabe gehemmt ist.

Zur Ergänzung des Obigen noch ein paar Worte über Verweichlichung: Wenn wir den Zustand der Weichlichkeit als Vermehrung des Wassergehaltes auffassen, dann ist der Prozess der Verweichlichung gleichbedeutend mit Wasseraufstauung im Gewebe: *Hydrostasia* und zwar *H. chronica*.

Ich will nun nicht sagen, dass damit die pathogenetischen Umstände bei der sogenannten Erkältung völlig erschöpft seien, allein ich habe die volle Ueberzeugung, dass der Wassergehalt der Gewebe seine Rolle als Hauptfaktor auch späteren Entdeckungen gegenüber behaupten wird.

*) Ich verweise bezüglich weiterer Punkte auf mein jüngst erschienenes Buch über „die menschliche Arbeitskraft“, K. Oldenbourg, München.

II.

Bis vor wenigen Wochen bewegte sich meine Vorstellung von der Wirkung der Abhärtung ausschliesslich in den Schranken der Erkältungskrankheiten, als das Zusammentreffen mehrerer Umstände und Erfahrungen derselben eine andere Richtung gab. Ich schildere dieselben der Reihe nach:

Die Abfassung einer populären Darstellung des Wesens und der Bedingungen der „menschlichen Arbeitskraft“ für die a. a. O. erscheinende Bibliothek „Die Naturkräfte“ legte mir die Verpflichtung auf, mich über die Beziehung der Schulgymnastik und der militärischen Schulung zu der Entwicklung der Arbeitskräfte zu äussern. Ich empfand es hierbei als Uebelstand, dass ich bei den im vorigen Kapitel erwähnten Messungen an Soldaten die Rekruten nicht frisch bei ihrem Anfangs November erfolgten Eintritt in die Kasernen, sondern erst in den Weihnachtsferien, also nach mehrwöchentlicher Einwirkung stärkeren Körpergebrauchs gemessen hatte, so dass das quantitative Ergebniss jedenfalls zu niedrig war. Namentlich vermuthete ich dies, — wie sich zeigen wird mit Grund, — bei der Athmungsfähigkeit, da ich an mir selbst sowie an dem Emphysematiker, wie früher berichtet, in so kurzer Zeit ganz erhebliche Veränderungen constatirt hatte. Auch bezüglich des spezifischen Gewichts genügten mir die damaligen Messungen absolut nicht, da ich nur einen einzigen Umfang, den Brustumfang, also einen, der sich voraussichtlich weit weniger ändert als der Bauchumfang, gemessen hatte.

Unter der Zuhörerschaft bei meinen anthropologischen Vorlesungen am Polytechnikum befand sich Herr Secondelieutenant

Wundt und kurz vor der neuen Rekruteneinstellung erwähnte ich in meiner Vorlesung die früher berichteten Messungen an Soldaten mit dem Bemerkten, dass sie ungenügend seien. Dies veranlasste genannten Offizier, mir die Vornahme der Messungen in seiner Compagnie anzubieten, ein Antrag, den ich natürlich mit Freuden annahm.

Während ich bei meinen ersten Messungen nur die Feststellung der Athmungsfähigkeit im Auge hatte, war es mir nunmehr nicht bloß darum, sondern auch hauptsächlich um eine genauere Ermittlung des spezifischen Gewichtes zu thun. Da mir auch jetzt ebenso wenig als früher die Anwendung der exakten Methode zur Volumbestimmung, nämlich die der Untertauchung, ermöglicht war, so musste wieder der Weg der Berechnung eines idealen Volums aus der Höhe und den Umfängen betreten werden, aber um dem wirklichen Volumen näher zu kommen als das erste Mal, wo nur ein Umfang gemessen war, wurden jetzt sechs Umfänge genommen, nämlich die von Kopf, Schulter, Brust und Bauch sowie die Umfänge um beide Kniee zusammen und um beide Waden zusammen. Bei der Berechnung des mittleren Umfangs aus diesen sechs Umfängen wurde der Bauchumfang deshalb zweimal genommen, weil es der Vertheilung des Volums auf die Körperhöhe besser entspricht, wenn den grösseren Umfängen grösseres Recht eingeräumt wird, als den kleineren, und dann, weil die a priori zu erwartende Veränderung des Bauchumfangs eine der ausgiebigsten für das Gesamtvolumen ist.

Zunächst ging ich wie früher nur davon aus, den Unterschied zwischen den Rekruten und den überhaupt schon länger Exerzirtten festzustellen und so wurden den 35 Rekruten der Compagnie gegenüber 30 Gediente gemessen. Die gleiche Zahl konnte deshalb nicht erreicht werden, weil ich Herrn Wundt bat, nur solche zu messen, welche den vollen militärischen Dienst mit machen, also die Oekonomiehandwerker, Kommandirenden etc. auszuschliessen. So wurden denn zwei Tabellen, eine für die Gedienten und eine für die Rekruten, angefertigt.

Mittlerweile nahm ich Einsicht in die von der Militärmedizinalabtheilung des königl. preussischen Kriegsministeriums publizirten Sanitätsberichte über die preussische resp. deutsche Armee, ob sich etwa daraus ermitteln liesse, inwiefern zwischen Rekruten

und Gedienten ein Unterschied in der Erkrankungsfähigkeit festzustellen sei. In unmittelbarer Weise war nun dies jedoch nicht möglich.

1) Ist bei der Morbiditätsstatistik ein Unterschied nach dem Dienstalter leider nicht gemacht, sondern nur bei der Mortalität und vom Jahrgang 1868 an bei der Dienstuntauglichkeit in Folge von Krankheiten.

2) Auch bei diesen beiden Rubriken sind nur die absoluten Ziffern angegeben.

Es sprang hier wohl sofort die Thatsache zu Tage, dass in der Gesamtsumme ein bedeutender ziffermässiger Rückgang des Abgangs durch Krankheit von Jahr zu Jahr stattfindet, allein es dabei mussten folgende Punkte ins Auge gefasst werden.

Dass die Abgangsziffern im ersten Dienstjahr grösser sind, als in dem zweiten, konnte mehrere Gründe haben.

Erstens gelangen trotz der Musterung schwächliche Elemente zur Assentirung, die dann im ersten Jahr die Mortalitätsziffern und die Abgangsziffer durch Krankheit erhöhen. Nachdem diese schwächlichen Elemente durch Tod oder Entlassung ausgeschieden sind, bleibt im zweiten Jahrgang ein kräftigerer Rest, der unbedingt geringere Abgangsziffern durch Krankheit zeigen wird.

Zweitens ist es Erfahrungssache, dass eine so einschneidende Veränderung der gesammten Lebensweise, wie sie bei dem Rekruten mit der Versetzung aus dem Civilverhältniss in das Militärverhältniss, also mit einem Ortswechsel, Nahrungswechsel und Beschäftigungswechsel verbunden ist, Störungen der Körperfunktionen erzeugt, die nicht nur leichtere Erkrankungen hervorrufen, sondern auch Anlass zu schweren Krankheiten geben können.

Drittens bringt der Militärdienst Strapazen mit sich, welche auf Ungewohnte erkrankend wirken können.

Viertens durfte man auch wohl daran denken, dass der Rekrut, wie der Student in seinem sogenannten Fuchsjahre, sich zur Begehung von Excessen angeregt fühlt, die er später unterlässt.

Für den Unterschied zwischen dem zweiten und dritten Dienstjahr fielen nun alle diese Erwägungen weg: im zweiten Jahr muss die Ausscheidung der schwächlichen Elemente vollzogen sein, der Angewöhnungsprozess kann unmöglich noch bis ins zweite Dienstjahr

hinein wirken und wenn noch Unterschiede in Bezug auf Regelung der Lebensweise vorhanden sein sollten, so war eher daran zu denken, dass dies zum Nachtheil des dritten Jahrgangs sein werde.

Aber hier war der nächste Gedanke: der dritte Jahrgang ist durch den Abgang mit Tod, Entlassung wegen Dienstuntauglichkeit, hauptsächlich aber durch die Beurlaubung der in ihrer Ausbildung genügend vorangeschrittenen Leute an Kopffzahl so sehr gemindert, dass er eben deshalb geringere absolute Ziffern in den Abgangstabellen aufweist.

Ich wandte mich demnach an das kgl. Württembergische Kriegsministerium um Aufklärung darüber, wie das Verhältniss des Mannschaftsstandes der verschiedenen Dienstalter sei. Ich erhielt eine „Uebersicht, wie die Truppen des württembergischen Armeecorps nach Einstellung des pro 1875/76 liquidirten Ersatzes aus den verschiedenen Dienstaltersklassen im Frühjahr 1875 zusammengesetzt waren“ mit der Bemerkung, dass dieses Verhältniss annähernd auch für die preussische Armee gelten könne, jedenfalls der Unterschied sehr gering sein werde.

Hiernach standen im ersten Dienstjahr 5908 Mann, im zweiten 5776, im dritten 4117, was einen Unterschied im Mannschaftsstand von 2,23 % zwischen erstem und zweitem, und einen solchen von 33,15 % zwischen erstem und drittem Dienstjahr ergibt. Es war also nur nöthig die in den Abgangstabellen enthaltenen absoluten Ziffern beim zweiten Dienstjahr um 2,23 %, die im dritten Dienstjahr um 33,15% zu erhöhen, um die Ziffern der drei Dienstjahre mit einander vergleichbar zu machen.

Schon die erste Rechnung ergab, dass trotz dieser, namentlich beim dritten Jahrgang sehr beträchtlichen (rund $\frac{1}{3}$) betragenden Erhöhung der absoluten Ziffern nicht nur ein grosser Unterschied zwischen erstem und zweitem, sondern auch noch ein höchst beträchtlicher zwischen zweitem und drittem Dienstjahr blieb.

Bei der zweifellos vorhandenen grossen Gefahr der Ungenauigkeit der Messungen, die der Berechnung des Volums zu Grunde liegen, lege ich auf folgenden Punkt der Entwicklungsgeschichte dieser Untersuchungen besonderen Werth.

Ich hatte Herrn Lieutenant Wundt nur dahin informirt, dass es sich um den Unterschied zwischen Rekruten und Gediencen überhaupt handle und er hatte die Rekruten an einem

Tag, die Gedienten an einem andern vorgenommen und hierbei ebensowenig als ich an einen Unterschied zwischen dem zweiten und dritten Jahrgang gedacht. Als mir nun aus der Berechnung der Mortalitätsziffern die grosse Abnahme vom zweiten zum dritten Dienstjahr entgegentrat, sagte ich mir:

„Wenn ein ursachlicher Zusammenhang zwischen spezifischem Gewicht und Erkrankungsfähigkeit besteht, so muss der Abnahme der Mortalität vom zweiten auf das dritte Dienstjahr auch ein grösseres spezifisches Gewicht zwischen den Angehörigen des zweiten und dritten Dienstjahres entsprechen, wenn nicht, dann ist meine ganze Voraussetzung falsch.“

Da unter der Tabelle der Gedienten, die ich von Herrn Wundt empfangen, die beiden Jahrgänge nicht unterschieden waren, so gab ich sie ihm mit der Bitte zurück, bei den einzelnen Personen anzumerken, welchem Jahrgang sie angehörten. Der sachverständige Leser wird begreifen, mit welcher Spannung ich dem Ergebniss entgegensah und welches Licht mir aufging, als das Ergebniss mir Recht gab: nicht nur hatten die Gedienten des zweiten Jahrgangs ein höheres spezifisches Gewicht als die des ersten, sondern auch die des dritten ein höheres als die des zweiten!

Ich bitte nun den Leser, den Tabellen I—III, die dieser Schrift angehängt sind, seine Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Die erste enthält die Messungen von 35 Rekruten, die zweite die von 18 ins zweite Dienstjahr eingetretenen, die dritte die von 12 ins dritte Dienstjahr gelangten. Man wird mir einwenden, die Zahl der gemessenen Personen sei in den zwei letzteren Angesichts der grossen Verschiedenheiten des Körperbaues und der Gefahr ungleicher Spannung und Anlegung des Messbandes zu klein, um überzeugende Ergebnisse zu liefern und dies verbiete namentlich, die Unterschiede, die man an verschiedenen Personen gefunden, ohne weiteres so anzusehen, als wären es Veränderungen, die an der gleichen Person durch den Einfluss eines bestimmten Körpergebrauches hervorgerufen werden.

Die Berechtigung dieses Einwandes will ich nicht in Abrede stellen und es wird deshalb gerathen sein, die Messungen mit besseren Methoden zu wiederholen und über eine grössere Individuenzahl auszudehnen, allein warum ich das zunächst nicht

thue, sondern die obigen Tabellen so gebe, wie sie entstanden sind, geschieht aus folgenden Gründen:

1) Die absolute Voraussetzungslosigkeit, mit der die Gedierten gemessen sind, ist eine erhebliche Garantie dafür, dass die Differenz zwischen Tab. II und III eine ganz objektive ist.

2) Die Sache lässt sich nicht so einfach repariren, da eine nachträgliche Messung weiterer gedienter Mannschaften wegen des inzwischen verstrichenen Zeitraums, der andern Jahreszeit u. s. w. nicht statthaft ist und jetzt auch die Voraussetzungslosigkeit mangeln würde. Uebrigens hat Herr Lieutenant Wundt, dem ich hier meinen verbindlichsten Dank für die aufopfernde Thätigkeit und den Eifer, mit dem er sich der Vornahme der Messung unterzog, öffentlich abstatte, bereits Hand angelegt, durch weitere Ausdehnung der Messungen nach einer noch exakteren Methode und namentlich dadurch, dass jetzt die neueingetretenen Mannschaften in gewissen Zeitabschnitten fortlaufend gemessen werden, den Gang des spezifischen Gewichts während des militärischen Körpergebrauchs zweifellos festzustellen. Auch von mir geschehen, wovon später die Rede sein soll, die nöthigen Schritte, um die Messungen zur erforderlichen Genauigkeit zu bringen. Zunächst kann ich nur dem Leser gegenüber meine Ueberzeugung ausdrücken, dass spätere exakte Messungen das in den Tabellen enthaltene Resultat zwar im Betrag modifiziren, nie aber ins Gegentheil verwandeln werden.

Ich bemerke zum Schluss noch, dass die Mannschaften unter möglichst gleichen Bedingungen gemessen und gewogen wurden.

III.

Bei der grossen Tragweite, welche ich den beiden im vorigen Abschnitt erwähnten Funden beizulegen gesonnen bin, ist es nöthig, jedem derselben gesondert eine eingehendere Betrachtung zu widmen. Ich thue das zuerst mit den Messungen an den Soldaten, welche in den angehängten Tabellen I—IV niedergelegt sind. Die Tabellen I—III enthalten die Maasse der einzelnen Leute nach den drei Dienstaltern zusammengestellt (Mannschaftstabellen), die Tabelle IV (Rekapitulationstabelle) enthält nur die Mittelwerthe jedes Dienstjahres und zwar so, dass alle drei Differenzen (zwischen dem ersten und zweiten, zweiten und dritten, ersten und dritten Dienstjahr) absolut und prozentisch ersichtlich gemacht sind.

Ich bitte nun den Leser zunächst der Rekapitulationstabelle sein Augenmerk zuzuwenden.

Bezüglich der Körperhöhe (Columnne 1) gibt der geringe Unterschied in der mittleren Höhe der Mannschaften (I. Jahrg. 164,60, II. Jahrg. 165,83, III. Jahrg. 165,87), namentlich die minimale Differenz zwischen dem zweiten und dritten Jahrgang, die Sicherheit, dass man es mit ziemlich homogen zusammengesetzten Elementen in den drei Jahrgängen zu thun hat. Wären bedeutende Unterschiede in der Grösse, so käme nämlich für das spezifische Gewicht in Betracht, dass bei gross gewachsenen Leuten gewöhnlich die Skeletmasse relativ grösser ist als bei kleinen, was das spezifische Gewicht erhöhen müsste. Da solche Unterschiede nicht vorhanden sind, so gewinnt die Bedeutung der Differenzen an verschiedenen Personen als Veränderungen an der gleichen Person durch Gebrauchswirkung entschieden an Berechtigung. Dagegen muss ich hier folgendes berühren.

Die Höhenmaasse sind nicht nachgemessen worden, sondern sind bei allen drei Jahrgängen die von der Rekrutirungskommission ermittelten. Es ist nun zweifellos, dass nicht bei allen Leuten zu der Zeit, da sie assentirt wurden, das Höhen-Wachsthum abgeschlossen war, und dass deshalb ein Theil der Gewichts-differenz zwischen den Rekruten und den Gediten durch Höhenwachsthum entstanden ist und darnach folgender Fehler entstand. Da das Höhenwachsthum bei der Volumberechnung nicht berücksichtigt wurde, so ist das Volumen bei den älteren Jahrgängen zu klein, die Differenz im spezifischen Gewicht also zu gross. Dies wäre durch eine nachträgliche Messung allenfalls zu beseitigen gewesen, allein bei der sachlichen Schwierigkeit der gleichzeitigen Messung so vieler Leute und dem Umstand, dass hierbei die Voraussetzungslosigkeit gefehlt hätte und dass die Differenz minimal ausfällt, habe ich es unterlassen. Wir werden nämlich kaum fehlgehen, wenn wir, da sicher nicht alle Leute während der Dienstzeit noch wachsen, im Durchschnitt 1 Ctm. Höhenzunahme pro Kopf bei den älteren Jahrgängen als das Maximum ansehen. Nun enthält die Columne 10 „absolute Querschnitte in Quadratcentimetern“ zugleich die Ziffer des Volums pro Centimeter Höhe, wir brauchen blos statt Quadratcm. Kubikcm. zu sagen. Addiren wir zum Volumen des dritten Jahrgangs (67,1 Liter) noch den Betrag von 0,405 Liter für einen Cm. Höhenwachsthum, so erhalten wir 67,5 Liter und bei der Division in das Gewicht als Ausdruck des spezifischen Gewichtes 943,7 Gramm gegen 947,4 der Tabelle, also eine verschwindende Differenz.

Wenden wir uns zur zweiten Columne, dem absoluten Gewicht, so begegnen wir einer stetigen Zunahme desselben, nämlich von 60,8 zu 62,9 zu 63,7 Kilogramm, also einer Differenz von 2,9 Kilogr., resp. 4,7 pCt. zwischen dem ersten und dritten Dienstjahr. In der 13. Columne ist das Gewicht auf die Höhereinheit reduziert und die Steigerung vom ersten zum dritten Dienstjahr 4,1 pCt.

Die nächsten Columnen (3—9) enthalten die Umfänge, aber nicht die absoluten Zahlen, sondern die Indices (die Höhe gleich 100 gesetzt). Wir sind natürlich nur bei dieser Umrechnung im Stande, zu bestimmen, ob wir eine hagere oder eine beleibte Person vor uns haben und das ist aus folgendem Grunde von grosser Wichtigkeit.

Der Körper ist aus Substanzen von sehr erheblich verschiedenem spezifischen Gewicht zusammengesetzt, namentlich sind die Knochen namhaft schwerer als die Weichtheile; nun bildet bei hageren Leuten die Knochenmasse einen relativ grösseren Antheil an der gesammten Masse als bei Belebten und das ist für die Schätzung des spezifischen Gewichtes, wie wir später sehen werden, von Bedeutung. Prüfen wir zuerst die Umfänge im Einzelnen.

Der Kopfumfangsindex beträgt im I. Jahrg. 33,7, im II. Jahrg. 32,2 im III. Jahrg. 32,9. Bei der Deutung dieser Ziffern müssen wir natürlich den ursprünglichen, vom Militärdienst ganz unabhängigen individuellen Differenzen einen ziemlichen Spielraum lassen, aber doch möchte ich nicht alles auf ihr Conto schreiben. Es ist sehr wohl möglich, dass ein Rückgang des Kopfumfanges vom ersten zum zweiten Jahr durch Volumsabnahme der Kopfschwarte (Entwässerung und Entfettung) erzeugt worden ist und die Zunahme (2,1 pCt.) vom zweiten zum dritten Jahr ein Ergebniss von Hirnwachsthum ist, sei es in Folge der entschieden vorhandenen Hirngymnastik, sei es in Folge davon, dass überhaupt der Schädelumfang in diesen Jahren zunimmt. — Letzteres ist gar kein Zweifel, ich besitze z. B. noch die Mütze, die ich als Student trug, dieselbe steht in einem lächerlichen Missverhältniss zu meinem jetzigen Schädelumfang.

Der Schulterumfangsindex zeigt uns den gleichen Rhythmus wie der Kopfumfang: zuerst eine Abnahme von 1,4 pCt., dann eine Zunahme von 1,1 pCt., so dass im dritten Jahr der Umfang des ersten fast wieder erreicht wird (Differenz nur noch 0,3 pCt.). Ich betrachte die anfängliche Abnahme als Verdichtungserscheinung, die Zunahme als Breitewachsthum.

Auch der Brustumfangsindex weist den gleichen Rhythmus auf: eine Abnahme (durch Verdichtung) von 1,3 pCt. und dann eine Zunahme (durch Wachsthum) von 1,3 pCt., so dass die Differenz zwischen dem ersten und dritten Dienstjahr Null ist.

Der Bauchumfangsindex zeigt durchaus eine Abnahme, aber doch weist der Umstand, dass die Abnahme vom zweiten zum dritten Dienstjahr (0,9 pCt.) nur $\frac{1}{10}$ derjenigen vom ersten zum zweiten (9,2 pCt.) ist, darauf hin, dass der Abnahme durch Entwässerung und Entfettung das homotrophische Wachsthum entgegen wirkt, das wir

in der Zunahme des absoluten Gewichtes zu Tage treten sehen. Die schliessliche Abnahme des Bauchumfangs beträgt 10,1 pCt.

Der Knieumfang (um beide Knie zusammen) befolgt den Rhythmus des Bauchindex: zuerst starke Abnahme (2,3 pCt.), dann schwächere Abnahme (0,3 pCt.), also fortschreitende Verdichtung dieses nur Haut und Knochen messenden Umfangs.

Der Wadenumfang (um beide Waden zusammen) wendet sich dagegen wieder zu dem andern Rhythmus, zuerst eine sehr beträchtliche Abnahme (4,8 pCt.), dann eine schwache Zunahme (0,3 pCt.), so dass das endliche Ergebniss noch eine Abnahme von 3,9 pCt. gegenüber den Rekruten ist.

Vergleichen wir jetzt, so ergibt sich:

1) Alle Umfänge werden in ähnlichem Rhythmus verschoben: Zuerst Abnahme, dann wieder Zunahme oder beträchtlich geringere Abnahme. Diese merkwürdige Uebereinstimmung ist für mich eine grosse Gewähr dafür, dass einmal die Messungen von Herrn Wundt mit sehr grosser Genauigkeit gemacht worden sind und dann, dass wir die Verschiedenheit als Gebrauchswirkung nicht als Folge individueller Verschiedenheit des Körperbaues betrachten dürfen.

2) Bei den Umfängen, bei welchen nur Haut und Knochen in Betracht kommen (Kopf und Knie) ist das Endresultat eine Abnahme, beim Kopf um 2,4 pCt., bei den Knien um 2,3 pCt., also fast genau gleich; dies spricht entschieden dafür, dass hier eine Verdichtung beziehungsweise Verdünnung der Haut stattgefunden hat.

3) Bei Schulter und Brust ist das Endresultat der Umfangsbewegung eine Rückkehr zum Erstwerth des Rekruten und zwar bei der Brust absolut genau, bei der Schulter bleibt noch ein kleiner Rückstand von $-0,3$ pCt.

4) Bauch- und Wadenindex zeigen eine beträchtliche Abnahme, was ein bemerkenswerther Gegensatz gegen die Zunahme von Brust und Schulter ist und darauf hinweist, dass das militärische Exerzitium die Blutvertheilung zwischen oberer und unterer Körperhälfte zu Gunsten der ersteren verschiebt, womit die Erfahrung stimmt, dass Laufgymnastik ganz entschieden der in den Hämorrhoidalalleiden und Krampfadern zum Ausdruck kommenden Senkung des Bluts nach abwärts entgegentritt,

Bezüglich des in der 9. Columne enthaltenen mittleren Umfangsindex verweise ich zunächst auf das S. 25 Gesagte. Ausserdem mache ich noch auf die Differenz der Dienstjahre aufmerksam, sie ist eine durchaus negative, aber die Abnahme des Mittelumfangs ist vom ersten zum zweiten Jahr mit (4,0 pCt.) zwanzigmal grösser als vom zweiten zum dritten (0,2 Ct.), so dass also der Unterschied in dem Umfangsindex zwischen dem zweiten und dritten Jahrgang äusserst gering ist: 43,2 und 43,1. Das ist für die Beurtheilung des verschiedenen spezifischen Gewichtes dieser beiden Jahrgänge werthvoll, denn es beweist, dass die Differenz keineswegs durch eine Verschiebung des Verhältnisses von Knochen und Fleisch allein, sondern ausserdem durch eine Aenderung im spezifischen Gewicht des Fleisches und der Knochen selbst zu Stande gekommen ist, worüber später Näheres.

An Volumen (Columne 11) haben wir beim Rekruten 72,0 Liter, beim zweiten Jahrgang 67,8, beim dritten Jahrgang 67,1, also eine schliessliche Abnahme um 4,9 Liter absolut (6,8 pCt.)! Will man auf diese Volumsabnahme die Höheneinheit reduziert haben, so kann man hierzu ohne Weiteres die Ziffern der Columne 10 verwenden, denn so viele Quadratcentimeter der Querschnitt misst, genau so viele Kubikcm. kommen auf den Cm. Körperhöhe. In dieser Columne beträgt die Volumsabnahme vom ersten zum dritten Dienst 7,2 pCt.

Aus den Veränderungen von Volumen und Gewicht ergibt sich nun eine höchst beträchtliche Zunahme des spezifischen Gewichtes: I. Jahrg. hat pro Liter ein Gewicht von 843,7 Gramm; II. Jahrg. von 917,1 Gramm; III. Jahrg. von 947,4 Gramm; das ist eine Zunahme vom ersten zum dritten Jahrgang um 73,4 Gramm = 8,7 pCt., vom zweiten zum dritten um 30,3 Gramm = 3,3 pCt. und vom ersten zum dritten um 103,7 Gramm = 12,3 pCt.!

Da dieses Ergebniss der Brennpunkt der ganzen Sache ist, so müssen wir die Betrachtung des spezifischen Gewichtes vertiefen und uns von der Rekapitulationstabelle (IV.) ab zu den Mannschaftstabellen (I.—III.) wenden. Diese enthalten die Ziffern der Individuen und zwar nicht nur in jedem Dienstjahr nach dem spezifischen Gewicht geordnet, sondern auch in sogenannte Bonitätsklassen zusammengefasst. Die erste Bonitätsklasse enthält die

Litergewichte von 750—775, die zweite die von 775—800 und so fort bis zur dreizehnten Klasse mit dem spezifischen Gewicht von 1050—1075. Ausserdem habe ich für jede Bonitätsklasse ein Mittel aller Werthe berechnet.

Die Betrachtung der Tabellen ergibt folgende Resultate:

1) Ist die ausserordentliche Differenz zwischen dem ersten Mann in Tabelle I. und dem letzten in Tabelle II. im höchsten Grade überraschend. Beim ersten beträgt das Litergewicht 764,3, beim letzteren 1060,8, das ist eine Differenz von 38,8 pCt.! Ein Resultat, das alle meine Vorstellungen und wahrscheinlich auch die meiner Leser hoch übersteigt.

Der nächste Blick muss sich nun auf den Umfangsindex dieser beiden Leute richten, ob wir es hier nicht mit einer bedeutenden Differenz im Verhältniss von Knochen und Fleisch zu thun haben. Das trifft nun hier zu: der Umfangs-Index des spezifisch leichten ist 47,2, der des schweren 39,7.

Suchen wir nun aber Leute mit gleichem Umfangsindex an beiden Enden der Bonitätsklassen, so finden wir in Tabelle I den Mann Nr. 9 mit einem Umfangsindex von 42,8 in der dritten Bonitätsklasse mit einem spezifischen Gewicht von 808,9 und unter Tabelle II den Mann Nr. 16 mit einem Index von 43,0 also eher etwas beleibter und trotzdem in der zehnten Bonitätsklasse mit einem Litergewicht von 990,2, also einer Differenz von 22,4%, ein Beweis dass diese enormen Unterschiede im spezifischen Gewicht durchaus nicht allein von einer Verschiebung des Knochen- und Fleisch-Verhältnisses herrühren können. Ja wir können das genau constatiren: der Knieumfang ist ein sehr guter Maassstab für die Skeletstärke, derselbe beträgt nun bei dem leichtesten Mann 33,4, beim schwersten 32,1, eine Differenz, die sogar zu Gunsten des Skelettheils beim leichten Manne spricht, die ich aber ignorire, weil sie vielleicht der Hautverdünnung entspricht. Ich möchte also annehmen, dass bei diesen beiden Leuten das Knochen-Fleischverhältniss ganz dasselbe ist und doch diese bedeutende Differenz im spezifischen Gewicht!

Im Allgemeinen trifft es sich allerdings, dass die beleibteren Leute in den untersten Bonitätsklassen sind, die hageren, knochigeren in den oberen, wie folgende Zusammenstellung der Umfangsmittel der Bonitätsklassen ergibt.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
I. Tabelle	47,2	46,2	44,7	44,1	44,9	44,4	45,3						
II. Tabelle					43,7	45,9	43,0	42,5	42,2	43,4			39,7
III. Tabelle				46,1		47,1	42,4	42,7	42,6		43,3		

Auch das trifft sich, dass die dicksten Männer mit 47,7 in der ersten und zweiten Bonitätsklasse sind (Mann 3 und 5, Tab. I) und der magerste (39,7) in der höchsten, aber wir finden noch in der sechsten Bonitätsklasse einen Mann (Nr. 2 Tab. III.) mit einem Index von 47,1 und andererseits in der siebenten noch einen Mann mit 40,3 (Nr. 3 Tab. III.) und einen mit 40,5 (Nr. 7 (Tab. II.)), die also nur um sehr wenig beleibter sind als der hagerste und doch denselben im spezifischen Gewicht lange nicht erreichen.

Dieses leuchtet auch aus den Minima und Maxima der einzelnen Bonitätsklassen hervor.

	I		II		III		IV		V		VI	
	Max.	Min.										
I. Tabelle . .	47,6	46,9	47,7	44,0	46,2	42,8	45,8	41,8	46	42,7	46,6	42,1
II. Tabelle . .										42,9	45,9	45,9

	VII		VIII		IX		X	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
II. Tabelle . .	45,7	40,5	45,5	40,5	44,3	41,0	43,9	43,0
III. Tabelle . .	44,5	40,3	43,4	42,1	43,8	41,9		

Diese Vergleichung ergibt also unzweifelhaft zweierlei:

1) Die in Obigem gefundenen Differenzen im spezifischen Gewicht können nur in ihren Extremen aus einer Verschiebung des Knochen-Fleisch-Verhältnisses erklärt werden, weitaus der grösste Theil ist einer Differenz im spezifischen Gewicht der Weichtheile und Knochen selbst zuzuschreiben.

2) Das Knochen-Fleischverhältniss muss bei der Beurtheilung des spezifischen Gewichtes in Bezug auf die sanitäre Bedeutung unbedingt berücksichtigt werden; d. h. wenn zwei Leute, ein hagerer und ein beleibter, das gleiche spezifische Gewicht haben, so ist der beleibtere höher zu taxiren, als der magere.

Bei dem spezifischen Gewicht kommen fünf Stoffgruppen in Betracht: Luft, Wasser, Fett, Eiweiss (+ Albuminoide)

und die Salze. Sehen wir zu, ob die Tabellen hier Anhaltspunkte geben.

Die Luft spielt zuerst bei der Lunge eine Rolle, aber in nicht gleichartiger Weise. Bei der Volumsberechnung ist von der Brust das Mittel zwischen Einathmungs- und Ausathmungsstellung genommen worden. Hiermit hängt nun die Vitalkapazität, die in unserer Tabelle angegeben ist, zusammen und zwar so:

Vergleichbar werden in dieser Beziehung solche Leute sein, die nicht nur eine gleich grosse Vitalkapazität pro Kilogramm, sondern auch eine absolut ziemlich grosse besitzen.

Haben wir dagegen Leute mit geringerer Vitalkapazität, so kann das von zwei entgegengesetzten Ursachen herkommen; nämlich entweder ist die Ausathmung behindert, so dass viel Restluft zurückbleibt, — das ist z. B. bei den Emphysematikern der Fall — oder die Einathmung ist gehemmt (wie bei den Schwindsüchtigen etc.). Im ersteren Fall enthält das berechnete Volumen des Mannes mehr Luft als das der Leute mit grosser Vitalkapazität, ihr spezifisches Gewicht wird also zu klein gefunden, im letzteren Fall nimmt die Luft einen geringeren Antheil am Volumen als bei den normal athmungsfähigen, deshalb fällt dann das spezifische Gewicht zu gross aus.

Es fragt sich nun, ob wir einen Anhaltspunkt zur Entscheidung darüber haben, ob bei einem Menschen die Ausathmung oder die Einathmung gehemmt ist. Ich glaube ja, und zwar in dem Brustumfangsindex. Wo derselbe hoch ist, wird es an der Ausathmung fehlen, während bei dem mit besonders niedrigem Index das Gegentheil der Fall ist, denn das ist z. B. der Unterschied zwischen dem Emphysematiker und dem Schwindsüchtigen.

Der Mann, der die geringste Athmungsfähigkeit, nämlich nur 36,5 Kcm. pro Kilogr. hat, ist Mann 1 des dritten Dienstjahrs in der vierten Bonitätsklasse mit dem Litergew. 850, der unter den Leuten des dritten Jahrgangs mit einem Brustumfangsmittel von 55,5 gegen den Durchschnittsumfang von 52,7 als ein besonders weitbrüstiger betrachtet werden muss. Da er nun auch im spezifischen Gewicht (850) gegen die andern Dreijährigen (mit einem Durchschnitt von 947,4 Gramm Litergewicht) eine auffallende Ausnahme bildet, so darf hier mit hoher Wahrscheinlichkeit geschlossen werden, dass

das geringe spezifische Gewicht dieses Mannes theilweise von besonders hohem Luftgehalt seiner Lunge herrührt.

Die nächstniedrige Ziffer der Athmungsfähigkeit zeigt Mann Nr. 14 der Tabelle I. mit 43,4 Kcm. pro Kilogr. gegen 55,5 des Mittels der Tabelle. Er steht mit dem spezifischen Gewicht von 840,5 dem Obigen sehr nahe, hat aber einen Brustumfang von 53,4, ist also erheblich schlanker, was nicht erlaubt, ihn dem Obigen an die Seite zu stellen. Seiner Athmungsfähigkeit und seinem Querschnitt nach muss er weniger lufthaltig sein als der vorige Mann, sollte also spezifisch schwerer sein, er ist aber erheblich spezifisch leichter — er ist Rekrut und jener dreijährig Dienender, was beweist, dass die Differenz nicht vom Luftgehalt allein herrührt.

Betrachten wir uns die im Nachstehenden verzeichneten Mittelwerthe der Athmungsfähigkeit pro Kilogr. bei den verschiedenen Bonitätsklassen.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XIII
I. Tabelle	53,6	59,2	61,7	49,4	55,7	55,9	50,5					
II. Tabelle					57,7	59,2	64,8	64,1	55,2	58,6		59,2
III. Tabelle				36,5		59,2	66,5	67,1	65,4	54,5		

Hier springt zuerst die Thatsache in's Auge, dass die höchste Athmungsfähigkeit in die mittleren Bonitätsklassen des spezifischen Gewichtes fällt, die Minima liegen an beiden Enden und zwar so merkwürdig, dass Bonitätsklasse II. und XIII. die gleiche Ziffer haben. Das spricht unbedingt für das oben geschilderte Verhältniss: bei den Leuten mit besonders niedrigem spezifischen Gewicht kommt ein Theil auf Rechnung einer grösseren Lufthaltigkeit der Lunge, bei den spezifisch schwersten ein Theil auf verminderte Lufthaltigkeit. Aber dass das die enormen sonstigen Unterschiede nicht zu erklären vermag, springt ebenso deutlich in die Augen: Betrachten wir z. B. die siebente Bonitätsklasse, dort figurirt ein Rekrut mit 50,5 Vitalkapazität bei 52,4 Brustumfangsindex, fünf Zweijährige mit 64,8 Vitalkapazität und einem Brustumfang von 50,6 und zwei Dreijährige mit der hohen Vitalkapazität von 66,5, trotz eines Brustumfangsindex von 55,2.

Uebrigens macht eine einzige Rechnung sofort klar, dass der mögliche Unterschied im Luftgehalt nur einen sehr kleinen Theil der Differenzen im spezifischen Gewicht erklärt: das Volumen der

ersten Bonitätsklasse ist 77,5 Liter; nehmen wir an, die betreffenden Leute enthielten pro Kopf 1500 Kcm. Luft mehr, als ein Mann mittlerer Bonität, was natürlich viel zu viel ist, so hätte man ihr Volumen auf 76 Liter zu reduzieren, aber das ganze Ergebniss wäre eine Erhöhung des spezifischen Gewichts von 766,4 auf 786,5, womit noch nicht einmal das Durchschnittsgewicht der zweiten Bonitätsklasse (793,9) erreicht wird.

Das zweite lufthaltige Organ ist der Darm, aber da es sich hier beim Gesunden höchstens um Differenzen von Bruchtheilen eines Liters handeln kann, so kommen wir auch hier damit der Sache nicht näher.

Somit bleibt lediglich kein Ausweg, als die grossen Differenzen der Hauptsache nach in einer Veränderung der Zusammensetzung der Gewebe des Körpers zu suchen und hier bleibt uns nur das Verhältniss von Salzen, Eiweiss, Wasser und Fett.

Da Fett unter diesen Stoffen das geringste spezifische Gewicht hat (0,937), und anerkanntermassen durch angestregtere Körperarbeit eine Entfettung eintritt, so müssen wir natürlich zuerst sehen, ob sich die grossen Unterschiede der Litergewichte durch eine Veränderung des Fettgehaltes erklären lassen. Dass diese nicht die alleinige Ursache sein kann, scheint mir aus Folgendem hervorzugehen.

Das Fett liegt an vier Orten im Körper: 1) Molekular vertheiltes Fett in dem lebendigen Protoplasma der Muskeln (Leberzellen etc.). Von diesem müssen wir aber, glaube ich, im Allgemeinen ganz absehen, denn hier lagern sich nur bei wirklichem Mästungsverhältniss nennenswerthe Fettmengen ab und an ein solches ist bei den fraglichen Rekruten, die, wie die Berufskolonnen ergibt, alle an körperliche Thätigkeit gewöhnt waren, nicht zu denken. 2) In den Gefässbündeln; 3) im Gekröse; 4) im Paniculus adiposus. Von diesen drei letzteren influenziren Nr. 2 und 4 auf alle Umfänge, aber auf den Bauchumfang ausserdem noch das Gekrösefett (Nr. 3), d. h. sein Index kann also wohl ein Maassstab für den Fettansatz sein.

Der Mann mit dem grössten Bauchindex (Nr. 2 in der Tabelle I) 57,0, steckt in der That in der untersten Bonitätsklasse, aber der mit dem geringsten (Nr. 3 in Tabelle III), nämlich mit 39, nicht in der höchsten, sondern in der siebenten Bonitäts-

klasse, dagegen der mit dem zweitkleinsten (Mann 18 in Tabelle II) in der höchsten, der dreizehnten. Das spricht nun unbedingt für die Antheilnahme der Entfettung an den Differenzen der Litergewichte und das Gleiche thun auch die Mittelwerthe der Bauchindices der verschiedenen Bonitätsklassen; allein eben so entschieden sprechen sie auch dafür, dass es nicht die Entfettung allein sein kann, die diese ungeheuren Unterschiede veranlasst.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XIII
I. Tabelle . .	53,9	50,9	47,3	46,0	46,6	45,3	48,21					
II. Tabelle . .					43,8	45,9	44,3	42,0	42,1	43,2		40,1
III. Tabelle . .				48,8		48,3	41,9	43,1	41,9	43,5		

Hier sehen wir allerdings im Allgemeinen eine Abnahme des Bauchindex, je höher wir in den Bonitätsklassen hinaufsteigen, aber durchaus nicht regelmässig: in den sieben Bonitätsklassen der Rekruten liegt der kleinste Index in Klasse IV, also in der Mitte mit 46, und Klasse VII hat noch 48,21. Bei dem zweiten Jahrgang ist der Index der V. und X. Klasse fast gleich und dazwischen liegen niedere und höhere. Bei den Klassen des dritten Jahrgangs haben wir zwei Minima mit 41,9 in der VII. und IX. Bonitätsklasse.

Das Gesagte springt auch in die Augen, wenn wir die Maxima und Minima der Bauchindices der Bonitätsklassen betrachten:

	I		II		III		IV		V	
	Max.	Min.								
I. Tabelle	57,0	51,9	53,9	46,8	53,6	41,8	49,1	44,5	49,1	43,7
II. Tabelle									46,3	41,4

	VI		VII		VIII		IX		X	
	Max.	Min.								
I. Tabelle	50,6	42,6								
II. Tabelle	47,6	44,3	46,3	41,5	45,3	39,8	43,7	39,8	44,2	42,2
III. Tabelle			44,9	39,0	44,4	41,9	43,6	41,0		

Einmal sind die Differenzen zwischen Maxima und Minima sehr beträchtlich und dann ist charakteristisch, dass sie in den unteren Klassen grösser sind als in den oberen, nämlich der Reihe nach: 5,1. 7,1. 11,8. 4,6. 5,1. 5,6. 5,3. 4,0. 3,2. 2,0. Es laufen also in den unteren Bonitätsklassen zwei Arten von Constitutionen; die einen sind zu leicht, weil sie zu fett sind, die andern zu leicht, trotzdem sie mager sind, also relativ viel Knochen haben. So ist z. B. der Mann, der trotz eines so geringen Bauchindex wie 41,8 in der dritten Bonitätsklasse steht, doch sicher ein magerer und fettarmer neben seinem Bonitätsgenossen mit 53,6, an seinem geringen spezifischen Gewicht kann also nur ein hoher Wassergehalt und Salzarmuth schuld sein. Je weiter nach aufwärts, um so geringer werden die Differenzen, der eine verliert sein Fett, der andere sein Wasser.

Die Sache tritt auch darin zum Vorschein, dass die Differenzen bei den Rekruten weit grösser sind als bei den älteren Jahrgängen, z. B. in der Klasse V. ist die Rekrutendifferenz 5,4, die des zweiten Jahrgangs 4,9; in Klasse VI. die Rekrutendifferenz 8,0, die der Zweijährigen 3,3. Auch zwischen dem zweiten und dritten Jahrgang ist es noch ähnlich, allerdings ist in der VII. Bonitätsklasse die grössere Differenz im dritten Jahrgang, aber in der VIII. ist die Differenz der Zweijährigen 5,5, die der Dreijährigen nur 2,5 und in der IX. Klasse ist wieder die der Zweijährigen mit 3,9 grösser als die der Dreijährigen mit 2,6. Das Exerzitiium wirkt egalisirend.

Darnach bleibt wohl kein Zweifel darüber, dass bei den Differenzen der Litergewichte eine Verschiebung des Mengeverhältnisses der drei übrigen Körperbestandtheile, nämlich der Salze, des Eiweisses und des Wassers, einen sehr grossen Antheil nimmt und zwar so, dass die Erlangung eines höheren spezifischen Gewichtes durch Verminderung des Wassergehaltes und Erhöhung des Salzgehaltes zu Stande gebracht wird. In welchen extremen Verhältnissen dies möglich ist, hat uns namentlich Beneke in seiner „Pathologie des Stoffwechsels“ gezeigt. Er gibt S. 357 Analysen dreier Oberarmknochen (siehe folgende Seite).

Berechnet man hieraus das Litergewicht der Knochen, so gibt der Soldat 1890, Frau 1657, Knabe 1430: Differenz zwischen I. und III. 32 pCt.

	kräftiger Soldat	tuberkulöse Frau	an Caries gestorb. Knabe
Wasser . . .	13,6 pCt.	38,8 pCt.	63,4 pCt.
Salze . . .	38,0 pCt.	27,5 pCt.	16,4 pCt.
organ. Stoffe .	22,0 pCt.	21,4 pCt.	} 20,2 pCt.
Fett . . .	26,3 pCt.	12,2 pCt.	

Dass auch bei den Weichtheilen das Verhältniss von Wasser und festen Stoffen ganz bedeutend zu schwanken vermag, belege ich mit einer Angabe aus J. Ranke's Physiologie, dritte Aufl., Seite 198.

	jüngerer gesunder Enthaupteter	alter an Marasmus gestorbener Mann	Prozentische Abnahme
Muskeln . .	24,3 pCt. feste Best.	15,2 pCt.	37,4 pCt.
Gehirn . . .	25,0 pCt. „ „	19,5 pCt.	22,0 pCt.
Rückenmark	30,3 pCt. „ „	27,1 pCt.	10,5 pCt.
Blut	21,0 pCt. „ „	11,0 pCt.	47,6 pCt.

Wir können nun natürlich den Vorgang, der zur Erhöhung des spezifischen Gewichtes führt, entweder eine Entwässerung oder eine Vermehrung der festen Stoffe nennen, das Resultat ist ja dasselbe, es ist, wenn wir die lebendige Substanz als eine colloide salzhaltige Lösung betrachten, eine Concentration derselben.

Ehe wir weiter gehen, muss constatirt werden, dass Eiweiss ein bedeutend höheres spezifisches Gewicht hat, als das Wasser. Ein Kaninchenmuskel, den Herr Prof. Dr. v. Zech für mich zu wägen die Güte hatte, ergab das Litergewicht von 1075. Da J. Ranke für den Kaninchenmuskel 21 pCt. feste Bestandtheile angibt, so müssen wir von obigem Gewicht 790 Gramm für das Wasser abziehen, dann bleiben für die 290 Theile Eiweiss und Salze 315 Gramm, was ein Litergewicht von 1357 Gramm ergibt.

Da die Salze noch erheblich schwerer sind als das Eiweiss (die Knochenerde z. B. hat ein Litergewicht von 3180), so erhebt sich jetzt auch die Frage, inwiefern eine Verschiebung des Eiweiss-Salzverhältnisses an den Differenzen des spezifischen Gewichtes theilnimmt. Hierüber sagen natürlich unsere Messungen nichts aus, wohl aber sehen wir aus obigen Analysen der Oberarmknochen von Beneke, dass wenigstens bei den Knochen das Verhältniss eine sehr bedeutende Verschiebung erfahren kann.

Inwieweit das bei den Weichtheilen stattfindet, konnte ich nicht ermitteln. Jedenfalls aber kommt ein Theil der grossen Unterschiede in den Litergewichten auf eine Verschiebung dieses Verhältnisses. Wir werden nun in einem späteren Kapitel die physiologische Bedeutung aller dieser Verschiebungen der Mischungsverhältnisse besprechen. Zunächst fahren wir in der Betrachtung unserer Tabellen fort.

Vergleichen wir jetzt die Bonitätsverhältnisse der drei Jahrgänge mit einander und zwar zunächst die Rekruten in Tabelle I mit der zweiten Altersklasse (Tabelle II). Diese Vergleichung zeigt, dass keineswegs eine Egalisirung, sondern ein allgemeines Vorrücken in höhere Bonitätsklassen stattgefunden hat. Die Rekruten reichen nur bis in die siebente Bonitätsklasse herein, bei den Zweijährigen sind die untersten vier Bonitätsklassen weggefallen und sie reichen mit einem Mann in die dreizehnte Klasse hinein. Ganz anders ist es bei den Dreijährigen.

Das Auffallendste ist, dass nicht nur keine neuen höheren Bonitätsklassen auftreten, sondern die vorletzte zehnte Klasse, die bei den Zweijährigen noch zwei Mann enthält, leer ist. Die Erklärung dieses, wie wir später sehen werden, nicht unwichtigen Umstandes liegt nun sicher darin, dass man am Schluss des zweiten Dienstjahrs gerade die besten, mit ihrer Ausbildung fertigen Mannschaften beurlaubt und dass das die mit dem höchsten spezifischen Gewicht sind.

Ferner ist höchst interessant, dass der Mann Nr. 1 in der Tabelle III, der als dreijährig Dienender das auffallend geringe Litergewicht von 850 Gramm hat, auch eine auffallend geringe Athmungsfähigkeit, nämlich nur 36,5 Kcm. pro Kilogr. gegen 60,8 im Mittel aus Allen besitzt. Die eingezogenen Erkundigungen über diesen Mann bestätigen meine Bezeichnungen der Rubriken des spezifischen Gewichts als Bonitätsklassen auch in der Richtung der Diensttauglichkeit und Intelligenz.

Ferner spricht für die Beziehung zwischen Sanitätsgrad und spezifischem Gewicht, dass in der untersten Bonitätsklasse der Rekruten die notorisch ungesunderen Professionen stärker vertreten sind als in höheren Bonitätsklassen, nämlich Xylograph, Uhrmacher, Weber, Mechaniker, Hutmacher, während die gesün-

deren Gewerbe mehr in die oberen Bonitätsklassen fallen. Uebrigens ist das Material zu weiter gehenden Schlüssen in dieser Richtung noch viel zu gering, aber immerhin auch Folgendes ein Fingerzeig:

In der dritten und vierten Bonitätsklasse der Tabelle I. stehen alle drei Bierbrauer neben einander, in der fünften Bonitätsklasse der Tabelle I folgen sich beide Maurer. In Tabelle II stehen alle drei Maurer in der gleichen Bonitätsklasse (VIII.). In Tabelle III haben wir die beiden Kaufleute dicht beisammen, wenn auch nicht in der gleichen Bonitätsklasse.*)

Dagegen darf nicht verschwiegen werden, dass andere sich wiederholende Professionen in ganz verschiedene Bonitätsklassen rubriziren, besonders Bauer, Schuhmacher, Küfer.

Trotzdem glaube ich, dass durch Messung einer grösseren Masse von Mannschaft eine innige Beziehung zwischen Beruf und spezifischem Gewicht sich ergeben wird, und Herr Lieutenant Wundt hat mir zugesagt, diese jedenfalls sehr verdienstliche Arbeit vorzunehmen.

Nun noch einige Worte über die Athmungsfähigkeit, über die in den letzten Columnen der Tabellen berichtet ist. Diese bestätigen meine Vermuthung, dass meine ersten Messungen an Soldaten einen zu geringen Unterschied zwischen den Dienstjahren ergeben hatten, weil die Rekruten zu spät gemessen wurden. Die Rekruten ergaben eine Athmungsfähigkeit von 55,5 Kcm. pro Kilogr., der zweite Jahrgang eine von 61,16, also ein Mehr von 5,7 Kcm. oder 10,3 pCt.!

Der Vergleich des zweiten und dritten Jahrgangs ergibt nun, wenn wir das in der vorletzten Quercolumne stehende Mittel aus allen Mannschaften nehmen, mit 60,8 Kcm. zunächst einen Rückgang, allein hier ist die ganz exceptionell geringe Athmungsfähigkeit des Mannes Nr. 1 in der Tabelle III, die sogar unter die niedrigste Ziffer der Rekrutentabelle herabgeht, wegen der geringen Gesamtzahl der Gemessenen so störend, dass ich in Tabelle III ausser den Mittelwerthen aus allen 12 Mann auch noch die aus allen ohne Nr. 1 angegeben habe. Da ergibt sich nun sofort eine

*) Ich glaube diesen Umstand auch als einen Beweis für die Genauigkeit der Messungen ansehen zu dürfen.

weitere Steigerung der Athmungsfähigkeit im dritten Jahrgang von 61,16 auf 63,15 Kcm., mithin eine Zunahme vom ersten zum dritten Jahrgang um 7,6 Kcm. pro Kilogr. = 13,7 pCt.!

Ich füge noch bei, dass durch Ausschaltung des Mannes Nr. 1 aus der Berechnung der Mittelwerthe in Tabelle III auch die Differenzen im spezifischen Gewicht sich erheblich ändern. Ich habe nun bei meiner früheren Vergleichung des spezifischen Gewichtes auf Seite 25 u. folg. den Mann ebenfalls ignoriert. Dem Einwand, als sei die Ausschaltung dieses Mannes eine Trübung des Resultats zu Gunsten meiner Voraussetzung, möchte ich entgegenhalten, dass dieser Ausschaltung des Mindestwerthigen der oben erwähnte Ausfall der zehnten Bonitätsklasse, d. h. die Reduzirung des Mannschaftsstandes dieser Altersklasse durch die Entfernung der besten Elemente gegenübersteht. Somit halte ich die Mittelwerthe der Tabelle III, die mit dem Ausschluss des ersten Mannes gemacht sind, unbedingt für einen richtigeren Ausdruck der Differenz zwischen dem zweiten und dritten Jahrgang.

Um nachträglich eine Vorstellung von dem bedeutenden Betrag der Aenderung des spezifischen Gewichtes zu geben, sei noch angeführt, dass eine Gewichtszunahme von 103,7 Gramm pro Liter für einen Mann von mittlerem Volumen (70 Liter) eine Zunahme des absoluten Gewichtes um 7,259 Kilogr. oder über $14\frac{1}{2}$ Pfd. bedeutet.

Aus den obigen Erörterungen möchte ich den Schluss ziehen: Die militärische Abhärtung erzeugt eine beträchtliche, noch vom zweiten zum dritten Dienstjahr fortschreitende Erhöhung des spezifischen Gewichtes durch Entwässerung und Entfettung und die Ersetzung eines Theils dieses Abgangs durch Eiweiss und Salze.

IV.

Treten wir jetzt der Prüfung der in den Tabellen V. und VI. enthaltenen Abgangsstatistik der deutschen Armee näher, wobei ich mich zunächst auf das für mich und wohl auch für die meisten Leser überraschendste Ergebniss, nämlich auf das die Infektionskrankheiten betreffende beschränken und ein noch weiteres Eingehen auf einen späteren Abschnitt versparen will.

Das benützte Material umfasst die Jahrgänge 1867, 1868 und 1869, das erste Semester des Jahres 1870, das zweite Semester des Jahres 1871, die Jahre 1872 und 1873 und das erste Quartal 1874, also $6\frac{1}{4}$ Jahrgänge, mithin ein so grosses Material, dass die Ziffern einen hohen Anspruch auf Sicherheit geben, insbesondere was die Gesamtsumme und diejenigen Krankheiten betrifft, die mit hohen absoluten Ziffern in den Tabellen figuriren, während natürlich bei solchen Krankheiten, die mit geringen Ziffern auftreten, die Zuverlässigkeit entsprechend geringer ist.

Die Tabellen zeigen drei Hauptrubriken. In der ersten sind die absoluten Abgangsziffern der drei ersten Dienstjahre eingestellt. In der zweiten sind die Ziffern des zweiten und dritten Dienstjahres entsprechend der Reduktion des Mannschaftsstandes um 2,23 resp. 33,15 pCt. (siehe Seite 21) erhöht. Die dritte Rubrik gibt die procentischen Verhältnisse der drei Dienstjahre und zwar so, dass die Abgangsziffer des zweiten Dienstjahres (Columnne II.) die bei der Betrachtung im Text die Basis bilden muss, auch hier die Basis bildet, indem sie durchweg gleich 100 gesetzt ist. In den zwei anderen Columnnen bedeuten die Ziffern den Prozent-

satz, um welchen sich das betreffende Dienstjahr von dem zweiten unterscheidet. Der negative Unterschied trägt das — Zeichen, der positive das + Zeichen.

Weiter bemerke ich, dass ich die in den Sanitätsberichten enthaltenen Ziffern für das vierte Dienstjahr nicht in den Bereich der Betrachtung gezogen habe, da man es im vierten Jahr mit den unter ganz anderen Bedingungen stehenden Unteroffizieren zu thun hat und es mir hier darauf ankam, den Werth des militärischen Exerzitiums, nicht den des militärischen Berufs als Militärlehrmeister festzustellen.

Fassen wir nun zuerst die Mortalität, die auf Tabelle V. enthalten ist, ins Auge und zwar zuerst die Gesamtsumme. Dieselbe ergibt, dass die Mortalität des ersten Dienstjahrs um 50,3 pCt. höher ist als die des zweiten. Diese Differenz kommt natürlich zu einem nicht unbeträchtlichen Theil auf Rechnung der S. 20 angegebenen Ursachen, aber wir würden gewiss fehl gehen, wenn wir sie diesem Einfluss allein zuschreiben wollten.

1) Verbietet das schon die noch sehr beträchtliche Verminderung der Mortalität im dritten Jahrgang, die um 33,8 pCt. hinter der des zweiten zurückbleibt, denn hier kann es sich weder um Angewöhnung, noch um Ausmerzungen der schwächeren Elemente handeln, im Gegentheil: es ist notorisch und stimmt mit dem S. 37 über das Fehlen der höheren Bonitätsklassen im dritten Jahr Gesagten völlig überein, dass die Mannschaftsreduktion im dritten Jahrgang nicht eine Ausmerzungen des schwächeren Theiles, sondern umgekehrt des kräftigeren ist und dass demnach die Mortalitätsziffer des dritten Jahrgangs eine noch grössere Abnahme zeigen würde, wenn keine Beurlaubungen stattfänden.

2) Belehrt uns hierüber ein Einblick in die Verhältnisse einer der wichtigsten Krankheiten der Tabelle. Als Massstab für den Gehalt der einzelnen Jahrgänge an schwächlichen Elementen kann uns nämlich die Sterblichkeit an Tuberkulose (Nr. 38) dienen und zwar nicht nur wegen der Natur dieser Krankheit, sondern auch wegen der absolut hohen Todesfallziffer (428 im ersten, 406 im zweiten und 271 im dritten Dienstjahr). Die Tabelle zeigt uns, dass die Tuberkulose-Mortalität des ersten Dienstjahrs nur 5,6 pCt. höher und die des dritten um 13 pCt. niedriger ist als die des

zweiten Dienstjahrs. Woher das kommt, darüber belehrt uns ein Einblick in die Dienstuntauglichkeitstabelle (Tabelle VI.). Sie zeigt, dass allerdings bei der Rekrutirung nicht wenige schwächliche und kränkliche Elemente eingestellt werden, dass man aber die meisten sich mit möglichster Beschleunigung durch Entlassung vom Halse schafft, so dass sie nicht viel Zeit haben, die Mortalitätsziffer des ersten Jahrgangs zu erhöhen.

Aus diesen Gründen glaube ich einen erklecklichen Theil des Mehrs der Todesfälle im ersten Jahrgang dem gleichen Umstand. zuschreiben zu dürfen, dem auch der Rückgang der Sterblichkeit vom zweiten zum dritten Jahr ohne jeden Zweifel seine Entstehung verdankt, nämlich einer Zunahme der Immunität der Mannschaften durch den Einfluss des militärischen Exerzitiums. Ich glaube nicht, dass sich für die Differenz zwischen dem zweiten und dritten Dienstjahr irgend eine andere auch nur nennenswerthe Ursache finden lässt. Wenn man z. B. hervorheben wollte, dass im dritten Dienstjahr das Verhältniss von Infanterie und Kavallerie zu Gunsten der letztern verschoben ist, so liefert das kaum ein Moment, denn nach dem Sanitätsbericht pro 1873/74 ist die Mortalität der Kavallerie mit 6,04 pCt., von der der Infanterie mit 6,18 pCt., so wenig, nämlich nur um 2,3 pCt.) verschieden, dass das wenig zum Resultat beitragen kann.

Es wird nun wohl Niemanden überraschen, wenn er aus der Tabelle ersieht, dass die sogenannten Erkältungskrankheiten einen erheblichen Rückgang zeigen, wie z. B. die Brustfellentzündung (Nr. 15) von 15,9 pCt. vom ersten zum zweiten und von 38,8 pCt. vom zweiten zum dritten Dienstjahr, das Erkältungsfieber (Nr. 42) einen solchen von 30,7 resp. 56,9. Es wird ihn vielleicht nur, wie mich selbst, die Grösse der Differenz frappiren. Was aber in den Tabellen das Erstaunlichste und Unerwartetste ist, besteht in dem ganz ausserordentlichen, ausnahmslosen Rückgang der Sterblichkeit an Infektionskrankheiten, welche ich deshalb auch an die Spitze der Tabelle gestellt habe.

Ich wähle als Beispiel hierfür diejenigen Krankheiten, über deren zymotische Natur gar kein Zwiespalt der Ansichten besteht und die mit respektablen Ziffern in der Mortalitätstabelle vertreten sind.

Obenan steht der Typhus (Nr. 8), der, wie die absoluten Ziffern

zeigen, unbedingt die wichtigste Armeekrankheit ist. Bei ihm ist die Mortalität des zweiten Jahrgangs um 43,9 pCt. geringer als die des ersten, und vom zweiten aufs dritte Dienstjahr nimmt sie noch einmal um 48,6 pCt. ab, geht also fast auf die Hälfte herunter!

Das gastrische Fieber (9), das wohl als abortiver Typhus aufgefasst werden kann, zeigt im ersten Jahre eine um 90,4 pCt. grössere, im dritten Jahr eine um 28,4 pCt. geringere Mortalität als im zweiten Jahr.

Die Cholera (10) hat im ersten Dienstjahr 86,5 pCt. mehr und im dritten Dienstjahr 31,5 pCt. weniger Todesfälle als im zweiten Dienstjahr, also fast genau den Rhythmus des gastrischen Fiebers.

Die Ruhr (11) zeigt den beträchtlichsten Rückgang: das Mehr im ersten Jahr beträgt 209,6 pCt. oder, anders ausgedrückt, die Mortalität sinkt im zweiten Jahr auf unter ein Drittel und der Rückgang vom zweiten zum dritten Jahr beträgt wieder mehr als zwei Drittel d. h. 68,4 pCt., sodass gegenüber dem ersten Dienstjahr im dritten Jahr eine Sterblichkeit von nur 10,2 pCt., also ein Rückgang um $\frac{9}{10}$ sich ergibt!

Beim Wechselfieber sind die absoluten Ziffern der Mortalität zu gering, als dass sich etwas darüber sagen liesse, ich finde nur in dem Sanitätsbericht von 1873/74 S. 12, dass „in Küstrin sich ein Verhältniss der Erkrankungsziffer nach den Dienstjahren wie 5 : 21 : 14 ergab.“ Darnach würde das Wechselfieber insofern eine Ausnahme von allen Infektionskrankheiten machen, als das Maximum der Erkrankungsfähigkeit auf das zweite Dienstjahr, das Minimum auf das erste fällt, während in der Regel bei den Infektionskrankheiten das Maximum im ersten, das Minimum im letzten liegt. Uebrigens hat es das mit den andern gemein, dass das dritte Dienstjahr günstiger ist als das zweite und zwar um 33,3 pCt. Im Allgemeinen stimmt damit das dürftige Material der Mortalität, sie ist im zweiten Jahr im Maximum und das dritte Jahr zeigt mit Null unbedingt einen Rückgang an.

Bei den übrigen Infektionskrankheiten ist die Dürftigkeit der absoluten Ziffern gleichfalls hinderlich, doch ist überall der gleiche Rhythmus wie bei den obgenannten deutlich ausgeprägt, namentlich ist der grosse Rückgang bei der sogenannten

„Rose“ dann bei der Diphtheritis, auch die Differenz bei der Pyämie bemerkenswerth, während die der Pocken wegen des Eingriffs der Impfung für die Beurtheilung der Immunität werthlos ist.

Um ein Bild davon zu gewinnen, in wie weit dieser Unterschied in der Immunität der drei Dienstalter eine regelmässige Erscheinung ist, gebe ich noch folgende Zusammenstellungen.

Die nächste Tabelle zeigt uns die Typhusmortalität, wie sie in den einzelnen Kalenderjahren, die mein Material bilden, verlaufen ist, wobei ich die absoluten Ziffern der Einfachheit wegen bei Seite lasse.

Typhusmortalität der deutschen Armee
nach den Kalenderjahren.

Kalenderjahr.	Auf gleichen Mannschaf- stand berechnet			Prozentische Differenz vom I. u. III. gegen II. Dienstj.		
	I. Dienstj.	II. Dienstj.	III. Dienstj.	I. Dienstj.	II. Dienstj.	III. Dienstj.
1867	201	162,5	72	+ 23,7	100	— 55,7
1868	214	188	108	+ 13,8	100	— 42,6
1869	174	102,2	73	+ 72,5	100	— 28,6
1870 I. Semester . .	68	49	25,3	+ 38,7	100	— 48,4
1871 II. Semester . .	114	44	30,7	+ 159	100	— 30
1872	296	99	32	+ 200	100	— 67,7
1873 I. Quartal . .	31	25,5	8	+ 21,5	100	— 69,1
1873/74	133	115,4	55	+ 15,2	100	— 52,4
Summa totalis . . .	1231	785,9	404	+ 56,6	100	— 48,6

Wie ersichtlich, ist die Mortalitätsabnahme eine jedes Jahr regelmässig wiederkehrende Erscheinung. Das erste Dienstjahr enthält nur positive, das letzte nur negative Ziffern.

Um noch weiter in's Detail zu sehen, habe ich im folgenden die Typhusmortalität eines einzelnen Armeekorps (des Gardekorps) nach den Kalenderjahren zusammengestellt, wozu mir allerdings nur sechs Jahrgänge zu Gebot standen:

Typhusmortalität des Gardekorps.

Kalenderjahr.	Auf gleichen Mannschaftsstand berechnet			Prozentische Differenz vom I. u. II. gegen III. Dienstj.		
	I. Dienstj.	II. Dienstj.	III. Dienstj.	I. Dienstj.	II. Dienstj.	III. Dienstj.
1867	19	17,37	8	+ 9,3	100	— 54
1868	4	21,46	21	— 436	100	— 2,2
1869	18	13,29	4	+ 35,4	100	— 70
1870	2	8,17	0	— 308	100	— 00
1871	8	4,08	1,33	+ 96	100	— 67,4
1872	35	12,26	2,7	+ 185	100	— 78
Summa totalis . . .	86	76,65	37	+ 12,2	100	— 51,8

Hier kommt natürlich bei der Kleinheit der absoluten Ziffern die Casuistik der Ansteckung als störendes Element in Betracht, aber doch ist das Verhältniss im ersten Dienstjahr in den sechs Jahrgängen nur zweimal, im dritten Dienstjahr kein einziges mal in's Gegentheil verwandelt und die Totalsumme stimmt deshalb mit dem allgemeinen Resultat.

Ich gebe endlich in der folgenden Tabelle die Typhusmortalität eines vom Krieg ganz unbeeinflussten Jahrgangs (1869) nach den einzelnen Armeekorps:

Typhusmortalität des Jahres 1869
nach den Armeekorps.

Kalenderjahr.	Auf gleichen Mannschaf- stand berechnet			Prozentische Differenz vom I. u. III. gegen II. Dienstj.		
	I. Dienstj.	II. Dienstj.	III. Dienstj.	I. Dienstj.	II. Dienstj.	III. Dienstj.
Gardecorps	18	13,28	4	+ 35,5	100	— 69
I. Corps	32	5,11	0	+ 526	100	— 00
II. „	8	4,02	27	+ 99	100	+ 571
III. „	6	5,11	0	+ 17,4	100	— 00
IV. „	8	11,24	2,7	— 29,0	100	— 76
V. „	15	11,24	1,33	+ 33,4	100	— 88
VI. „	19	17,37	4	+ 9,4	100	— 77
VII. „	8	3,06	6,7	+ 161	100	+ 119
VIII. „	12	4,08	4	+ 194	100	— 2,0
IX. „	10	9,2	6,7	+ 8,7	100	— 27,2
X. „	15	3,06	13,3	+ 390	100	+ 331
XI. „	23	15,33	4	+ 50	100	— 74
Summa totalis . . .	174	102,2	73	+ 70	100	— 28,6

Hier gilt natürlich bezüglich der Ansteckungscasuistik das-
selbe, allein wieder bezeichnend ist, dass das erste Dienstjahr nur
einmal negative Ziffern und das dritte Dienstjahr nur bei drei von
den zwölf Armeekorps ein dem allgemeinen entgegengesetztes Re-
sultat aufweist. Allerdings wäre es nicht uninteressant zu wissen,
wie beim II. Armeekorps die absolut und relativ bedeutende
Ausnahme im dritten Dienstjahr zu Stande kam.

Ich breche diesen Abschnitt hier ab, um zunächst eine dritte
Bereicherung meines Wissens zu besprechen, welche mir den Zu-
sammenhang zwischen der Veränderung des spezifischen Gewichts
durch das militärische Exerzitium und der Differenz in der Mor-
talität an Infektionskrankheiten in den drei Dienstjahren klar
machte.

V.

Wenige Tage, bevor ich die in den beiden letzten Abschnitten geschilderten Forschungsergebnisse erlangt hatte, war mir das Werk Prof. Nägeli's, „Die niederen Pilze in ihren Beziehungen zu den Infektionskrankheiten und der Gesundheitspflege, München 1877“ in die Hände gekommen, und damit war der Zusammenhang zwischen meinen beiden Funden sofort hergestellt. Zum Verständniss ist es aber unerlässlich, über die einschlägigen Ergebnisse der Forschungen Nägeli's hier ausführlichen Bericht zu erstatten.

An die Pettenkofer'sche Grundwassertheorie anknüpfend und auf langjährige Züchtungsversuche mit niederen Pilzen bezüglich ihrer Vegetations- und Lebensbedingungen sowie ihrer Disseminationsumstände gestützt, erklärt Nägeli die Siechhaftigkeit des Bodens, den Weg, den die Ansteckungsstoffe bei den miasmatisch contagiösen, speziell den Bodenkrankheiten einschlagen, und bringt neue, meines Erachtens schlagende Gründe für die belebte Natur der Ansteckungsstoffe bei. Ich schicke voraus, dass ich nicht in allem von ihm überzeugt worden bin, namentlich halte ich seine Ansicht, dass bei der Uebertragung der Infektionskeime in den Körper des Menschen die Luft fast allein, das Wasser fast gar nicht in Betracht komme, für viel zu extrem. Ich bin selbst mit zwei hier in und bei Stuttgart vorgekommenen Fällen von Typhusinfektionen näher bekannt geworden, von denen eine jede ganz unzweifelhaft von einem ganz bestimmten Brunnen ausging, und der Sanitätsbericht der deutschen Armee von 1873—74 bringt hierfür eine Reihe kaum bezweifelbarer Belege. Allein

darum handelt es sich hier jetzt nicht, sondern um folgendes: Die Nägeli'schen Angaben über die Vegetationsbedingungen der niederen Pilze geben zusammengestellt mit meinem Erfunde über die Zunahme des spezifischen Gewichts und die parallele Abnahme der Mortalität an Infektionskrankheiten bei den Soldaten eine Erklärung für die Siechhaftigkeit des menschlichen (und thierischen) Körpers; d. h. sie decken direkt nicht alle in Betracht kommenden Ursachen auf, aber doch die wichtigsten und — was mir die Hauptsache scheint — die praktisch zugänglichsten.

Da hierzu die Angaben Nägeli's ebenso grundlegend sind, wie meine eigenen Befunde, so bin ich genöthigt sie hier etwas ausführlicher zu reproduziren und zwar nicht nur das Thatsächliche derselben, sondern auch die Erwägungen, die Nägeli an seine Beobachtungen knüpft. Dieser Forscher ist nämlich mit seinen Funden der Wahrheit bezüglich der Seuchenfestigkeit so ausserordentlich nahe gekommen, dass nur noch ein Schritt zu thun war und es fast ein Zufall zu nennen ist, dass er ihn nicht gethan hat. Ich kann und will übrigens durch diese Excerptirung dem Leser die Lektüre des Nägeli'schen Buchs nicht ersparen, im Gegentheil: dasselbe muss unbedingt von jedem gelesen werden, welcher sich über die auf die Seuchen bezüglichen Fragen orientiren will. Ich berichte auch lediglich nur über den Theil der Nägeli'schen Ergebnisse und Aeusserungen, der mit der Immunitätsfrage zusammenhängt, während der grössere Theil des Werks den Fragen der öffentlichen Gesundheitspflege und des äusserlichen aetiologischen Momentes gewidmet ist.

Von den 78 zusammenfassenden Sätzen, die Nägeli dem Text voranstellt, kommen für unsere Erörterung zuerst die Sätze 8 und 9 in Betracht, die ich deshalb wörtlich citire:

„8 a) Die niederen Pilze bedürfen zum Leben einer gewissen „Menge Wasser und zwar die Spross- und Spaltpilze einer „grösseren als die Schimmelpilze. Austrocknen führt bei keinen „den Tod, sondern nur Stillstand der Lebensfunktionen während „unbestimmt langer Zeit herbei. Im lufttrockenen Zustande bleibt „die Lebensfähigkeit unter günstigen Umständen wohl während „Jahrhunderten vollkommen erhalten.“

„8 b) In Wasser, in welchem die Pilze aus Mangel an Nähr-

„stoffen nicht wachsen können, gehen sie nach verhältnissmässig
„kurzer Zeit durch Erschöpfung zu Grunde.“

„9 a) Alle im Wasser löslichen Stoffe, die nicht zur
„Nahrung dienen und auch die im Ueberschuss vorhan-
„denen Nährstoffe selbst wirken nachtheilig auf das Leben
„der Pilze und heben bei einer gewissen Concentration die
„Gährwirkung, bei einer etwas stärkeren Concentration das Wachs-
„thum ganz auf.“

„b) Wasserentziehung (partiell Austrocknen) hat die
„Bedeutung einer höheren Concentration der Nährflüssigkeit.“

„c) Die Schimmelpilze ertragen im Allgemeinen viel höhere
„Concentrationsgrade (also auch stärkeres Austrocknen) als die
„Spross- und Spaltpilze.“

Im Text führt Nägeli diese Sätze, d. h. den auf den Con-
centrationsgrad bezüglichen Theil derselben in folgender Weise
weiter aus (S. 28, Nro. 4):

„Die in Wasser löslichen Stoffe, die nicht als Nahrung
„dienen, spielen eine wichtige Rolle im Leben der niederen Pilze.
„Wahrscheinlich können wir von allen (mit Ausnahme des Sauer-
„stoffs) sagen, dass sie das Wachsthum und die Hefenwirksamkeit
„der Pilze durch ihre Anwesenheit schwächen, also eigentlich wie
„Gifte wirken und zwar um so mehr, in je grösserer Menge sie
„vorhanden sind. Aber der schädliche Einfluss ist sehr ungleich,
„indem die einen schon in den allerkleinsten, die anderen erst in
„sehr grossen Gaben als Gifte sich bemerkbar machen.“

„Bei den Pilzen, denen Hefenwirkung zukommt, zeigt sich
„die angegebene Erscheinung in charakteristischer Weise darin,
„dass die sich anhäufenden Zersetzungsprodukte, wenn sie nicht
„sehr flüchtig sind und entweichen, die Zersetzungstüchtigkeit und
„Vermehrungsfähigkeit der Zellen nach und nach vernichten.
„Deswegen kann in einer Lösung, in welcher Milchsäuregährung
„oder weingeistige Gährung stattfindet, der Gehalt an Milchsäure
„und Alkohol nur bis zu einer bestimmten Menge steigen: die
„Zersetzung hört auf, wenn nicht die erstere durch kohlen-sauren
„Kalk, die letztere durch Verdampfung oder Essigsäurebildung
„entfernt wird.“

Hier erlaube ich mir eine eigene, allerdings schon vor etwa
20 Jahren gemachte Beobachtung einzuschalten. Ich beschäftigte

mich auf der Universität und noch nachher einige Jahre mit Osteologie und fertigte eigenhändig eine Sammlung von etwa 300 Skeletten und 800 Schädeln. So lange ich Student war, liess ich die Macerationsgeschirre offen stehen und hier erfuhr die Fäulniss nie eine Unterbrechung. Später sah ich mich genöthigt die Gefässe mit Schweinsblase luftdicht zu verbinden und machte nun die Erfahrung, dass die Fäulniss jedesmal nach einiger Zeit in's Stocken gerieth und erst nach Ersetzung der Flüssigkeit durch frisches Wasser wieder flott wurde, aber nur unter der Bedingung, dass ich das Wasser nicht zu oft wechselte, denn in diesem Fall kam es öfter vor, dass die Fäulniss dann ebenfalls stockte. Dies war namentlich im Anfang der Fall. Um das Skelet möglichst weiss zu bekommen, ist es nöthig, das Wasser täglich zu wechseln, so lange es sich noch stark mit Blutroth färbt. Treibt man dies aber zu weit, so stockt die Fäulniss oft lange. Damals konnte ich mir die letztere Sache nicht erklären, jetzt finde ich die Ursache in dem Nägeli'schen Satze 8, b und zwar so:

Der Cadaver wurde durch den raschen Wasserwechsel so sehr aller löslichen Bestandtheile beraubt, dass das letzte Wasser eine zu schwach concentrirte Nährstofflösung für die Fäulnisshefe bildete.

Weiter glaube ich als Beleg für die Wirkung zu starker Concentration hier die bekannte Thatsache einschalten zu sollen, dass Leichen von wassersüchtig verstorbenen Personen, ebenso die Leichen von Kindern, weit rascher faulen, als die von alten Personen und von solchen, die an austrocknenden Krankheiten gestorben sind.

Nun fahren wir im Nägeli'schen Contexte fort:

„Auch alle Nährstoffe wirken, soweit sie im Ueberschuss, „d. h. über eine bestimmte Concentration hinaus vorhanden sind, „nicht mehr als Nährstoffe, sondern schädlich. In den besten „Nährstofflösungen kann man die Hefenwirksamkeit oder das „Wachsthum der niederen Pilze durch hinreichenden Zusatz von „Zucker unterbrechen.“

„Die Wirkung der nicht nährenden Stoffe erklärt uns die Erscheinungen, die wir bei theilweisem Eintrocknen einer organischen Masse beobachten. In einer nassen oder feuchten Substanz (Fleisch, Brod etc.) ist es die darin enthaltene Nährlösung,

„welche das Wachsthum der Pilze möglich macht. Lässt man die „Substanz langsam eintrocknen, so wird die Lösung durch Verdunsten des Wassers concentrirter und es treten nach und nach „solche Concentrationsgrade ein, bei denen die verschiedenen „Funktionen der verschiedenen Pilze aufhören. — Frisches Fleisch „fault durch Spaltpilze; trocknet man es bis auf einen gewissen „Grad aus, so kann es nur noch schimmeln. Dieser Zustand wird „schon bei geringer Wasserentziehung erreicht, wenn man einen „Theil der Fleischflüssigkeit durch Kochsalz ersetzt (Einsalzen) und „bei noch geringerer, wenn man zu der Wirkung des Kochsalzes „noch diejenige der Karbolsäure hinzufügt (Räuchern).“

„Das theilweise oder vollständige Austrocknen hat für das „Conserviren von Lebensmitteln und für die Desinfektion eine „grosse Bedeutung. Eine genaue Kenntniss der Wirkung, welche „Wasserentziehung im Substrat auf die niederen Pilze ausübt, erlaubt auch, uns eine Vorstellung über die Vorgänge zu machen, „welche in dem verunreinigten Boden vor sich gehen.“

Wie konnte es ausbleiben, dass, da ich schon längst auf die Entwässerung des menschlichen Körpers aufmerksam geworden war, ich mir diesen letzten Satz unmittelbar dahin auslegte:

Eine genaue Kenntniss der Wirkung, welche Wasserentziehung im Substrat auf die niederen Pilze ausübt, erlaubt uns auch, eine Vorstellung über die Wirkung der Entwässerung des menschlichen Körpers auf seine Immunität gegen Infektionskrankheiten zu machen!

Dass Nägeli nicht auf diesen Gedanken kam, liegt wohl nur darin, dass er nicht Zoophysiologe ist, wir werden aber später sehen, wie nahe daran er war. Doch folgen wir zuerst Nägeli weiter und zwar zu dem, was in den Nummern 11—14 seiner zusammenfassenden Sätze enthalten ist. Ich citire hier jedoch nicht diese Sätze, sondern halte mich an den Text, S. 30:

„Zu den äusseren Bedingungen, welche auf die Lebenserscheinungen der niederen Pilze Einfluss haben, gehört noch „eine, die bis jetzt fast gar nie berücksichtigt wurde und ohne „deren Kenntniss eine Menge von Thatsachen ganz unerklärlich „oder einer Missdeutung fähig wird. Es ist die Mitwirkung von „Pilzen aus anderen Gruppen, die auf analoge Lebensbedingungen

„angewiesen sind. Der Kampf um's Dasein wird bei den „niederen Pilzen ebenso heftig und, wie der Erfolg zeigt, mit „viel energischeren Mitteln geführt, als bei allen anderen Pflanzen.“

„Man hat früher von den Gewächsen angenommen, dass sie „überall da vorkommen, wo Klima und Boden günstig sind, vor „ausgesetzt, dass einmal Keime dahin gelangten. Man weiss aber „jetzt, dass es ebenso sehr auf die übrige Vegetation ankommt, „dass namentlich die nächst verwandten Pflanzen oft entscheidend „einwirken. Viele Arten können an bestimmten Orten nur wach- „sen, wenn andere Arten der gleichen Gattung fehlen. Die rostige „Alpenrose gedeiht auf Kalk sehr gut, aber nur dann, wenn die „haarige Alpenrose nicht vorkommt; ist letztere vorhanden, so ver- „drängt sie die erstere gänzlich. Aehnlich verhält es sich mit den „beiden Schlüsselblumen (*Primula elatior* und *P. officinalis*) auf „mehr oder weniger feuchten Standorten und ebenso mit einer „Menge von phanogamischen Pflanzen.“ (Ich füge hinzu: der Kampf der Nutzpflanzen und Unkräuter ist einer der bekanntesten Pflanzenkämpfe.)

„Das gleiche Gesetz beherrscht das Gebiet der niederen Pilze. „Eine Gattung, die unter bestimmten Verhältnissen ganz gut ge- „deiht, wird durch eine andere Gattung, die hier die bevorzugtere „erscheint, verdrängt, — während die erstere unter anderen Ver- „hältnissen im Gegentheil die letztere zu verdrängen vermag. Die „Nichtbeachtung dieser Thatsache hat eine Menge von irrigen An- „gaben über die Wirksamkeit der antiseptischen Mittel veranlasst. „Ich will, um die Erscheinungen dem Verständniss näher zu „bringen, ein Beispiel anführen.“

„Wenn man in bestimmte zuckerhaltige Nährlösungen, welche „neutral reagiren, Keime der drei niederen Pilzgruppen (Spalt- „pilze, Sprosspilze und Schimmelpilze) hineinbringt, so vermehren „sich nur die Spaltpilze und bewirken Milchsäuregährung. Wenn „man aber der nämlichen Nährlösung $\frac{1}{2}$ pCt. Weinsäure zusetzt, „so vermehren sich nur die Sprosspilze und verursachen wein- „geistige Gährung. Bringt man endlich in die gleiche Nährlösung „4 oder 5 pCt. Weinsäure, so erhält man bloß Schimmelvege- „tation.“

„Wollte man aus diesen Thatsachen, die jedesmal mit voll- „kommener Sicherheit eintreten, den Schluss ziehen, $\frac{1}{2}$ pCt. Säure

„verhindern Spaltpilze, 4—5 pCt. verhindern die Sprosspilze zu
„wachsen und sich zu vermehren, so wäre dies ganz falsch. Denn
„was z. B. die Spaltpilze betrifft, so vermehren sich dieselben in
„der nämlichen Nährflüssigkeit selbst mit $1\frac{1}{2}$ pCt. Weinsäure
„lebhaft, wenn sie nicht von der Sprosshefe verdrängt werden.“

Bezüglich weiterer Belege verweise ich noch auf das Original, dagegen muss noch folgendes, was Nägeli über den Concurrrenzkampf der Pilze untereinander sagt, hierher gesetzt werden. Nachdem er constatirt, dass bei dem Concurrrenzkampf höherer Pflanzen die Individuenmenge der gegeneinander fechtenden Arten wenig in Betracht kommt, indem hier die stärkere Art auch eine bedeutende Uebermacht besiegen kann, fährt er fort:

„Ganz anders verhalten sich die Hefenpilze; bei ihnen ist
„in vielen Fällen diejenige Gattung im Vortheil, welche von Anfang an die Concurrrenz in grösserer Individuenzahl beginnt; oft
„vermag sie sogar nur unter dieser Bedingung die andern vollständig zu verdrängen. Diese bemerkenswerthe Thatsache, ohne
„welche namentlich auch das Verständniss, wie die Pilze im menschlichen und thierischen Organismus sich verhalten, unmöglich ist, findet ihre Erklärung in der Physiologie der Gährung;
„sie mag durch folgendes Beispiel erläutert werden.“

„Wenn man in eine neutrale zuckerhaltige Nährlösung
„äusserst geringe Mengen (Spuren) von Spalt- und Sprosspilzen
„aussät, so erhält man immer eine sehr starke Vermehrung von
„Spaltpilzen, meist mit Milchsäurebildung. Die Sprosspilze werden
„entweder sogleich vollständig verdrängt, oder es tritt diese
„vollständige Verdrängung sicher ein, wenn man ein zweites
„Glas mit einer Spur Flüssigkeit der ersteren infizirt; die Hefe
„besteht nunmehr blos aus Spaltpilzen. — Bringt man dagegen
„in die nämliche Nährlösung neben einer Spur von Spaltpilzen
„eine etwas grössere Menge von Sprosspilzen, so verdrängen die
„letzteren ihrerseits die Spaltpilze vollständig, bald schon beim
„ersten Versuch, bald erst später in einem zweiten Glas, welches
„durch das erste, oder in einem dritten, welches durch das zweite
„infizirt wird. Man hat zuletzt immer eine ganz reine Zucht von
„Sprosshefe mit ausschliesslicher Alkoholgährung.“

Auch hier erlaube ich mir etwas Analoges aus meinen Macerationserfahrungen einzuschalten, was mir erst jetzt durch das

Nägeli'sche Gesetz vom Concurrrenzkampf niederer Organismen erklärt wird. Es geschah mir einige Male, wenn ich die Nährstofflösung zu sehr verdünnt und die Glasflaschen an einem besonnten Fenster aufgestellt hatte, dass sich das Glas mit der in den Aquarien so häufigen grünen Alge beschlug und diese sich selbst auf dem Cadaver festsetzte. In diesem Fall sistirte die Fäulniss absolut und war durch nichts mehr in Gang zu setzen, so dass ich die Cadaver wegwerfen oder aus dem Weingeist skelettiren musste. Die grünen Algen sind es deshalb vielleicht auch, die in den Sümpfen die Fäulnisshefe nicht aufkommen lassen und denselben Dienst leisten sie, wie ich glaube, auch in den Aquarien.

Sehen wir nun zu, wie Nägeli sich die Beziehungen zwischen einem Infektionspilz und dem menschlichen Organismus zu recht legt.

Nachdem er sich zuerst mit grösster Bestimmtheit dahin ausgesprochen, dass der Pilz nicht die Begleiterscheinung, sondern die Ursache der Krankheit sei, fährt er Seite 36 fort:

„Wenn niedere Pilze in den menschlichen Körper gelangen, „so treten sie in Concurrrenz mit den lebenden Zellen desselben. „Es beginnt ein Kampf ums Dasein in ganz ähnlicher Weise, wie „er in einer Nährlösung zwischen zwei verschiedenen Pilzgattungen „geführt wird. Im letzteren Falle handelt es sich darum, welcher „von den beiden Pilzen die Nährflüssigkeit zu beherrschen, aus „derselben die Nährstoffe zu entziehen und sie zu zersetzen ver- „mag. Im ersteren Falle kommt es ebenfalls darauf an, ob die „Lebenskräfte im Organismus oder die Kräfte des eingedrungenen „Pilzes die Flüssigkeiten zu beherrschen, aus ihnen Nahrungs- „stoffe zu entnehmen und in ihnen die entsprechenden Um- „setzungen zu bewirken vermögen. Im Allgemeinen wird der „menschliche Organismus obsiegen, wenn in demselben die Ver- „hältnisse normal sind, weil er zu diesem Zwecke angepasst ist. „Wenn aber zeit- und stellenweise Störungen entstehen und die „Lebenskräfte herabgestimmt werden, so kann ein Grad der Schwä- „chung erfolgen, bei dem die Pilze die Oberherrschaft gewinnen „und mehr oder weniger bedeutende krankhafte Affektionen ver- „ursachen, welche ohne die Pilze nicht eingetreten wären.“

Den Einwand, dass oft ganz gesunde Personen erkranken,

während schwache Individuen gesund bleiben, weist er damit zurück, dass er sagt: es könne in einem gesund und kräftig sich fühlenden Menschen bei der Complizirtheit des Organismus doch ein bestimmtes Organ, auf das es bei der Infektion ankommt, verändert sein, ohne dass die Kraftfülle des ganzen Körpers eine mindere sei. Bei schwächlichen Personen dagegen können alle einzelnen Funktionen sich ziemlich normal verhalten, so dass der Infektion der Angriffspunkt fehle. „Uebrigens setzt der Sieg der „Pilze über die Lebenskräfte des menschlichen Organismus nicht „einmal eine Schwächung der letzteren voraus, sondern nur eine „solche Veränderung, dass die Pilze nun die stärkeren werden. „Diese Veränderung kann selbst eine günstige für den Organis- „mus sein und eine kräftigere Constitution desselben bedingen.“

Nachdem er dann erläutert, warum die Infektionspilze zu den Spaltpilzen gehören, fährt er Seite 41 fort:

„Bei diesem Kampfe wirken, wie ich früher zeigte, abgesehen „von der Lebensenergie, wesentlich zwei Umstände entscheidend „mit. Die Zahl der Concurrenten und die anderweitigen Um- „stände, namentlich die Anwesenheit von löslichen nicht nähren- „den Stoffen. Was die Einheiten betrifft, welche von Seiten des „menschlichen Organismus bei dem Kampfe mitwirken, so ist die „Zahl derselben natürlich constant und nur die Lebensenergie „derselben variirt. Aber die Zahl der eingedrungenen Spaltpilze „kann sehr ungleich sein und es muss daher nicht selten vor- „kommen, dass eine Stelle den Angriffen weniger Pilze siegreich „widersteht, während sie einer grösseren Zahl derselben er- „liegt.“

Nägeli sagt mit Recht, dieser Punkt sei so wichtig, dass er, ehe er ihn gekannt, überhaupt an der Betheiligung der Pilze bei den Krankheiten gezweifelt habe. Gegenüber der Thatsache, dass ein Spaltpilz bei genügender Nährstoffmenge in 7—8 Stunden über 100,000 Nachkommen erzeugen kann, müsste ja jedes Individuum einer Infektion durch ein Pilzindividuum erliegen, was doch nicht der Fall ist. Er sagt deshalb Seite 43:

„Wir können wohl sagen, dass es für jeden Gesundheits- „zustand eines Organs eine bestimmte Zahl von Spaltpilzen gibt, „welcher es erliegt und dass selbst der gesundeste und normalste „Organismus durch eine grosse Menge derselben, die man bei-

„spielsweise künstlich in sein Blut bringen würde, zu Grunde gehen muss.“

Nun kommt Nägeli auf S. 44 zu dem uns hauptsächlich interessirenden Punkt.

„Von eben so grosser Bedeutung wie die Zahl der Concurrenten ist die Anwesenheit von fremden Stoffen. Wie ich früher nachgewiesen, haben nicht nur die Nährstoffe, sondern auch alle löslichen Stoffe, die nicht zur Nahrung dienen, Einfluss auf die Concurrenz zwischen Spalt- und Sprosspilzen und entscheiden sehr häufig den Ausgang des Kampfes.“ — „Das nämliche muss bei der Concurrenz zwischen den Zellen eines Organs und den Spaltpilzen eintreten, wenn ein fremder oder giftiger Stoff zugegen ist. Derselbe wird die eine Partei mehr schwächen als die andere und daher letztere begünstigen. Solche Stoffe, die dem Körper normal nicht angehören, können entweder in demselben entstehen oder von aussen eindringen, sei es für sich allein, sei es mit den Spaltpilzen zugleich. Es werden meistens Zersetzungsprodukte sein und zwar Stoffe, die sich entweder bei den verschiedenen Fäulnisprozessen ausserhalb des menschlichen Organismus oder bei Krankheiten in andern Individuen gebildet haben. Es erscheint daher schon zum Voraus sehr wahrscheinlich, dass diese Stoffe den Spaltpilzen viel weniger antipathisch sind, als dem Organismus, und dass sie in vielen Fällen den Kampf zu Gunsten jener entscheiden.“

Ist es nicht merkwürdig: Nägeli ist im Vorigen ganz dicht bei der Sache angelangt, aber statt dass er sie erwischt, statt dass er bei den normalen Stoffen des Körpers bleibt und nur die Concentration schwanken lässt, also den Wassergehalt in's Auge fasst, springt er auf einmal ab und gelangt zu unbekanntem Stoffen, die erst von aussen in den Körper eindringen sollen, oder zu krankhaft erzeugten, deren Anwesenheit den Ausschlag zu Gunsten der einen der kämpfenden Parteien geben soll; dass ein solcher Fall vorkommt, werden wir unten sehen, allein eben so sehr auch, dass schon eine stärkere Concentration der normalen Stoffe des Körpers den Ausschlag gibt.

Um wie geringe Schwankungen in der Concentration es sich hierbei handelt, belege ich noch mit dem Beispiel Nägeli's auf Seite 45:

„Befinden sich von Anfang an in einer zuckerhaltigen Nähr-, lösung Spaltpilze und Sprosspilze neben einander in gleicher und „zwar in geringer Menge in der Flüssigkeit, so tritt folgendes ein. „Die Sprosspilze sind die stärkeren, sie vermehren sich allein und „verdrängen die Spaltpilze, wenn der Säuregehalt 0,4 pCt. oder „mehr beträgt. Dagegen sind die Spaltpilze die stärkeren und „verdrängen die Sprosspilze, wenn der Säuregehalt 0,2 pCt. und „weniger beträgt.“

Also ein Concentrationsunterschied von nur 2 pro Mille ist ausschlaggebend, ob der Sprosspilz oder der Spaltpilz gewinnt! Sollten da nicht solche gewaltige Concentrationsunterschiede der Parenchymsäfte des menschlichen Körpers, wie sie aus der von mir gefundenen Differenz des spezifischen Gewichts von 38,7 pCt. und aus der Angabe Rank e's auf Seite 36 mit Nothwendigkeit sich ergeben, ein gewichtiges Wort mitzureden haben, ob bei einem Infektionskampf die Pilze oder die Gewebszellen den Sieg davon tragen? Doch fahren wir fort, Nägeli's Anschauungen ganz kennen zu lernen.

Seite 69 beschäftigt er sich mit dem von Pettenkofer aufgestellten Theil der Infektionslehre. Er sagt:

„Pettenkofers Verdienst ist, unwiderleglich gezeigt zu „haben, dass bei Typhus, Cholera, gelbem Fieber zwei Momente „zusammentreffen müssen, um Ansteckung zu bewirken, eines „das vom Kranken und eines das vom Boden kommt. Das letz- „tere wird nicht von jedem Boden und von dem gefährlichen Bo- „den nicht zu jeder Zeit geliefert; es ist deshalb ein örtlich zeit- „liches. Ich werde hierauf bei den hygienischen Eigenschaften „des Bodens zurückkommen. Für jetzt handelt es sich nur da- „rum, worin die beiden Infektionsmomente bestehen. In dieser „Beziehung gibt es zwei Möglichkeiten:

„1) Der vom Kranken kommende Ansteckungskeim muss, „ehe er wirklich zu infiziren vermag, ein Stadium in einem siech- „haften Boden durchmachen.

„2) Der siechhafte Boden bewirkt in den Bewohnern eine „(miasmatische) Infektion, ohne welche der vom Kranken kom- „mende (contagiöse) Ansteckungskeim sich nicht zu entwickeln „vermag.“

Er nennt nun die erste Möglichkeit die monoblastische,

die zweite die diblastische Theorie und entscheidet sich aus Gründen, bezüglich deren ich auf das Original verweise, für die letztere, d. h. er lässt nicht bloß den Ansteckungskeim von aussen in den Körper gelangen, sondern auch das disponirende Moment. Obwohl er nun hierin, wie wir später sehen werden, für gewisse Fälle recht hat, so führt ihn doch diese Anschauung himmelweit ab von der Wahrheit bezüglich des disponirenden Momentes, welcher er bis zum Contact nahe war. Zum Ganzen von Nägeli's Anschauungen gehört nun noch folgendes auf Seite 99.

„Eine andere bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit der Infektionskrankheiten besteht darin, dass die Person, welche eine solche Krankheit durchgemacht hat, meistens für längere oder kürzere Zeit, zuweilen selbst zeitlebens vor einer Ansteckung geschützt ist. Die Erklärung, dass durch die Krankheit ein Stoff zerstört werde, ist vom physiologischen Standpunkte aus nicht wohl annehmbar, indem sonst überall in der Natur durch Wegnahme eines Produktes der Organismus zu vermehrter Erzeugung desselben Stoffes angeregt wird. Es scheint mir, dass auch zum Verständniss der genannten merkwürdigen Erscheinung die Thätigkeit der Infektionspilze ein wesentliches Moment bildet.“

„Bei der Infektion werden die Ansteckungsstoffe in äusserst geringer Menge aufgenommen. Die Pilze sind daher, wenn die Flüssigkeiten des Körpers ihre normale Beschaffenheit besitzen, zur Concurrrenz unfähig und gehen zu Grunde. Bei abnormaler Zusammensetzung der betreffenden Flüssigkeit vermehren sich die Spaltpilze und wirken zersetzend auf ihre Umgebung ein. Diess dauert während der Incubation und während der Krankheit. Die Lebensthätigkeit der Pilze in Verbindung mit den durch sie gebildeten Zersetzungsprodukten wirkt als Reiz, gegen welchen der Organismus reagirt und die einzige Reaction, welche ihn von der Krankheit befreit, ist die, dass die abnormalen chemischen Funktionen, welche eine den Infektionspilzen günstige Beschaffenheit der Flüssigkeit erzeugen, zu normaler Thätigkeit zurückkehren.“

„Vermag die Reaction diese chemische Umstimmung, welche die Infektionspilze concurrenzunfähig macht, nicht zu vollziehen,

„so führt sie auch nicht zur Genesung. Es ist aber begreiflich, „dass wenn sie es vermag, und deshalb Genesung eintritt, die „infizierte Person für einige Zeit vor abermaliger Ansteckung gesichert bleibt und zwar für umso länger, je gründlicher die Umstimmung erfolgt war.“

Hier tritt wieder die merkwürdige Erscheinung zu Tage, dass Nägeli dicht bei der Wahrheit war und sie doch nicht fand, denn er weiss uns über die Natur der normalen und abnormalen Zusammensetzung und der chemischen Umstimmung nicht das Geringste zu sagen, trotzdem dass sie aus dem, was er über die Lebensbedingungen der Pilze erforscht hat, sonnenklar hervorgeht.

Ich werde nun im nächsten Abschnitt meine eigenen Erforschungsergebnisse und die Nägeli's, die sich wunderbar ergänzen, zu einer Infektionstheorie vereinigen, welche, wie ich glaube, ebenso wichtig für die praktische Bekämpfung der Seuchen wie für die Theorie der Seuchenlehre ist.

IV.

Meine Lehre von der Infektionsfähigkeit des Organismus erhebt, was ich voraussenden will, durchaus nicht den Anspruch, alle Bedingungen anzugeben, sondern nur den, die wichtigste und der Prophylaxe sowie der Therapie zugänglichste ans Licht zu ziehen. Aber wir werden sehen, dass sich durch die Einführung dieser bestimmten Bedingung auch die noch nicht bekannten näher präzisieren lassen als bisher.

Wie schon aus dem Früheren ersichtlich, sehe ich ein disponierendes Moment in dem Wassergehalt der Körpergewebe, und fasse es in den Satz:

Alle übrigen normalen Bestandtheile nach quale und quantum gleichgesetzt, muss die Immunität eines Organismus gegen Infektion um so grösser sein, je geringer sein Wassergehalt ist.

a) Direkte Wirkung des Wassergehaltes.

Mag die Substanz (gleichgültig ob Blut oder Gewebe oder Speisebrei) zusammengesetzt sein wie sie will, so lassen sich die in ihr gelösten Stoffe dem Pilz gegenüber in zwei Rubriken bringen: 1) solche, die er zu seiner Ernährung braucht oder allgemeiner, die ihm günstig sind, und 2) solche, die er nicht braucht, die ihm also ungünstig sind. Beiden Stoffen ist es nach Nägeli gemein, dass ihre Wirkung auf den Spaltpilz von ihrer Concentration abhängt, das wirksamste Desinfectionsmittel entfaltet seine desinficirende Wirkung erst vom Beginn einer gewissen Concentration an. Wenn sich in der lebendigen Substanz Stoffe befinden, welche dem Pilz gefährlich sind, so werden sie dies in der lebenden Substanz, wie in der todten, erst von einem gewissen Concentrationsgrad ab sein.

Setzen wir selbst den undenkbaren Fall, dass ein Infektionspilz alle Stoffe der lebendigen Substanz zur Nahrung verwenden könnte, dass also der Körper ganz frei von normal ihm zukommenden pilzwidrigen Stoffen wäre, so belehrt uns Nägeli, dass auch hier wieder der Concentrationsgrad massgebend wäre, insofern es eine obere (und untere) Concentrationsgrenze gibt, bei welcher zuerst die Gährthätigkeit und dann die Vermehrungs- und Lebensfähigkeit des Pilzes ihr Ende erreichen.

Es gibt somit drei Wege, eine Stoffmischung, sei sie todt oder lebendig, immun gegen Spaltpilze zu machen:

Entweder wir vermehren ihren Inhalt an Nährstoffen für den Pilz bis zu der nöthigen Concentration, oder wir vermehren die Concentration der etwa vorhandenen pilzwidrigen Stoffe, beziehungsweise setzen solche, falls sie fehlen sollten, in genügender Menge bei, oder wir entziehen der Stoffmischung so viel Wasser, bis entweder die Nährstoffe oder die pilzwidrigen Stoffe den gährungshemmenden Concentrationsgrad erlangen.

b) Die indirekte Wirkung des Wassergehalts.

Von dem Wassergehalt des Gesamtkörpers hängt, ebenso gut wie von der Beschaffenheit der Speisen und Getränke, die Concentration des Magen- und Darminhaltes ab. Je geringer sie ist, um so leichter werden die Infektionspilze derjenigen Krankheiten, bei denen die Infektion vom Darne ausgeht (Cholera, Ruhr und wohl auch Typhus) schon in den ersten Wegen zu einer grossen Kopffzahl heranwachsen und so einen Massenangriff auf die Darmwände machen können, während dieselben bei genügender Concentration der Darmcontenta sich nicht vermehren, also in unschädlicher Minorität bleiben. Thatsache ist denn auch, dass Genuss wässriger Nahrung und Diarrhöe ungemein zur Infektion durch Ruhr und Cholera disponirt.

Wir sahen oben, dass die Infektion auf dem Kampf zweier Organismen beruht, nämlich des Pilzes mit dem Protoplasma seines Wirthes. Haben wir nun im Vorigen gesehen, dass Abnahme des Wassergehaltes in der das Streitobjekt bildenden Nährstofflösung die Chancen des Pilzes vermindert, so steht ebenso

fest, dass Abnahme des Wassergehaltes seinem Gegner, dem Protoplasma des Organismus, zu Gute kommt.

Nehmen wir nur die eine Thatsache, dass Entwässerung die Erregbarkeit der Nerven herabmindert und ihre Leitungsfähigkeit für den Erregungsvorgang erhöht, so erwächst dem Organismus aus dieser Verbesserung der Nervenmechanik ein unleugbarer Vortheil gegenüber dem Angriff des Pilzes:

Die geringere Erregbarkeit ist günstig, weil sie dem Pilz den Eintritt in den Organismus erschwert und zwar so:

Jede Erregung hat eine Vermehrung des Wassergehaltes und durch die Bildung von Ermüdungsstoffen eine Zunahme der Quellbarkeit, kurz eine Lockerung des molekularen und mikroanatomischen Gefüges zur Folge, womit dem Pilz das Eindringen erleichtert sein muss. Bleibt dagegen die Erregung beim Anpochen des Spaltpilzes aus, so bleiben die Thore geschlossen.

Sollte es aber dennoch zum Eintritt kommen (durch Massenangriff der Pilze), so sichert die hohe Leitungsfähigkeit ein promptes und rechtzeitiges Eintreten aller Reaktionsmittel, über welche der Organismus gegen die Infektion verfügt. Kurzum: es kommt ganz dasselbe in Betracht, was ich über die Rolle des Nervengewassergehaltes bei der Erkältung früher angeführt habe.

Wenn wir nun weiter wissen, dass Zunahme des Wassergehaltes die Molekularmechanik des Muskels im Sinne der Erschlaffung und Ermüdung beeinträchtigt, ja sogar, wenn der Wassergehalt plötzlich bedeutend steigt (Benetzung mit destillirtem Wasser), bis zur völligen Lähmung und Tödtung führt, so sehen wir auch bei dieser Protoplasmasorte, wie die Konstitutionskraft insofern vom Wassergehalt abhängt, als Verminderung des Wassergehaltes sie erhöht, stärkere Durchfeuchtung sie vermindert.

Die Thatsache, dass auch in den Drüsen die Ermüdung durch Thätigkeit notorisch mit Steigerung des Wassergehaltes verknüpft ist, sowie comparativ physiologische Beobachtungen lassen mich getrost den Satz aussprechen, dass der geschilderte Einfluss des Wassergehaltes nicht nur für die lebendige Substanz von Muskel und Nerv, sondern für die jeder Gewebsart gilt.

Noch in einer anderen Weise verschafft geringerer Wassergehalt dem Organismus Immunität gegen Infektionsgefahr.

Da der Infektionspilz kein Gas, sondern ein fester Körper

ist, so hängt sein Eindringen in die Säftemasse, sei es durch die Lungen- oder Darmschleimhaut oder die äussere Haut, von der mechanischen Festigkeit der Deckgewebe ab und diese ist wieder bedingt durch den Wassergehalt. Sind die Epithelzellen der betreffenden Schleimhaut schlaff und hochgequollen, so wird der Pilz viel leichter sich einbohren können, als wenn sie derber sind. Damit stimmt die schon oben erwähnte Thatsache, dass durch eine an sich ganz unschuldige Diarrhöe die Immunität eines Menschen gegen den Cholerakeim sofort ganz bedeutend vermindert ist.

Aus dieser vierfachen Ursache, dass Wasserentziehung erstens die Vermehrung der Kopfzahl der Keime in den ersten Wegen verhindert, zweitens das Eindringen des Infektionskeims erschwert, drittens die lebendigen Kräfte des gesammten Organismus und seiner Theile erhöht, und viertens den Pilz durch Concentration der Nährstofflösung schwächt, kurz, dass mit der Entwässerung die Chancen für den Organismus und seine Theile günstiger, für seinen Gegner, den Pilz, ungünstiger werden, ergibt sich nicht nur, dass die Entwässerung überhaupt die Immunität vergrössert, sondern dass schon mässige Entwässerungsgrade hinreichen können, das Zünglein der Wage unbedingt zu Gunsten des Wirthes zu neigen.

Ausser den für diese Theorie sprechenden Thatsachen, die meine Messungen in Verbindung mit dem von mir entdeckten Mortalitätsverhältniss gebracht haben, spricht für sie folgendes.

Es wird übereinstimmend angegeben, dass die Typhusinfektion leichter erfolgt und intensiver ist, wenn sie den Menschen im strapazirten, erschöpften, ermüdeten Zustand trifft. Das erklärt sich jetzt einfach daraus, dass beim Ermüdungsprozess der Wassergehalt des arbeitenden Gewebes steigt und dies, sowie die Anwesenheit der fixen Ermüdungsstoffe, die Lebensenergie der mit dem Pilz in Kampf gerathenen lebendigen Substanz schwächt.

Es ist Thatsache, dass die Immunität gegen Infektionskrankheiten mit dem Lebensalter sich ändert und zwar durchweg dahin, dass die Immunität in höheren Lebensaltern, wo die Gewebe wasserärmer werden, für alle Infektionskrankheiten abnimmt. Jedoch verhalten sich nicht alle Seuchen gleich.

Einen Theil derselben können wir sie geradezu Kinderkrankheiten nennen; hierhin gehören hauptsächlich Scharlach, Masern und Diphtheritis, welche letztere freilich in etwas höhere Lebensalter hinaufragt, als die ersteren.

Auch die Ruhr ist fast noch eine Kinderkrankheit zu nennen, denn die Erkrankungsfähigkeit ist bei Kindern ungemein viel grösser als bei Erwachsenen.

Die Pocken nehmen ebenfalls entschieden mit der Zahl der Lebensjahre stetig ab und alte Leute sind meist völlig immun.

Bei dem Typhus ist das eigenthümliche, dass hier das Immunitätsminimum nicht in das Kindesalter fällt, sondern in die sogenannten Blüthejahre. Es ist ja jedem bekannt, dass der Typhus den scheinbar blühendsten kräftigsten Leuten zwischen 20 und 30 Jahren am gefährlichsten ist. Dies scheint gegen die Richtigkeit meiner Theorie zu sprechen, aber nur scheinbar.

Fürs erste enthalten schon die populären Bezeichnungen „strotzendes Aussehen, Vollsäftigkeit“ den Hinweis, dass die Körpersubstanz dieser Leute sich nicht im besten Abhärtungszustand befindet, und ich bin fest überzeugt, dass sie bei einer Bestimmung des spezifischen Gewichtes in eine niedrigere Bonitätsklasse kommen als die strammen, sehnigen und abgehärteten.

Fürs zweite dürfen wir bei der grösseren Immunität gegen Typhus im Kindesalter, wo der Wassergehalt der Gewebe entschieden grösser ist, als im Blüthealter, eine andere Thatsache nicht übersehen.

Nägeli sagt, dass die Concentration auch eine zu geringe sein kann, um dem Pilz die Vegetation zu gestatten. Wir müssen uns die Sache so vorstellen:

Ein bestimmter Pilz bedarf zu flotter Existenz einen bestimmten Concentrationsgrad seiner Nährstofflösung. Zunahme sowohl als Abnahme wirken nachtheilig. Die verschiedenen Pilze unterscheiden sich nun in zweierlei Weise.

Einmal liegt das Maximum der Concentrationszuträglichkeit nicht bei allen Pilzarten gleich hoch, wofür Nägeli bezüglich der Spross-, Spalt- und Schimmelpilze den Beweis erbracht hat und wozu ich noch folgendes nachtrage. Es ist notorisch in dieser Beziehung auch noch ein Unterschied zwischen den Spaltpilzen selbst. Beim gewöhnlichen Weichselfieberkeim (im Unterschied

zu dem Keim der perniziösen Arten) liegt das Maximum der Concentrationszuträglichkeit offenbar viel niedriger als bei der Fäulnisshefe. Ersterer gedeiht am besten im Sumpfwasser, welches noch von Fischen bewohnt werden kann, während die Fäulnisshefe in einer so dünnen Nährstofflösung nicht fortkommt. Ich verweise in dieser Beziehung auf die frühere Mittheilung aus meinen Macerationserfahrungen und dann erlaube ich mir noch einige eigene Beobachtungen bezüglich des Intermittenskeims zu machen.

Erster Fall. Als Student vergnügte ich mich mit einem Freunde, aus einer Pfütze, die einerseits mit einem Bach, andererseits mit dem Unrathgraben einer Brauerei communizirte, kleine Fische, die dort durch Sinken des Wasserstandes internirt waren, mit der Zimmerpistole herauszuschliessen, wobei mein Freund die getroffenen Fische mit der Hand herausfischte. Das Wasser war durchaus klar, ohne jeden Fäulnisgeruch und die Fische befanden sich vollkommen wohl. Zwei Tage darnach erkrankte mein Begleiter an Intermittens.

Zweiter Fall: Diesen Sommer drang bei einem Wolkenbruch Wasser in den Keller meines ganz neugebauten Hauses. Ein Theil dieses Wassers wurde in einen Zuber geschöpft und blieb dort vergessen. Nach einigen Wochen beauftragte ich meinen ältesten Sohn, das Wasser in ein kleineres Geschirr zu schöpfen und fort zu tragen und war selbst dabei zugegen, theilweise helfend; das Wasser war ganz klar, hatte nur einen Bodensatz, in welchem eine gelbe Rübe gefunden wurde, die nicht die geringsten Fäulnissspuren zeigte, und das Wasser hatte den mir von meinen Sumpffjagden sehr geläufigen charakteristischen Sumpferuch. Drei Tage darnach erkrankte mein Sohn an Intermittens.

Dritter Fall: Gilt das Vorstehende von der gewöhnlichen Intermittens, so zeigt mir eine andere Selbstbeobachtung, dass der Keim des perniziösen Wechselfiebers im Gegensatz hierzu höhere Concentrationsgrade der Nährstofflösung zu beanspruchen scheint.

Beim Skeletiren einer Sumpfschnepfe, die in einem zugebundenen Glasylinder gefault hatte, wurde mir, trotz jahrelanger Gewöhnung an den Fäulnisgeruch, übel und das Uebelsein entwickelte sich noch in der gleichen Nacht zu einem äusserst heftigen Fieberanfall. Eine Dosis von 1 Grm. Chinin coupirte zwar die Sache, allein der als Leibarzt von Erzherzog Karl bekannte

Prof. Carl Jaeger in Wien, dem ich die Sache kurz darnach mit theilte, gratulirte mir zur Erkennung, mit der bestimmten Versicherung, dass es die perniziöse Form des Wechselfiebers sei, und erzählte mir, dass ein beiderseitiger Verwandter von uns, Prof. Jaeger in Zürich, beim Skeletiren eines Seefisches in gleicher Weise befallen worden und im dritten Anfall gestorben sei.

Dies deutet entschieden auf eine Spezifität der Infektionspilze bezüglich der Concentration ihrer Nährstofflösung hin.

Wahrscheinlich besteht nun aber ein weiterer Unterschied der verschiedenen Pilze auch noch in der Breite des Maximums der Concentrationszuträglichkeit, d. h. bei den Einen ist der Spielraum der Concentrationszuträglichkeit gross, bei den Anderen klein. Es brauchte also nur beim Typhuskeim die Concentrationszuträglichkeit hoch zu liegen und sehr eng zu sein, so wäre die vergleichsweise Immunität der untersten und obersten Altersklassen erklärt.

Beim Typhus spielt übrigens noch ein anderer der spezifisch leichten Stoffe, nämlich das Fett, eine Rolle, insofern ein Ueberschuss von Körperfett unbedingt zur Steigerung der Fieberhitze beitragen, also die Gefährlichkeit der Krankheit vergrössern muss (worüber später). Es ist nun bekannt, dass der jugendliche Körper selten Fettüberschuss ansetzt, dass dies dagegen gerade in den bei Typhus so gefährlichen sogenannten Blüthejahren, d. h. nach Abschluss des Höhewachsthums, besonders gern stattfindet, wenn der Abnahme des Nahrungsbedarfs zum Fleischansatz keine Reduzierung der üblichen Nahrungsmenge entgegengesetzt, ja sogar mit dem Eintritt in das sogenannte „gesetzte“ Alter am Körperbewegungsmass abgebrochen wird, womit Fett- und Wassergehalt steigt.

Endlich ist aber auch recht wohl möglich, dass die Parenchymsäfte des kindlichen Organismus irgend einen im späteren Alter abnehmenden Stoff in Lösung enthalten, der auch dieser wenig concentrirten Nährstofflösung die Qualität der Immunität gibt. Wir haben auch sonst noch Ursache an einen solchen spezifischen Stoff zu denken und zwar: 1) zur Erklärung der feststehenden Thatsache der Typhusimmunität der Frauen im Puerperium; 2) zur Erklärung der Thatsache, dass das weibliche Geschlecht trotz des wahrscheinlich grösseren Wassergehaltes seiner Gewebe in Bezug auf Immunität nicht schlechter daran ist als das männliche Geschlecht. Die Thatsachen, dass die Frau in

allen möglichen physiologischen und psychologischen Qualitäten dem Kinde entschieden näher steht als der Mann, und dass die unleugbare Differenz der Ausdünstungsgertüchbeider Geschlechter auf die Anwesenheit einer chemischen Differenz zwischen männlichem und weiblichem Geschlecht hinweist, sprechen ganz entschieden in obiger Richtung. Wir werden bei den Kuhpocken ähnliches sehen. Hierher gehört auch folgendes:

Wenn die Statistik die früher wiedergegebene Beobachtung constatirt, dass bei den Soldaten, die in Malariagegenden casernirt sind, im Gegensatz zu anderen Infektionskrankheiten im ersten Dienstjahr die Erkrankungs-fähigkeit am geringsten ist, so stösst das meine Auffassung von der Bedeutung des Wassergehaltes nicht um, sondern zeigt nur, dass hier noch ein zweiter Umstand concurrirt, den wir so ausdrücken wollen, wie es Nägeli bei seiner diblastischen Theorie thut:

Es gehen vom Malariasumpfe zweierlei Emanationen aus, eine gasförmige, welche successive die Immunität des Individuums herabdrückt, indem sie der Säftemasse einen Stoff oder Stoffe einverleibt, welche auch trotz der mit dem Exerzitium verbundenen Entwässerung des Körpers die Chancen in dem Kampf des Körpers mit der zweiten Emanation des Sumpfbodens, dem *Contagium animatum*, zu Gunsten des letzteren verschiebt.

Dass der Sumpf der Herd des Wechselfieberkeims ist, liegt doch offenbar darin, dass sein Wasser eine ihm günstige Nährstofflösung ist, d. h. spezifische Stoffe enthält, die ihm behagen; sammeln sich diese nun in dem Organismus des Anwohners durch Einathmen oder durch Trinken des Wassers allmählig an, so verändert sich der Parenchymsaft zu Gunsten des Wechselfieberkeims. Ich werde später noch einmal darauf zurückkommen.

Uebrigens wäre es höchst interessant zu wissen, wie es mit der Aenderung des spezifischen Gewichtes während der drei Dienstjahre bei den Soldaten auf Malariaboden sich verhält. Ich vermüthe stark, dass die auf Malariaboden herrschende grössere Luftfeuchtigkeit der Entwässerung durch das Exerzitium einen entschieden Dämpfer aufsetzen wird.

Damit kommen wir nun — und das stimmt wieder ganz zu dem, dass ausser der Immunität durch Entwässerung es auch noch eine, um mich so auszudrücken, chemische Immuni-

tätsursache gibt — zu derjenigen Immunität, welche dadurch entsteht, dass ein Individuum einmal die Krankheit durchgemacht hat. Ich will sie der Kürze halber die Impfmunität nennen, wobei ich jedoch den Leser bitte, nicht an die spezielle Kuhpockenimpfung zu denken; diese ist nur ein bestimmter Fall von dem, was ich Impfmunität nenne, nämlich dass sie in diesem Fall nicht durch die gleiche Krankheit, sondern durch eine verwandte entstanden ist.

Nägeli hat völlig recht, wenn er sagt, dass die nachherige Immunität derselben Ursache entspringe, wie die Genesung; aber darin hat er meiner Ansicht nach nicht recht, wenn er meint, die Ursache für beides liege in der Reaktion des Organismus. Ferner hat er recht, von einer chemischen Umstimmung zu reden, aber er hat unterlassen uns zu sagen, worin sie bestehe, trotzdem ihn seine Untersuchungen dicht an das Richtige geführt haben.

Ich finde die Ursache in seinem bereits früher zitierten Satz: „dass bei den Pilzen, welchen Hefewirkung zukommt, die sich „anhäufenden Zersetzungsprodukte, wenn sie nicht sehr „flüchtig sind und entweichen, die Zersetzungstüchtigkeit und die „Vermehrungsfähigkeit der Pilzzellen nach und nach vernichten.“

Meine Ansicht geht dahin, dass wir die fragliche Erscheinung d. h. Genesung und Impfmunität den vom Pilz erzeugten Gährprodukten, oder allgemeiner gesagt, den spezifischen Exkreten des Pilzes verdanken. Sobald diese der Art sind, dass sie der kranke Mensch nicht oder wenigstens nicht prompt mit seinen eigenen Exkreten auszustossen vermag, so muss eine Anhäufung derselben stattfinden, die den Pilzen die fernere Existenz unmöglich macht und die Krankheit zum Abschluss bringt. Bleiben nun diese Exkrete im Körper des Genesenen haften, weil sie sich mit den festen Gewebsteilen chemisch verbunden haben, so ist damit der Mensch immun und zwar so lange, bis die stets stattfindende Gewebserneuerung diesen Exkretstoff allmählig beseitigt.

Die Impfmunität ist eine so allgemeine Erscheinung bei allen Infektionskrankheiten, dass wir sie geradezu als ein Charakteristikum für die Infektionskrankheiten bezeichnen können, aber sie ist nicht bei Allen gleich vollkommen entwickelt. Am raschesten

und vollständigsten tritt sie bei den akuten Infektionskrankheiten ein, während bei der constitutionellen Syphilis sie erst sehr langsam eintritt, weshalb denn auch diese Seuche sehr langsam von selbst heilt.

Eine eigene Ausnahme bildet bekanntlich das Wechsel-
fieber. Dasselbe heilt zwar von selbst, aber dass sich die Heilung im Gegensatz zu den Exanthenen und den Bodenkrankheiten so sehr verzögert und so sehr launisch ist, stimmt vollkommen zu der Thatsache, dass es nach der Heilung keine Immunität hinterlässt. Hier scheint die endliche Heilung mehr in dem Verbrauch der prädisponirenden Stoffe zu liegen, die wir oben als eine der Sumpffemanationen bezeichneten, als in der Anhäufung der Exkrete des Intermittenskeimes, die wahrscheinlich zu flüchtig sind. Auch die Thatsache stimmt damit, dass der Kranke nur genest, wenn er sich dem Malariaboden entzieht, andernfalls krank bleibt, weil er die prädisponirende Sumpffemanation fortdauernd in sich ersetzt.

Diese Anschauung stütze ich noch durch die bekannte Thatsache, dass das Fleisch der in einem Sumpf lebenden Fische selbst nach dem Kochen und vorheriger sorgfältigster Reinigung ganz entschieden den bekannten Geruch und Geschmack des sumpfigen Wassers hat, dass man aber diesen Stoff zu entfernen vermag, wenn man den Fisch eine Zeitlang in reinem Wasser leben lässt. Dies beweist, dass in den Sümpfen ein flüchtiger Stoff entwickelt wird, welcher sich im lebenden Organismus festzusetzen und dessen Säften eine — ich möchte sagen — palustrische Beschaffenheit zu geben vermag. Beim Menschen prädisponirt dieselbe zu Wechsel-
fieber, aber erzeugt wird dieses erst durch das Hinzutreten eines Contagium animatum.

Lenken wir jetzt unsere Blicke auf die Thierseuchen, wobei ich mich der Hauptsache nach an Röll's Pathologie der Haussäugethiere halte.

Die Angaben Röll's über die Rinderpest enthalten keine Andeutung über eine andere als die Impfmunität. Röll sagt: „Für die Aufnahme des Contagiums sind Rinder jeder Rasse, „jedes Alters und Geschlechtes, jeder Körperconstitution, mit Ausnahme bereits durchseuchter Stücke, empfänglich.“ Trotzdem glaube ich, dass auch hier meine Theorie einiges Licht bringt.

Mit der Rinderpest hat die Bubonenpest des Menschen das gemein, dass sie auf europäischem Boden beinahe alles ohne Barmherzigkeit würgt. Beide haben nun aber auch das gemein, dass die Ursitze derselben in Ländern von excessivem Continental-klima liegen: das der Rinderpest in Sibirien und Russland, das der Bubonenpest im südlichen Theil von Vorderasien. Die grosse Sommerhitze und Dürre in diesen Gegenden muss meiner Ansicht nach den Gewebswasserstand der menschlichen und thierischen Bewohner dieser Gegenden gewaltig herabsetzen und ich bin überzeugt, man wird dort spezifische Gewichte finden, die alles bei uns bekannte weit hinter sich zurücklassen. Wir können nicht annehmen, dass es an den Ursitzen dieser beiden Pestarten gar keine Immunität gäbe, sonst müssten Mensch und Vieh dort längst ausgerottet sein. Allein das ist völlig begreiflich: Wenn die noch eine so hohe Concentration der Körpersäfte ertragenden Pestkeime auf den europäischen Boden kommen, dessen Bewohner unter dem Einfluss eines oceanischen Klimas stehen, dann mähen sie alles nieder, weil hier kaum ein Thier oder Mensch so sehr abgehärtet ist, wie die Continentalorganismen an den Ursitzen der Pest.

Das leuchtet uns namentlich ein, wenn wir damit die Cholera vergleichen. Deren Herd sind die mit sehr reichlichen atmosphärischen Niederschlägen gesegneten, ebenfalls unter Einfluss eines oceanischen Klimas stehenden Niederungen Indiens. Der Cholerakeim ist also an keinen so niedern Gewebswasserstand adaptirt, wie die Pestpilze, und deshalb kann die Cholera, wenn sie zu uns kommt, zwar viel Unheil anrichten, aber es bleiben genug Menschen, deren Gewebswasserstand so niedrig ist, dass sie cholerafest sind.

Bei den Kuhpocken deutet auf eine Betheiligung des Gewebswasserstandes die Angabe, dass Stallfütterung ihrer Entwicklung günstiger ist als Weidegang und der Einfluss des Alters: es ist hier ähnlich wie beim Typhus: Im mittleren Alter (4—6 Jahren) ist die Immunität am geringsten. Wir kommen auch sonst zu ähnlichen Erwägungen wie beim Typhus. Die Angabe Röhl's, dass die Kuhpocken nur das weibliche Rind befallen, ist der Thatsache gegenüber, dass man die Kuhpocken Ochsen aufimpfen kann, in ihrer Schroffheit wohl nicht richtig, sondern wird nur

eine grössere Immunität des Stieres bedeuten, somit bildet dies die Kehrseite zu der relativ, d. h. bei gleichem Gewebswasserstand grösseren Immunität des menschlichen Weibes gegen Typhus. Damit harmonirt nun, dass in beiden Fällen das kindliche Alter gewissermassen die Mitte zwischen beiden Geschlechtern hält: bei den Kuhpocken profitirt das weibliche Kalb von der grösseren Immunität des männlichen Geschlechts, beim Typhus das Kind überhaupt von der geringeren Empfänglichkeit des weiblichen Organismus. Die grössere Immunität der höheren Altersstufen wäre dann auf die Abnahme des Gewebswasserstandes zu rechnen.

Beim Milzbrand concurriren, wie es scheint, mehrere prädisponirenden Momente, wahrscheinlich z. B. wie beim Wechselstieber, eine vom belebten Ansteckungskeim verschiedene miasmatische Emanation. Röhl bezeichnet ihn deshalb auch als eine wahre Malariakrankheit. Dass aber der Gewebswasserstand und vielleicht auch der Fettgehalt eine Rolle spielt, erhellt aus mehreren Umständen. So möchte ich die Angabe, dass zuerst die „bestgenährten und kräftigsten Thiere“ ergriffen werden, ähnlich deuten, wie die gleiche Erscheinung beim Typhus: die strotzenden blühenden Constitutionen sind sicher zu reich an Wasser und Fett, denn so ist nicht das Aussehen von gut trainirten abgehärteten Organismen. Weiter spricht dafür, dass Ueberfüllung der Ställe prädisponirend wirkt, doch kann dieser Umstand natürlich auch anders gedeutet werden. Bei der apoplektischen Milzbrandform des Schafes stimmt die Angabe, dass veredelte Schafe (die ja immer weichlicher sind), Lämmer und Jährlinge am meisten exponirt sind.

Bei der Lungenseuche spricht in erster Linie der Umstand für eine Influenzierung des Wassergehaltes, dass sie in denjenigen Gegenden Europas häufiger ist, welche unter dem Einfluss des oceanischen, grössere Feuchtigkeit bedingenden Klimas stehen, während weiter ostwärts, wo das abhärtende Continentalklima beginnt, die Krankheit abnimmt. Ferner finde ich einen Hinweis auf den Gewebswasserstand in der Steigerung der Empfänglichkeit „durch fortgesetzte Träger- und Schlempefütterung, Aufenthalt in „warmen dunstigen Stallungen, Besuch sumpfiger niederer oder „bereifter Weiden, rauhe, neblige, feuchtkalte Witterung, Unrein-

„lichkeit in den Stallungen, schnell betriebene Mastung“, welche letztere dann wahrscheinlich theilweise eine sogenannte Aufschwellung ist.

Bei der Wuth gibt Röhl an, dass „Männchen in überwiegendem Verhältniss zu Weibchen, jüngere verzärtelte, zu üppig genährte, bastardirte, dann sich wenig Bewegung machende Hunde eine besondere Disposition zur Selbstentwicklung der Krankheit zeigen“. Haben wir in den gesperrt gedruckten Momenten die Einwirkung des Gewebswasserstandes, so tritt das schon bei Typhus und Kuhpocken gefundene sexuelle Moment nicht nur in der überwiegenden Disposition der männlichen Hunde, sondern auch darin zu Tage, dass die Incubationsdauer bei kräftigen Kühen ganz besonders lang ist, was ein Seitenstück zur Typhusimmunität des menschlichen Weibes im Puerperium ist.

Bei der Rotzkrankheit der Pferde weist die grössere Disposition „herabgekommener, schlecht gehaltener, in enge Räume, zusammengedrängter, den wechselnden Witterungseinflüssen, ausgesetzter, ungenügend ernährter, im Allgemeinen also geschwächer Pferde“ zwar auf eine Betheiligung des Gewebswasserstandes hin, aber auch, wie ja eigentlich immer, noch auf andere Dispositionsmomente.

Nun möchte ich noch folgendes anführen: Es ist Thatsache, dass wilde Thiere, z. B. Hirsche, weit seltener von Seuchen befallen werden, als die gleiche Thierart, wenn sie eingeparkt ist. Das unthätige Leben, zu welchem Parkhirsche durch den Schutz seitens des Menschen veranlasst werden, wirkt auf sie genau so verweichlichend, wie faules Leben auf den Menschen; damit nimmt die Immunität ab, während die freien Hirsche angesichts der grösseren Nachstellungen viel beweglicher bleiben und sich durch Motion abhärten.

Dahin möchte ich auch folgende Beobachtung rechnen. Bei einer intensiven Typhusepidemie in zwei Dörfern bei Stuttgart, im Jahre 1842 oder 43, starben in dem benachbarten königlichen Fasanenpark die Fasanen massenhaft dahin, während von den damals reichlich auf den Feldern vorhandenen Rebhühnern nur sehr wenige von der Seuche ergriffen wurden.

Dasselbe gilt merkwürdiger Weise sogar von den Fischen.

Es ist sehr selten, dass in Wildgewässern, wo die Fische allen Nachstellungen ausgesetzt sind, Fischseuchen ausbrechen, dagegen häufig in Karpfenteichen und ganz besonders dann, wenn den Karpfen keine Hechte beigegeben werden, dies sie verfolgen und zu gymnastischer Motion anhalten. Man wird hier einwenden wollen, dabei könne doch der Wassergehalt keine Rolle spielen! Und doch ist das auch hier der Fall: Karpfen aus hechtlosen Teichen haben ein weiches, schwammiges, fast breiig ekliges Fleisch, Flusskarpfen dagegen und solche aus Teichen mit Hechten ein festes, derbes, und dieser Unterschied in der Fleischqualität ist der Hauptgrund, warum der rationelle Fischzüchter Hetzhechte zu den Karpfen bringt.

Ich nehme jetzt auch keinen Anstand, die Schwächung der Constitution, welche man bei der Versetzung wilder Thiere in die Thiergärten fast regelmässig beobachtet, als eine Verweichlichungs-Erscheinung durch Zunahme des Wassergehalts in Folge ungenügenden Bewegungsmaasses zu betrachten, weshalb diese Thiere notorisch gegen Seuchen viel widerstandsloser sind.

Zum Schluss verweise ich noch auf den in der Vorrede abgedruckten Brief Pettenkofer's, aus dem hervorgeht, dass dieser Forscher schon 1866 den Einfluss des Gewebswasserstandes bei der Cholera vermuthete. Mein Verdienst bezüglich der Immunitätslehre, wenn ein solches vorhanden ist, besteht also darin, eine Vermuthung zu einer ziemlichen Gewissheit erhoben, die allgemeine Bedeutung des Gewebswasserstandes für alle Seuchen erkannt, mit Hilfe der Nägeli'schen Forschungsergebnisse eine klarere Infektionstheorie geschaffen und im Folgenden zum Eckstein der therapeutischen und prophylaktischen Bekämpfung der Seuchen gemacht zu haben.

VII.

Die praktischen Consequenzen meiner Gewebswasserlehre sollen zuerst nur so weit besprochen werden, als es die Infektionskrankheiten allein betrifft und ich werde in dem Abschnitt IX. und X. dieser Schrift das allgemein, d. h. allen Krankheiten gegenüber Gültige behandeln.

Es versteht sich von selbst, dass aus diesen Funden sowohl für die Prophylaxis, als für die Therapie bei den Seuchen ganz bestimmte Indikationen sich ergeben. Für die prophylaktische Seite verweise ich der Hauptsache nach auf Abschnitt IX. und das demselben angehängte Seuchenregulativ und beschränke mich hier auf die Correktion eines Punktes bei Nägeli, der wiederum beweist, wie wenig Ahnung dieser Forscher davon hatte, dass er der Wahrheit so nahe war. Seite 278 sagt er:

„Man spricht viel von ungesunden, feuchten Wohnungen und „Häusern. Ich weiss nicht, in welcher Weise allenfalls die Feuchtigkeit gesundheitsschädlich wirken kann.“

Gewiss haben die meisten Aerzte gerade so wie ich gestutzt, als sie die jetzt folgenden Auseinandersetzungen lasen. Nägeli entwickelt nämlich hier, seine Versuche hätten dargethan, dass feuchter Boden, feuchte Mauern etc. die Infektionskeime der Bodenkrankheiten am Entweichen hinderten und dass sie also in dieser Hinsicht einen Schutz gegen Infektion bildeten. Er sucht alle möglichen Momente hervor, um den Einfluss feuchter Wohnräume, den er — wie man leicht sieht — leugnen möchte, aber angesichts der Notorietät der Sache doch nicht zu leugnen wagt, auf andere Umstände zu schieben und möglichst abzuschwächen, weil es ihm nicht gelingt, denselben mit den Ergeb-

nissen seiner Pilzversuche in Einklang zu bringen. Diesen Einklang stellt nun die Wendung, welche ich im Obigen der Infektionslehre gegeben habe, ohne Weiteres her und zwar einfach so:

Feuchte, nicht oder schlecht ventilirte Wohnungen vermindern die Seuchenfestigkeit ihrer Einwohner durch Beeinträchtigung der Wasserabgabe auf Haut und Lungen, so dass der Wassergehalt der Körpergewebe sammt und sonders steigt.

Ich will die Angaben Nägeli's nicht bestreiten, dass feuchte Mauern etc. der Weiterverbreitung der Infektionskeime hinderlich sind, allein da auf einem siechhaften Boden der Mensch auch sonst der Infektion (durch Trinkwasser u. s. w.) ausgesetzt ist, so ist die durch die feuchte Wohnung bewirkte Abnahme seiner Immunität ein grösseres Uebel, als die erschwerte Dissemination der Infektionspilze.

Für die Therapie der Infektionskrankheiten ist die Indikation aus meiner Infektionslehre äusserst einfach.

Wir sahen oben, dass die Macht der Infektionskeime in dem Moment gebrochen sein muss, in welchem derjenige Concentrationsgrad der Pilzexkrete in den Parenchymsäften erreicht ist, welcher die Gährthätigkeit und Vermehrungsfähigkeit der Pilze vernichtet. Dem hat die Therapie einfach dadurch zu Hülfe zu kommen, dass sie die Concentration der Gewebssäfte durch Entwässerung des Körpers beschleunigt. Zu dieser Indikation stimmen nun, wie mir scheint, alle bisherigen therapeutischen Erfahrungen.

Die Therapie legt — früher allerdings noch mehr als jetzt — mit Recht einen hohen Werth auf das Eintreten des sogenannten kritischen Schweisses, sie hat auch längst die unbestimmte Anschauung, dass hier irgend eine „Materia peccans“ zur Ausscheidung komme, aber welche Substanz es sei, dahinter kam sie nicht. Man suchte die Substanz immer im Wasser und hatte eine immer sublimere Vorstellung, je mehr sie sich der Suche entzog; meiner Ansicht nach ist es lediglich nichts anderes als das Wasser selbst, — doch ich muss hier eine Einschränkung machen.

Ich will nicht behaupten, dass die krystalloiden und gasigen Stoffe, die mit den wässerigen Ausscheidungen, bezi-

ungsweise mit dem Haut- und Lungenwasserdampf den Körper verlassen, ganz unschuldiger und harmloser Natur seien, im Gegenteil: Ich halte mich an Nägeli's Satz: „Jedes Exkret, das ein Organismus liefert, ist bei genügender Concentration für seinen Erzeuger Gift.“ Ich sage nur so: Die Engros-Exkrete der lebendigen Substanz sind Wasser und Kohlensäure, alles andere ist Miniaturbeigabe und somit sind Kohlensäure und Wasser die gefährlichsten Exkrete des Körpers. Bezüglich der Kohlensäure weiss man das längst; das Wasser stand bis jetzt nur in einem gewissen Verdacht, aber erst seit Kurzem. Ich glaube, dass ich mit dieser Publikation jeden Zweifel an seiner Gefährlichkeit beseitigt habe und werde unten weitere Beweise bringen. Doch kehren wir zum kritischen Schweiss zurück.

Die günstige Bedeutung desselben ist eine doppelte: Einmal ist sie ein Beweis, dass der Sieg in dem Kampf des Organismus gegen die Pilzinvasion sich auf Seite des ersteren neigt, weil der Schweissausbruch das Zeichen gehobener Energie des Organismus ist und andererseits der Pilz anfängt, in seinem eigenen Exkret zu ersticken. Dann ist der Schweiss gleichbedeutend mit einer akuten Entwässerung, also Steigerung der Concentration der Gewebssäfte, die dem Pilz den letzten Rest gibt und zwar um so sicherer, als jetzt auch noch eine Concentration der Pilzexkretstoffe gegeben ist.

Ich finde, dass alle durch den Erfolg sanktionirten therapeutischen Massnahmen bei Seuchen im Grunde auf Entwässerung des Körpers hinauslaufen. Die Thatsache der äusserst günstigen Wirkung möglicher Ventilation der Krankenzimmer bei Exanthemen und Typhus weist auf die Entwässerung. Ganz dasselbe gilt von der günstigen Wirkung kühler Luft: je kälter die Luft ist, um so mehr Wasser entzieht sie beim Athmen dem Körper, wozu noch der weitere günstige Umstand kommt, dass die gesteigerte Verdunstung zugleich abkühlend wirkt. Die günstige Wirkung der Waschungen, der hydropathischen Behandlung und ebenso die bei akuten Exanthemen entschiedenen nützlichen Speckeinreibungen deuten gleichfalls auf Entwässerung durch Erhöhung der Hautausdünstung. Auf der entgegengesetzten Seite steht der notorisch verderbliche Einfluss

aller Momente, welche die Wasserabgabe beeinträchtigen, wie schlecht ventilirte, überheizte Krankenzimmer, dichte Bedeckung des Kranken mit Federbetten, Unterlassung der Hautpflege etc.

Nun kommen wir zu einem Punkt, der der ganzen Deduktion Halt zu gebieten scheint, zum Trinken von Wasser und doch ist dem durchaus nicht so. Man darf nämlich nicht vergessen, dass man es nicht mit dem Pilz allein, sondern mit zwei kämpfenden Parteien, dem Pilz und dem Protoplasma des Kranken zu thun hat. Für das letztere gilt genau der gleiche Satz wie für den Pilz selbst, nämlich dass seine eigenen Exkrete ihm gefährlich sind. Nun ist begreiflich — und erhellt auch aus der Abnahme des Körpergewichts und den Fiebererscheinungen — dass der kämpfende Organismus eines Kranken mehr Exkrete liefert als der ruhende eines Gesunden. Diese Exkrete müssen um jeden Preis fort. Würden wir einen Infektionskranken einfach dadurch entwässern wollen, dass wir ihn dürsten lassen, so erstickten nicht bloß die Pilze, sondern auch die Gewebszellen des Kranken in ihrem eigenen Exkrete: wir schlagen beide Kämpfer todt. Wir müssen also einen Wasser-Stoffwechsel unterhalten, aber so, dass das Resultat ein Ueberwiegen der Abfuhr über die Zufuhr ist. Gelingt uns das, so schwemmen wir die Exkrete des Organismus ab, führen aber rascher eine Concentration der Nährstofflösung und desjenigen fixen Pilzexkretes herbei, auf dessen Fixirung nach dem früher Gesagten Genesung und Immunität beruht. Der Angriffspunkt für die Therapie liegt darin, dass die Organismusexkrete flüchtiger und abschwemmbarer sind, als die Pilzexkrete, und die Aufgabe ist, trotz der nöthigen Wasserzufuhr, die Wasserabfuhr so zu steigern, dass sie das Uebergewicht erlangt.

Dabei hat man sich aber Folgendes klar vor Augen zu halten. Der Erfolg der Entwässerung liegt in der Erlangung einer höheren Concentration der Körpersäfte, deshalb handelt es sich nicht um Anspornung solcher wässriger Ausscheidungen, die, wie wässrige Stühle und Harn, ausser dem Wasser noch grössere Mengen gelöster Stoffe mit fort führen. So ist es immer verhängnissvoll, wenn bei einer Infektionskrankheit copiose Stuhlentleerungen auftreten, nicht bloß deshalb, weil sie consumirend

wirken, sondern weil die Concentration der Gewebssäfte durch sie nicht erheblich herabgesetzt wird, denn sie führen nicht bloß das Wasser, sondern auch die Concentrationsstoffe fort. Wenn nun durch Trinken von bloßem Wasser der quantitative Verlust ersetzt wird, so ist eine Abnahme der Concentration die unausbleibliche Folge.

Die Praxis hat deshalb auch hier längst, wenn auch nicht mit vollem Bewusstsein des „Warum“, das Richtige getroffen; sie gibt solchen diarrhöischen Kranken zum Ersatz der verloren gegangenen Flüssigkeitsmenge nicht leeres Wasser, sondern schleimige Getränke von hoher Concentration, Gerstenschleim, Haferschleim, Eiweisswasser etc. und damit beugt sie der Entconcentrirung der Körperkräfte mit Erfolg vor. Damit ist aber die Sache nur halb gethan. Sie hat die weitere Aufgabe, solche Ausscheidungen, welche Concentrationsstoffe abführen, zu unterdrücken und dagegen diejenigen Abscheidungen zu steigern, welche möglichst nur aus Wasser bestehen, dem Körper möglichst wenig zur Concentration der Säfte beitragende feste Stoffe entziehen und das sind die Ausscheidungen auf Haut und Lungenoberfläche: Ihnen kommt der grösste Concentrationseffekt zu. Aber hier ist noch ein Unterschied zu machen.

Den höchsten Concentrationseffekt hat die Lungenausdünstung und zugleich den Vortheil, dass hier das gefährlichste der Organismusexkrete, die Kohlensäure, nebst anderen flüchtigen Säuren mit fortgeschafft wird. Die Lungenausdünstung entnimmt dem Körper lediglich nichts von krystalloiden Stoffen, sie ist, von der Kohlensäure und den flüchtigen Fettsäuren abgesehen, reines destillirtes Wasser. Das erklärt uns nun den äusserst günstigen Effekt reiner, frischer kühler Luft bei der Behandlung der Infektionskrankheiten vollkommen, namentlich wichtig ist die Temperatur der Luft. Wir dürfen zwar aus Gründen, die ich in Abschnitt IX. anführen werde, unter eine gewisse Temperatur nicht herabgehen, allein je kühler innerhalb dieser Grenze die Luft ist, um so energischer wird die Lungenausdünstung, und ich möchte glauben, dass man im allgemeinen wohl noch tiefer herabgehen dürfte, als dies bis jetzt geschieht.

Man hat bisher den Werth der kühlen Luft nur in dem Abkühlungsmoment gesehen, ich stelle den Werth des Abkühlungs-

effektes nicht in Abrede, allein ich lege dem Concentrationseffekt noch kapitalere, weil direkt aufs Ziel steuernde Wirkung zu.

Bei der Hautausdünstung möchte ich einen Unterschied zwischen der Perspiratio invisibilis und der Bildung tropfbar flüssigen Schweisses machen, weil sie sich ganz entschieden im Concentrationseffekt unterscheiden. Die erstere führt gar keine krystalloiden Substanzen, während der Schweiss Kochsalz und Harnstoff, also Stoffe, die sich bei der Concentration der Körpersäfte betheiligen, wenn auch in geringen Mengen, dem Körper entzieht, d. h. die Herbeiführung des nöthigen Concentrationsgrades unter allen Umständen weniger vollständig besorgt. Wir sehen dies nun auch in den therapeutischen Erfolgen ganz deutlich:

Das höhere Durchblutungsmass der Haut, welches die Hydropathen mit ihren Waschungen und Wicklungen erzeugen, der günstige Erfolg der Frottirungen, Sandabreibungen etc. liegt eben darin, dass sie die Perspiratio invisibilis steigern, während die schweisstreibende Behandlung zwar, wie wir nachher sehen werden, ein schätzbares Hilfsmittel bei Infektionskrankheiten ist, aber nur mit Einschränkungen. Ich erlaube mir jedoch zuvor einige allgemeine Bemerkungen über die Perspiratio invisibilis.

Die Therapie hat schon seit lange, ja früher sogar viel mehr als in der letzten Zeit, mit richtigem Instinkt die Bedeutung derselben erkannt und in ihr irgend eine *Materia peccans* gesucht. Als die physiologische Schule nun entdeckte, dass fast lediglich nichts darin ist als Wasser — denn die flüchtigen Säuren sind minimal — kam die Hautausdünstung offiziell in Misskredit und nur die Beobachtung, dass befürnisste Kaninchen stets sterben, verhinderte, dass man sie zu andern überwundenen Standpunkten in die Rumpelkammer warf. Ich glaube sie wieder in ihr volles Recht einsetzen zu müssen, freilich nicht, weil ich in ihr eine sublime neue *Materia peccans* entdeckt habe, sondern weil sie fast lediglich Wasser ist.

Ich muss zur Begründung meiner Ansicht mich noch kurz über das bekannte Experiment der Firnissirung eines Thieres, wodurch die Hautausscheidung unterdrückt wird, äussern, da mir die vorliegenden Erklärungen nicht ganz das Richtige zu treffen scheinen. Wenn wir das spezifische Gewicht eines solchen Thieres prüfen, so wird man, wie ich fest glaube, eine stetige Abnahme

desselben, also eine Zunahme des Wassergehaltes finden. Damit stimmt das Sinken der Körperwärme vollständig überein: Mit der Abnahme des Eiweisses wird die Wärmebildung geringer, weil das Eiweiss der Sauerstoffabsorbent ist; mit der Zunahme des Wassergehalts nimmt die Wärmeleitungsfähigkeit der lebendigen Substanz zu, also steigen die Wärmeverluste. Endlich setzt das Steigen des Gewebswasserstandes und das Sinken der Wärme die Lebenskräfte — ich darf mir diesen Ausdruck hier wohl erlauben — successive herab, bis zur völligen Vernichtung der Erregbarkeit. Meine Fachgenossen, die im Besitz der nöthigen Hilfsmittel sind — was bei mir leider nicht der Fall ist — fordere ich auf, einmal die einschlägigen Versuche zu machen. Ich werde bei der Besprechung der prophylaktischen Bedeutung noch einmal auf die Hautausdünstung zurückkommen.

Ich wende mich nun wiederholt zur Therapie der Cholera. Die Cholerastühle entziehen dem Körper allerdings kolossale Mengen von Wasser, da sie aber zugleich die Stoffe mitnehmen, auf welchen die Concentration der Körpersäfte beruht, so ist diese Entwässerung keine concentrirende, die Pilzvegetation beeinträchtigende. Die Aufgabe der Therapie ist also, dieser falschen Entwässerung die richtige gegenüber zu stellen und das ist Steigerung der Lungen- und der Hautausdünstung, aber für letztere passen nicht die gleichen Mittel, die sich beim Typhus bewährt haben. Bei letzterem handelt es sich um Entfernung von Wasser und Wärme; bei der Cholera dagegen um Entfernung von Wasser unter Schonung der Wärme.

Ich erinnere daran, dass man mit Erfolg schon Cholerakranke in Backöfen gesteckt hat. Dieser Prozedur liegt etwas unstreitig Richtiges zu Grunde: man hat durch Erschlaffung der Hautgefäße das Blut in die Haut gelockt, die Perspiratio invisibilis gesteigert und die Quelle für die diarrhoische Ausscheidung versiegen lassen; allein dennoch ist die Sache, so angegriffen, verfehlt, eben weil man auf den Wasserstoffwechsel kein Augenmerk hatte.

Sobald sich die Luft des Backofens mit Feuchtigkeit gesättigt hat, was ja bald eintreten muss, so hört die Wasserabgabe auf. Damit hing es natürlich rein von zufälligen Umständen ab, ob durch die Operation jener Concentrationsgrad, der dem Infektionspilz Halt gebietet, erreicht wurde oder nicht. Ich möchte deshalb

vorkommenden Falls zur Wiederaufnahme der Behandlung mit heisser Luft auffordern, aber mit der Modifikation, dass wir trockene heisse Luft verwenden, durch Ventilation dafür sorgen, dass die Luft auch stets trocken bleibt, und die Behandlung mit dem Frottirungsverfahren verknüpfen, um die Dislokation des Blutes in die Haut zu befördern.

Als weiteren Beweis für das Zutreffende meiner Gewebswasserlehre, sowie dafür, dass die Therapie bei der Cholera auch schon von anderer Seite her der Sache nahe war, erlaube ich mir einen Passus über die Behandlung der Cholera aus Niemeyer's Pathologie S. 742 hier anzuführen:

„Endlich halte ich es für zweckmässig, seine Clienten anzuweisen, bis zum Eintreffen des Arztes sich zu Bett zu legen, einige Tassen heissen Kaffee oder heissen Pfeffermünzthee zu trinken und eine gewisse Zahl Choleratropfen einzunehmen. Dass eine energische Diaphorese in der That zuweilen einen Choleraanfall coupirt, lässt sich nicht in Abrede stellen. Wenigstens beobachtet man in jeder Choleraepidemie, dass einzelne Individuen, welche von copiösen Durchfällen, grossem Schwächegefühl, Wadenkrämpfen und selbst von Erbrechen befallen wurden und welche sofort gegen diese Erscheinungen grosse Quantitäten heissen Getränkes (gewöhnlich Kaffee mit Rum) genossen haben, einige Stunden später, tief im Bett begraben, von Schweiss triefen, während der Durchfall und das Erbrechen aufgehört hat. Auch lehrt die Erfahrung, dass in solchen Fällen, wenn die Diaphorese zu frühzeitig unterbrochen wird, nicht selten ein wirklicher Choleraanfall zum Ausbruch kommt und dass man gut thut, keinem Kranken zu gestatten, das Bett zu verlassen, ehe ein geformter Stuhlgang eingetreten ist.“

Ich sollte glauben, dass man bei allen Infektionskrankheiten durch eine möglichst frühzeitige energische Diaphorese die Krankheit, wenn auch nicht immer coupiren, so doch milder im Verlauf machen kann; nur wo man es mit stärkerer Fieberhitze, wie beim Typhus und den akuten Exanthemen, zu thun hat, werden später natürlich nur solche Entwässerungsmethoden angewendet werden dürfen, die nicht blos die Wasserabfuhr, sondern auch die Wärmeabfuhr steigern, den schon ohnehin

hohen Blutdruck nicht vermehren und damit sind die eigentlichen Diaphoretica contraindicirt. Dagegen passt hier das hydropathische Verfahren, das deshalb auch mit Recht immer weiterer Anwendung sich erfreut.

Werfen wir nun noch einen Blick auf die Therapie der Syphilis. Hier muss Folgendes vorausgeschickt werden:

Die Nägeli'sche Lehre von dem Einfluss der Concentration der Nährstofflösung auf Gährungspilze zeigt uns, dass wir zwei Mittel haben, einer Infektionskrankheit zu Leibe zu gehen, nämlich entweder Erhöhung der Concentration durch Wasserentziehung oder Erhöhung derselben durch Zufuhr der gelösten Substanzen, und im letzteren Fall haben wir wieder zwei Möglichkeiten: wir vermehren entweder die Menge der pilznährenden Stoffe oder die der pilzwidrigen Verbindungen. In der Therapie der constitutionellen Syphilis treten uns nun beide Methoden entgegen.

Die Behandlung mit Quecksilber ist meiner Ansicht nach gleichbedeutend mit Vermehrung der gelösten Stoffe in den Körpersäften durch die Bildung des löslichen Quecksilberalbuminats. Indem sich dieses in den Körpersäften auflöst, steigt deren Concentration und wir brauchen uns zunächst den Kopf nicht darüber zu zerbrechen, ob das Quecksilberalbuminat dem Syphilisgift als Nährstoff dient oder ob es pilzwidrig ist. Thatsächlich ist eben jede Steigerung der Concentration dem Infektionspilz gefährlich. Hierzu kommt, dass eine andere Wirkung der Quecksilberbehandlung, nämlich die Herbeiführung des Speichelflusses, eine direkt entwässernde ist, da sie aber auch Concentrationsstoffe dem Körper entzieht, so ist längerer Speichelfluss schädlich. Auch die kaum zu bestreitende Thatsache, dass es im ersten Stadium häufig gelingt, Typhus, Diphtheritis und Ruhr durch Darreichung einiger grossen Dosen von Calomel zu coupiren, beziehungsweise einen mildereren Verlauf der Krankheit zu erzielen, zeigt uns das Quecksilber in diesem Lichte, nur dass hier die Sache so liegt: Das Calomel erzeugt im Gegensatz zu den andern Laxentien, die wässrige Stühle hervorrufen, Ausleerungen von entschieden geringerem Wassergehalt, die für Infektionspilze eine weniger geeignete Nährstofflösung sind; damit werden diese hinausbefördert, ehe sie Zeit gehabt haben, sich in bedrohlicher Weise zu vermehren.

Auch bei dem Jodgebrauch scheint es sich um etwas ähnliches, nämlich um Steigerung der Flüssigkeitsconcentration durch das Auftreten einer löslichen Verbindung von Jod und Eiweiss zu handeln.

Die direkte Entwässerung schlagen andere Behandlungsmethoden der Syphilis, die Entziehungskuren, Schwitzkuren, Laxirkuren, diuretische Verfahren etc. ein. Aber ich möchte hierin eine gewisse Planlosigkeit rügen. Die Laxirkuren halte ich unbedingt für die schlechtesten und verwerflichsten, ausser wenn Komplikation mit Hydrargyrose vorliegt. Ich glaube, man muss auch hier den Concentrationszweck vor Augen haben und diejenige Entwässerungsmethode wählen, welche den grössten Concentrationseffekt hat und das ist die Schwitzkur oder die dermatische Behandlung, welche die Perspiratio invisibilis möglichst steigert.

VIII.

Nachdem wir in den drei vorigen Abschnitten uns ausschliesslich mit den Infektionskrankheiten befasst haben, lohnt es sich der Mühe, auch die anderen in den Tabellen V und VI verzeichneten Krankheitsgruppen zu betrachten, da sie uns interessante Aufschlüsse bezüglich der Immunität überhaupt und der ausserordentlichen Sanirungskraft der Entwässerung, insbesondere der durch Gymnastik geben.

Zunächst imponirt in den Tabellen die Thatsache, dass sich der Rückgang der Erkrankungsfähigkeit des Soldaten vom zweiten zum dritten Dienstjahr über alle Organe und Systeme und fast über alle Krankheitsarten erstreckt.

In dem Verzeichniss des Abganges durch Dienstuntauglichkeit (Tabelle VI) weisen 24 Rubriken von 26 eine negative Differenz zwischen dem zweiten und dritten Dienstjahr aus und zwar eine extensiv und intensiv bedeutende.

Extensiv insofern, als nur bei einer einzigen Krankheitsgruppe (Nr. 7 Geistes-, Gehirn- und Rückenmarksleiden) der Rückgang weniger als ein Drittel, nämlich 16,8 pCt. beträgt, bei den übrigen 23 Gruppen stets über ein Drittel.

Intensiv insofern, als selbst der Rückgang mit 16,8 pCt. ein bedeutender ist und nicht weniger als 14 Krankheitsgruppen von den 26 einen Rückgang unter die Hälfte, 4 Gruppen, die Ohrkrankheiten, Kehlkopfkrankheiten, Krampfadernleiden und Harnbeschwerden einen Rückgang auf den vierten Theil, und die Gesamtabgangsziffer endlich einen solchen von 54,8 pCt. aufweisen.

Nur bei den Rubriken 15 und 16 (Mastdarmvorfall und Hämorrhoidalknoten) in der Dienstuntauglichkeitstabelle hätten

wir eine positive Differenz des dritten Jahres gegen das zweite, allein da die absoluten Ziffern bloß 1 und 2 resp. 1 und 1 sind, so fällt diese Differenz absolut in das Gebiet der nichtsagenden Casuistik, namentlich Angesichts der überwältigenden positiven Differenz des ersten Dienstjahres gegenüber dem zweiten — bei Mastdarmvorfall mit 5978 pCt.!

Dieselbe Erscheinung tritt uns, wenn auch in etwas geringerem Betrag, in der Mortalitätstabelle (Tab. V.) entgegen. Von den vorhandenen 47 Rubriken zeigen nur sechs durch positive Ziffern eine Zunahme der Mortalität im dritten Dienstjahr an. Davon sind wegen der sehr geringen Grösse der absoluten Ziffern ziemlich nichtssagend: Nr. 19 (Venen- und Lymphgefässentzündung; absolute Ziffern 9, 3, 4) und Nr. 39 (Caries; absolute Ziffern 5, 3, 3).

Bezüglich der Rubrik 47 (Diversa), bei der die absoluten Ziffern nicht zu klein wären, muss vor Allem gesagt werden, dass in ihr alle von mir und den Verfassern der Berichte gemachten Additionsfehler stecken, denn sie ist so entstanden:

Ich liess bei der Extrahirung der gedruckten Berichte alle Krankheiten ausser Acht, die nur mit verschwindend kleinen Ziffern auftreten; deshalb ergab sich zwischen der in Nr. 48 stehenden Summa totalis, die ich durch Addition der Summae totales der verschiedenen Jahresberichte gewann, und der Summa totalis, welche die von mir extrahirten Rubriken 1—46 lieferten, eine Differenz und zwar die in Rubrik 47 enthaltene.

Dass in dem gedruckten Berichte bei den in Frage stehenden Columnen sich einzelne Irrthümer durch Druck- oder Rechenfehler eingeschlichen haben, ist mir mehrmals aufgestossen und da ich auch mich selbst nicht für unfehlbar halte, so kann auf diese Rubrik kein erheblicher Werth gelegt werden und zwar um so weniger, als das, was an Reellem in derselben steckt, eine Casuistik von ziemlich zahlreichen Krankheiten ist, von denen jede selbst wieder ihres seltenen Vorkommens wegen nur casuistische Bedeutung hat. Die betreffenden Krankheiten sind nämlich unter anderen: Epidemische Genickstarre, Leukämie, Bluterkrankung, Purpura, Erkrankungen einzelner Nervenbahnen, Muskelatrophie, Pulsadergeschwulst, bösartige Geschwülste, Harnröhrenstriktur, Hautödem, chronische

Hautgeschwüre, Schleimbeutel-Erkrankungen, Rotzvergiftung, Zuckerharnruhr, Trichinose, Wurmkrankheiten etc.

Somit bleiben nur drei Krankheitsgruppen mit einer nennenswertheren Steigerung der Mortalität vom zweiten zum dritten Dienstjahr.

Von diesen Rubriken wird die Rubrik 20 (Herzkrankheiten) sofort eliminirt, wenn wir uns von der Mortalitätstabelle zu der Dienstuntauglichkeitstabelle wenden: Den absoluten Ziffern der ersteren (52, 77, 26) stehen die absoluten Ziffern der letzteren (1591, 318, 101) so hoch gegenüber, dass auch bei diesem so lebenswichtigen Organ eine Steigerung der Immunität vom zweiten zum dritten Dienstjahr unleugbar ist. Addiren wir nämlich, so ist der Abgang durch Herzkrankheiten im ersten Dienstjahr um 366 pCt. grösser und im dritten um 51,5 pCt. kleiner als im zweiten. Das bedeutende Mehr im ersten Dienstjahr ist natürlich hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass dort Herzkrankheiten, die schon vor der Assentirung, also im Civilverhältniss erworben wurden, erst später erkannt wurden oder sich gesteigert haben. Das hat natürlich mit der Immunitätsentwicklung nichts zu thun und ich glaube deshalb, dass für die Immunitätsdifferenz vom ersten und zweiten Dienstjahr die Ziffer der Mortalitätstabelle (88 pCt.) massgebender ist.

Bezüglich der Rubrik 31 (Hirnschlag) müssen wir unbedingt an Folgendes denken:

Die Armee enthält ausser den exerzirenden Elementen noch andere Leute, welche ganz abweichend beschäftigt sind, namentlich die Musiker und Oekonomiehändler. Von diesen befinden sich die ersteren, insbesondere die Blasmusikanten, durch die Hemmung, welche der Athmungsrythmus und der Abfluss des Blutes aus dem Kopfe erfährt, sicher unter Verhältnissen, welche mit der Zeit die Disposition zu Hirnschlag zu steigern in der Lage sind. Dass das Blasen den Abfluss des Blutes aus dem Kopf hemmt, ist aus der Röthung des Gesichts, die mit der Zeit bei den Trompetern chronisch wird, augenscheinlich.

Ich bin deshalb überzeugt, wenn man aus den in den Tabellen enthaltenen Fällen von Hirnschlag (14 im zweiten und 15 im dritten Dienstjahr) die auf Musiker entfallenden ausscheiden könnte, so

würde die Plusdifferenz im dritten Jahr in eine Minusdifferenz umschlagen.

Somit bliebe eigentlich nur noch die Rubrik 29 (Wassersucht) übrig. Die Aetiologie dieser Krankheit bietet nun durchaus keinen Anhaltspunkt für die Annahme, dass die militärische Gymnastik disponirend wirken würde. Ferner: wenn wir die Ziffern für Wassersucht in der Dienstuntauglichkeitstabelle (Rubr. 24) zu denen der Mortalitätstabelle hinzurechnen, so schwindet die Plusdifferenz des dritten Jahrgangs von 30,6 auf 12,9 pCt. und die auch noch jetzt sehr geringen absoluten Ziffern (21, 15, 13) weisen darauf hin, dass wenn eine Immunitätsabnahme stattfindet, diese nicht das Gros der Armee, sondern einen bestimmten Bruchtheil trifft.

Ich möchte deshalb glauben: wenn man die nicht das gewöhnliche militärische Exerzitium mitmachenden Elemente, insbesondere die Musiker und Oekonomiehandwerker, aus obiger Statistik ausschalten könnte, so würde auch bei dieser Rubrik ein Umschlag stattfinden und vom zweiten zum dritten Dienstjahr noch bei mehreren Krankheiten der Mortalitätsrückgang entschieden grösser ausfallen.

Wenden wir uns jetzt zur Betrachtung einiger Rubriken im Einzelnen und zwar werde ich diejenigen voranstellen, bei welchen das aetiologische Moment ausser Zweifel steht.

Hier verdient aus der Mortalitätstabelle V in erster Linie unsere und des Militärarztes Aufmerksamkeit die Rubrik 44: Hitzschlag, mit den absoluten Ziffern 34, 20, 6, Ziffern, die in diesem Fall d. h. bei der Seltenheit des aetiologischen Momentes, gross genug sind, um die Immunitätsverhältnisse hervortreten zu lassen. Die Plusdifferenz des ersten Jahres mit 66,3 pCt. und die Minusdifferenz des dritten mit 60,9 sprechen laut für den Werth der Abhärtung gegenüber der Insolationsgefahr. Nehmen wir aus der Rubrik 43 die Thatsache hinzu, dass in diesen $6\frac{1}{4}$ Jahren in der deutschen Armee nur Rekruten erfroren sind, — freilich nur 4, — so ist dies trotz der geringen absoluten Ziffer in Verbindung mit den Hitzschlagziffern entschieden ein Beweis, dass die Abhärtung gegen beide Temperaturextreme einen Schutz gewährt. Ich möchte dies hauptsächlich der durch die Nervenentwässerung bewirkten prompteren und ausgiebigeren Functionirung des Wärme-

und Gefässregulierungsapparates und der Entfettung zuschreiben. Bezüglich des Hitzschlages will ich auf Folgendes hinweisen.

Wir wissen, dass der Hitzschlag eine Folge zu weit gehender Eindickung des Blutes durch Wasserverlust ist. Dann ist es bekannt, dass abgehärtete Leute höhere Wärmegrade ertragen, ohne zu schwitzen, als Verweichlichte und Fette, die rasch in Schweiss gerathen. Die ersteren widerstehen also der Erschlaffung ihrer Hautgefässe besser und vergeuden so ihr Blutwasser weniger als letztere. Ferner können wir sagen: Der Magere echauffirt sich, wegen der grösseren Freiheit seines Circulationsapparates von Wand- und Seitendruck und der grösseren Freiheit seines Bewegungsapparates von Reibungshindernissen, weniger leicht als der Fette, deshalb bleibt der Appell des Wärmeregulierungsapparats an die Schweissdrüsen länger aus, als bei dem rasch sich Erhitzenden, Weichlichen und minder Ausgebildeten, der durch Schweiss-Erguss seinen Blutwasservorrath rasch verbraucht.

Beim Erfrieren werden wir daran zu denken haben, dass der eiweissreichere Abgehärtete mehr Wärme produziert und wegen des mindern Wassergehalts weniger Wärme leitend, also abgebend ist und durch geeignete Gefässregulierung mit seinem Wärmervorrath besser Haus hält, als der Weichliche.

Auf den ersten Blick höchst überraschend ist die Rubrik 45 (Vergiftung) mit den absoluten Ziffern 10, 6, 1, also einer Plusdifferenz im ersten Jahr von 63,1 pCt. und einer Minusdifferenz von 78,5 pCt., d. h. Rückgang unter den vierten Theil im dritten Dienstjahr! Bei der Seltenheit des aetiologischen Momentes sind die absoluten Ziffern reichlich hoch genug, um Beachtung zu erzwingen. Aus den Berichten ergibt sich, dass es sich der Hauptsache nach um akute Alkoholvergiftung und Erstickung durch Minengas (Kohlenoxyd) handelt. Ich glaube in beiden Fällen haben wir daran zu denken, dass der Abgehärtete in Folge der besseren Trainirung seines Nervensystem unter Umständen rechtzeitig gegen das Gift reagirt, wo der Verweichlichte mit seiner Reaction zu spät kommt. Wir kommen also hier auf dieselben Verhältnisse, die auch bei den Temperaturextremen und bei der als Erkältungsursache wirkenden Temperaturschwankung in Thätigkeit sind.

Damit gelangen wir, glaube ich, überhaupt zu einer Einsicht

in die Wirkung der Abhärtung. Die Entwässerung der Nerven setzt die Empfindlichkeit der Haut und Schleimhaut gegen alle möglichen feindlichen Reize, seien sie mechanischer oder chemischer Natur, herab, macht überhaupt die Oberflächen des Körpers weniger empfindlich. Die Beschleunigung der Nervenleitung bewirkt dann, dass die Invasion einer Schädlichkeit, noch ehe es ihr gelingt, eine örtliche oder durch Collateralfluxion des Blutes centripetal projecirte Läsion zu erzeugen, sofort von den betreffenden regulatorischen Nervencentren mit der nöthigen sogenannten Reaction beantwortet wird. Weil nun die Zeit, während welcher die Schädlichkeit gewirkt hat, kurz ist, so ist auch die von ihr gesetzte Veränderung gering und deshalb genügt eine geringe Reaction, um den Schaden wieder zu repariren. Beim Verweichtlichten dagegen wirkt die Schädlichkeit länger, setzt deshalb tiefere Veränderungen und darum tritt die Reaction dann, wenn sie endlich kommt, auch stürmischer auf, wobei sie zunächst ans übel ärger macht.

Das Fieber dürfen wir recht wohl als Reaktionserscheinung betrachten. Wenn wir die Tabelle überblicken, so sind es gerade die mit Fieber verlaufenden akuten Krankheiten, die uns erhebliche Rückgänge der Mortalität vom zweiten auf das dritte Jahr zeigen. Von den akuten Infektionskrankheiten kennen wir das Resultat, es gilt aber auch durchaus für die andern fieberhaften Erkrankungen, und ich will bei der Lungenentzündung, weil sie die grössten absoluten Ziffern zeigt, nachweisen, wie regelmässig, trotz der Schwankungen des aetiologischen Momentes, der Einfluss des Dienstalters auf diese exquisite Entzündungskrankheit ist.

**Mortalität der deutschen Armee an Lungenentzündung
nach den Kalenderjahren.**

Kalenderjahr.	Auf gleichen Mannschafts- stand berechnet			Prozentische Differenz vom I. u. III. gegen II. Dienstj.		
	I. Dienstj.	II. Dienstj.	III. Dienstj.	I. Dienstj.	II. Dienstj.	III. Dienstj.
1867	78	32,68	29	+ 138,7	100	— 11,3
1868	54	44,96	13,3	+ 20,1	100	— 70,5
1869	70	43,94	42,7	+ 59,3	100	— 2,8
1870 I. Semester . .	52	24,48	21,3	+ 112,4	100	— 13
1871 II. Semester . .	34	12,26	4	+ 177,3	100	— 67,4
1872	80	29,63	13,3	+ 169,9	100	— 51,8
1873 I. Quartal . .	26	19,42	1,32	+ 39,0	100	— 93,2
1873/74	76	64,4	28	+ 18,0	100	— 56,5
Summa totalis . . .	470	268,8	153	+ 70,3	100	— 43,1

Also auch hier dieselbe Constanz in der Differenz der Altersklassen wie beim Typhus.

Gehen wir in der Tabelle V weiter:

Nr. 14: Katarrh und Entzündung der Luftwege, zeigen im ersten Jahr eine Plusdifferenz von 39 pCt., im dritten eine Minusdifferenz von 51,4 gegen das zweite Dienstjahr.

Nr. 15: Brustfellentzündung, hat im ersten Jahr um 15,9 pCt. mehr, im dritten Jahr um 38,8 pCt. weniger Todesfälle verursacht, als im zweiten Dienstjahr.

Nr. 22: Entzündungen der Mundhöhle, Speiseröhre, Mandeln und Ohrspeicheldrüse, haben im ersten Dienstjahr doppelt so viel Todesfälle aufzuweisen, als im zweiten, und das dritten Dienstjahr figurirt gar mit Null, trotzdem die absoluten Ziffern der zwei ersten Jahrgänge (21, 10) nicht so gar klein sind, dass man nicht wenigstens einen oder ein paar Fälle auch im dritten Dienstjahr sollte erwarten dürfen.

Nr. 23 und 25 zeigt uns die bedeutende Zunahme der Resistenz des Magens und des Darms, die wir schon bei den infektiösen Krankheiten annehmen mussten, auch gegenüber andern Schädlichkeiten: die Magenkrankheiten haben im dritten Jahr eine Minusdifferenz von 67 pCt., die Darmkrankheiten von 58,7 pCt.!

Nr. 26: Bauchfellentzündung, hat im ersten Jahre + 59 pCt., im dritten — 38,6 pCt.

Nr. 27. Unter der Rubrik Leberkrankheiten, befinden sich chronische und akute Affectionen zusammen, weshalb wir die Ziffern nicht mit den obigen ohne weiteres vergleichen dürfen, namentlich glaube ich, dass an der Herabsetzung der Minusdifferenz des dritten Jahrgangs auf 6,8 pCt. nicht die militärische Gymnastik schuld ist, sondern der Missbrauch alkoholischer Getränke. Dass jedoch die absoluten Ziffern so niedrig sind, darf wohl als ein Beweis für gute Disciplin in dieser Richtung angesehen werden, insofern dieser Missbrauch offenbar nur von einem kleinen Bruchtheil der Armee ausgeht.

Nr. 28: Nierenentzündung, zeigt uns dagegen die gewöhnlichen Rückgangsziffern der entzündlichen Krankheiten: 39 pCt. vom ersten zum zweiten, 33,5 pCt. vom zweiten zum dritten Dienstjahr.

Nr. 29: Hirnentzündung, gehört unter die sehr stark zurückgehenden Krankheiten, nämlich 64,3 pCt. resp. 48,6 pCt., und die absoluten Ziffern sind hier hoch genug, um der Casuistik des aetiologischen Momentes wenig Spielraum zu lassen. Auch die

Nr. 31: diverse Hirnkrankheiten, bei der die absoluten Ziffern sogar recht beträchtlich sind, zeigt uns die gleiche Zunahme der Immunität dieses Organs mit den Differenzen: 60,4 und 51,4 pCt. Bei der innigen Beziehung, in welcher der Wassergehalt zur Leistung der nervösen Theile steht, ist dies nur eine Bestätigung dessen, was für die Leistung der Nervencentra bei der Reaktion gesagt wurde; doch soll nicht unterlassen werden, darauf hinzuweisen, dass die gleiche Rubrik in der Dienstuntauglichkeitstabelle eine etwas geringere Zunahme der Immunität der Nervencentra ausweist. Aber auch bei Hinzurechnung derselben bleibt sie erheblich.

Nr. 32: Rückenmarksentzündung zeigt eine geringere

Immunitätssteigerung bei diesem Organ an, als beim Gehirn. Die Differenzen sind 34,6 und 18 pCt.

Nr. 36: Zellgewebsvereiterung, Abscess und Karbunkel, zeigt die Zunahme der Immunität der Bindegewebssubstanzen gegen entzündliche Affectionen, die allerdings erst zwischen dem zweiten und dritten Dienstjahr, dann aber mit 53,3 pCt. sehr erheblich ist.

Die einzige Gruppe unter den entzündlichen Krankheiten der Tabelle, die einen andern Rhythmus zeigt, als die andern, ist

Nr. 40: Knochen- und Gelenkkrankheiten, indem hier ausnahmsweise das Minimum im ersten Jahre liegt. Hier ist schon die geringe Höhe der absoluten Ziffer verdächtig und zum Glück können wir uns aus der Tabelle VI, die den Dienstuntauglichkeitsabgang zeigt, vollen Aufschluss darüber holen, dass die Vulnerabilität des passiven Bewegungsapparates im Verlauf der Dienstalter ganz beträchtlich abnimmt, denn dort sind die absoluten Ziffern (2204, 325, 89) so gross, dass die der Mortalitätstabelle (14, 32, 20) völlig verschwinden.

Ich bin überzeugt, wenn dereinst von Seiten der Sanitätsabtheilung des preussischen Kriegsministeriums auch die Krankheitsstatistik abgesondert nach dem Dienstalter gegeben werden wird, so wird dort nicht nur die aus der Mortalitätstabelle gezogene obige Anschauung eine absolute Bestätigung finden, sondern ich möchte auch vorhersagen, dass die entzündlichen Krankheiten bei dem älteren Jahrgang durchschnittlich eine geringere Zahl von Behandlungstagen erheischen, als bei den jüngeren. Endlich glaube ich, dass auch die Höhe des Reactionsfiebers bei dem abgehärteten Menschen eine geringere sein wird. Ich möchte dies daraus schliessen:

Das Fieber bei entzündlichen Krankheiten scheint mir, wie ich schon früher andeutete, eine ganz ähnliche Erscheinung zu sein, wie das Echauffement bei vermehrter Körperanstrengung. Beides sind Reaktionserscheinungen gegen eine Störung des gewöhnlichen Verhaltens des Körpers und zeigen auch ganz ähnliche Symptome: Steigerung der Körpertemperatur, der Pulszahl und des Athmungsrythmus. Notorisch ist, dass beim Abgehärteten durch angestrenzte Körperarbeit viel schwieriger höhere Erhitzungsgrade erzeugt werden, als beim Verweichteten, und darum glaube

ich, dass er auch pathologische Störungen mit geringeren Reaktionserscheinungen beantworten wird, als der Verweichlichte.

Hier ist meiner Ansicht nach der richtige Ort, um auch über die Bedeutung des Fettes zu sprechen. Wir haben bisher nur das Wasser in seiner Eigenschaft als *Materia peccans* betrachtet. Lange bevor man gewusst hat, dass durch Abhärtung der Wassergehalt der Körpersubstanz vermindert wird, wusste man, dass das Fett eine bedeutende Reduktion durch abhärtende Körperbewegung erfährt und das ist so allgemein bekannt, dass ich mich namentlich nach den Ausführungen in Abschnitt I wohl der Nothwendigkeit enthoben betrachten darf, es erst näher zu beweisen. Die Frage ist nun die: Spielt das Fett ebenfalls die Rolle einer *Materia peccans* bezüglich der Disposition zu fieberhaften Erkrankungen und welche?

Den ersten Theil der Frage beantworte ich einfach mit Ja und glaube hierüber nicht einmal dem Laien, geschweige denn dem Fachmann Beweise dafür erbringen zu sollen, dass fettstüchtige Personen leichter und schwerer erkranken als hagre; aber ich weiss, dass nicht alle Aerzte eine richtige Vorstellung von dem Warum haben und erlaube mir deshalb eine kurze Erläuterung zu geben.

Dafür, dass der Fettgehalt des Körpers unmittelbar die Nervenmechanik beeinflusst, liegen keine Indicien vor, aber er beeinflusst

1) die Kreislaufmechanik und zwar in mehrfacher Weise. Fettablagerung in und an der Herzwand schwächt die Herzaktion, was ich hier nicht näher erläutern will. Weiter geht von der Fettablagerung ein Seitendruck auf die Gefässe aus und zwar in vierfacher Weise: Erstens von der Fettablagerung in den Gefässbündeln auf die in demselben verlaufenden Gefässe; Zweitens vom Fett im *Paniculus adiposus* auf die zuführenden und abführenden Gefässe des für die Reaktions- und Entwässerungsvorgänge so äusserst wichtigen Hautcapillarnetzes; Drittens vom Gekrösfett auf die grossen (und kleinen) Gefässe, welche die Eingeweidehöhle passiren, und da eine höhere Gewebsspannung in der Bauchhöhle auch auf die Brusthöhle raumbeengend wirkt, so ist auch dort der Seitendruck auf die Blutbahnen (und die Lunge) grösser. Viertens die durch Fetteinlagerung bewirkte

stärkere Spannung der allgemeinen Körperbedeckung bewirkt eine Erhöhung des allgemeinen Blutdrucks. Um es mit einem Wort zu sagen, das Fett wirkt durch Raumbegung und Belastung als Cirkulationshinderniss.

2) Wegen seiner hohen Verbrennungswärme ist das Fett ein Material, das die Gefahr einer Ueberhitzung des Körpers nahelegt, sobald die Oxydationsbedingungen gesteigert werden.

Da der Seitendruck auf die Gefässe den Blutdruck steigert, die Pulszahl erhöht und Fettoxydation bedeutende Wärmemengen erzeugt, so muss stärkerer Fettansatz im Körper ebenso steigernd auf die Fieberreaktion wirken, wie es allgemein bekannt ist, dass fette Leute bei Steigerung der Körperarbeit sich weit leichter, schneller und stärker erhitzen als hagere.

Rechnen wir noch die von J. Ranke constatirte Thatsache dazu, dass Fettsucht stets mit Verminderung der Blutmenge verbunden ist, so ergibt sich ein weiterer Nachtheil, der darin besteht:

Wo es sich um eine Störung des Gleichgewichts bei der Wärmeökonomie handelt, ist das Blut das Werkzeug, dessen sich die regulirenden Nervencentren bedienen, um die Herstellung des Gleichgewichtes zu erzielen und hierbei kommt eben nicht nur die Qualität des Blutes, sondern auch, wie z. B. gerade bei der Wärmeabgabe, Wärmebildung und Wasserabgabe, die Quantität in Betracht: verminderte Quantität beeinträchtigt die Ausgiebigkeit der Regulierungsvorgänge und das ist beim Fieber ein ebenso grosser Uebelstand wie bei der Körpererhitzung durch Arbeit. Endlich ist klar, dass bei Vermehrung der Körpermasse und Verminderung des Blutquantums gesteigerte Thätigkeit rascher die Stoffwechselexkrete im Blut zu bedrohlicher Concentration bringt.

Aus diesen Gründen fällt die Entfettung des Körpers fast unter die gleichen Gesichtspunkte wie die Entwässerung, und das Fett muss ebenso wie das Wasser insofern als *Materia peccans* bezeichnet werden, als es für beide Stoffe ein Zuträglichkeitsmaximum gibt, das weder nach abwärts, noch nach aufwärts überschritten werden darf, wenn die Körpermaschine das Maximum von Arbeit soll bewältigen können.

Die Tabelle VI, die den Abgang der Armee in Folge von

Dienstuntauglichkeit gibt, macht uns mit Folgendem bekannt: Bei der Gesamtziffer, die hier nicht durch Addition der Summae totales der gedruckten Berichte, sondern durch die der 26 Rubriken der Tabelle erhalten wurde, springt ein ganz erstaunlicher Rückgang der Erkrankungsfähigkeit in die Augen. Derselbe ist weit grösser als der bei der Mortalität; bei letzterer ist die Ziffer des ersten Jahrgangs um 50,3, bei der Tabelle VI dagegen um 318,5 pCt. grösser als die des zweiten Jahrgangs. Im dritten Dienstjahr sehen wir eine Abnahme der Mortalität um 33,8, die Tabelle VI ergibt eine Abnahme von 54,8 pCt. Dabei dürfen wir nicht übersehen, dass die absoluten Ziffern beim Dienstuntauglichkeitsabgang schon an und für sich beträchtlich höher sind als beim Mortalitätsabgang, aber auch noch ein weiteres Gewicht erlangen, und zwar dadurch:

Im Jahresbericht für 1867 fehlt die Sonderung des Abgangs durch Dienstuntauglichkeit nach dem Dienstalter, somit enthält die Tabelle nur die Summe von $5\frac{1}{4}$ Jahren, die Mortalitätstabelle die von $6\frac{1}{4}$ Jahren. Für die quantitative Vorstellung der Sanierungskraft der militärischen Abhärtung wird man sich also näher an die Tabelle VI. als an die Ziffern der Tabelle V. halten dürfen.

Uebrigens müssen wir auch diese Ziffern cum grano salis nehmen. Die ausserordentliche Differenz vom ersten und zweiten Dienstjahr ist nicht verständlich, wenn wir nicht annehmen, dass es sich hier um den Abgang von Leuten handelt, welche bereits defekt waren, als sie assentirt wurden. Entweder hatte man bei der Assentirung den Defekt nicht bemerkt; die Disposition zu Unterleibsbrüchen z. B. (Rubr. 13), die im ersten Dienstjahr mit einer 26 mal so grossen Ziffer figuriren als im zweiten, ist nicht zu erkennen. Oder man hatte den Defekt für unbedeutender angesehen, resp. den betreffenden Angaben nicht getraut, so bei den periodischen Krämpfen (Rubr. 8), Tuberkulose (Rubr. 22) u. s. w.

Auch tritt uns eben hier die Thatsache der Purifikation in der Differenz vom ersten und zweiten Dienstjahr entgegen, die eine beträchtliche ist, nämlich im ersten Dienstjahr pro Jahr etwa 4000 Mann (Abgang durch Tod und Dienstuntauglichkeit zusammen genommen), während im zweiten Dienstjahr der Abgang

nur noch etwa 1100 ist. Wir werden also für die Immunitätsentwicklung durch militärische Abhärtung auch hier nur die Differenz zwischen dem zweiten und dritten Jahrgang als Maassstab benützen dürfen; jedoch bin ich fest überzeugt, wenn man bei der Assentirung das spezifische Gewicht der Leute untersuchen würde, so würde sich ergeben, dass eben die mit dem geringsten spezifischen Gewicht es sind, welche den grossen Abgang im ersten Jahr verursachen; wir werden darauf in einem spätern Abschnitt zurückkommen.

Im Einzelnen betrachtet belehrt uns die Tabelle VI noch über die Steigerung der Immunität von Organen, welche in der Mortalitätstabelle nicht figuriren.

1) In der Rubrik 1, Augenkrankheiten, ist der Rückgang noch im dritten Jahr 53,8 pCt.! Da unter den Augenkrankheiten die contagiöse eine bedeutende Rolle spielt (wie die Morbiditätsstatistik zeigt), so tritt uns hier wieder die Seuchenimmunität vor Augen, aber wahrscheinlich bedingt die Entwässerung des Körpers und damit auch des Auges, beziehungsweise seiner Gefässnerven, auch eine höhere Immunität gegen mechanische und chemische Schädlichkeiten.

3) Bei den Ohrenkrankheiten (Rubr. 2) sehen wir sogar eine Abnahme von 74,3 pCt., also einen Rückgang auf ein Viertel vom zweiten zum dritten Dienstjahr.

3) In den Rubriken 10: Chronische Fussgeschwüre, und Rubr. 9: Chronische Hautkrankheiten, mit einem Rückgang von 40,9 resp. 52,4 pCt. im dritten Dienstjahr, gewinnen wir eine Vorstellung von der Steigerung der Immunität der Haut durch Entwässerung, über die ich später noch Weiteres anführen werde.

4) Rubrik 11: Krampfadernleiden, und Rubrik 26: Bluthusten, Blutbrechen, Blutharnen, mit einem Rückgang von 76,8 resp. 36,4 pCt. im dritten Jahr stellt uns, wenn auch in Rubrik 26 nicht rein, eine qualitative Verbesserung des Gefässapparats vor Augen.

5) In Rubrik 20: Wasserbruch, Hoden- und Samenstrangleiden, sowie in Rubr. 25, Harnbeschwerden, haben wir Rückgangsziffern vom zweiten und dritten Dienstjahre mit 63,6 resp. 79,1 pCt.!

6) Knochen- Gelenks- und Sehnenscheidenkrank-

heiten (Rubr. 17) und Caries (Rubr. 18): Die hohe Ziffer des ersten Dienstjahrs in Rubr. 17 ist natürlich der Hauptsache nach eine Folge der Läsion durch ungewohnte Gymnastik; an dieser Läsionsfähigkeit im ersten Dienstjahr ist aber auch das schuld, dass hoher Wassergehalt eine geringe Festigkeit des passiven Bewegungsapparates zur Folge hat, denn die Differenzen von 64,1 resp. 52,5 pCt. zwischen zweitem und drittem Dienstjahr zeigen, dass mit der fortschreitenden Entwässerung und Steigerung der Salzablagerung auch die Festigkeit dieser Theile zunimmt.

7) Die Benachtheiligung der Makromechanik des Körpers durch höheren Wassergehalt tritt uns auch in der Rubrik 15, Mastdarmvorfall, schlagend vor Augen. Im ersten Dienstjahr haben wir noch 69, im zweiten und dritten noch 1 resp. 2 Fälle.

Die Thatsache, dass Mastdarmvorfall eine exquisite Erscheinung des frühen Kindesalters ist, beweist, dass wässrige Durchtränkung der Gewebe auch eine geringere Festigkeit des mechanischen Verbandes der Organe zur Folge hat.

In dieser Beziehung ist

8) auch noch die Rubrik 13: Unterleibsbruch, und die Rubrik 24 der Mortalitätstabelle: Innerer Darmverschluss und Brucheinklemmung belehrend. Die bedeutenden Rückgänge von einem zum andern Dienstjahr beweisen eben, dass solche Störungen der groben Mechanik um so leichter eintreten, je weicher d. h. wasserhaltiger die Organe sind. Gerade beim Darm will ich auch noch darauf hinweisen: Vergleicht man den Darm eines abgehärteten wilden Thieres mit dem eines geschlachteten, zuvor eingestellten, verweichlichten Hausthieres, so springt sofort der Unterschied in der Festigkeit der Darmwand in die Augen. Es ist völlig begreiflich, dass der stramme Darmkanal, wie ihn ein wildes Thier besitzt, weniger geeignet ist, durch eine Bruchpforte zu treten oder sich zu invaginiren, als ein schlaffer, weicher.

So sehen wir denn, dass die Entwässerung des Körpers die Immunität desselben sowohl gegen Störungen der Mikromechanik als gegen solche der Makromechanik steigert — ich füge noch hinzu, dass auch die Rubrik der Tabelle VI, Emphysem,

uns die Verbesserung der elastischen Verhältnisse anzeigt — und es bleibt mir jetzt nur noch eins übrig.

Kritische Naturen, welche meine Schrift bis hierher durchgelesen und die Tabellen V und VI genau gemustert haben, werden geneigt sein, zu sagen:

„Das beweist Alles nichts! Die allerdings nicht zu leugnende „Thatsache, dass bei der Armee eine Abnahme der Erkrankungs-„fähigkeit und Sterblichkeit im Verlauf der Dienstzeit eintritt, ist — „weil diese Abnahme alle Organe und fast alle Krankheitsarten „betrifft — einfach Folge des Umstandes, dass eine stetige Aus-„merzung der schwächlichen Elemente stattfindet und ein kräf-„tigerer Rest übrig bleibt, der natürlich dann günstigere Mortalitäts-„und Morbiditätsverhältnisse ausweist.“

Dies führt uns zur Frage: Was ist eine schwächliche und was eine kräftige Constitution? Diese Frage, die bislang eigentlich von der Forschung nicht exakt beantwortet worden ist, glaube ich — wenn auch nicht erschöpfend, wovon nachher — dahin beantworten zu können:

Für die Kraft der Constitution ist die Höhe des spezifischen Gewichts ein exakter Massstab. Eine kräftige Constitution ist eine solche, welche möglichst viel Eiweiss und Salze im kleinsten Raum enthält, eine schwächliche Constitution ist eine solche, in welcher das Mengeverhältniss von Eiweiss, Salzen, Fett und Wasser zu Ungunsten der spezifisch schwereren (Eiweiss und Salze) und zu Gunsten der spezifisch leichteren (Wasser und Fett) verschoben ist. Beim Militär haben wir es in dieser Beziehung mit zweierlei zu thun: 1) mit Leuten, bei denen diese Verschiebung der Protoplasma-Zusammensetzung zu Ungunsten des Eiweisses und der Salze schon vorher erfolgt ist und die deshalb den gesteigerten Anforderungen des Militär-Verhältnisses gegenüber erliegen; 2) mit der durch die Militärgymnastik und die militärischen Existenzbedingungen gegebenen Verschiebung des Mischungsverhältnisses von Eiweiss, Salz, Fett und Wasser zu Gunsten der zwei ersteren, wodurch eine schwächliche Constitution zu einer kräftigen wird. Allgemeiner gesagt:

Kräftigung der Constitution wird erzielt, wenn wir durch Entwässerung und Entfettung den Ei-

weissgehalt und Salzgehalt eines Organismus pro Volumeinheit vermehren und Maassstab hierfür ist die Zunahme des spezifischen Gewichtes.

Ich glaube, hier ist ferner der Ort, darüber zu sprechen, in welcher Beziehung der Salzgehalt zur Constitutionskraft steht. Die Salze haben ein noch höheres spezifisches Gewicht, als das Eiweiss, und spielen deshalb bei dem spezifischen Gewicht des Gesamtkörpers eine Hauptrolle. Eigene Untersuchungen über den Salzgehalt stehen mir nicht zu Gebote, allein es liegen zahlreiche Anhaltspunkte dafür vor, dass eine Erhöhung des Salzhaltes mit einer Erhöhung der Constitutionskraft einhergeht. Ich erlaube mir dabei auf Folgendes hinzuweisen.

1) Es ist bekannt, dass die Knochen wilder Thiere, denen ja gegenüber den Hausthieren gleicher Art eine notorisch höhere Constitutionskraft zukommt, weit kompakter und spezifisch schwerer, weil knochenerdehaltiger sind, als die der gezähmten Individuen. Somit sind Knochen von hohem spezifischem Gewicht unstreitig ein Symptom hoher Constitutionskraft. Damit stimmen die bereits angeführten Angaben Beneke's, dass der Salzgehalt der Knochen bei schwächlichen und kränklichen Leuten bedeutend geringer ist als bei kräftigen, gesunden. Auf Grund meiner früher erwähnten Arbeit über das Längewachsthum der Knochen glaube ich mich so ausdrücken zu sollen: Bei der körperlichen Arbeit entsteht ausser den gasigen und flüssigen Produkten, die den Körper verlassen, eine im Körper zurückbleibende, weil direkt nicht lösliche Asche, die sich in den nur passiv bewegten Theilen ablagert und das ist die Knochenerde. Der Gehalt an Knochenerde ist somit ein genauer Maassstab für das Arbeitsquantum, das ein Körper geleistet hat. Da dasselbe gleichbedeutend ist mit dem Uebungsmaass der Weichtheile und von diesem die Gebrauchstüchtigkeit abhängt, so gibt das spez. Gewicht der Knochen an, ob man einen geübten, also brauchbaren Menschen vor sich hat. Diese Vorstellung macht uns aber retrospektiv darauf aufmerksam, dass der phosphorsaure Kalk oder, besser gesagt, die phosphorsauren Salze und die Kalksalze, aus denen diese Arbeitsasche entsteht, eine wichtigere Rolle beim Zustandekommen der Arbeit spielen werden, als man bisher annahm. Noch muss hier gesagt werden: Das Quantum von Knochenerde, das ein

Körper enthält, hängt natürlich nicht blos von der Intensität der bis dato geleisteten Arbeit, sondern auch von dem Zeitraum ab, während dessen Arbeit verrichtet wurde. Um ein Bild zu gebrauchen: Viel Asche in einem Ofen kann entweder davon herrühren, dass viel Kohle in kurzer Zeit verbrannt worden ist, oder davon, dass der Ofen lange Zeit hindurch gebraucht worden ist. Deshalb steigt der Gehalt der Knochen an Salz und damit sein spezifisches Gewicht auch mit zunehmendem Alter, aber um so rascher, ein je thätigeres Leben der Mensch führt.

2) Wir wissen, dass ungenügende Zufuhr von phosphorsaurem Kalk die Entwicklung junger Thiere und Menschen nicht nur in Bezug auf die Knochenbildung hemmt, sondern auch einen Verfall der Gesamtconstitution herbeiführt, und man hat Andeutungen genug dafür, dass der phosphorsaure Kalk eine wichtige Rolle bei der Gewebsbildung überhaupt spielt.

3) Bei dem Umstand, dass der wichtigste Stoff des Nervenprotoplasmas, das Protogon, eine phosphorhaltige Verbindung ist und auch das Nuclein der Zellkerne eine Synthese von Eiweiss mit dem phosphorhaltigen Lecithin ist, bringen uns die phosphorsauren Salze in nächste Beziehung zur Energie der Lebensäusserungen.

4) Die äusserst wichtige Rolle, welche das phosphorsaure Kali als differentes Salz im Leib der Thiere spielt, weist auf den Vortheil einer Zunahme des Gehalts an diesem Salze hin.

5) Der Gehalt an alkalisch reagirenden Salzen ist wichtig für die Neutralisirung und Abführung der bei der Protoplasmaarbeit entstehenden sauerreagirenden Exkrete (Kohlensäure, Milchsäure etc.), weil er die Ermüdbarkeit des Körpers herabsetzen muss. Besonders kommen bei der Kohlensäure das kohlen saure Natron und das zweibasische phosphorsaure Natron in Betracht.

6) Wir wissen weiter, dass die Salzconcentration in den Gewebssäften den Quellungsstand des Protoplasmas, also den Gewebswasserstand desselben, beeinflusst und zwar so, dass erhöhter Salzgehalt einen niedrigeren Gewebswasserstand ermöglicht als eine geringere Concentration.

7) Es darf nicht unerwähnt bleiben, dass das Hämoglobin Eisen, einen Stoff von hohem spezifischen Gewichte, enthält, und

der Hämoglobingehalt in innigster Beziehung zur Constitutionskraft steht.

8) Die Versuche über die Folgen einer Fütterung der Thiere mit Nahrungsmitteln, welche ihrer Salze beraubt sind, hat unwiderleglich dargethan, wie verderblich für die Constitution eine Verminderung des Salzgehaltes des Organismus ist, und das gestattet die Umkehr des Satzes: Erhöhung des Salzgehaltes, die natürlich mit einer Erhöhung des spezifischen Gewichtes verbunden ist, muss gleichbedeutend mit einer Erhöhung der Constitutionskraft sein.

9) Mit dem Vorstehenden halte ich die Frage nach der Beziehung des Salzgehaltes zur Constitutionskraft noch nicht erledigt, ich will damit mehr Anregung zu erneuten Untersuchungen in dieser Richtung geben, die uns sicher bei Beachtung des Concentrationsgrads neue Entdeckungen bringen werden.

Nach dieser Erörterung über die Salze möchte ich noch einmal auf das Wasser zurückkommen. Nach dem, was die Experimentalphysiologie über die thierische Elektrizität ermittelt hat, müssen wir annehmen, dass die Energie der Lebenserscheinungen, mithin die Höhe der Constitutionskraft, auch von der Stärke der elektromotorischen Spannung abhängt, in welcher die sauer und die alkalisch reagirenden Gewebsbestandtheile des Protoplasmas zu einander stehen. Diese wird nun ihrerseits wieder von dem Differenzgrad der sauren und alkalischen Reaktion abhängen. Ich möchte nun die Vermuthung aussprechen, dass auf diese Differenz der Gewebswasserstand Einfluss nimmt und zwar so: Ein Ueberschuss von Gewebswasser wird durch Erleichterung des osmotischen Ausgleichs eine Verwischung dieser Differenz anstreben, während eine Verminderung des Gewebswassers die Hindernisse für diesen Ausgleich steigert. Wenn diese Vermuthung richtig ist, so wäre wieder eine Seite des verderblichen Einflusses von Wasserüberschuss in den Geweben klar gestellt.

Mit dieser Auseinandersetzung sind wir jetzt auch im Stand, die von mir entdeckte Beziehung zwischen Constitutionskraft und spezifischem Gewicht klar zu verstehen, und zwar so:

Die lebendige Substanz ist ein Gemenge aus Stoffen von verschiedenem spezifischen Gewicht. Die spezifisch schwereren sind

das Eiweiss und die Salze, die spezifisch leichteren Wasser und Fett. Darüber, dass das Eiweiss die *Materia laborans* ist, lässt uns die Experimentalphysik keinen Zweifel. Ferner ist wieder kein Zweifel, dass eine Abnahme des Salzgehaltes unter das Zuträglichkeitsminimum die Lebensfunktionen abschwächt. Eine gewisse Menge von Wasser ist zwar zur Abwicklung der Lebensvorgänge absolut unerlässlich, allein jeder Ueberschuss über diesen Betrag hat die Bedeutung einer *Materia peccans* und *impediens*. Bezüglich des Wassers möchte ich mich noch so ausdrücken:

Protoplasma ist belebtes Wasser: das, was das Wasser lebendig macht, sind die Eiweissstoffe und die Salze; je mehr von diesen das Wasser enthält, um so lebenskräftiger ist es; je weniger, um so schwächer sind die Lebensäusserungen. Oder: Protoplasma ist eine wässrige Lösung von Lebenskraft (*sit venia verbo*), je saturirter die Lösung, desto energischer sind die Lebensäusserungen; je weniger concentrirt, um so schwächer werden sie. Hier muss auch noch der Zustand des latenten Lebens, wie er bei niederen Thieren durch Austrocknung erzeugt wird, eine Erwähnung finden. Die ausserordentliche Widerstandsfähigkeit gegen alle möglichen feindlichen Agentien, welche diese Organismen im Latenzzustand zeigen, illustriert einmal den kräftigenden Einfluss der Entwässerung des Protoplasma, dann bildet es die Ergänzung zu dem Vergleich mit dem Salz. Da „*corpora non agunt, nisi fluida*“, so wirkt ein Salz nicht, wenn es nicht gelöst ist, und Protoplasma nicht, wenn es nicht von einer Lösung durchquollen ist (Zustand der Lebenslatenz); allein ist der Wassergehalt einmal soweit gestiegen, dass überhaupt eine Aktion stattfinden kann, so ist diese um so energischer, je gesättigter die Lösung ist.

Vom Fett, dem spezifisch leichtesten Stoff, wissen wir, dass es zwar eine wichtige Rolle als Brennstoff spielt, aber nur, wenn es in der Gestalt von Cirkulationsfett ein Objekt für die Thätigkeit des Protoplasmas ist, dass es aber als Organfett die Energie der Lebensäusserungen hemmt. Um diese zweideutige Rolle des Fettes klarer zu machen, will ich ein Bild gebrauchen.

Bei einer Dampfmaschine sehen wir die Kohle in ganz glei-

cher Art in zwei ganz verschiedenen Rollen. Diejenige Kohle, welche auf dem Rost verbrannt wird, ist ein Seitenstück zum Cirkulationsfett: sie ist das Material zur Entbindung von Spannkraften und als solches absolut unentbehrlich. Diejenige Kohle dagegen, welche das den festen Bestandtheil der Maschine bildende Gusseisen enthält, entspricht dem Organfett: sie schwächt die Cohäsionskräfte der Maschine, denn eine Maschine von Stahl besitzt unbedingt eine kräftigere Constitution, als eine solche von Gusseisen.

Kurzum: das Fett muss unbedingt einen Bestandtheil der Nahrung bilden, genau wie die Kohle den Bestandtheil der Heizung einer Maschine; sowie es aber zu Organfett wird, sei es in makroskopischer oder mikroskopischer Einlagerung, so sprechen wir mit Recht von fettiger Degeneration.

Mit Vorstehendem glaube ich jeden Zweifel an der innigen Beziehung zwischen Constitutionskraft und spezifischem Gewicht beseitigt und das, was ich als meine Entdeckung beanspruche, völlig klar gestellt zu haben. Somit kann ich jetzt zu dem Einwand zurückkehren, der sich auf meine Beurtheilung der Veränderung an den Soldaten bezieht:

Den Werth meiner Beobachtungen finde ich zwar auch, aber nicht der Hauptsache nach, darin, klar vor Augen gestellt zu haben, dass die militärische Schulung eine sanirende und deshalb wohlthätige Massregel ist. Die Hauptsache ist mir aber, dargethan zu haben, was Constitutionskraft ist, wodurch sie erzeugt und wie sie erkannt wird. Diese in der biologischen Praxis bei Mensch und Thier so hochwichtige Qualität lebendiger Geschöpfe entzog sich bisher einer exakten Definition und Messung, und da man ihre Natur nicht kannte, da man namentlich die Ursache ihrer Variabilität nicht kannte, so nahm man sie als eine angeborene constante Qualität an und konnte auch mit den durch die Praxis constatirten Mitteln, sie zu erhöhen, nichts exaktes und zielbewusstes anfangen. Durch obiges glaube ich den Schleier, in den sie sich bisher hüllte, weggenommen, sie der Herrschaft der Ziffer und der physikalischen Diagnostik unterworfen und damit der biologischen Praxis ein genaues Ziel gesteckt zu haben. Sofern wir uns bescheiden,

nicht die noch ungelöste Frage nach dem letzten Grund des Lebens überhaupt zu stellen, so ist Constitutionskraft jetzt eine klare, exakt messbare und sehr einfache Sache. Und wenn es richtig ist, dass Einfachheit ein Kriterium für die Wahrheit einer Sache ist, dann spricht auch das für meine Lehre vom spezifischen Gewicht.

IX.

Die am Schluss des vorigen Kapitels erwähnte Einfachheit meiner Lehre tritt auch darin zu Tage, dass die Consequenzen für die Prophylaxis sich in einen einzigen Satz zusammenfassen lassen: Die Aufgabe der Prophylaxis sowohl gegen Infektionskrankheiten, als gegen fast alle übrigen pathologischen Störungen, ist, den Gewebswasserstand constant auf niederem Niveau zu halten.

Prüft man die bis jetzt erprobten prophylaktischen Lehren, so stimmen sie alle zu diesem Satz; die Praxis ist auch hier, wie das ja allgemein der Fall zu sein pflegt, der wissenschaftlichen Ermittlung des ursächlichen Zusammenhangs vorausgeeilt. Allein die Erkenntniss der letzteren kommt der Praxis insofern zu gute, als es dieselbe zielbewusster macht und so ihre Erfolge steigert. Deshalb wird es nicht überflüssig sein, die Umstände, welche den Gewebswasserstand beeinflussen, kurz Revue passiren zu lassen.

Im siebenten Abschnitt habe ich auseinandergesetzt, dass der Concentrationseffect der verschiedenen Wasserabscheidungsorgane ungleich ist. Den höchsten Concentrationseffect erzielt die Wasserabgabe durch die Lunge. Damit stimmt die ausserordentliche Sanirungskraft der Umstände, welche diese Form der Entwässerung begünstigen, wie z. B. lebhafte Körperbewegung, die Maximalathmung erzeugt, Aufenthalt in frischer, kühler, bewegter, trockener Luft, wobei allerdings die Einschränkung gilt, dass die Entwässerung keine zu stürmische sein darf. Das hat mehrere Gründe, die wir genauer betrachten müssen, da sie praktisch von grosser Bedeutung sind.

1. Einen gewissen Wassergehalt braucht jede lebendige Substanz zu ihrer Existenz, dies gilt auch für die lebendigen Epithelzellen, welche die Luftwege auskleiden. Wird diesen durch eine sehr kalte und trockne Luft das Wasser so rasch entzogen, dass der Nachschub aus dem Blute nicht ausreicht, um tödtliche Vertrocknung zu verhindern, so ist eine örtliche Läsion gesetzt, die mit einer stürmischeren Reaktion von Seite des Organismus beantwortet wird. Wir kommen hier zu einem Satz, der für alle Wasser abgebenden Organe gilt: Wir dürfen sie nur so weit in Anspruch nehmen, als es ohne örtliche Läsion des Organs geschehen kann.

2. Auch für die Entwässerung des Gesamtorganismus gilt, dass sie nicht zu stürmisch vor sich gehen darf. Die Entwässerung verkleinert die Wasseratmosphäre der Moleküle der organischen Substanz und wir müssen den Molekülen Zeit lassen, die dadurch nöthig gewordene Veränderung ihrer Gleichgewichtslage vorzunehmen.

3. Wir kommen hier zu dem so vielfach gebrauchten und doch noch so wenig genau verstandenen Worte „Gewöhnung“. Dessen Bedeutung lässt sich gerade an der Lunge gut erörtern. Wir wissen längst, dass ein verweichlichter Mensch erst an kalte, frische und trockene Luft gewöhnt werden muss, wenn nicht eine Läsion der Athmungswerkzeuge entstehen soll. Die Gewöhnung besteht eben darin, dass wir die Entwässerung allmählig ohne Störung des Makro- und Mikrogleichgewichts vornehmen. Wird die Entwässerung der Lungenschleimhaut so rasch vollzogen, dass die Entwässerung des Gesamtkörpers damit nicht gleichen Schritt halten kann, so ist das eine Gleichgewichtsstörung, die zu einer stürmischen Reaktion führen muss. Das geht einfach aus den Gesetzen der Nervenmechanik hervor und zwar so:

Eine Nervenerrregung entsteht, wenn an irgend einer Stelle des Nervenverlaufs der Mischungszustand des Nervenprotoplasmas so geändert wird, dass die alterirte Strecke in elektromotorischen Gegensatz gegen die übrigen Strecken des Verlaufs gesetzt wird, und die Erregung ist um so stärker, je grösser die erzeugte Differenz ist.

Daraus folgt alsdann: Wenn wir die in der Schleim-

haut oder der äusseren Haut liegenden oberflächlichen Strecken der Nerven entwässern, ohne dass die Entwässerung der tieferen Nervenstrecken und Nervencentren damit gleichen Schritt halten kann, so entsteht eine stärkere Differenz im Wassergehalt zwischen Peripherie und Reststrecke des Nerven, die erregend wirkt; je stärker nun die Differenz, um so stärker ist die Erregung und damit die durch sie hervorgerufene, von den regulatorischen Nervencentren vermittelte Reaktion. Als Beleg für diesen Satz führe ich folgendes leicht ausführbare Experiment an.

Fertigt man das bekannte Nervenmuskelpräparat von einem Frosch und lässt den Nerven langsam in seinem ganzen Verlauf trocknen, so entsteht keine Zuckung, nimmt man aber an irgend einer Stelle eine akute Wasserentziehung vor, z. B. durch Auflegen eines Salzkristalls, so tritt sofort Zuckung ein.

Ich glaube mit diesem Satz einen besonders wichtigen und noch zu wenig beachteten Punkt bei der Abhärtung resp. Entwässerung und in der Pathogenese klar gestellt zu haben und kann ihn in Kürze so formulieren: Man erzeuge nie einen zu starken oder zu raschen Gegensatz zwischen Peripherie und Centrum des Körpers.

Zum vollen Verständniss der Gewöhnung an kalte, stark entwässernde Luft gehört noch folgendes: So lange der Wassergehalt des Gesamtkörpers sehr hoch ist, ist erstens die Erregbarkeit der Nerven noch sehr gross, zweitens wird bei akuter Entwässerung der peripherischen Nervenstrecke der Gegensatz im Wassergehalt zwischen oberflächlicher und tiefer Nervenstrecke viel stärker, als bei einem abgehärteten Körper und das ist ein pathogenetischer Reiz (Erkältungsreiz).

Von hier aus gewinnen wir jetzt auch einen klaren Einblick in die abhärtende Wirkung der Kälte. Wenn ich mich früher dahin aussprach, es sei eine sehr ungenügende Vorstellung von der Abhärtung, wenn man sie einfach als Gewöhnung an Kälte auffasse, so ist damit nur gesagt, es sei falsch, zu glauben, dass man nur durch Kälte Abhärtung erzielen könne, aber keineswegs, dass die Kälte nicht abhärtend wirke. Kalte Luft ist ein Abhärtungsmittel und zwar ein sehr kräftiges, aber eben dadurch, dass kalte Luft sehr energisch entwässernd

wirkt und gerade an dem Orte, wo die zweckmässigste Art von Entwässerung stattfindet, nämlich auf der Lungenoberfläche.

Bezüglich der Entwässerung durch die Haut verweise ich zunächst auf das, was ich früher über den Unterschied im Concentrationseffekt zwischen der dampfförmigen Perspiratio invisibilis und dem tropfbar flüssigen Schweiss gesagt habe.

Mit meiner Anschauung harmonirt nun die notorische Thatsache, dass alle Umstände, welche eine ununterbrochene, lebhaftere Perspiratio invisibilis unterhalten, einen hohen Sanirungswerth haben, und alle Umstände, welche die Hautausdünstung hemmen, notorisch zu den häufigsten und energischsten Erkrankungsmomenten gehören. Der verderbliche Einfluss feuchter Luft bei regnerischem Wetter, in sumpfigen Gegenden, in feuchten Wohnungen, schlecht ventilirten Räumen, ist längst bekannt; was aber wunderbarerweise durchaus nicht allgemein zum Bewusstsein gelangte, ist der Einfluss der Bekleidung und Bedeckung auf die Perspiratio invisibilis und damit auf den Gesundheitszustand.

Wenn diese allgemeiner bekannt wäre, so müsste längst in grösserer Ausdehnung die ausdünstungshemmende Bettdecke aus Federn durch die Wolledecke, und das weisse Shirting- und Leinwandhemd, das die Ausdünstung ebenfalls empfindlich hemmt, durch das Flanellhemd ersetzt sein. Endlich müsste man längst wissen, dass „des Königs Rock der gesündeste Rock“ ist. Die Gründe für letzteres sind mehrfacher Art und bei der Wichtigkeit der Sache will ich sie ausführlicher besprechen.

1) Der geschlossene Uniformrock gestattet ohne Weiteres die Ersetzung des ungesunden weissen Hemdes durch das gesunde Wollhemd, welchem beim offenen Rock ästhetische Rücksichten entgegen stehen.

2) Es entfällt bei ihm die Nothwendigkeit, eine Weste zu tragen; dabei entspricht er nicht nur den ästhetischen, sondern auch den wärmeökonomischen Rücksichten: der geschlossene Rock hält für sich allein den Körper wärmer als Weste und Rock zusammen, wenn diese das Entweichen der Kleiderluft an der Halsöffnung gestatten.

3) Bei der saloppen, oben offenen Civilkleidung ist die Kleiderluft in steter aufsteigender Bewegung. Die Folge ist eine

doppelte: Fürs erste findet an der Halsöffnung der Kleider ein steter Kampf zwischen der warmen, mit Feuchtigkeit gesättigten Kleiderluft und der kühleren Atmosphäre statt, die Wasserniederschlag, fortwährenden Temperaturwechsel und damit Schwankungen im Durchblutungsmaass der Haut mit zeitweiliger Unterdrückung der Perspiratio invisibilis bewirkt. Fürs zweite bildet das Nachdringen der kalten Luft von unten und von der Seite her einen Kältereiz auf die Haut, den sie mit Querschnittverminderung der Hautgefässe beantwortet. Damit ist die Perspiratio invisibilis gehemmt, denn diese hält gleichen Schritt mit dem Durchblutungsmaass der Haut. Setzt man der steigenden Tendenz der Kleiderluft durch das Halstuch ein Hinderniss entgegen, so staut sich oben die Luft und unterdrückt dort, weil sie mit Wasserdampf gesättigt ist, die Hautausdünstung. Bei der knapp und gleichmässig dicht anliegenden Uniform ist die Kleiderluft fixirt. Der Körper bleibt in Folge dessen überall gleichmässig warm, die Haut reich durchblutet und zur Flotterhaltung des Perspiratio invisibilis gehört jetzt nur, dass der Stoff, aus dem die Bekleidung gemacht ist, eine grosse Durchgängigkeit für Wasserdampf und eine geringe für Wärme hat. Wie Pettenkofer experimentell festgestellt hat, entspricht diesen beiden Indikationen das Wollgewebe.

Darüber hätte uns schon längst die einfache Thatsache belehren können, dass das Haarkleid der Säugethiere und das Federkleid der Vögel — ich will mir den Ausdruck erlauben — von der Natur erfunden worden ist, weil es eben die geeignetste Substanz für constant warme Thiere ist und auch den geeignetsten Bau hat: Die ausserordentliche Widerstandsfähigkeit des Säugethiers und Vogels gegen Witterungseinflüsse beruht eben auf diesen zwei Punkten.

1) Das Haar- und Federnkleid liegt überall dem Körper gleich dicht an: es ist nirgends eine Generalventilationsöffnung angebracht und die zwischen den Haaren und Federn befindliche Luft ist durch die zahllosen feinen Fasern so parzellirt, dass eine wagrechte Bewegung derselben längs der Körperoberfläche keine grösseren Chancen hat als der Austausch der Haar- und Federnluft von der Tiefe nach der Oberfläche. So bleibt das Thier überall gleich warm.

2) Die Hornsubstanz, aus der Haare und Federn bestehen, gehört zu den Stoffen, welche die geringste Wärmeleitfähigkeit haben. Ich möchte sagen: Wenn Cellulose ein geeigneteres Bedeckungsmittel für warmblütige Thiere wäre, so hätte die Natur die Haare und Federn der Warmblüter aus Holz gemacht. Sapiienti sat! Holzfaser soll nirgends und zu keiner Zeit irgend einen Bestandtheil der menschlichen Kleidung bilden, so lange man in der Lage ist, sich eine Bekleidung aus Thierhaaren herzustellen.

Zur Illustration des Abhärtungseffektes, den der Uniformrock hat, kann ich mit einer Ziffer aufwarten.

Den Werth des Wollhemdes kenne ich seit dem Jahre 1868, aber die Bedeutung des Waffenrocks ist mir erst vor einigen Wochen klar geworden. Ich liess damals sofort alle meine Röcke in gedachter Richtung abändern und bekleide meinen Oberkörper seitdem nur mit Flanellhemd und Waffenrock aus Wollstoff. Die Erhöhung meines subjektiven Wohlbefindens ward sofort deutlich, aber auf ein Weiteres war ich dabei doch nicht gefasst.

Wie aus dem ersten Abschnitt ersichtlich, habe ich mehrfach den Einfluss des türkischen Schwitzbades an mir selbst studirt und mich dabei vor und nach dem Bade gewogen, um den Entwässerungswerth kennen zu lernen. Die letzten derartigen Bäder mit Wägungen habe ich vor etwa einem Jahr gemacht, mein Körpergewicht bewegte sich damals zwischen 76 und 77 Kilogr.; der Gewichtsverlust bei einer Sitzung war nie unter 600 Gramm und stieg sogar einmal bis zu 1500 Gramm. Jüngst nahm ich nun wieder ein Schwitzbad mit Wägung vor. Schon bei der ersten Wägung fiel mir auf, dass ich etwas leichter war als früher (75,8 Kgr.), und dann im Bad, dass ich auffallend wenig schwitzte. Ich dehnte meinen Aufenthalt im Bad absichtlich länger aus, sah auch nach dem Thermometer, das aber wie immer im Tepidarium 40 Grad und im Sudatorium 50 Grad Reaumur zeigte. Ein Licht ging mir erst auf, als die Wägung konstatirte, dass ich nur 300 Gramm an Gewicht verloren hatte.

Ich weiss wohl, dass man auf eine einzelne Beobachtung nicht viel Gewicht legen darf, allein summire ich hierzu alle meine sonstigen Erfahrungen über den Gewebwasserstand, so glaube ich darin einen Grund zu finden, dieses Ergebniss nicht

als Casuistik, sondern — da meine sonstige Lebensweise absolut gleich geblieben, ich auch wie immer mein Bad von 11—12 Uhr Vormittags nahm — als das Ergebniss der Aenderung meiner Bekleidung betrachten zu sollen. Ich verdanke ihr eine so flotte *Perspiratio invisibilis*, dass mein Gewebswasserstand nicht mehr dazu angethan ist, bei einem Schwitzbad so grosse Wassermengen abzugeben wie früher. Damit stimmt mein spezifisches Gewicht. Ich habe dasselbe leider früher nicht bestimmt, aber bei der nach obiger Erfahrung sofort angenommenen Bestimmung, nach der den Tabellen I—III zu Grunde liegenden Methode, fand ich für mich ein Litergewicht von 903 Gramm. Dies ist ziemlich hoch, weil bei mir der Fettansatz immer noch beträchtlich ist: mein Bauchumfangsindex ist 54,9 und eine auf der Mitte des Bauches aufgehobene Hautfalte hat eine Dicke von 22 Mm.

Noch ist eine mir erst während der Abfassung dieser Schrift klar gewordene Beziehung der Bekleidung zu der *Perspiratio invisibilis* zu besprechen.

Ein feststehender Satz der Gefässregulierungsmechanik ist: Wenn man in der Mitte der Gliedmaassen, z. B. an einem Arm, einen gefässerweiternden Hautreiz setzt, so erweitern sich alle Gefässparthieen, die zwischen diesem Punkt und dem Herzen liegen, während umgekehrt alle Gefässparthieen von diesem Punkt bis zur Spitze der Finger sich entsprechend verengern. Will man also das ganze Gebiet der Arm-Arterie erweitern, so muss man den gefässerweiternden Hautreiz auf die Hand, also da, wo der Endbezirk der Arm-Arterien ist, einwirken lassen. Dasselbe gilt natürlich auch für den Fuss. Die Therapie macht durch Auflegen von Senfteigen auf Handteller und Fusssohlen durch reizende Hand- und Fussbäder hiervon längst mit Erfolg Gebrauch, wenn sie das Blut von innen nach aussen ziehen oder den allgemeinen Blutdruck herabsetzen will. Was aber von der Medizin bisher fast ganz übersehen wurde und worüber mir die originelle Naturheilmethode der als Naturärztin bekannten Frau Elise Reglin auf Schloss Marbach am Untersee die Augen öffnete, ist Folgendes:

Diese Frau legt ihren Patienten eine vier Finger breite, mit einer gefässerweiternden Essenz durchtränkte Compresse auf die vordere Medianlinie des Körpers vom Brustbeingriff bis unter den

Nabel. Wie ich mich durch vielfache eigene Versuche überzeugt habe, wird dadurch eine plötzliche und ausgiebige Herabsetzung des Blutdrucks bewirkt. Ich sah durch die Applikation die Pulszahl mehrere Male binnen wenigen Minuten, einmal sogar geradezu augenblicklich, von 110 bis 120 auf 70 herabsinken. Die Sache ist sehr einfach: Für die zahlreichen Arterien, welche in der bezeichneten Linie endigen, nämlich sämtliche Inter-costal- und Lumbalgefässe, die Mammар-Arterien und die zum Nabel aufsteigenden epigastrischen Arterien gilt das gleiche Gesetz wie für Arm- und Fussarterien: sobald man ihre Endbezirke erweitert, erweitert sich die gesammte Strombahn.

Da von der Weite der Strombahn der Hautgefässe das Maass der Hautausdünstung abhängt, so geht daraus auch eine wichtige Indikation für die beste Art der Bekleidung hervor. Allgemein ausgedrückt heisst sie: Halte diejenigen Körperstellen wärmer, an welchen grössere Arterienstämme ihre Terminalkapillarität haben. Diese Stellen sind die Hände, die Vorderfüsse und die vordere Medianlinie des Körpers.

Damit stimmt aufs Vollkommenste der notorisch verderbliche Einfluss kalter Füsse und Hände, sowie das Wohlbehagen, wenn Hände und Füsse warm sind. Von den Füssen ist das nicht bloß dem Arzte bekannt, dagegen sind die beiden andern Punkte noch zu wenig beachtet.

Ich habe mir früher oft den Kopf darüber zerbrochen, warum man die Soldaten selbst im Sommer Handschuhe tragen lässt, jetzt ist es mir vollständig klar: Dieser Gebrauch erhält die Hautausdünstung der ganzen Armoberfläche flott und wirkt somit abhärtend, ist also wunderbar zweckmässig!

Dagegen hat die militärische Praxis die dritte Körperstelle, die vordere Medianlinie, in ihrer Bedeutung noch nicht erkannt, sonst würde in den Armeen der einreihige Waffenrock bereits allgemein durch den zweireihigen verdrängt sein, was bekanntlich bei der deutschen Armee nicht der Fall ist, denn meines Wissens wird derselbe nur bei dem württembergischen Armeekorps getragen. Der Unterschied ist folgender:

Beim zweireihigen Rock greifen die beiden Seiten des Rockes in der Medianlinie über einander, so dass dieselbe eine doppelt

so dicke Bedeckung erhält als die übrigen Theile der Rumpfwand. Da hierdurch in der Medianlinie des Körpers eine höhere Wärme erzeugt wird und diese wie der Reglin'sche Umschlag ein gefässerweiternder Reiz ist, so wird die Hautcapillarität der gesammten Rumpfoberfläche in gedehntem Zustand erhalten und die Hautausdünstung geht nun da, wo der Rock nur einfach aufliegt, flott von Statten. Beim einreihigen Rock fällt diese Warmhaltung der Medianlinie nicht nur fort, sondern da der Rock gerade hier Oeffnungen zwischen den einzelnen Knöpfen besitzt, durch welche kalte Luft eindringt, so ist das Verhältniss gerade umgekehrt. Aus diesem Grund empfehle ich der Armee die allgemeine Einführung des zweireihigen Rockes.

Kehren wir nach diesem Exkurs zum Früheren zurück:

Ich unterscheide also bei der Abhärtung entschieden zwischen Perspiratio invisibilis und Diaphorese, von denen ich die erstere für die wichtigste und wirksamste, aber freilich langsamste halte. Die letztere ist unstreitig ein vorzügliches Abhärtungsmittel, aber doch nur, insofern sie zur Unterstützung der ersteren dient. Denn:

1) So lange ein Mensch überhaupt noch leicht und viel schwitzt, ist seine Abhärtung noch sehr unvollkommen. Ein günstiges Zeichen ist es, wenn auch stärkere Anstrengungen keinen Schweiss mehr erzeugen.

2) Die Diaphorese ist bei hohen Verweichlichungsgraden unbedingt zu Hilfe zu nehmen, um rascher zum Ziel zu kommen; auch später soll von Zeit zu Zeit eine schweisstreibende Arbeit verrichtet werden, nicht um — wie man sagt — die Poren der Haut zu öffnen, sondern um die Wegsamkeit der capillaren Blutbahnen der Haut auf hohem Niveau zu erhalten, denn von ihr hängt die Grösse der Perspiratio invisibilis ab.

3) Die Entwässerung durch Schweisstreibung erheischt eine gewisse Vorsicht, wegen der mit der Wasserverdunstung verbundenen starken Wärmeentziehung.

4) Von der Diaphorese kann auch ein zu starker Gebrauch gemacht werden, namentlich von den medicamentösen Mitteln.

5) Unter den verschiedenen diaphoretischen Methoden ist die gymnastische ganz entschieden allen anderen vorzuziehen, da sie nicht blos entwässernd, sondern auch entfettend wirkt und den grossen Vorzug hat, durch eine Erhöhung der Wegsamkeit

der Blutbahnen auch noch die Erhitzbarkeit des Menschen und damit seine Immunität gegen akute Krankheiten selbst von dieser Seite zu erhöhen. Weiter ins Detail will ich hier nicht eingehen, da es nicht meine Absicht ist, sämtliche erprobte diätetische Vorschriften hier zu wiederholen.*)

Die Inanspruchnahme der Diurese zum Zweck prophylaktischer Abhärtung hat meines Wissens noch Niemand empfohlen, allein ich will hier doch anführen, dass die Güte eines Getränkes, namentlich eines solchen, welches wir in grösseren Mengen zu trinken pflegen, davon abhängt, dass das Getränk entweder ein Diuretikum oder ein Diaphoretikum enthält, denn andernfalls führt das Trinken zu einer Steigerung des Gewebswasserstandes, also zur Abnahme der Immunität.

Auch von den Speisen gilt dasselbe; ich möchte z. B. dabei anführen, dass scharfe Gewürze durch die bekannte Verstärkung des Blutandrangs zur Haut die Perspiratio invisibilis erheblich steigern und deshalb in Malariagegenden, besonders tropischen, absolut nöthig sind, um das Gewebswasser auf niedrigem Niveau zu halten; ihre Immunitätswirkung ist auch dort längst bekannt.

*) Ich bemerke, dass in meinem soeben erschienenen Werk: „Die menschliche Arbeitskraft“ das Nöthige in gemeinfasslicher Weise dargestellt ist.

X.

Nun noch einige Bemerkungen zur Therapie der nicht infektiösen Krankheiten.

Wir stossen hier, wie ich schon S. 79 erwähnte, auf einen Missgriff, den die moderne physiologische Schule gemacht hat. Die frühere Therapie legte bei allen akuten Erkrankungen einen hohen Werth auf Schwitzen, Laxiren und Harntreiben, kurz auf Steigerung der wässrigen Ausscheidungen. Die physiologische Schule trat dagegen auf, weil sie die Rolle des Wassers als einer *Materia peccans* vollständig übersah. Erst wenn das Wasser als Oedöm in die Geweblücken oder als hydropische Flüssigkeit in die serösen Höhlen trat, weil die molekularen Imbibitionsräume es nicht mehr zu fassen vermochten, war es in ihren Augen *Materia peccans* und sie rief die Wasserabscheidung zu Hilfe; in jedem anderen Falle hielt sie die entwässernden Eingriffe für planlose und unnöthige Manipulationen.

Es ist zwar eine Reaction darauf erfolgt und nicht nur die alten Praktiker, sondern auch das Volk hielten namentlich an den diaphoretischen Hausmitteln fest. Ich möchte nun dieses Verfahren auch physiologisch wieder rehabilitiren, freilich nicht mit der der alten Schule zu Grunde liegenden Vorstellung, man entferne damit eine sublimen Krankheitsmaterie, sondern mit der klaren Vorstellung, dass es sich um das Wasser handelt. Bei der Erörterung will ich die akuten und chronischen Krankheiten auseinanderhalten.

Wenn wir im Beginn einer fieberhaften Krankheit eine reichliche Schweissbildung hervorrufen, so leisten wir unter allen Umständen zweierlei: 1) Wir bessern die Constitutionskraft aller Gewebe des Körpers durch Verdichtung derselben und machen sie immuner gegen alle Angriffe, die sie im Verlauf der Krankheit von Seiten des Krankheitsherdes und der Fiebertaufregung auszuhalten haben. 2) Wir verbessern sofort die Nervenmechanik,

indem wir die Empfindlichkeit der Nerven gegen alle Reize, also auch die pathischen an der lädirten Stelle, abschwächen und mit der Entwässerung der Nervenbahnen und Nervencentren die Leitungsfähigkeit der regulatorischen Nervenmechanismen erhöhen.

3) Wir verbessern die Kreislaufmechanik, indem durch Abnahme der den Seitendruck bestimmenden Gewebsspannung und Volumsverminderung des Blutes der Blutdruck sinkt. Machen wir uns die richtige Vorstellung von der Körpermaschine.

Dass der Mensch vorher gesund war und alle seine Regulierungsapparate regelrecht funktionirten, beweist, dass die Maschine richtig construiert ist. Ich will den zwar fast trivialen, aber doch immer guten Vergleich mit der Uhr gebrauchen. Wenn eine Uhr nicht mehr geht, so können zweierlei Ursachen vorliegen. Entweder hat ein Maschinentheil eine Zusammenhangstrennung, einen Bruch erfahren, oder es hat sich ein Bewegungshinderniss eingeschlichen.

Wird ein Arzt zu einem akut oder fieberhaft Erkrankten gerufen, so hat er natürlich zunächst zu ermitteln, ob eine Zusammenhangstrennung oder sonstige Störung der groben Mechanik, also eine Gefäßzerreissung, eine Nervenzerreissung oder -Pressung, eine Darmperforation, Darmverschlingung etc. oder das Eindringen einer chemischen Substanz, eines Giftes oder Fremdkörpers stattgefunden hat. Ist das alles nicht der Fall, so kann er unbedingt annehmen, dass die Maschine bei dem Bestreben, gegen irgend eine Läsion durch lebhafteren Gang zu reagiren, auf ein Leitungshinderniss gestossen ist. Das Wichtigste ist hier stets die Nervenmechanik. Dabei lehrt uns das physiologische Experiment unwiderleglich, dass das Wasser das häufigste und am leichtesten eintretende Leitungshinderniss ist. Wie der Uhrmacher, wenn er gesehen, dass keine Feder oder kein Rad gebrochen ist, zunächst an das Eindringen von Staub in das Uhrwerk denkt, so hat der Arzt sofort an das Wasser zu denken und die Maschine auszuputzen. Gelingt dies, so wird in allen Fällen, bei denen es sich um nichts Weiteres handelt, die Maschine von selbst wieder in den Gang kommen, da sie ja von Haus aus intakt ist. Erst wenn das Gleichgewicht in der hierfür zu gewährenden Zeit sich nicht herstellt, kann der Arzt an Hindernisse anderer Art denken, aber auch in diesem Fall hat er durch Entwässerung

die Situation entschieden verbessert: das eine Hinderniss der Nerven- und Gefässmechanik ist wenigstens beseitigt.

Um mich anders auszudrücken: Wenn der Arzt bei einer akuten Erkrankung aus der Anamnese und dem Krankheitsbild keinen gegründeten Verdacht auf eine Läsion ganz bestimmter Art entnehmen kann, wenn als Veranlassung nur übrig bleibt, an eine Infektion, oder — womit man sich bei dem Laien immer behilft — an eine Erkältung zu denken, so schreite er sofort zur Entwässerung, wenn nicht eine ganz bestimmte Contraindikation vorliegt. Am besten wird er immer thun, wenn er die Diaphorese und daneben die Lungenausdünstung und gasförmige Hautausdünstung wählt.

Neben dem Schwitzenlassen spielte früher das Laxans und das Emeticum eine Hauptrolle bei akuten Erkrankungen. Ueber die Gefährlichkeit der Laxantia bei Infektionskrankheiten (Calomel ausgenommen) habe ich mich oben ausgesprochen. Das Laxirverfahren sollte nur eingeleitet werden, wenn eine ganz bestimmte Indikation für diesen Weg vorliegt, d. h. wenn man bestimmt weiss, dass es sich nicht blos um die Fortschaffung von Wasser, sondern um die von Stoffen handelt, welche notorisch ihren Ausweg per anum nehmen, wie Galle, alte Kothreste (wenn Coprostasie vorliegt), Darmgase etc.; wie auch das Emetikum nur dann angewandt werden sollte, wenn ein bestimmter Verdacht vorliegt, dass unverdaute Speisereste die Rolle von Fremdkörpern spielen, oder Gifte im Magen sind, gegen welche der Organismus zur Reaktion aufruft. Das dabei unter Umständen die Magenspumpe dem Emetikum vorzuziehen ist, will ich hier nicht auseinander setzen. Liegt dagegen in dieser Richtung keine bestimmte Indikation vor, so ist Generalindikation: Diaphorese. Uebrigens ist ein Theil des günstigen Erfolgs der Brechmittel auch Folge ihrer diaphoretischen Nebenwirkung.

Bezüglich der Diurese gilt, dass man an sie nur appelliren soll, wenn klar vorliegt, dass es sich, ausser Entwässerung, noch um Entfernung von krystalloiden Verbindungen handelt, die physiologisch ihren Ausweg durch die Harnorgane nehmen.

Es versteht sich von selbst, dass Fälle vorkommen, wo die Wahl, ob man das eine oder andere der Wasser abscheidenden Organe

benützt, auch von der Erwägung bestimmt wird, welches Organ sich im Zustand der genügenden Leistungsfähigkeit befindet.

Fassen wir die Sache noch anders. Bei einer akuten Krankheit hat sich der Arzt die Frage vorzulegen: Was habe ich fortzuschaffen? Das nächstliegende ist stets das Wasser und damit wieder in erster Linie die Schweissbildung; ein anderer Weg soll nur eingeschlagen werden, wenn es sich um feste oder krystalloide Substanzen, um Darm- oder Magencontenta handelt.

Bezüglich der chronischen Krankheiten schicke ich voraus, dass hier meines Erachtens die Bestimmung des spezifischen Gewichtes eine grosse diagnostische Bedeutung gewinnen wird und dass sich vorläufig noch gar nicht übersehen lässt, welche Aufschlüsse wir bei dieser Art physikalischer Untersuchung erhalten werden. Ich glaube nur prophezeien zu dürfen, dass wir Krankheitsgruppen kennen lernen werden, bei welchen das spezifische Gewicht zu klein, vielleicht aber auch solche, wo es zu hoch ist; letzteres glaube ich z. B. für die chronische Gicht vermuthen zu sollen. Die Majorität dürften aber nach meiner Ansicht die Krankheiten mit spezifischem Untergewicht bilden.

Ich schliesse das nicht blos aus dem pathognomonischen Bilde der chronischen Dyskrasien — denn die chronischen Störungen der Makromechanik, wie Herzfehler, Emphysem etc. gehören ja nicht hierher — sondern auch aus den Erfahrungen der Therapie:

Alle sogenannten constitutionellen oder Naturheilmethoden wie Durstkur, Semmelkur, Luftkur, Laxirkur, Bewegungskur, Kaltwasserkur, die dermatischen Kuren, wie Badekur, Einreibungskur, Frottirungskur etc., sowie die diuretischen Kuren haben das gemein, dass sie die Entwässerung befördern, nur wirken die einen mehr rein entwässernd, während die andern, wie die diuretischen und laxativen, noch die Abfuhr von krystalloiden und colloiden Substanzen befördern. Bei dem entschiedenen Ueberwiegen der vorzugsweise entwässernden Kuren glaube ich jedoch, dass auch bei den chronischen Krankheiten weitere, den Wassergehalt im Auge behaltende Studien das Resultat bringen werden, dass auch den chronischen Dyskrasien und wahrscheinlich noch manchen chronischen Lokalaffektionen gegenüber die erste und wichtigste therapeutische Indikation die Entwässerung sein wird.

Die Laienärzte nennen ihre Kuren sehr häufig deshalb Naturheilmethoden, weil sie angeblich an die Selbsthilfe der Natur appelliren. Dem liegt das völlig Richtige zu Grunde: Entwässerung hebt die Constitutionskraft des Gesamtorganismus und seiner lebendigen Theile und dadurch gewinnt der Organismus unter Umständen die Kraft, sich schädliche Stoffe oder parasitäre Gewebe und sonstige unnütze Existenzen vom Halse zu schaffen, indem er bei genügender Kräftigung durch Entwässerung die gewöhnliche Reaktion einleitet, die jeder Organismus gegen Fremdkörper und Fremdstoffen in Scene setzt.

Ich muss noch einer anderen Art von konstitutionellen Kuren, der Bantingkur und Milchkur, gedenken. Schlagen die obigen den Weg der Wasserentziehung ein, um zu einer Concentration der Gewebssäfte zu gelangen, so liegt bei diesen der umgekehrte Weg vor: Steigerung der Concentration durch Zufuhr von festen Stoffen. Bei beiden wird das Resultat sein: eine Erhöhung des spezifischen Gewichtes.

Die Therapie bedient sich zur Controllirung des Heileffekts bei chronischen Dyskrasien schon längst der Wage, aber eben nur des absoluten Gewichtes, und wünscht z. B. bei marastischen Zuständen ein Steigen des Gewichtes, bei Fettsucht ein Fallen desselben. Dies bringe ich jetzt unter einen Hut: Beim einen wie beim andern ist die richtige Controle das spezifische Gewicht: Der Erfolg wird sich im Steigen desselben zeigen, vielleicht wenige Fälle, wie Gicht, ausgenommen, obwohl ich wiederhole, dass ich die meisten chronischen Dyskrasien im Verdacht spezifischen Untergewichtes habe, also der Complication mit Hydrostasia oder Steatostasia chronica, während bei der Gicht eine Krystallostase und deshalb vielleicht ein zu hohes spezifisches Gewicht vorliegt. Vielleicht entpuppt sich mit Hülfe der Bestimmung des spezifischen Gewichtes auch die eine oder andere chronische Diskrasie als Colloidostase d. h. als Vermehrung von colloiden Substanzen und giebt so der Therapie einen Fingerzeig. In jedem Falle halte ich dafür, dass mit der Bestimmung des spezifischen Gewichtes der Apparat der physikalischen Diagnostik um ein wichtiges Hilfsmittel vermehrt werden wird; wichtig nicht bloß, weil es die Diagnose exacter machen wird, sondern weil damit ohne weiteres auch therapeutische Indikationen gewonnen werden.

XI.

Zum Schluss bleibt noch eine andere praktische Consequenz meiner Beobachtungen zu besprechen.

Ich glaube mit Bestimmtheit nachgewiesen zu haben, nicht nur, dass der Gewebswasserstand den Sanitätsgrad eines Menschen bestimmt, sondern auch, dass wir in der Ermittlung des spezifischen Gewichtes ein neues Hilfsmittel der physikalischen Diagnostik im Dienst der Biologie zu erblicken haben.

Den Aerzten ist es zwar, wie schon kurz zuvor gesagt, längst bekannt, dass bei Erwachsenen eine Abnahme des absoluten Gewichtes ein schlimmes, eine Zunahme dagegen unter Umständen ein günstiges Zeichen für den Zustand der Constitution ist, aber ebenso gewiss weiss man auch, dass eine Zunahme des Gewichtes unter entsprechender Zunahme der Umfänge, insbesondere des Bauchumfangs, ein ungünstiges Zeichen ist, weil es beginnende Fettsucht bedeutet. Daraus folgt, dass das absolute Gewicht ein sehr unzuverlässiges, nur auf gewisse Fälle und namentlich nur bei Erwachsenen anzuwendendes, in der Wachstumsperiode aber fast ganz im Stich lassendes Controlmittel ist.

Bis zu einem gewissen Grade kann der Mischungszustand der Weichtheile auch durch Befühlen beurtheilt werden, es gehört jedoch eine grosse Uebung dazu, feinere Unterschiede sind nicht zu ermitteln, und dann ist das Betasten zwar dem Arzte gestattet, aber es giebt Fälle, wo es seine Contraindikationen hat. Endlich handelt es sich, wie aus dem über die Knochenerde Gesagten erhellt, bei Beurtheilung der Qualität eines Menschen oder Haus-

thieres nicht nur um seine Weichtheile, sondern auch um die Knochen, bei denen durch Befühlen das Wesentlichste, nämlich ihr Gehalt an Knochenerde, nicht ermittelt werden kann. Somit ist die Bestimmung des spezifischen Gewichtes, oder wie ich in Zukunft sagen will, die Volumwägung, ein neues, die bisherigen Beurteilungsmethoden der Constitutionskraft in Anwendbarkeit und Verlässlichkeit hoch überragendes Hilfsmittel.

Vor Allem aber: Ueber welche biologische Qualitäten orientirt uns das spezifische Gewicht eines Menschen oder Hausthieres?

1) Ueber seinen Immunitätsstand bezüglich aller Krankheitsarten, ganz besonders der akuten, sei es, dass sie durch grobmechanische, molekularmechanische, chemische oder infektiöse Einflüsse hervorgerufen werden; und zwar deshalb, weil ein Ueberschuss des spezifisch leichten Wassers und des spezifisch leichten Fettes die Vulnerabilität der Weichtheile und des Gesamtkörpers erhöht, und weil umgekehrt eine Zunahme der spezifisch schweren Stoffe, des arbeitenden Eiweisses und der Salze für die Widerstandskraft der Hartgebilde und der Weichtheile günstig ist.

2) Da ein Ueberschuss von Wasser Ermüdungsstoff ist, die Nervenmechanik in doppelter Weise beeinträchtigt, das Fett als Hemmschuh für die Kreislaufmechanik und als Echauffementsursache nachtheilig ist und diese Stoffe eben die spezifisch leichten sind, so gibt das spezifische Gewicht auch Aufschluss über die geistige und körperliche Arbeitsfähigkeit. Genauer gesagt: Der geistig und körperlich träge, leistungsschwache Mensch hat bei gleichem Alter und Beruf ein geringeres spezifisches Gewicht, als der geistig und körperlich regsame, rüstige, energische und fleissige. Ueber den Umfang des Wissens sagt zwar das spezifische Gewicht nichts aus, aber über die Intensität der Geistesthätigkeit.

3) Da der Gehalt der Knochen an Knochenerde, wie früher geschildert, ein genauer Maaßstab für die Summe der von dem Menschen bisher verrichteten Arbeit (und zwar, wie ich glaube, sowohl geistiger als körperlicher) ist, so sagt uns die im erhöhten spezifischen Gewicht zum Ausdruck kommende Masse der Knochenerde-Ablagerung zweierlei: Wenn von zwei Menschen von gleichem Alter und Beruf derjenige das höhere spezifische Gewicht hat, welcher am

meisten gearbeitet hat, so ist höheres spezifisches Gewicht a) ein unbedingter Maasstab für den Fleiss eines Menschen, falls er die Arbeit aus eigenem Antrieb verrichtet hat; b) ein Maasstab für den Grad von Uebung und Schulung, die er genossen, gleichgültig, ob der Antrieb hierzu von ihm selbst oder von Lehrern und Erziehern ausging.

4) Das spezifische Gewicht ist nicht nur ein Prüfungsmittel für den jeweiligen gegebenen Zustand eines Menschen oder Hausthieres in Bezug auf die obigen Qualitäten, sondern es ist zugleich ein wichtiges Controlmittel für den Werth und Erfolg aller pädagogischer, diätetischer, hygienischer und therapeutischer Maassnahmen.

Ich will nun im Folgenden speziell die wichtigsten Fälle des täglichen Lebens anführen, in denen wir von der Prüfung mittelst Volumwägung persönliche oder öffentliche Vortheile ziehen können.

Bleiben wir zuerst beim Militär, bei dem ich meine Resultate geholt habe.

Es wird in den Sanitätsberichten mehrfach beklagt — und in Abschnitt VIII auch von mir erwähnt, — dass bei der Assentirung viele defekte und schwächliche Leute in die Armee eingeschmuggelt werden, deren Mängel eben nicht erkennbar sind. Ich bin nun der festen Ueberzeugung, wenn man bei der Rekrutirung das spezifische Gewicht der Leute bestimmte, so würde fast alle Täuschung aufhören. Hat man einmal einen Normalsatz des spezifischen Gewichts ermittelt, so wird man genau sagen können, von welchem Minimalgewicht an der Mann brauchbar zum Militärdienst ist, sofern kein Fehler der groben Mechanik vorliegt. Indem man alle mit Untergewicht zurückweist, wird man sich die Schwächlichen und Latent-Defekten vom Hals halten. Aber nicht nur das allein:

Ich würde es beklagen, wenn man untergewichtige Leute ohne Weiteres von der nach meinen Ergebnissen wohl nicht mehr zu bezweifelnden Sanirung durch militärisches Exerzitiun ausschliessen wollte, indem man das Minimalgewicht zu hoch stellte. Aber es bleibt noch ein anderer Weg übrig: Wenn man unter den für tauglich erklärten Mannschaften diejenigen absondert, deren Litergewicht dem Minimalgewicht nahe liegt, so

werden das die Leute sein, welche im ersten Dienstjahr die Lazarethe füllen, die Abgangsziffern durch Tod und Dienstuntauglichkeit erhöhen und den Dienst stören.

Sowohl für diese Leute, als für die Militärverwaltung wird es von Vortheil sein, wenn sie in den ersten Wochen des Militärdienstes einer Sanirung durch systematische Abhärtung unterworfen würden. Die wichtigsten Manipulationen wären meiner Ansicht nach folgende:

1) Verabreichung einer eiweissreicheren, stärker gewürzten Kost; das zweckmässigste Gewürz ist meines Dafürhaltens Paprika (spanischer Pfeffer).

2) Vor jeder Mahlzeit energische, schweisstreibende Dauerlaufgymnastik mit der nöthigen Vorsicht gegen Uebermüdung, was sehr leicht ist, da man beim Ueberblicken der Linie sofort wahrnimmt, wer reif zum Aufhören ist.

3) Jede Woche entweder ein türkisches Bad, oder wenn blos Warmwasserbäder zu Gebot stehen, stärkere Frottirung der Haut nach dem Bad, um das Hautgefässnetz, von dessen Weite die Perspiratio invisibilis abhängt, möglichst bald zur Erweiterung zu bringen.

4) Ob es nöthig ist, von Zeit zu Zeit ein wirkliches diaphoretisches Medikament oder ein heisses alkoholisches Getränk (Seemannsgrog) zu verabreichen, wird die Praxis bald lehren.

5) Der englische Trainer leitet die Trainirung des Pferdes, die ja ebenfalls Entwässerung ist, mit einer einmaligen oder zweimaligen Verabreichung eines Drastikums ein. Ich glaube das im Allgemeinen auch beim Menschen empfehlen zu sollen, aber nicht planlos, sondern nur bei solchen, deren vorhergehende Lebensweise (rauhes, vegetabilisches Raufutter) auf Coprostatie schliessen lässt, denn wenn bei Beginn der Entwässerung in den haustra coli solche alte Kothreste sitzen bleiben, so verhärten sie so, dass sie eine Gefahr bilden. Schliesslich bin ich der Meinung, dass die Nachwirkung eines solchen Drastikums eine Erhöhung der Resorptions- und Verdauungsfähigkeit des Digestionskanals ist.

Hat man diese Behandlung vier oder sechs Wochen fortgesetzt und bestimmt nun zum zweiten Male das spezifische Gewicht, so wird man mit fast absoluter Sicherheit sagen können: Die Leute, bei welchen das spezifische Gewicht sich gar nicht oder nur unbe-

deutend verbessert hat, sind unbedingt dienstuntauglich und zu entlassen. Diejenigen dagegen, bei welchen das spezifische Gewicht erheblich gesteigert wurde, sind jetzt in vollem Umfang dienstfähig und man hat nicht mehr zu befürchten, dass sie wegen all der grossen und kleinen Leiden, die durch zu hohen Gewebswasserstand bedingt sind, in dem Maasse wie bisher z. B. die Lazarethkosten steigern und den Dienst stören.

Es klingt vielleicht dem ausserhalb Stehenden kleinlich, allein der Militärarzt und der Offizier wird wissen, wie störend auf den Dienst das Wundlaufen und Wundreiten wirkt. Dem Leser möge die Ziffer genügen, dass im Jahresbericht von 1873—74 in den Krankentabellen die zwei Rubriken Wundlaufen und Wundreiten einen Zugang von 7375 Mann mit 62,271 Behandlungstagen aufweisen. Ich schreibe die Empfindlichkeit der Haut gegen mechanische Einwirkung ebenfalls einem zu hohen Gewebswasserstand zu und zwar nicht bloss aus theoretischen Gründen, sondern in Folge der Beobachtung an mir selbst. Für mich ist es seit Jahren ein sicheres Zeichen, dass ich einer akuten Entwässerung durch ein Schwitzbad bedürftig bin, wenn ich in der Falte zwischen Schenkel und Scrotum wund werde und ebenso regelmässig genügt ein einziges Schwitzbad, um die Sache verschwinden zu lassen.

Ich bin deshalb überzeugt: wenn man die Leute mit niederem Litergewicht aussondert und in der angegebenen Weise prophylaktisch entwässert, so wird diese Ziffer so gut sinken, wie fast alle Rubriken des Sanitätsberichtes.

Ich erlaube mir noch einen Passus aus dem Sanitätsbericht für 1873—74 hierherzusetzen. Es heisst dort Seite 4:

„Ausschliesslich der 1-, 3- und 4jährig Freiwilligen wurden „107,146 Mannschaften eingestellt, mithin ergibt sich für letztere „ein Erkrankungsverhältniss von 40,08 pCt. innerhalb der ersten „3—4 Monate ihrer Dienstzeit, d. h. bis zu jenem Zeitpunkte, in „welchem sie in Folge ihrer Einreihung in die Kompagnie auf- „hörten, Rekruten zu sein. Da die summarische Erkrankungs- „ziffer der in der Regel in Betracht kommenden vier Monate No- „vember bis Februar für die ganze Armee nur 24,8 pCt. beträgt, „so lässt sich mit aller Sicherheit folgern, dass die erste Dienstzeit „am häufigsten Veranlassung zu Erkrankungen bietet.“

Ich möchte dies jetzt dahin korrigiren: Nicht die äusseren Veranlassungen verschulden diese hohe Ziffer, sondern der verweichlichte, untergewichtige Zustand, in welchem die meisten Rekruten in die Armee eintreten, und wenn wir als erstes Geschäft entweder mit der ganzen Rekrutenschaft oder bloß mit dem untergewichtig befundenen Theil eine systematische Trainirung in obiger Weise vornehmen, so wird dies Missverhältniss sich ändern und dadurch ein hohes Ersparniss an Geld, Arbeitskraft, Gesundheit und Menschenleben erzielt.

Aus diesem Grunde glaube ich, dass die Armee ein grosses Interesse daran hat, wenn an den Garnisonsorten Apparate aufgestellt werden, mit denen das spezifische Gewicht des Menschen prompt und genau bestimmt werden kann.

Ein zweiter Fall, in welchem die Volumwägung beim Militärdienst nützlich ist, betrifft die Beurlaubung am Schluss des zweiten Dienstjahres. Hier handelt es sich darum, diejenigen auszuwählen, welche genügend militärisch geübt und ausgebildet sind. Darüber giebt das spezifische Gewicht, wenn auch natürlich nicht ganz allein, ohne weiteres Aufschluss und ist deshalb besonders werthvoll, weil es durchaus objectiv urtheilt. Wer ein bestimmtes, durch die Praxis bald zu ermittelndes spezifisches Gewicht erreicht hat, darf, wenn nicht etwas ganz besonderes dagegen spricht, als fertig ausgebildet betrachtet werden und es wird unmöglich sein, dass durch Uebelwollen eines Vorgesetzten ein Mann länger zurückgehalten wird als nothwendig, oder umgekehrt einer aus Partheilichkeit früher entlassen wird, als bis er fertig ausgebildet ist.

Auch beim Avancement kann die Volumwägung im Zweifelfall entscheiden und Partheilichkeiten verhindern.

Nicht minder kann das spez. Gewicht eine Rolle spielen, wenn es sich um Auslese eines Individuums oder einer ganzen Kategorie zu besonderen Dienstleistungen handelt, bei denen höhere Konstitutionskraft und Tüchtigkeit, sei es ursprüngliche, sei es durch Uebung erworbene, erforderlich ist. Ich will nur ein Beispiel anführen:

Beim Lazarethdienst ist es von Werth, ein namentlich gegen Infektionskrankheiten möglichst immunes Wartepersonal zu haben, ein solches wird man mit Hilfe der Volumwägung mit Sicherheit

aussuchen können. Aber auch sonst werden genug Fälle vorkommen, wo es wichtig ist, zu wissen, welche der Mannschaft die abgehärteten Naturen sind, um eine bestimmte gefährlichere oder anstrengendere Dienstleistung übernehmen zu können, z. B. wie bei Desinfektions-, Reinigungsmaassregeln etc.“

Dasselbe gilt für die Pferde. Wo die Ausführung eines gefährlichen, grosse Kraft und Ausdauer erfordernden Rittes in Frage steht, wird das spezifisch schwerste Pferd das verlässlichste sein.

Endlich leistet die Volumwägung auch dem Militärarzt den gleichen Dienst wie dem Civilarzt, worauf ich gleich zurückkommen will.

Nicht minder gross wird der Werth dieses Hilfsmittels für die Civilbevölkerung sein. Ich erlaube mir auf Folgendes hinzuweisen.

Für die Lebensversicherungsgesellschaften bedeutet es eine Verminderung ihres Risikos, wenn durch Volumwägung der Grad der Disposition zu akuten Erkrankungen bestimmt werden kann. Gerade diese Krankheiten sind es, welche das Leben eines Versicherten zu einer Zeit beenden, wo von einer Deckung der Versicherungssumme durch die Einzahlung noch entfernt keine Rede ist, die also eigentlich das Verlustkonto der Anstalt füllen. Die bisherige ärztliche Prüfung hat für diese Disposition absolut kein sicheres Erkennungsmittel.

Dem Arzte kann die Ermittlung des Literegewichtes vielfache Dienste leisten. Die einschneidendsten natürlich dem Hausarzte, der das Hauptgewicht seiner Thätigkeit in die Prophylaxis legt, weil er hier ein Mittel gewinnt, sich sofort von dem Sanitätsstand seines Klienten zu überzeugen und falsche Lebensgewohnheiten, ungeschickte Behandlung und Haltung der Kinder zu erkennen, ehe sie zu wirklicher Erkrankung geführt haben. Der Arzt wird ferner dadurch ein exaktes Mittel gewinnen, bei constitutionellen Kuren den Kurerfolg zu controliren, er wird bestimmen können, ob bei einem chronischen Leiden eine Complication mit zu hohem Gewebswasserstand vorliegt, was von Wichtigkeit für die Diagnose und Therapie sein wird. Wie ich schon früher sagte, wenn man die Beziehung des Gewebswasserstandes zu den einzelnen Krankheiten einmal näher studirt haben wird, werden Beziehungen und

Dinge klar werden, von denen man heute noch kaum eine Ahnung hat.

Aber nicht nur in der Hand des Arztes wird die Erhebung des Litergewichtes eine werthvolle Beigabe der physikalischen Diagnostik bilden, sondern auch in der des Laien.

Besteht eine öffentliche Anstalt, wo man sein spezifisches Gewicht ermitteln lassen kann, so ist jeder in der Lage, zu erfahren, ob er erholungsbedürftig ist, was der Fall sein wird, wenn er ein zu geringes Litergewicht hat oder sein Litergewicht gegen eine frühere Messung gesunken ist.

Dies ist nicht blos ein persönliches Interesse, sondern auch ein Interesse des öffentlichen Dienstes, wofür ich folgenden Fall als Beleg anführe:

Einem älteren geistlichen Herrn rieth ich dringend eine Erholungsreise nach einem Luftkurort, wenn er den Winter glatt überstehen wolle. Er wandte sich um einen Kurkostenbeitrag an die Behörde; sie schlug es ihm ab „weil er ja nicht eigentlich krank sei“; eine Störung der Makromechanik lag nämlich durchaus nicht vor, sondern nur, — um einen geläufigen Ausdruck zu gebrauchen — Anämie und Hydrämie. — Im folgenden Winter traf ihn eine seröse Apoplexie, so dass er für immer dienstuntauglich ist, zunächst einen Vicar braucht oder dem Pensionsfond zur Last fällt. Hätte das spezifische Gewicht des Mannes bestimmt werden können, so wäre seine Erholungsbedürftigkeit so klar zu Tage getreten, dass man seine Bitte bewilligt hätte. Für die beurlaubende oder einen Beitrag verwilligende Behörde muss es ebenso von Werth sein, wenn sie solchen Gesuchen gegenüber ein ziffermässig verlässliches Prüfungsmittel besitzt, wie für den Petenten.

Aber nicht blos von der Erholungsbedürftigkeit kann sich der Einzelne überzeugen, sondern die Ermittlung des spezifischen Gewichtes sagt ihm auch sofort, ob er richtig lebt, ob er seine Kinder richtig hält, und er ist in der Lage, nach Befund entweder selbst seine Massregeln zu treffen oder einen Arzt zu consultiren. Ich lege darauf grosses Gewicht.

Ein hiesiger Arzt sagte mir, er läugne seinen Klienten gegenüber geradezu, das es eine sogenannte Erkältung gebe, denn die Anschauung, dass die meisten Krankheiten von Erkältung

herkommen, verschulde das unsinnige Verweichlichungsregime, dem so viel Gesundheit und Leben zum Opfer falle.

Ich glaube nun, wenn es Gebrauch bei den um ihre eigene oder ihrer Angehörigen Gesundheit Besorgten wird, von Zeit zu Zeit das spezifische Gewicht bestimmen zu lassen, so wird der Verweichlichungsunfug mit der Wurzel ausgerottet werden.

Ferner verspreche ich mir davon auch einen moralischen Erfolg. Das ärztliche Wissen ist heut zu Tage nicht mehr das eines einzelnen Standes, es hat sich eine breite Gasse ins Publikum geöffnet. Der Laie hört jetzt von allen möglichen Schädlichkeiten in Luft, Wasser, Boden, Häusern, Getränken, Speisen, Geräthen, Kleidern, sonstigen Gebrauchsgegenständen etc., so dass ängstliche Gemüther sich stets von Krankheitsursachen umringt glauben und kaum ihres Lebens froh werden. Für diese bedeutet es geradezu eine Erlösung, wenn sie wissen: durch Erreichung eines bestimmten spezifischen Gewichtes, das nach Belieben oft bestimmt werden kann, werde ich nach menschlicher Berechnung gefeit und brauche mich nicht mehr um all die bergehohe Casuistik, zu welcher neuerdings die Diätetik und Hygiene angeschwollen ist, zu kümmern. Es fällt mir hier der Ausspruch Cromwell's ein, der zu seinen Soldaten vor der Schlacht sagte: „Vertrauet auf Gott und haltet Euer Pulver trocken.“ So kann man jetzt auch diesen ängstlichen Gemüthern zurufen: „Vertrauet auf Gott und haltet Euern Leib trocken“.

Ich will in dieser Richtung noch etwas anführen.

Der Abfluss medizinischen Wissens ins Publikum hat gewisse Streitfragen aufs Tapet gebracht, welche drohen, den ganzen Sanitätsdienst in Zerfahrenheit gerathen zu lassen und dem Publikum wie dem ärztlichen Stande schwer zu schaden. Ich führe deren drei an:

1) Bei dem Streit innerhalb des Publikums zwischen Vegetarianern und Carnomanen, welche die Rechte und Linke zu den Omnivoren des Centrums bilden, wird der Apparat zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes die Rolle der Themiswage spielen. Das spezifische Gewicht entscheidet prompt, sowohl im Allgemeinen als beim einzelnen Individuum, wer Recht hat, und dabei handelt es sich ja nicht um die Entscheidung einer Ge-

schmackssache, sondern jeder wird im Geheimen so klug sein, so zu leben, wie es ihm die Volumwägung diktirt.

2) Die Aerzte selbst sind bezüglich der Therapie — von einigen speziellen Fraktionen abgesehen — in zwei Lager getheilt, die Allopathen und Homöopathen. Die einfache Frage ist hier: welche Behandlung erzielt eine Aenderung des spezifischen Gewichtes zum Besseren?

3) Zwischen den Aerzten und dem Publikum ist ein Streit über die Impfung ausgebrochen. Ich glaube, dass auch hier die Volumwägung eine gewisse Entscheidung herbeiführen wird und zwar so: Wenn die Aerzte behaupten, die Impfung gefährde die Immunität der Kinder gegen andere Krankheiten nicht, so werden sie Recht haben, wenn nach Ablauf der durch das Impfen hervorgerufenen Reaktion der Stand des spezifischen Gewichtes beim Impfling derselbe ist wie zuvor, dagegen werden die Impfgegner Recht haben, wenn regelmässig oder wenigstens sehr häufig eine dauerndere Abnahme des spezifischen Gewichtes stattfindet.

Die Volumwägung wird der Kurpfuscherei, überhaupt dem Schwindel auf dem therapeutischen Gebiet entgegen treten und gestatten, Spreu und Weizen zu sondern, denn sobald sich die Patienten daran gewöhnen, den Kurerfolg, wo dies physisch möglich, durch Bestimmung des Litergewichtes zu kontrolliren, wird keine unreelle Methode und kein Stümper die Unwissenheit des Publikums lange auszubeuten im Stande sein.

Eine andere Seite der Verwendbarkeit der Volumwägung beruht darauf, dass wir mittelst derselben auch die Arbeitsfähigkeit und den Ueungsgrad bestimmen können. Das ist für die Auslese zum Civildienst genau so wichtig wie für den zum Militärdienst, denn faule, träge, wenig geübte Leute verrathen sich durch geringes Litergewicht. Es wird hierbei freilich nicht ein Beruf wie der andere behandelt werden können. Ich habe schon Seite 38 darauf hingewiesen, dass aus der Tabelle ein Einfluss der Berufsart auf das spezifische Gewicht klar hervorgeht, dass es also Berufsarten gibt, welche an und für sich ein höheres spezifisches Gewicht herbeiführen als andere. Aber innerhalb der gleichen Berufsart wird höheres spezifisches Gewicht bei gleichem Alter entschieden zu Gunsten einer höheren Arbeitsfähigkeit sprechen, namentlich wenn die Unterschiede grösser sind

und keine auffallenden Verschiedenheiten in dem Masseverhältniss der groben Organe vorliegen.

Ich will auf Folgendes hinweisen: Bei der Auslese der Staatsbeamten haben wir als Hauptmittel die Examina. Der Uebelstand ist, dass diese keinen richtigen Ausdruck für die Brauchbarkeit eines Menschen geben. Man erfährt hier eigentlich mehr nur den Umfang des Wissens; über die Energie der psychischen und vollends über die der physischen Befähigung, welche letztere, wenn auch nicht immer unmittelbar, so doch stets mittelbar als Stütze der ersteren wichtig ist, erfährt man gar nichts. Ein Wissensschatz in einem gebrechlichen Gebäude ist aber entschieden weniger werth als selbst ein geringeres Quantum von Seeleninhalt in einer kräftigen, energischen und thätigen Natur, jedenfalls passen diese beiden Naturen nicht gleich gut für den gleichen Platz. Hier wird die Volumwägung ein objektives, keine Partheilichkeit zulassendes Urtheil sprechen, welches zwar die scientifiche Prüfung nicht ersetzen, aber corrigiren und vervollständigen kann.

Wie viel kommt im Privatdienst, besonders wenn es sich um bestimmte Berufsarten handelt, darauf an, ob der Betreffende genügend constitutionskräftig ist, um das Amt oder den Beruf ausüben zu können, ob er z. B. die ihm zugewiesene Beschäftigung aushalten kann, ob er ein fleissiger, thätiger Mensch ist. Dafür besitzen wir gegenwärtig als Anhaltspunkt nur den sehr trügerischen Augenschein und — die Zeugnisse! Wieviel letztere werth sind, z. B. bei den Dienstboten, darüber brauche ich hier nicht zu sprechen, dieselben sind ja, namentlich seit der Bestimmung der Dienstbotenordnung, dass sich ein Dienstbote wegen eines schlechten Zeugnisses beschweren kann, reine Spiegelfechtere. In Städten ist das mündliche Nachfragen meist ganz unmöglich und odios, alledem wird durch Volumwägung insofern abgeholfen, als wir hier einen zuverlässigen Anhaltspunkt namentlich für die im Dienst so wichtige Qualität des Fleisses und des Geübtseins erhalten.

Ich bin überzeugt, wenn einmal die Volumwägung der Lebenden in Gebrauch gekommen ist, so wird sich die Casuistik der Verwendbarkeit noch weiter vermehren.

Nun noch ein paar Worte über den Werth der Volumwägung beim Thiere.

Ich brauche wohl kaum zu sagen, dass hier ganz dasselbe gilt wie beim Menschen: das Litergewicht ist ein exakter Maassstab für den Kraft- bez. Immunitätszustand des Thieres und somit auch ein Hilfs- und Controlemittel für Diätetik und Therapie. Aber es kommt hier noch hinzu, dass die Volumwägung auch bei Festsetzung des Handelswerths des Thieres eine Rolle spielen kann. Die in betrügerischer Absicht vorgenommene Aufschwemmung des Schlachtviehs sowohl wie des Arbeitsviehs ist unbedingt zu finden. Beim aufgeschwemmten Arbeitsthier, beim Pferd, ist das Litergewicht zu klein, weil das Verhältniss zwischen Eiweiss und Wasser verschoben ist, das aufgeschwemmte Schlachtvieh verräth sich durch zu hohes Litergewicht, weil es Wasser statt Fett enthält. Bei der Trainirung der Pferde wird man fortan genau bestimmen können, wo die Grenze der Uebertrainirung beginnt und der Züchter gewinnt für die Taxation und Auswahl des Nachzuchtmaterials ein äusserst werthvolles objectives Hülfsmittel. Beim Schlachtvieh lässt sich die Volumwägung natürlich auch am Fleisch vornehmen und man wird darin ein neues Hilfsmittel für die Fleischschau haben, denn sicher wird krankes Fleisch in vielen Fällen sich durch spezifisches Untergewicht verrathen.

XII.

Die letzte Frage ist: Gibt es eine Methode, das spezifische Gewicht eines lebendigen Körpers exakt und zwar ohne abstossende und umständliche Prozeduren zu bestimmen?

Zuerst bemerke ich, dass die Methode, welche ich bei der Gewinnung meiner Resultate an den Soldaten anwendete, nur für Massenmessungen ausreicht und ja nur vergleichbare, aber keine absolut richtigen Ziffern gibt. Für Individualmessung ist sie nicht genau genug, erfordert auch Manipulationen, denen sich z. B. das weibliche Geschlecht seitens Fremder nicht unterwirft.

Die Ermittlung des Volums durch Eintauchen in Wasser gibt zwar genauere Resultate, ist aber lästig und erfordert seitens des zu Untersuchenden eine gewisse Geschicklichkeit, ist bei wasserscheuen Personen sowie bei kleineren Kindern unanwendbar und auch für das weibliche Geschlecht undurchführbar.

Der einzig mögliche Weg ist der, den Kopp mit seinem Volumeter eingeschlagen hat. Dieser beruht auf Folgendem:

Setzt man einen geschlossenen luftgefüllten Raum mit einem Quecksilbermanometer in Verbindung und engt die Luft durch Niederdrücken eines Kolbens um ein genau bestimmtes Volumen ein, so lässt sich aus dem Steigen der Quecksilbersäule ermitteln, wie viel comprimierbare Luft in dem Raum ist, denn je geringer die Menge ist, um so höher steigt bei gleicher absoluter Raumverminderung durch den Kolben die Quecksilbersäule des Manometers. Bringt man deshalb in den Raum einen festen Körper, so steigt bei gleicher Kolbensenkung die Quecksilbersäule höher, als wenn der Raum blos mit Luft gefüllt wäre, und aus der Differenz des Manometer-

standes ist das Volumen des festen Körpers genau zu bestimmen.

Diese Methode ist bei der Anthropometrie deshalb viel genauer als die Archimedische durch Wasserverdrängung, weil bei letzterer die in der Lunge und im Darm befindliche Luft mit gemessen wird, bei ersterer nicht; denn da sie ebenfalls comprimirt wird, so erscheint ihr Volumen nicht in der Messung. Von gewissen Fehlern wird zwar auch diese Messung nicht frei sein, da der Mensch durch sein Eintreten in den Apparat die Luftbeschaffenheit ändert: er erwärmt sie und theilt ihr Wasserdampf mit. Allein damit ist nur gesagt, dass im Apparat ein Thermometer und ein Hygrometer angebracht werden muss, deren Stände ebenso abzulesen sind, wie der des Manometers. Ich halte übrigens, diese Differenzen für so klein, dass sie nur in extremis berücksichtigt zu werden brauchten. 2

Das grosse Volumen des menschlichen Körpers bedingt natürlich überhaupt eine eigenartige Ausführung des Prinzips. Man darf z. B. das Einpumpen der Luft nicht mittelst eines Kolbens und Quecksilbers wie im Kopp'schen Volumeter vornehmen, sondern dadurch, dass man den Raum, in welchem der zu Messende sich befindet, durch eine Röhre mit einem unter dem Fussboden befindlichen Raum und diesen mit einer Wasserleitung von genügendem Druck und Querschnitt in Verbindung setzt.

Jedenfalls unterliegt es keinem Zweifel, dass nach diesem Prinzip ein Apparat construirt werden kann, der es gestattet, in exakter Weise das Volumen eines Menschen und, durch eine Wägung, sein spezifisches Gewicht zu bestimmen, ohne denselben auch nur berühren zu müssen und ohne mehr als einige Minuten dazu zu brauchen. Ich glaube, dass man hierbei selbst, ohne grosse Fehler zu machen, die Bekleidung wird ignoriren können, oder dass es wenigstens genügend ist, die zu Messenden ihre Oberkleider ablegen zu lassen. Sollten übrigens die vorgängigen Experimente eine zu grosse Alteration des Litergewichts durch die Bekleidung ergeben, so müsste mit dem Volumeter ein Ankleidekabinet in Verbindung sein, in welchem die zu messende Person ihre Kleidung gegen ein Kostüm vertauscht, dessen Volumen und Gewicht zum voraus festgestellt ist

und bei der Rechnung von beiden Ziffern in Abzug gebracht wird.

In wieweit es hierbei nöthig ist, das Knochenfleischverhältniss und den Durchfettungszustand zu berücksichtigen, müssen weitere Versuche lehren. Ich bin aber auf Grund dessen, was ich Seite 99 über die Bedeutung der Knochenerde sagte, der Ansicht, dass dies nur in excessiven Fällen erforderlich ist. Darüber müssen aber natürlich noch exakte Untersuchungen angestellt werden. Ich hätte sehr gewünscht, dieselben vornehmen zu können, ehe ich diese Publikation hinausgebe, allein ich bin leider zunächst durchaus nicht in der Lage, sie zu machen, da es mir so ziemlich an allem dazu fehlt.

Selbstverständlich ist ein solcher Volummesser ein Apparat, den sich der Einzelne im Allgemeinen nicht anschaffen kann; es ist vielmehr ein aus öffentlichen Mitteln aufzustellendes Instrument dazu erforderlich, und wie in jeder Stadt eine öffentliche Wage für grosse Gegenstände, Wagen, Vieh etc. sich befindet, so sollten auch solche Menschenwagen aufgestellt werden, welche von jedem Privaten und jeder Behörde gegen eine die Kosten deckende Taxe benutzt werden können.

Ich glaube, dass sich ein solcher Apparat auch für manche Handelswaaren sehr nützlich erweisen wird, deren Volumen nicht einfach bestimmt werden kann und deren Werth nicht bloß vom Gewicht, sondern auch vom spezifischen Gewicht abhängt; z. B. Mehl, das mit erdigen Bestandtheilen vermischt oder durch Befuchtung zu schwererem Gewicht gebracht worden ist, wird sich im spezifischen Gewicht deutlich genug von reiner trockener Waare unterscheiden. So wird sich noch manche Benutzung für einen solchen Apparat ergeben, wobei natürlich vorausgesetzt wird, dass sie in hygienischer wie ästhetischer Beziehung den obersten Zweck dieser Institution, die Menschenmessung, immer im Auge behält.

Das Naheliegendste ist, einen solchen Apparat mit gewissen öffentlichen Anstalten zu verknüpfen, zu denen er der Natur nach passt. Dahin gehören städtische Laboratorien, Gesundheitsämter, öffentliche Krankenhäuser — obwohl letztere manche von der Benutzung abhalten würden — öffentliche Badeanstalten etc. Für das zweckmässigste hielte ich aber, diesen Menschenprüfungsapparat zum Mittelpunkt der öffentlichen Gesundheits-

ämter zu machen, nach denen doch gegenwärtig alle Welt verlangt und die nur dann etwas leisten werden, wenn sie über ein Laboratorium zur Prüfung der sanitären Eigenschaften der Lebensmittel und sonstiger die Gesundheit des Menschen beeinflussender leblosen Gegenstände verfügen.

Um Missverständnissen vorzubeugen, füge ich noch Folgendes bei:

Ich habe in Vorstehendem angegeben, über welche Eigenschaften eines Menschen ich durch Bestimmung des spezifischen Gewichtes Aufschluss versprechen zu können glaube. Allein einmal sind meine eigenen Untersuchungen durchaus nicht umfassend genug, um meine Sätze mit vollster Bestimmtheit aussprechen zu lassen. Dann gehören genaue Ermittlungen dazu, um die für die Beurtheilung des spezifischen Gewichtes nöthigen Nebenumstände festzustellen. Endlich hängt es, wenn alles festgestellt ist, davon ab, welchen Grad von Empfindlichkeit das vorgeschlagene Instrument zur Volumbestimmung erreicht. Dann noch eins:

Ich habe allerdings bei den Soldaten einen jeden Fachmann in Erstaunen setzenden Unterschied im spezifischen Gewicht von 38,7 pCt. gefunden, allein einen Theil dieses Unterschiedes verschuldet entschieden die Unvollkommenheit der Messungsmethode; mit der oben empfohlenen Methode werden die Unterschiede allerdings geringer ausfallen, immer aber meiner Ueberzeugung nach so gross, dass ein nur annähernd genauer Apparat grosse Dienste leisten wird.

Anhang.

In Folgendem erlaube ich mir einen Aufsatz zum Abdruck zu bringen, den ich vor acht Jahren geschrieben habe und der in dem naturwissenschaftlichen Beiblatt der in Wien erscheinenden „Neuen freien Presse“ (in den Nummern vom 17. Februar und 24. März 1870) abgedruckt wurde. Das in ihnen geschilderte Experiment ist die Grundlage gewesen, von der alle meine Untersuchungen auf die in der vorstehenden Schrift geschilderten Dinge ausgehen, und ich möchte deshalb diese Experimente ausführlicher behandeln. Ich hätte dies nun auch im Context der Schrift thun können, aber ich wählte den Wortlaut der damaligen Publikation, weil daraus hervorgeht, dass ich schon damals die ganz bestimmte Vorstellung hatte, man müsse auf diesem Wege zu weiteren wichtigen Ergebnissen gelangen. Ausserdem gibt es doch auch einen klareren Einblick in die Sache, wenn man den Gedankengang, der zu einer Entdeckung geführt hat, in statu nascenti kennen lernt.

Gymnastik und Physiologie.

I.

Vereinigung von Wissenschaft und Praxis ist eine geläufige Parole der Jetztzeit, und man sollte glauben, dass die Fühlung zwischen beiden längst auf der ganzen Gefechtslinie zwischen menschlicher Thätigkeit und den ihr Widerstand leistenden äusseren Einflüssen bestehe. Doch ist dem nicht so! Man sagt, der Mensch sei das egoistischste aller Geschöpfe; allein er ist es nur in Bezug auf sein Eigenthum. Sobald es sich um seinen Erwerb handelt, zieht er Alles zu Rathe, was sich ihm bietet;

an seinen eigenen Leib denkt er dagegen nur, wenn dessen Maschinerie einen Leck bekommen. In der That, die Physiologie des menschlichen Leibes ist fast von allen naturwissenschaftlichen Disziplinen diejenige, welche am wenigsten direkt in das Thun und Lassen des Menschen eingreift. Der Leser stutzt und denkt an die Medizin? Ich will nicht in den Chorus jener Schwärmer einstimmen, die sich Naturärzte, Vegetarianer etc. nennen und Gift und Galle über die zünftige Medizin ausgiessen; allein Eines ist vollkommen richtig: was durch das Medium eines praktischen Arztes von Physiologie in die allgemein menschliche Praxis hinausfiltrirt, ist der Natur der Sache nach mehr als homöopathisch. So lange man die Aerzte nur bezahlt, wenn man krank ist, werden sie kein lebhaftes Interesse daran empfinden, dass man gesund bleibt, womit nicht gesagt werden soll, es gäbe nicht wackere Aerzte genug, welche auch der vorbauenden Seite ärztlicher Thätigkeit einige Sorge widmen. Ueberhaupt, der Vorwurf trifft nicht die Aerzte, sondern das Publikum, denn das macht die Aerzte zu dem, was sie sind. Doch das weiter zu erörtern, gehört nicht hierher. Thatsache ist: Selbst unter den Gebildeten kümmert sich nicht leicht Jemand um die Lehren der Physiologie, wenn es sich um die Bestellung seines Tisches, die Erziehung seiner Kinder, die Conservirung seines Körpers handelt; es muss schon gut gehen, wenn er seine eigene Erfahrung bezüglich dessen, was ihm nützt und schadet, berücksichtigt, und auch das thut er nur auf Grund des Satzes, dass „Schaden klug macht“.

Ist nicht das Verhältniss der Physiologie zur Praxis des täglichen Lebens am besten dadurch gekennzeichnet, dass derjenige Theil der Menschheit, welchem in erster Linie die physiologische Pflege des Menschen in seinen wichtigsten Lebensepochen anvertraut ist, all sein Lebtage nichts von Physiologie erfährt? Ich meine das weibliche Geschlecht, welches unsere Kinder erzieht und des Leibes Nahrung und Nothdurft bereitet.

Man überzieht jetzt das gebildete Europa mit einem Netz von landwirthschaftlichen Versuchsstationen, um in systematischem Zusammenwirken die zweckmässigste Ernährung und Erziehung unseres Hausviehes zu ermitteln, und ich bin überzeugt, dass der Leser mich auslacht, wenn ich auf die Nothwendigkeit hinweise,

anthropologische Versuchsstationen zu errichten zu Nutz und Frommen unseres eigenen Leichnams. „Zu was haben wir denn die physiologischen Institute an unseren Universitäten,“ höre ich fragen, „wenn nicht um das physiologische Geschehen im Leibe des Menschen zu ermitteln?“ — O nein! entgegne ich, im Leibe der Frösche, Kaninchen und Hunde! — Nicht als ob das nutzlose Arbeit wäre: die Physiologie ist längst und mit Erfolg von der Ansicht ausgegangen, dass der Mensch aus demselben Teige gebacken ist, wie das Thier, und wäre sie nur angewiesen auf das, was am Menschen beobachtbar gemacht werden kann, so stünde es traurig um unser anthropologisches Wissen. Allein die Physiologie ist noch nicht, was sie sein soll. Anfangs war sie nur die Magd der Medizin, jetzt hat sie sich zwar von ihr bis zu einem gewissen Grade emanzipirt und sich zu einer selbstständigen Wissenschaft erhoben, allein sie ist nur nach einer Richtung hin eigene Pfade gewandelt, nämlich nach wissenschaftlicher Seite: sie hat Föhlung gesucht und gefunden mit Chemie und Physik. Diesem Vorgehen verdankt sie es freilich, dass sie heute weit mehr eine exakte Wissenschaft genannt werden kann als früher, allein damit ist noch nicht Alles gethan. Wenn die Physiologie einen neuen Aufschwung nehmen will, so muss sie nun auch — unabhängig von der Medizin — ihre Föhler nach der Seite der Praxis hin ausstrecken; nur wenn sie da volle Föhlung gewinnt, ist ihre Unabhängigkeit gesichert.

Was ist nun bis jetzt in dieser Beziehung geschehen? Auf dem Gebiete der Ernährungs-Physiologie besteht eine Versuchsstation in München, an welcher die Herren Voit, Pettenkofer und Bischoff gezeigt haben, welch weites, dankbares Gebiet für Forschung und Praxis nutzbar gemacht werden kann, und wenn wir noch Liebig's Namen hinzufügen und an dessen Verdienste um die menschliche Nahrungsfrage erinnern, so wird Jedermann zugestehen, es sei ein tüchtiger Anfang gemacht.

Es wäre aber ein grosser Fehler, wollte man wöhnen, die Physiologie der Ernährung biete die einzigen Beröhungspunkte zwischen der Wissenschaft des Organismus und der Praxis. Allerdings hält Essen und Trinken Leib und Seele zusammen, allein jene eine zeitlang thatsächlich herrschende Anschauung der Physiologie, man brauche nur genug Phosphor zu verzehren, um ein

geistreicher Mann zu werden, war doch zu naiv, um sich lange zu behaupten, und der Zweck dieser Zeilen ist, von einem anderen, nach beiden Seiten hin vielversprechenden Berührungspunkte zwischen Physiologie und Praxis zu handeln, gegeben durch die Gymnastik.

Wie in allen Branchen menschlicher Thätigkeit die Praxis der Wissenschaft immer bis zu einem gewissen Punkte voreilt, so auch hier. Sie hatte längst die Erfahrung gemacht, dass dem Moleschott'schen Satze: „Sage mir, was du issest, und ich werde dir sagen, was du bist“, der andere Satz entgegensteht: „Sage mir, was du treibst, und ich werde dir sagen, was du bist“. Sie hatte gefunden, dass auf geistigem und leiblichem Gebiete die Uebung, d. h. der Gebrauch ein viel wichtigerer Factor für die physiologische und psychologische Leistung sei, als die Nahrung, und all sein Lebttag hat man die Leute nicht bloß durch Füttern, sondern durch Drillen zu bestimmten Leistungen heranzubilden gesucht. Als Wissenschaft hat nun die Physiologie von dieser Thatsache so gut wie keine Notiz genommen, und in keinem der physiologischen Handbücher ist dieser Thatsache, auf welcher unsere ganze körperliche und geistige Erziehung beruht, auch nur eine Kapitel-Ueberschrift gewidmet.

Es ist ein unbestreitbar hohes Verdienst des gegenwärtigen Vorstandes der Stuttgarter Turnlehrerbildungs-Anstalt, Professor Dr. O. H. Jaeger, in dieser Richtung bahnbrechend vorgegangen zu sein. Er fühlte das praktische Bedürfniss, die Physiologie als Rathgeberin und Helferin bei der Durchführung seines gymnastischen Unterrichts-Systems an der Hand zu haben, und so werden denn seit einer Reihe von Jahren an seiner Anstalt die Zöglinge physiologisch controlirt. Diese Untersuchungen haben nun nicht nur für die turnerische Praxis äusserst werthvolle Anhaltspunkte gegeben, sondern sie sind auch bestimmt, den Physiologen in manchem Punkte ein Licht aufzustecken und ihnen eine vollständige Revision alles dessen, was sie bis jetzt zu Tage gefördert, zuzumuthen.

Es ist nicht meine Absicht, über all die interessanten Ergebnisse bezüglich der Physiologie der Athmung und des Kreislaufes zu berichten, sondern nur von einigen Untersuchungen, die ich selbst an den Zöglingen des diesjährigen viermonatlichen Curses,

unter gütiger Beihilfe des Professors der Physik, Herrn Dr. v. Zech, über den Einfluss der Uebung auf die Nervenleitung gemacht habe, will ich, der ausführlicheren wissenschaftlichen Publikation vorgreifend, mittheilen, was auch weitere Kreise interessiren dürfte.

Zur Orientirung des Lesers sei Folgendes vorangeschickt. Es ist eine der Aufgaben der Physiologie, die Geschehnisse im Körper nicht bloß überhaupt nach ihrem Wie und Warum zu erforschen, sondern auch die Zeiten zu messen, in welchen sie verlaufen. So hat die Physiologie — und es gehört das zu ihren glänzendsten Triumphen — die Zeit bemessen, welche die Nerven-erregung braucht, um eine bestimmte Wegstrecke im Nerven zu durchlaufen (ungefähr 90 Fuss in der Secunde).

An diese Entdeckung knüpften sich mannigfache Untersuchungen, um die Zeiträume des Geschehens im Bereiche von Muskel und Nerv festzustellen. Besonders war es ein Zeitraum, an dessen Ermittlung die Astronomie ein grosses Interesse hatte — weshalb sie sich auch an der fraglichen Untersuchung betheiligte — nämlich, wie lange es brauche, bis wir einen Gesichts- oder Gehörseindruck mit dem Finger signalisiren. So fand man Folgendes: Wenn wir in ein Fernrohr blicken und die Aufgabe haben, den Zeitpunkt, in welchem ein Stern durch das Fadenkreuz des Fernrohres geht, durch einen Tasterdruck auf eine mit der Uhr in Verbindung gesetzte rotirende Walze zu markiren, so kommt unser Fingerdruck um eine für den Astronomen sehr bedeutende Zeit (etwa $\frac{1}{6}$ Secunde) zu spät. Ebenso ist es, wenn wir einen gehörten Ton markiren sollen oder einen Tasteindruck.

Als man sich bemühte, den Zeitraum dieser Verspätung genau festzustellen, erfuhr man, dass derselbe weder bei derselben Person immer gleich sei, noch auch bei verschiedenen Personen, dass Uebung denselben verkürze und dass er um so kürzer, je stärker der Licht- oder Schalleindruck sei. Es lag nun nahe, gerade den Eindruck der Uebung näher zu studiren, um in das Wesen des ganzen Vorganges einzudringen: allein hier wie immer ging die Physiologie an dem bei unserer Erziehung so massgebenden Einfluss der Uebung achtlos vorüber.

Der Darwinianer, welcher in den verschiedenen Gebrauchsgraden eines Organes eines der wichtigsten Mittel zur Umgestaltung desselben erblickt, hat nun ein besonderes wissenschaftliches

Interesse daran, den Einfluss der Uebung zu erforschen, und so ergriff ich die Gelegenheit hiezu in folgender Weise.

In der Stuttgarter Turnlehrerbildungsanstalt werden jährlich etwa ein Dutzend erwachsene Männer aus dem Lehrerstand durch vier Monate einem Turnreglement unterworfen, bei welchem genau so wie beim Militär alle Bewegungen auf Commando ausgeführt werden und die Mannschaft zugleich auf die Bewegungen des Commandirenden, der die Uebung selbst vormacht, zu achten hat. Kurz, hier wurde — in diesem Cursus von 13 Mann — systematisch durch vier Monate geübt, einen gehörten Ton und einen Gesichtseindruck in eine bestimmte Muskelbewegung überzuführen. Ich mass nun mittelst eines Apparates, der nahezu den zweitausendsten Theil einer Sekunde (0,00056 Secunden) genau verzeichnet, den fraglichen Zeitraum vor Beginn des Cursus, dann wieder nach 2 $\frac{1}{2}$ Monaten und endlich am Schluss desselben, und zwar wurden jedesmal drei Zeiträume bestimmt: das einmal hatte die Versuchsperson auf den stillstehenden Zeiger des Chronometers zu blicken, und im Augenblicke, wo derselben durch das Schliessen eines elektrischen Stromes in Bewegung gesetzt wurde, durch einen Fingerdruck, der den Strom wieder unterbrach, den Zeiger zum Stehen zu bringen. Damit war die Leitungsdauer vom Auge zum Finger gemessen; beim zweiten Versuch begann in dem Augenblicke, wo der Zeiger sich in Bewegung setzte, eine telegraphische Glocke zu erklingen, und die Versuchsperson hatte durch den Fingerdruck den Zeiger wieder zu arretiren. Der dritte Versuch war folgender: Neben der Versuchsperson standen zwei Läutewerke, eines rechts, das andere links, und dieselbe hatte auch zwei Drücker, den einen in der rechten, den anderen in der linken Hand. Erklang die rechte Glocke, so hatte sie rechts zu drücken, bei der linken links. Der hiezu erforderliche Zeitraum war immer grösser als der beim zweiten Versuche, wo es sich nur um eine Glocke handelte, und indem man die beim zweiten Versuche erhaltene Zeit von der des dritten Versuchs abzog, erhielt man die Zeitdauer der Ueberlegung, ob es rechts oder links geläutet, kurz gesagt, die physiologische Zeit der Ueberlegung. Im nächsten Aufsätze sollen die Ergebnisse mitgetheilt und deren wissenschaftliche und praktische Bedeutung kurz erörtert werden. —

II.

Vor Beginn des Turncursus betrug die Zeit, die vom Bewegen des Zeigers bis zu dessen Arretirung durch den Fingerdruck verstrich, im Mittel aus allen 13 Versuchspersonen 0,255 Sekunden, in der Mitte des Cursus (nach 2¹/₂ Monaten) 0,235 Sekunden, am Schlusse des Cursus 0,218 Sekunden; es hatte sich also die Leitungsdauer um 14,3 pCt. verkürzt. Die mittlere Zeit zur Markirung des Glockentones war vor Beginn des Cursus 0,247 Sekunden, in der Mitte des Cursus 0,200 Sekunden und am Schlusse des Cursus 0,172 Sekunden; also auch hier eine stetig fortschreitende Verkürzung des Zeitraumes bis zu 30,3 pCt. Am interessantesten gestaltet sich der dritte Versuch. Die physiologische Zeit der Ueberlegung betrug anfänglich 0,180 Sekunden, in der Mitte des Cursus 0,100 Sekunden, am Schlusse 0,094 Sekunden, hatte also eine Verkürzung um 47,7 pCt. erfahren. Diese an und für sich sehr beträchtliche Aenderung der Leitungsdauer fällt noch stärker aus, wenn man die einzelnen Versuchspersonen betrachtet. Hier kamen bei der Leitung vom Auge zum Finger Verkürzungen von 39 pCt., bei der von Ohr zu Finger um 46,6 pCt., bei der physiologischen Zeit der Ueberlegung sogar um 75 pCt. vor. Die höchste erlangte Schnelligkeit beim akustischen Versuche betrug 0,135 Sekunden, beim optischen 0,162, bei der physiologischen Zeit der Ueberlegung 0,036, während sie bei derselben Person vorher 0,145 Sekunden war.

Weiter geht aus der Betrachtung der Messungsergebnisse unzweifelhaft hervor, dass eine noch weiter fortgesetzte Uebung eine noch weitergehende Verminderung dieser Zeiträume hätte herbeiführen müssen; und wenn man erwägt, dass diese Versuchspersonen durch vier Monate täglich (mit Ausnahme der Sonntage) einer sechsständigen anstrengenden Uebung unterworfen waren und doch noch nicht das Maximum erreicht haben, so muss das uns einen hohen Respekt vor der weitgehenden Wirkung der Uebung verschaffen.

Ein zweites interessantes Ergebniss ist folgendes. Bei jeder Versuchsweise musste jede Versuchsperson jedes Experiment

sechsmal hinter einander machen. Es wurde nun nicht bloß das Mittel aus diesen sechs Akten bestimmt, sondern auch die mittlere Abweichung von diesem Mittel. Während wir anfänglich erwarteten, es werde sich hauptsächlich die letztere Ziffer abkürzen, d. h. die Schwankungen um den Mittelwerth durch die Uebung geringer werden, traf das Gegentheil ein; beim akustischen Versuch waren sie am Schlusse ebenso gross, wie zu Anfang, beim optischen sogar um 77,7 Prozent grösser, und nur bei der Zeit der Ueberlegung besserten sich die Schwankungen um 66 Prozent.

Dies zeigt aufs sprechendste, dass die jedesmalige Zeit von zwei Gruppen von Ursachen bedingt wird, nämlich erstens hängt der Mittelwerth von einer gewissen Beschaffenheit der Nerven und Muskelsubstanz ab, und diese Beschaffenheit ist es, welche durch die Uebung verbessert wird; mit anderen Worten: Nerv und Muskel erfahren durch die Uebung eine qualitative Veränderung; zweitens hängt es von einer anderen, wahrscheinlich ausserhalb von Nerv und Muskel liegenden Gruppe von Ursachen, welche wir kurzweg „disponirende“ nennen wollen, ab, dass der Leitungs-Apparat das einmal hinter seiner Befähigung zurückbleibt, das anderemal sie übertrifft. Diese disponirenden Ursachen werden — und das ist wieder sehr interessant — durch die Uebung nicht wesentlich alterirt, und dies stimmt mit der bekannten Erfahrung, dass der geübteste Mensch ebenso der Indisposition unterworfen ist, wie der minder geübte. Endlich — und diese Thatsache ist nicht minder interessant — hat sich gezeigt, dass der rein im Central-Organ sich abwickelnde Akt der Ueberlegung viel unabhängiger von diesen disponirenden Ursachen ist. Dies stimmt wieder mit dem Erfahrungssatze, dass „der Geist stärker ist als das Fleisch“, d. h. dass die wechselnden körperlichen Zustände, wie sie durch Ernährungsgrad, Pulsfrequenz etc. bestimmt werden, ihren deprimirenden oder excitirenden Einfluss weit leichter auf die peripherischen Organe geltend machen können, als auf die Werkstätten der Psyche, worauf eben die Herrschaft dieser über den Leib zum Theile beruht.

Noch einige weitere Punkte von allgemeinem Interesse sind folgende: Die Leitung vom Auge zum Finger hat sich um 14,3 pCt., die vom Ohr zum Finger um 30,3 pCt. durch Uebung

gebessert. Nun ist bei beiden Versuchen der vom Gehirn bis zum Muskel liegende Apparat, den wir den „motorischen“ nennen wollen, der gleiche, und nur die Sinneswerkzeuge sind verschieden; daraus sowohl, wie aus speciellen, der Liste zu entnehmenden Gründen, die uns hier zu weit führen würden, erhellt 1) dass von dem ganzen Zeitraum ungefähr die Hälfte auf den motorischen Apparat, die andere Hälfte auf den sensitiven fällt; 2) dass die sensitive sowohl wie die motorische Zeit durch die Uebung eine Verkürzung erfahren.

Weiter geht aus den Messungen hervor, dass die Haupthindernisse, welche die Leitung eines Reizes vom Sinneswerkzeug bis zum Muskel erfährt, im Gehirn liegen, und dass die Uebung weit mehr auf das Gehirn, d. h. die Centraltheile des Nerven-Apparates wirkt, als auf die peripherischen Theile; dass also z. B. das militärische Turnen nicht blos die Glieder und Sinne übt, sondern wesentlich den Kopf ausputzt, wissenschaftlich gesprochen die Leitungswiderstände im Central-Organ mindert.

Diese Minderung betrifft zweierlei Apparate des Central-Organes, einmal die Organe der Ueberlegung, was durch den dritten Versuch direkt bewiesen ist, zweitens die Apparate des Entschlusses, was durch Vergleichung der anderen Versuche indirekt erwiesen werden kann; der Mensch wird also rascher im Entschlusse und rascher in der Ueberlegung, womit freilich dem Praktiker nichts Neues gesagt wird; der Fortschritt besteht nur darin, dass es jetzt der exakten Physiologie gelungen ist, mitten in das Gebiet der sogenannten Psychologie einzudringen.

Ein weiteres, sehr interessantes Ergebniss ist folgendes: Die Leitung vom Auge zum Finger nimmt immer, auch nach viermonatlicher Uebung, einen längeren Zeitraum in Anspruch, d. h. stösst auf grössere Widerstände, als die vom Ohr zum Finger. Näher besehen, ist dieses Ergebniss höchst auffallend. Bekanntlich macht ja der Mensch von seinem Gesichtssinne einen viel ausgiebigeren, häufigeren Gebrauch, als von seinem Gehöre. Das Auge ist also dem Einflusse der Uebung mehr ausgesetzt, als das Ohr, sollte mithin kürzere Zeiten ergeben, als das Ohr, und wir finden das Umgekehrte. Wie ist das zu erklären? Wohl nicht anders als so: Einem Reize, den ein Sinneswerkzeug zum Gehirn leitet, stehen dort zwei Wege offen: entweder er

fährt durch das Gehirn hindurch und löst eine Muskelbewegung aus, oder er wird im Gehirn arretirt. Und was geschieht dann mit ihm? Das ist schwer, genau zu sagen: wir wollen uns so ausdrücken: statt von seiner Eintrittsstelle aus in einen Muskelnerve zu fahren, wird er in den Sitz des Sensoriums, als welchen wir mit grosser Wahrscheinlichkeit die graue Rinde des Gehirns anzusehen haben, geleitet und veranlasst dort einen Eindruck, der festgehalten wird — wie, das wissen wir nicht — und jetzt ein Inventarstück des Gedächtnisses bildet.

Wir können uns nun die Sache am schicklichsten so vorstellen: Ein Sinnesreiz gelangt immer zuerst in eine Art telegraphischer Wechselstation, und die Einstellung der Leitung in derselben entscheidet, ob er in die Glieder fährt, d. h. eine Bewegung auslöst, oder in den Herd des Gedächtnisses befördert wird. Diese verschiedene Einstellung der Wechselstation geschieht nun bei den verschiedenen Sinnesapparaten nicht gleich leicht und auch hier spielt die Uebung eine Hauptrolle. Haben wir uns gewöhnt, die Einstellung, welche den Reiz zum Gedächtnisherde leitet, häufiger vorzunehmen, so wird die Herbeiführung der anderen Einstellung, welche ich die motorische nennen möchte, mit einem Hindernisse zu kämpfen haben, deren Beseitigung Zeit erfordert. Wird dagegen in einem Sinneswerkzeuge keine bestimmte Einstellung auf der Wechselstation für gewöhnlich eingehalten, so kann leichter jede beliebige eingenommen werden.

In diesem verschiedenen Falle sind Auge und Ohr. Die Wechselstation unseres Auges ist in der Regel — man denke nur z. B. ans Lesen — so eingestellt, dass die dort eintretenden Reize zum Gedächtnisherde und nicht in Glieder geleitet werden; soll nun das Entgegengesetzte geschehen, d. h. ein Gesichtseindruck in die Glieder fahren, so hat er ein zeitraubendes Hinderniss zu überwinden. Beim Ohre ist das gewöhnlich nicht in dem Masse der Fall. Wollte man die Zeit berechnen, während deren wir mit dem Ohre Gedächtnismaterial aufsammeln, und sie vergleichen mit der Zeit, während deren wir mit dem Auge die Speicher unseres Gehirns füllen, so würde die letztere unzweifelhaft grösser ausfallen, und so wird uns dann nicht nur unser Versuchsergebniss erklärlich, sondern auch die damit harmonirende bekannte Erscheinung, dass ein Ton dem Men-

schen viel leichter in die Glieder fährt, als ein Gesichtszug, dass die Musik, wie Kant sagt, „die aufdringlichste aller Künste ist“, eben weil sie in die Glieder fährt, was z. B. der Malerei nie gelingt.

Das Voranstehende enthält nicht alle aus unseren Untersuchungen ableitbaren, wissenschaftlich wie praktisch interessanten Sätze, da hiezu der Raum nicht wäre: allein das Mitgetheilte wird für den Leser, möge er Physiologe, Turnlehrer, Exerzirmeister, Laie, Pädagog oder Psycholog sein, genügen, um ihm darzuthun, wie aus der Berührung zwischen Physiologie und Gymnastik oder, noch mehr erweitert, zwischen Physiologie und Pädagogik noch wichtigere Erkenntnissfrüchte reifen werden, als aus der Berührung zwischen Physiologie und Gastronomie. Der exacten Physiologie wird eine Bahn in ein ihr bisher fast verschlossenes Gebiet, das der psychischen Geschehnisse, eröffnet werden, und die Pädagogik wird umgekehrt unter dem Einfluss der Physiologie an Exaktheit gewinnen, was ihr sicher in hohem Grade noththut, und in die Wahl ihrer Mittel und der Stellung ihrer Ziele wird Methode und Bewusstsein kommen. Man hat jetzt allgemein den Werth der Gymnastik für die Erziehung des Menschen anerkannt und ist in allen Staaten bestrebt, es zu methodischer Durchführung zu bringen — möge man bei dieser Gelegenheit nicht versäumen, die Centralpunkte, von denen diese Organisation ausgehen muss, nämlich die Turnlehrerbildungs-Anstalten, auf den Rang zu erheben, den sie beanspruchen müssen, wenn Wissenschaft und Praxis segensreich ineinandergreifen sollen, nämlich auf den Rang von wissenschaftlich geleiteten, anthropologischen Versuchsstationen; das können sie sein ohne jedwede Beeinträchtigung ihrer nächstliegenden Aufgaben.

Tabellen.

Mannschaftstabelle I.

Bonitäts- classen dessp. Gew. von	Beruf	Größe in Centim.	Gewicht in Kilogr.	Umfangsindices				
				Kopf	Schulter	Brust	Bauch	Kniece
I. 750—775	1. Mechaniker . .	160,0	54,5	34,3	66,8	53,5	51,9	35,6
	2. Gärtner . . .	170,0	66,2	31,3	61,1	51,5	57,0	35,3
	3. Uhrmacher . .	161,5	58,2	35,3	67,5	55,0	52,9	34,7
	Mittel	163,8	59,7	33,6	64,8	53,3	53,9	35,2
II. 775—800	4. Holzhaner I . .	160,5	57,7	33,6	64,7	52,9	23,5	35,5
	5. Weber I . . .	160,0	58,5	35,6	63,1	52,5	53,9	36,9
	6. Xylograph . .	169,0	56,5	32,5	61,0	50,0	49,1	33,0
	7. Bauernknecht .	160,0	54,2	34,4	60,6	51,2	51,2	39,4
	8. Schlosser . . .	167,5	56,2	34,6	59,7	50,4	46,8	34,0
Mittel	163,4	56,6	34,1	61,8	51,4	50,9	35,7	
III. 800—825	9. Tagelöhner . .	167,5	55,7	35,2	62,3	50,6	41,8	33,4
	10. Hutmacher . .	162,5	56,7	35,1	62,1	52,8	46,5	36,0
	11. Bierbrauer I .	160,0	56,2	34,4	58,7	53,0	53,6	34,7
	Mittel	163,3	56,6	34,9	61,0	52,1	47,3	34,7
IV. 825—850	12. Bauer I . . .	169,0	54,7	31,9	59,2	49,6	44,6	31,9
	13. Buchbinder . .	160,0	55,2	35,7	65,0	53,0	45,9	35,0
	14. Bierbrauer II .	165,0	63,2	32,7	64,8	53,4	49,1	36,0
	15. Bierbrauer III .	159,5	54,2	34,5	60,2	51,5	44,5	38,8
	Mittel	163,4	56,9	33,7	62,3	51,9	46,0	35,4
V. 850—875	16. Schuhmacher .	168,0	67,2	33,3	65,5	54,2	46,2	36,9
	17. Hausknecht . .	168,0	64,5	33,9	61,3	53,7	46,4	35,1
	18. Maurer I . . .	168,0	57,2	31,7	58,3	52,8	44,0	33,6
	19. " II	167,0	68,5	34,4	65,3	54,1	49,1	34,6
	20. Küfer	163,5	62,0	34,9	66,7	55,5	45,9	34,9
	21. Färber	168,0	68,7	35,1	60,8	54,3	47,3	35,1
	22. Flaschner . . .	160,0	53,7	36,2	61,5	51,9	43,7	34,7
	23. Bäcker	163,0	61,2	33,7	63,3	53,5	47,8	35,6
	24. Weber II . . .	167,0	64,2	31,1	59,8	52,9	47,9	35,3
	25. Holzhaner II .	167,5	62,2	32,2	62,1	53,4	46,6	33,4
	26. Harmonikamacher	162,0	61,2	35,1	65,4	54,1	47,5	33,9
	27. Zimmermann .	162,5	60,2	33,0	63,1	56,8	46,8	33,2
	Mittel	165,4	62,6	33,5	62,7	53,9	46,6	34,2
VI. 875—900	28. Metzger	165,5	66,25	34,4	64,3	55,3	47,1	35,6
	29. Bauer II	168,5	68,25	33,2	64,1	52,2	43,9	32,6
	30. Kutscher	168,0	58,75	32,4	58,9	50,1	42,6	33,6
	31. Bautechniker . .	162,0	56,75	33,3	62,3	53,7	44,4	33,3
	32. Gürtler	164,5	62,25	33,4	65,3	52,2	44,4	35,9
	33. Weingärtner . .	168,5	61,75	32,0	61,1	51,8	44,5	32,6
	34. Harmonikamacher	160,0	63,00	35,6	61,2	53,1	50,6	35,6
	Mittel	165,3	63,8	33,5	61,9	52,3	45,3	34,2
VII. 900—925	35. Schreiner . . .	168,0	69,75	33,3	63,7	52,4	48,2	35,4
Mittel aus allen 35 Mannschaften . .	164,6	60,78	33,7	62,7	52,7	47,6	34,8	

Rekruten (I. Dienstjahr).

(Höhe = 100)		absoluter Querschnitt in Quadrat- centimetern	Volumen in Litern.	Gewicht in Gramm		Vitalcapazität in Kubikcentimeter			
Waden	Mittel			pro Liter	pro Cm. Höhe	absolut	pro Kilogr.	pro Liter	pro Cm. Höhe
36,8	47,2	445,6	71,3	764,3	340,6	3100	56,8	43,4	19,3
35,5	46,9	508,2	86,4	766,6	389,4	3475	52,4	40,2	20,4
35,9	47,7	469,3	75,8	768,5	360,7	3000	51,5	39,2	18,6
<i>36,06</i>	<i>47,2</i>	<i>474,4</i>	<i>77,5</i>	<i>766,4</i>	<i>363,6</i>	<i>379,1</i>	<i>53,6</i>	<i>40,9</i>	<i>19,4</i>
37,3	47,2	459,7	73,8	782,8	360,0	3325	57,5	45,0	20,7
39,0	47,7	466,2	74,6	785,6	365,6	3150	53,8	42,2	19,7
34,0	44,0	425,3	71,9	786,1	334,3	3700	63,7	51,4	21,9
33,1	45,8	425,5	68,1	796,7	339,0	3300	62,6	49,6	20,6
35,2	46,3	428,0	71,7	798,5	335,9	3300	58,6	46,3	19,7
<i>35,7</i>	<i>46,2</i>	<i>441,0</i>	<i>71,2</i>	<i>793,9</i>	<i>342,9</i>	<i>3383</i>	<i>59,2</i>	<i>46,9</i>	<i>20,4</i>
34,6	42,8	411,5	68,9	808,9	332,9	3525	63,7	51,1	21,0
36,6	45,1	426,6	69,3	818,8	349,2	3700	65,1	53,2	22,8
35,5	46,2	434,5	69,5	823,6	357,8	3225	56,3	49,1	20,1
<i>35,5</i>	<i>44,7</i>	<i>424,2</i>	<i>69,2</i>	<i>817,1</i>	<i>346,6</i>	<i>3383</i>	<i>61,7</i>	<i>51,1</i>	<i>21,3</i>
30,7	41,8	397,2	66,3	825,4	324,0	3525	64,3	53,1	20,8
35,3	45,1	415,7	66,5	830,6	345,3	2675	48,4	40,2	16,7
36,0	43,8	456,1	75,2	840,5	383,4	2750	43,4	36,5	16,6
34,2	44,0	400,4	63,9	849,5	346,4	2800	51,6	43,8	16,1
<i>34,0</i>	<i>44,1</i>	<i>417,3</i>	<i>67,9</i>	<i>835,0</i>	<i>349,8</i>	<i>2935</i>	<i>49,4</i>	<i>43,4</i>	<i>17,5</i>
37,8	45,7	470,6	79,1	850,6	400,0	3900	57,9	49,3	23,2
36,0	44,7	448,8	75,4	855,5	383,9	3575	55,4	47,4	21,2
34,2	42,7	409,2	68,7	856,0	340,8	2800	48,9	40,8	16,6
35,3	46,0	470,6	79,1	866,4	410,1	4200	61,1	53,1	24,7
35,5	45,5	441,6	72,2	858,6	379,3	3725	60,0	51,6	22,8
35,4	45,9	473,1	79,5	856,2	409,1	3025	44,0	38,0	18,0
35,3	44,0	390,9	62,5	859,4	335,9	3225	60,0	51,5	20,1
35,3	45,3	434,5	70,8	865,0	375,8	2750	44,8	38,8	16,8
37,1	44,6	442,9	73,9	867,4	324,8	3875	60,3	52,6	23,6
33,4	43,9	428,0	71,7	868,3	311,9	3725	59,8	51,9	22,2
36,4	45,6	434,5	70,4	870,3	378,1	3800	62,4	53,9	23,5
33,2	45,0	425,3	69,1	871,8	370,7	3275	54,3	47,4	20,1
<i>35,4</i>	<i>44,9</i>	<i>439,1</i>	<i>72,7</i>	<i>862,1</i>	<i>343,8</i>	<i>3489</i>	<i>55,7</i>	<i>48,0</i>	<i>21,1</i>
38,7	45,8	457,3	75,7	875,4	400,3	3425	51,6	45,2	21,3
37,5	45,2	462,2	77,9	876,5	405,0	4050	59,3	53,2	24,0
34,5	42,1	397,2	66,7	880,4	349,6	3225	55,7	48,3	19,2
33,4	43,5	396,0	64,1	884,6	350,3	3600	63,4	56,1	22,2
37,5	44,7	426,9	70,1	888,0	378,4	3500	56,1	49,9	21,2
32,6	42,7	412,6	69,5	888,3	366,4	3150	51,0	45,3	18,7
39,2	46,6	442,9	70,9	888,9	393,7	3400	53,9	47,9	21,2
<i>36,1</i>	<i>44,4</i>	<i>427,9</i>	<i>70,7</i>	<i>883,2</i>	<i>377,7</i>	<i>347,9</i>	<i>55,9</i>	<i>49,4</i>	<i>21,1</i>
36,0	45,3	461,0	77,4	901,1	415,1	3525	50,5	45,5	20,9
<i>35,5</i>	<i>45,0</i>	<i>437,1</i>	<i>72,0</i>	<i>843,7</i>	<i>369,3</i>	<i>3380</i>	<i>55,5</i>	<i>47,1</i>	<i>20,5</i>

10**

Mannschaftstabelle II.:

Bonitäts- classen dessp. Gew.	B e r u f	Grösse in Centim.	Gewicht in Kilogr.	Umfangsindices				
				Kopf	Schulter	Brust	Bauch	Kniese
V. 850—875	1. Bürstenbinder . .	162,0	58,0	33,6	63,5	54,0	46,3	33,1
	2. Küfer	160,5	58,0	31,6	64,1	51,4	41,4	35,2
	Mittel	161,2	58,0	32,6	63,8	52,7	43,8	34,1
VI. 875—900	3. Bauer I	166,5	64,0	32,4	65,4	55,5	47,6	33,6
	4. Schuhmacher . .	160,0	57,5	32,2	64,3	54,4	44,3	36,2
	Mittel	163,2	60,7	33,3	64,8	54,9	45,9	34,9
VII. 900—925	5. Bauer II	172,0	63,5	29,2	60,4	49,7	43,6	49,7
	6. Steinbauer I . . .	171,0	64,0	30,1	57,6	50,4	43,8	34,7
	7. Maler	173,5	62,0	30,9	68,8	47,6	41,5	31,4
	8. Steinbauer II . . .	158,0	60,5	33,5	66,5	51,8	45,2	36,4
	9. Schleifer	164,0	64,0	33,5	62,2	52,4	46,3	35,9
Mittel	167,7	62,8	31,4	63,1	50,6	44,3	37,6	
VIII. 925—950	10. Maurer	170,5	59,5	29,6	59,8	48,8	39,8	32,6
	11. "	170,5	63,5	31,3	60,9	49,2	40,9	33,4
	12. "	159,5	61,5	36,3	63,8	57,9	45,3	33,8
	Mittel	166,8	61,5	32,6	61,3	51,9	42,0	33,3
IX. 950—975	13. Schuhmacher . .	167,0	68,5	33,9	64,6	56,0	43,7	34,1
	14. Gerber	170,0	64,0	30,6	59,7	51,3	42,9	32,0
	15. Schreiner	165,5	58,5	32,9	60,7	50,6	39,8	32,6
	Mittel	167,5	63,6	32,4	61,7	52,6	42,1	32,9
X. 975— 1000	16. Bauer III	162,0	62,0	31,7	62,0	51,7	42,2	32,1
	17. Schmied	160,5	62,5	33,4	61,5	53,4	44,2	35,1
	Mittel	161,2	62,2	32,5	61,7	52,5	43,2	33,6
XIII. 1050— 1075	18. Steinbauer III	172,0	67,5	30,2	59,3	49,3	40,1	32,5
	Mittel aus allen . .	165,8	62,9	32,2	61,8	52,0	43,2	34,0

Mannschaftstabelle III.:

IV. 825—850	1. Kaufmann I . .	168,0	68,5	33,3	64,3	55,5	48,8	35,7
VI. 875—900	2. Kaufmann II . .	163,5	67,5	34,8	70,9	58,8	48,3	35,4

in's II. Dienstjahr Eingetretene.

(Höhe = 100)		absoluter Querschnitt in Quadrat- centimeter	Volum in Litern	Gewicht in Gramm		Vitalcapazität in Kubikcentimetern			
Waden	Mittel			pro Liter	pro Cm. Höhe	absolut	pro Kilogr.	pro Liter	pro Cm. Höhe
33,5	44,5	414,1	67,1	864,9	358,0	3200	55,1	47,6	19,0
34,4	42,9	377,8	66,6	870,5	362,8	3500	60,3	52,5	21,8
<i>33,9</i>	<i>43,7</i>	<i>395,9</i>	<i>66,8</i>	<i>867,7</i>	<i>360,4</i>	<i>3350</i>	<i>57,7</i>	<i>50,0</i>	<i>20,4</i>
33,0	45,9	435,6	72,5	882,6	384,4	3800	59,3	52,4	22,8
36,8	45,9	406,1	65,0	885,0	359,3	3400	59,1	52,3	21,2
<i>34,9</i>	<i>45,9</i>	<i>420,8</i>	<i>68,7</i>	<i>883,8</i>	<i>371,8</i>	<i>3600</i>	<i>59,2</i>	<i>52,3</i>	<i>22,0</i>
31,1	41,6	409,2	70,4	902,1	363,5	4300	67,7	61,1	25,0
34,4	42,0	414,1	70,8	904,0	374,2	4250	66,4	60,0	24,8
31,7	40,5	392,2	68,0	911,2	357,5	4200	67,7	61,7	24,2
36,8	45,7	416,9	65,9	918,3	382,9	4000	66,0	60,7	25,3
34,1	45,4	422,0	69,2	924,7	390,2	3600	56,2	52,1	21,9
<i>33,6</i>	<i>43,0</i>	<i>410,9</i>	<i>68,9</i>	<i>912,1</i>	<i>375,7</i>	<i>4110</i>	<i>64,8</i>	<i>59,1</i>	<i>24,2</i>
34,0	40,5	381,2	64,0	929,6	349,0	3600	60,5	56,2	21,1
33,4	41,5	398,5	67,9	934,8	372,4	4500	71,8	66,2	36,4
36,9	45,5	417,1	65,5	939,0	385,5	3700	60,1	56,5	23,2
<i>34,4</i>	<i>42,5</i>	<i>398,9</i>	<i>65,5</i>	<i>934,5</i>	<i>368,9</i>	<i>3933</i>	<i>64,1</i>	<i>59,6</i>	<i>26,7</i>
35,3	44,3	435,7	71,7	954,7	410,1	3675	53,6	51,2	22,0
30,8	41,4	392,8	66,8	958,4	376,4	4200	56,6	62,9	24,7
31,7	41,0	367,0	60,7	963,3	353,5	3250	55,5	53,5	19,7
<i>32,6</i>	<i>42,2</i>	<i>398,5</i>	<i>66,4</i>	<i>958,8</i>	<i>380,0</i>	<i>3708</i>	<i>55,2</i>	<i>55,9</i>	<i>22,1</i>
32,1	43,0	386,6	62,6	990,2	382,7	3400	54,8	54,3	20,9
33,9	43,9	392,0	62,9	993,3	414,4	3900	62,4	61,9	24,9
<i>33,0</i>	<i>43,4</i>	<i>389,3</i>	<i>62,7</i>	<i>991,7</i>	<i>398,5</i>	<i>3650</i>	<i>58,6</i>	<i>58,1</i>	<i>22,9</i>
31,9	39,7	370,0	63,6	1060,8	392,3	4000	59,2	63,0	23,0
<i>33,8</i>	<i>43,2</i>	<i>408,9</i>	<i>67,8</i>	<i>917,1</i>	<i>374,9</i>	<i>3803</i>	<i>61,2</i>	<i>56,1</i>	<i>22,9</i>

in's III. Dienstjahr Getretene.

36,3	46,1	479,8	80,5	850,0	407,7	2500	36,5	31,5	14,8
36,6	47,1	480,6	77,6	884,2	412,8	4000	59,2	51,5	24,5

Bonitäts- classen dessp.Gew.	B e r u f	Grösse in Centim.	Gewicht in Kilogr.	Umfangsindices				
				Kopf	Schulter	Brust	Bauch	Kniee
VII. 900—925	3. Schuhmacher . . .	169,5	58,0	32,5	58,4	51,3	39,0	30,6
	4. Bauer I	162,5	62,5	34,7	63,1	59,2	44,9	34,4
	Mittel	166,0	60,2	33,6	60,7	55,2	41,9	32,5
VIII. 925—950	5. Schäfer	163,5	62,0	33,3	60,2	53,3	41,9	44,8
	6. Eisendreher . . .	162,0	57,0	38,2	61,1	49,3	44,4	33,3
	Mittel	162,7	59,2	35,7	60,6	51,3	43,1	39,0
IX. 950—975	7. Baner II.	170,5	68,0	32,5	60,9	51,4	41,5	34,5
	8. Küfer	169,0	67,5	35,3	62,1	51,9	43,6	31,4
	9. Gerber	166,0	64,0	32,4	62,6	50,4	41,5	34,9
	10. Wagner	165,0	63,0	32,5	60,2	52,3	41,8	33,3
	11. Steinhauer . . .	168,0	64,5	32,4	59,5	51,8	41,0	33,5
Mittel	167,7	65,4	33,0	61,1	51,6	41,9	33,5	
XI. 1000— 1025	12. Flaschner . . .	163,0	67,0	34,3	65,6	52,6	43,5	33,7
Mittel	aus Allen	165,9	64,1	32,9	63,9	53,0	43,3	34,0
	aus 2—12	165,7	63,7	32,9	62,5	52,7	42,8	33,9

IV. Rekapitulationstabelle :

	Dienstjahro	Grösse in Centim.	Gewicht in Kilo	Umfangsindices				
				Kopf	Schulter	Brust	Bauch	Kniee
Differenz vom	I. Dienstjahr . . .	164,6	60,8	33,7	62,7	52,7	47,6	34,8
	II. Dienstjahr . . .	165,8	62,9	32,2	61,8	52,0	43,2	34,0
I. u. II. Dienstj.	absolute Differenz	+ 1,2	+ 2,1	- 1,5	- 0,9	- 0,7	- 4,4	- 0,8
	prozentische Differenz	+ 0,7%	+ 3,4%	- 4,4%	- 1,4%	- 1,3%	- 9,2%	- 2,3%
Differenz vom	II. Dienstjahr . . .	165,8	62,9	32,2	61,8	52,0	43,2	34,0
	III. Dienstjahr . . .	165,7	63,7	32,9	62,5	52,7	42,8	33,9
II. u. III. Dienstj.	absolute Differenz	- 0,1	+ 0,8	+ 0,7	+ 0,7	+ 0,7	- 0,4	- 0,1
	prozentische Differenz	- 0,1%	+ 1,3%	+ 2,1%	+ 1,1%	+ 1,3%	- 0,9%	- 0,3%
Differenz vom	I. Dienstjahr . . .	164,6	60,8	33,7	62,7	52,7	47,6	34,8
	III. Dienstjahr . . .	165,7	63,7	32,9	62,5	52,7	42,8	33,9
I. u. III. Dienstj.	absolute Differenz	+ 1,1	+ 2,9	- 0,8	- 0,2	0	- 4,8	- 0,9
	prozentische Differenz	+ 0,5%	+ 4,7%	- 2,4%	- 0,3%	0	- 10,1%	- 2,3%

(Höhe — 100)		absoluter Querschnitt in Quadratcentimeter	absol. Volum in Litern	Gewicht in Gramm		Vitalcapacität in Kubikcentimetern			
Waden	Mittel			pro Liter	pro Cm. Höhe	absolut	pro Kilogr.	pro Liter	pro Cm. Höhe
30,5	40,3	372,7	63,2	918,2	342,1	4150	71,5	65,7	24,5
34,3	44,5	418,1	67,9	919,9	384,7	3850	61,6	56,6	23,7
<i>32,4</i>	<i>42,4</i>	<i>395,4</i>	<i>65,5</i>	<i>919,0</i>	<i>363,4</i>	<i>4000</i>	<i>66,5</i>	<i>61,1</i>	<i>24,1</i>
34,4	43,4	401,0	65,6	945,7	379,1	3775	60,8	57,6	23,1
32,1	42,1	371,1	60,1	948,3	351,8	3400	59,5	56,5	20,9
<i>33,2</i>	<i>42,7</i>	<i>386,0</i>	<i>62,8</i>	<i>947,0</i>	<i>365,4</i>	<i>3557</i>	<i>60,1</i>	<i>57,0</i>	<i>22,0</i>
33,5	42,3	417,9	71,2	954,5	398,8	4950	72,8	69,5	29,0
35,1	43,1	416,3	70,3	959,5	399,4	3900	57,7	55,4	23,1
34,8	41,9	307,6	66,0	969,6	385,5	4050	63,3	61,3	24,4
33,3	43,8	393,9	65,0	969,8	381,8	4050	64,3	62,3	24,5
33,9	41,9	395,1	66,4	971,7	381,8	4450	68,9	67,0	26,3
<i>34,1</i>	<i>42,6</i>	<i>388,2</i>	<i>67,8</i>	<i>965,0</i>	<i>389,5</i>	<i>4200</i>	<i>65,4</i>	<i>63,1</i>	<i>25,5</i>
34,3	43,3	408,6	66,6	1006,2	411,4	3650	54,5	54,9	22,4
34,0	43,3	411,5	68,2	939,6	386,6	3896	60,8	57,1	23,5
34,1	43,1	405,5	67,1	947,4	384,6	4024	63,1	59,9	24,3

Vergleichung der Mittel der drei Dienstjahre.

(Höhe — 100)		absoluter Querschnitt in Quadratcentimeter	Volum in Litern	Gewicht in Gramm		Vitalcapacität in Kubikcentimeter			
Waden	Mittel			pro Liter	pro Cm. Höhe	absolut	pro Kilogr.	pro Liter	pro Cm. Höhe
35,5	45,0	437,1	72,0	843,7	369,3	3380	55,5	47,1	20,5
33,8	43,2	408,9	67,8	917,1	374,9	3803	61,2	56,1	22,9
-1,7	-1,8	-28,2	-4,2	+73,4	+5,6	+423,0	+5,7	+9,0	+2,4
-4,8%	-4,0%	-6,7%	-5,8%	+8,7%	+1,5%	+12,5%	+10,3%	+19,1%	+11,7%
33,8	43,2	408,9	67,8	917,1	374,9	3803	61,2	56,1	22,9
34,1	43,1	405,5	67,1	947,4	384,6	4024	63,1	59,9	24,3
+0,3	-0,1	-3,4	-0,7	+30,3	+9,7	+221,0	+1,9	+3,8	+1,4
+0,3%	-0,2%	-0,8%	-1,0%	+3,3%	+2,6%	+5,7%	+3,1%	+6,7%	+6,1%
35,5	45,0	437,1	72,0	843,7	369,3	3380	55,5	47,1	20,5
34,1	43,1	405,5	67,1	947,4	384,6	4024	63,1	59,9	24,3
-1,4	-1,9	-31,6	-4,9	+103,7	+15,3	+644,0	+7,6	+12,8	+3,8
-3,9%	-4,2%	-7,2%	-6,8%	+12,4%	+4,1%	+19,0%	+13,7%	+27,2%	+18,5%

Tabelle V: Abgang der deutschen Armee durch Tod, von 1867—1873 exclusive Kriegsjahr.

Todesursache resp. Namen der Krankheiten.	Absolute Ziffern			Auf gleichen Mann- schaftsstand berechnet			Prozent. Differenz von I. u. III. gegen II. Dnstj.		
	im I. Dnstj.	im II. Dnstj.	im III. Dnstj.	im I. Dnstj.	im II. Dienstj.	im III. Dienstj.	I. Dienstj.	II. Dnstj.	III. Dienstj.
1. Pocken	33	9	4	33	9,2	5,3	+ 258	100	— 43,1
2. Scharlach	21	13	10	21	13,3	13,3	+ 58	100	—
3. Masern	9	3	2	9	3,06	2,7	+ 190	100	— 11,8
4. Rose	23	10	4	23	10,22	5,33	+ 125	100	— 48
5. Diphtheritis	12	10	3	12	10,22	4	+ 17,4	100	— 60,9
6. Pyämie	8	5	3	8	5,11	4	+ 56,5	100	— 21,8
7. Siphylis	4	—	1	4	—	1,33	—	—	—
8. Typhus	1231	769	303	1231	785,9	404	+ 43,9	100	— 48,6
9. Gastrisch. Fieber	40	20	11	40	20,48	14,7	+ 90,4	100	— 28,4
10. Cholera	166	87	46	166	89	61	+ 86,5	100	— 31,5
11. Ruhr	196	62	15	196	63,3	20	+ 209,6	100	— 68,4
12. Wechselfieber	4	4	—	4	4,09	—	— 2,2	100	—
13. Lungenentzündung	470	263	115	470	268,8	153	+ 74,9	100	— 43,1
14. Katarrh und Ent- zündung der Luft- wege	81	57	30	81	58,2	40	+ 39	100	— 51,4
15. Brustfellentzün- dung	123	104	49	123	106,2	65	+ 15,9	100	— 38,8
16. Lungenblutung	33	19	11	33	19,4	14,7	+ 70	100	— 39,7
17. Diverse Lungen- krankheiten	21	16	10	21	16,37	13,3	+ 28,3	100	— 18,6
18. Herz- u. Lungen- lähmung	6	2	1	6	2,04	1,33	+ 194	100	— 34,7
19. Venen- u. Lymph- gefäßentzündung	9	3	4	9	3,06	5,3	+ 194	100	+ 73,2
20. Herzkrankheiten	52	27	27	52	27,6	36	+ 88	100	+ 30,3
21. Rheumatismus acutus	32	11	8	32	11,25	10,7	+ 184	100	— 5,3
22. Mund-, Schlund-, Mandel- u. Parotis- Krankheiten	21	10	—	21	10,2	—	+ 106	100	—
23. Magenkrankh.	10	8	2	10	8,17	2,7	+ 22,4	100	— 67
24. Innerer Darmver- schluss u. Bruch- einklemmung	8	3	2	8	3,07	2,7	+ 160	100	+ 12
25. Darmkrankheit	35	22	7	35	22,5	9,3	+ 55	100	— 58,7
26. Bauchfellentzünd.	83	51	27	83	52,1	36	+ 59	100	— 38,6
27. Leberkrankheiten	22	14	10	22	14,3	13,3	+ 54	100	— 6,8
28. Nierenentzündung	58	40	20	58	40,88	27	+ 39	100	— 33,5
29. Wassersucht	15	12	12	15	12,26	16	+ 22,3	100	+ 30,6
30. Hirnentzündung	47	28	11	47	28,6	14,7	+ 64,3	100	— 48,6
31. Hirnschlag	39	14	15	39	14,3	20	+ 172	100	+ 39,8
32. Div. Hirnkrankh.	77	47	16	77	48,0	21,3	+ 60,4	100	— 51,4
33. Rückenmarksent- zündung	11	8	5	11	8,17	6,7	+ 34,6	100	— 18

Todesursache resp. Namen der Krankheit.	Absolute Ziffern			Auf gleichen Mann- schaftsstand berechnet			Prozent. Differenz von I. u. III. gegen II. Dnstj.		
	im I. Dnstj.	im II. Dnstj.	im III. Dnstj.	im I. Dnstj.	im II. Dienstj.	im III. Dienstj.	I. Dienstj.	II. Dnstj.	III. Dienstj.
34. Starrkrampf . . .	8	8	3	8	8,17	4	— 2,1	100	— 51,1
35. Epilepsie . . .	5	5	2	5	5,11	2,7	— 2,1	100	— 47,5
36. Säuerwahnsinn . .	4	4	1	4	4,08	1,3	— 2,1	100	— 67,4
37. Zellgewebeerterung Abscess, Carbunkel	30	28	10	30	28,6	13,3	+ 4,9	100	— 58,3
38. Drüsenvereiterung	9	7	3	9	7,15	4	+ 25,8	100	— 44,1
39. Tuberculose . . .	428	406	271	428	414,8	361	+ 5,6	100	— 13
40. Caries	5	3	3	5	3,06	4	+ 63,4	100	+ 30,7
41. Knochen und Gelenke	14	32	20	14	32,6	27	— 57	100	— 17,4
42. Ohrkrankheit . . .	10	9	4	10	9,19	5,3	+ 8,8	100	— 42,4
43. Erkältungsieber . .	4	3	1	4	3,06	1,3	+ 30,7	100	— 56,9
44. Erfrierung	4	—	—	4	—	—	—	—	—
45. Hitzschlag	34	20	6	34	20,44	8	+ 66,3	100	— 60,9
46. Vergiftung	10	6	1	10	6,13	1,3	+ 63,1	100	— 78,5
47. Verletzungen . . .	78	83	55	78	84,8	73,3	— 9,2	100	— 12,4
48. Diversa	44	45	54	44	46	72	— 4,4	100	+ 56,5
49. Summa totalis . .	3687	2409	1218	3687	2452	1624	+ 60,3	100	— 33,8

Tabelle VI: Abgang der deutschen Armee durch Dienstuntauglichkeit, von 1868—1873 exclusive Kriegsjahr.

Ursache der Dienstuntauglichkeit.	Absolute Ziffern			Auf gleichen Mann- schaftsstand berechnet			Prozent. Differenz von I. u. III. gegen II. Dnstj.		
	I. Dnstj.	II. Dnstj.	III. Dnstj.	I. Dnstj.	II. Dienstj.	III. Dienstj.	I. Dienstj.	II. Dnstj.	III. Dienstj.
1. Augenkrankheiten	1170	406	144	1170	415	192	+ 182	100	— 53,8
2. Ohrkrankheiten . .	1413	279	49	1413	283	67	+ 397	100	— 74,3
3. Kehlkopfkrankh. . .	25	10	2	25	10,2	2,7	+ 145	100	— 73,6
4. Emphysem	330	74	26	330	75,5	34,7	+ 337	100	— 54
5. Ptohorax	134	70	35	134	71,5	46,7	+ 87,4	100	— 34,7
6. Herzkrankheiten organ.	1591	318	101	1591	325	135	+ 389	100	— 60
7. Geistes-, Gehirn- u. Rückenmarks- leiden	137	51	32	137	51,1	42,7	+ 168	100	— 16,8
8. Period. Krämpfe	1181	258	91	1181	263,5	121	+ 348	100	— 54,1
9. Chron. Hautkrank- heiten	309	76	28	309	77,6	37	+ 298	100	— 52,4
10. Chronische Fussge- schwüre	283	81	37	283	82,8	49	+ 242	100	— 40,9

Ursache der Dienstuntauglichkeit.	Absolute Ziffern			Auf gleichen Mannschaffsstand berechnet			Prozent. Differenz von I. u. III. gegen II. Dnstj.		
	I. Dnstj.	II. Dnstj.	III. Dnstj.	I. Dnstj.	II. Dnstj.	III. Dnstj.	I. Dnstj.	II. Dnstj.	III. Dnstj.
11. Krampfadern und Krampfadernbruch	973	177	39	973	181	42	+ 438	100	— 76,8
12. Chronische Unterleibskrankheiten	296	87	43	296	89	57	+ 233	100	— 36
13. Unterleibsbruch	1823	72	28	1823	73,5	37	+ 2380	100	— 49,7
14. Mastdarmfistel	16	8	3	16	8,2	4	+ 95,1	100	— 50,8
15. Mastdarmpvorfall	62	1	2	62	1,02	2,7	+ 5978	100	—
16. Haemorrhoidal-knoten	9	1	1	9	1,02	1,3	+ 782	100	—
17. Knochen-, Gelenk- u. Sehnenscheidenkrankheit	2204	325	89	2204	332	119	+ 564	100	— 64,1
18. Caries	62	22	8	62	22,5	10,7	+ 175	100	— 52,5
19. Chronische Gicht u. Rheumatismus	270	99	35	270	101	47	+ 161	100	— 53,5
20. Wasserbruch, Hoden- und Samenstrangleiden	213	43	12	213	44	16	+ 334	100	— 63,6
21. Allgem. Scrophulose und scroph. Drüsenanschw.	419	204	75	419	206,5	100	+ 103	100	— 51,6
22. Tuberkulöse Affektionen	2738	947	371	2738	969	495	+ 182	100	— 49
23. Vereiterung innerer Organe	55	27	13	55	27,6	16,3	+ 99,3	100	— 41
24. Wassersucht	6	3	1	6	3,06	1,3	+ 96,1	100	— 54,3
25. Harnbeschwerden	240	75	12	240	76,5	16	+ 214	100	— 79,1
26. Bluthusten, -brechen u. -harnen	289	86	42	289	88	56	+ 228	100	— 36,4
Summa totalis	16248	3798	1319	16248	3882	1758	+ 318,5	100	— 54,8

K o s m o s .

Zeitschrift

für

einheitliche Weltanschauung auf Grund der Entwicklungslehre

in Verbindung

mit

Charles Darwin und Ernst Haeckel

sowie einer Reihe hervorragender Forscher auf den Gebieten
des Darwinismus

herausgegeben

von

Prof. Dr. Otto Caspari

(Heidelberg)

Prof. Dr. Gustav Jäger

(Stuttgart)

Dr. Ernst Krause

(CARUS STERNE)

(Berlin.)



~~~~~  
In monatlichen Heften zum vierteljährlichen Preise von 6 Mark.  
~~~~~

LEIPZIG.

Ernst Günther's Verlag.

(Karl Alberts.)

PROSPECT.



ür die Naturkunde, welche, gegenüber den sogenannten humanitären Wissenschaften, noch bis vor Kurzem nur ein geduldetes Dasein, ein der grossen Menge fast verborgenes Leben geführt hat, brach mit dem reformatorischen Auftreten der Schule, die sich unter dem Banner Darwin's scharf, ein neuer Tag an, sofern erst jetzt jene harmonische Gliederung der Theile des Kosmos, welche Humboldt und so viele Denker vergangener Zeiten gehant und bewundert haben, ihrem ursächlichen Zusammenhange nach verständlich wurde. Unerschütterlich hat sich seitdem die Ueberzeugung befestigt, dass man auch in der Natur das Seiende nur als ein Gewordenes auffassen dürfe, um zu einer einheitlichen, widerspruchslosen Weltanschauung zu gelangen.

Der folgenschwerste und bedeutungsvollste Akt dieser Uebertragung der das ganze Universum beherrschenden Naturgesetze auf die Entwicklungserscheinungen des Lebens bestand darin, dass, wie einst Kopernikus die Erde aus ihrem Mittelpunktstraume herausriss, so jetzt der Mensch selbst, der bisher über der Natur zu stehen schien, ohne von seiner Höhe herabgezogen zu werden, als zugehöriger Theil des Ganzen, mitten in die Natur hineinversetzt und seiner Ausnahmestellung enthoben wurde. Damit zog die neue einheitliche Weltanschauung sogleich auch alle jene humanitären Wissenschaften in ihre Kreise, und es begann eine nie erhörte Wechselwirkung zwischen den subjectiven und objectiven Wissenschaften.

Das Ergebniss dieser allseitigen Begegnung ist eine fortgesetzte, ermuthigende Festigung des in den Abstammungs- und Entwicklungslehren gegebenen Einheitsprinzips gewesen, aber die Literatur, welche dieses Contact-Verhältniss erzeugte, ist nicht nur in ihrem selbstständigen Theile kaum mehr übersehbar, sondern sie zersplittert sich auch in die zahllosen Fachblätter aller in Mitgenuss gezogenen Wissenschaften, ja selbst in die Tageszeitungen hinein. So erhebt sich immer mächtiger bei allen, welche diese Zielgemeinschaft für ein befruchtendes und wesentliches Moment der fortschreitenden geistigen Entwicklung halten, das Bedürfniss nach Sammlung und Concentration.

Diesem offenbaren Bedürfnisse kann nur eine Zeitschrift dienen, welche in einer allen Interessenten verständlichen Form das Zerstreute sammelt, und auf demselben Gebiete, auf welchem das Bündniss der Wissenschaften zu Stande kam, zugleich ein Forum für den Verkehr und Austausch derselben eröffnet, zum Zwecke einer gegenseitigen Unterstützung und Förderung. Allen diesen Bedürfnissen will unsere Zeitschrift Rechnung tragen und zwar theils durch Original-Arbeiten, theils durch Referate aus sämtlichen einschlägigen Gebieten, und dabei die Aufgabe im Auge behalten, bisher noch Unverbundenes mit einander in Berührung zu bringen, die überall noch vorhandenen Lücken aufzudecken, nicht zu vertuschen, sondern zu ihrer Ausfüllung anzuspornen, Mittel und Wege dazu anzuzeigen, Widersprüche und Gegensätze auf ihre wahre Natur zurückzuführen und dem hemmenden, verwirrenden und entwicklungsschädlichen Dogmatismus überall soweit entgegenzutreten, als mit dem Recht des Einzelnen auf eine freie Ueberzeugung vereinbar ist.

Mit dieser Zeitschrift wenden wir uns jedoch nicht blos an die gelehrte Welt. Der Darwinismus hat nicht nur einen Bund aller Wissenschaften, sondern auch einen in dieser Ausdehnung vorher noch nie dagewesenen Verkehr zwischen den schaffenden Fachgelehrten und dem Aufklärung erwartenden gebildeten Publikum zu Wege gebracht. Die Aufgabe, diesen Bund zu hegen und zu pflegen, wird die Zeitschrift dadurch zu erfüllen suchen, dass sie alle Fragen in allgemein verständlicher Sprache behandelt, um zugleich durch fassliche Darstellung das Interesse des Laien zu fesseln.

Im Vertrauen auf die Unterstützung der hervorragendsten Fachmänner haben sich die Vorgenannten zur Uebernahme der Redactions-geschäfte entschlossen. **Dieselben wenden sich nun an Alle, die für den geistigen Fortschritt der Menschheit eintreten, mit der Aufforderung, sich, sei es als Leser und Förderer, sei es als Mitarbeiter, unseren Bestrebungen anzuschliessen.**

Der erste Band (April—September 1877) dieser von vielen Seiten so freudig begrüßten Zeitschrift enthielt u. A. folgende grössere Beiträge:

- Die Philosophie im Bunde mit der Naturforschung von O. Caspari.
- Physiologische Briefe von Prof. Dr. Gustav Jäger.
- Die Urkunden der Stammesgeschichte von Prof. Dr. Ernst Haeckel.
- Die Schöpfungsgeschichte vor 200 Jahren von Carus Sterne.
- Bedeutung und Aufgaben der Völkerkunde von Fr. v. Hellwald.
- Die moderne Anthropologie von Gustav Jäger.
- Darwin's neuestes Werk. Von Dr. Hermann Müller.
- Gedanken über Vererbungswesen und Vererbungserscheinungen von Dr. Ludw. Overzier.
- Die Organanfänge I. II. von Prof. Dr. G. Jäger.
- Ueber den Ursprung der Blumen von Dr. H. Müller.

Ueber den Artbegriff im Pflanzenreich von Dr. **W. O. Focke**.
 Lamarck und Darwin von Dr. **Arn. Lang**.
 Die neuesten Ausgaben des Romans von der Urweisheit des Menschengeschlechts v. **Carus Sterne**.
 Die auf den Ackerbau bezüglichen Sprüche und Lieder der Ebräer von Dr. **M. Schultze**.
 Ueber die notwendige Umbildung der Nebular-Hypothese von Dr. **Carl du Prof.**
 Die Farbe der Vogel-Eier von **W. v. Reichenau**.
 An der untern Grenze des pflanzlichen Geschlechtslebens von Dr. **Arnold Dodel-Port**.
 Die Anschauungen des Thomas von Aquin von Prof. Dr. **S. Günther**.
 Ueber Philosophie der Darwin'schen Lehre von Dr. **O. Caspari**.
 Bathybius und die Moneren von **Ernst Haeckel**.
 Zähmung der Alten durch die Jungen von **Carus Sterne**.
 Der sprachlose Urmensch von **Fr. v. Hellwald**.
 Entstehungsgeschichte der Kochkunst von Prof. Dr. **Fritz Schultze**.
 Biographische Skizze eines kleinen Kindes von **Ch. Darwin**.
 Kritisches über Urzeugung von Prof. **W. Preyer**.
 Beobachtungen an brasilianischen Schmetterlingen I. von Dr. **Fritz Müller**.
 Ueber Farbenpracht und Grösse der Alpenblumen von Dr. **Dodel-Port**.
 Ueber die Zusammensetzung des deutschen Volkes von Dr. **C. Mehlis**.
 Zur Entwicklung des Farbensinnes von Dr. **H. Magnus** und Dr. **E. Krause**.
 Einiges über Farben und Farbensinn von Prof. Dr. **G. Jäger**.
 Der Ursprung der Iphis-Dichtung und einige damit verwandte morpho-
 genetische Fragen von Dr. **Ernst Krause**. etc. etc. etc.
 Ferner: **Kleine Mittheilungen und Journalschau**; — Abtheilungen für **Literatur und Kritik**; — offene Briefe und Antworten etc. etc.

Der soeben abgeschlossene zweite Band (October 1877—März 1878) um-
 fasst u. A. :

Ueber Zweckmässigkeit in der Natur von Dr. **B. Vetter**.
 Das Variiren der Grösse gefärbter Blütenhüllen und seine Wirkung auf die
 Naturzüchtung der Blumen von Dr. **H. Müller**.
 Organ-Anfänge III von Prof. Dr. **G. Jäger**.
 Beobachtungen an brasilianischen Schmetterlingen. II. III. Von Dr. **Fr. Müller**.
 Ueber die Sprache des Urmenschen von Dr. **D. F. Weiland**.
 Ueber das Verhältniss der griechischen Naturphilosophie zur modernen
 Naturwissenschaft von Prof. Dr. **Fr. Schultze**.
 Ein auf die Umwandlungs-Theorie anwendbares mathematisches Gesetz von
 Prof. Dr. **J. Delboeuf**.
 Ein Wendepunkt in der Urgeschichte des Menschengeschlechts von **John
 H. Becker**.
 Ueber den Lebensbegriff von Prof. Dr. **W. Preyer**.
 Ueber den Ursprung des Sprachlauts von Dr. **Alex. Maurer**.
 Die organischen Anpassungsmechanismen in ihren Beziehungen zur Heil-
 kunde von Dr. **H. Kühne**.
 Das Auftreten der vorweltlichen Wirbelthiere in Nordamerika nach den Arbeiten
 von **Marsh, Cope** und **Leidy**.
 Europa's vorgeschichtliche Zeit von **Fr. v. Hellwald**.
 Die Herrschaft des Ceremoniells. I. II. III. Von **Herbert Spencer**.
 Zum Sprachursprung. Von Prof. Dr. **G. Jäger** und Dr. **Fr. Müller**.
 Zum Capitel Urzeugung. Von **B. Carneri**.
 Die Seuchenfestigkeit. Eine Ergänzung der Seuchenlehre. Von Prof. Dr. **G. Jäger**.
 Ferner: **Kleine Mittheilungen und Journalschau**; — Abtheilungen für **Literatur und Kritik**; — offene Briefe und Antworten etc. etc.

In demselben Verlage sind ferner erschienen :

Haeckel, Prof. Dr. E., Das **Protistenreich**. Eine populäre Uebersicht über das Formen Gebiet der niedersten Lebewesen. Mit einem wissenschaftlichen Anhang: System der Protisten. Mit zahlreichen Holzschnitten. M. 2,50.

Henkel, Prof. Dr. J. B., Lehrbuch der allgem. und medicinisch-pharmaceutischen **Botanik**. Mit zahlr. Holzschn. 1873.
M. 9.

Jäger, Allgemeine und specielle medicinisch-pharmaceutische **Zoologie**. Mit zahlr. Holzschnitten. 1874. M. 6.

— —, Lehrbuch der allgemeinen **Zoologie**. Ein Leitfaden für Vorträge und zum Selbststudium. Mit zahlr. Holzschn.

I. Abth. Zoochemie und Morphologie. 1871. M. 6.

II. Abth. Physiologie. 1878. M. 8.

III. Abth. Biologie und Geschichte, erscheint im Laufe dieses Jahres.

Kühne, Dr. H., Die Bedeutung des Anpassungsgesetzes für die Therapie, mit besonderer Berücksichtigung der hygienischen und diätetischen Heilmethoden. 1878.
M. 2.

Staedel, Prof. Dr. W., Lehrbuch der reinen und angewandten **Chemie**, der **Physik** und der **Mineralogie**. Mit zahlr. Holzschn. 1873. M. 15.

Schiickum, O., Taschenkommentar zur Deutschen Reichs-Pharmakopoe. Mit vollständiger Text-Uebersetzung und Hülftabellen. Mit zahlr. Holzschnitten. 1874. M. 6.

