§ 1.

Einleitung.

Die Ungewissheit, von welcher wir uns beim Verordnen der Arzneimittel oft sehr unangenehm berührt fühlen, ist grösstentheils in der Unkenntniss begründet, in welcher wir uns über die Wirkungsweise derselben noch befinden. Dem denkenden Praktiker genügt nicht das Hinweisen auf die blosse Erfahrung, er wünscht auch von dieser Seite wenigstens einige rationelle Gründe für sein ärztliches Handeln nachgewiesen zu sehen, was namentlich von den vielen mannigfach zusammengesetzten Arzneien, welche ihm die Vorzeit als untrüglich empfahl, auch nicht einmal möglich ist. Ungewiss über den eigentlichen Inhalt des von ihm verschriebenen Mittels, befindet er sich in völliger Unkenntniss über die Veränderungen, die es wohl in dem Innern des menschlichen Körpers erfahren dürfte. Nicht eher wird es gelingen, eine festere Grundlage zu gewinnen, bis wir fortan uns bemühen, unsere Verschreibungen zu vereinfachen, und noch mehr als es bisher geschehen ist, die neuesten Ergebnisse der Physiologie und Chemie in den Kreis unserer Betrachtung zu ziehen. Ganz besonders wichtig erscheint auch die Berücksichtigung der naturhistorischen Verwandtschaftsverhältnisse, in denen sich Naturkörper befinden, die man glaubt als neue Heilmittel anpreisen zu müssen. Die richtige Würdigung dieser letzteren Beziehungen, nämlich

die durch vielfältige Beobachtungen erprobte Erfahrung, dass verwandte Naturkörper auch verwandte chemische Zusammensetzung und daher auch verwandte Wirkungen besitzen, hätte uns vor einer Unzahl von Arzneimitteln bewahrt, welche, kaum eingeführt und übermässig angepriesen, bald wieder der Vergessenheit übergeben wurden, was Niemand schmerzlicher als der Lehrer empfindet, der sich genöthigt sieht, zur Vervollständigung seiner Vorträge wenigstens jährlich einmal sich ihrer wieder zu erinnern.

Wenn wir zu einer begründeteren Ansicht über die Wirkung der sogenannten materiellen Arzneimittel, die bei weitem den grössten Theil des Arzneischatzes ausmachen, gelangen wollen, erscheint es vor Allem nothwendig, *die Verbindungen zu kennen, welche sie mit den verschiedenen Bestandtheilen des Körpers eingehen, dann die Resorption oder Aufnahme in den Blutumlauf,* und *endlich die etwaige Ausscheidung des Mittels durch die Nieren, die Haut, die Lungen und Darmsekretion zu würdigen.* Es fehlt zwar zur Zeit noch an umfassenden, hieher gehörenden Erfahrungen; doch besitzen wir seit den ersten Untersuchungen dieser Art von Tiedemann, Gmelin, Woehler, eine nicht geringe Zahl von sicheren Beobachtungen, die vereint mit den wichtigen neuesten Ergebnissen über den Verdauungsprozess als die Grundlagen der neueren Pharmakodynamik zu betrachten sind, in welchem Sinne wir auch schon die ersten Anfänge einer Bearbeitung der Arzneimittellehre von Mitscherlich dem Jüngern besitzen (Lehrb. der Arzneimittellehre von Dr. C. G. Mitscherlich. Berlin 1840. I.), welche in der That ganz dazu geeignet scheint, einen neuen Abschnitt in diesem wichtigen Zweige der Medicin zu bezeichnen.

Von ganz besonderer Wichtigkeit sind zunächst die Untersuchungen über die Einwirkung der *Verdauungssäfte* auf die *Arzneistoffe,* welche letztere, wenn sie einen Einfluss aus-

üben sollen, zunächst in den ersteren löslich sein müssen. Durch das *Verdauungssekret*, bestehend aus dem *Verdauungsprincip* oder dem *Pepsin*, einer *freien Säure* (nach Hünefeld Milchsäure, nach Liebig's neuesten Untersuchungen *Salzsäure)*, und einigen organischen Stoffen und Salzen, werden die Arzneistoffe aufgelöst, umgewandelt, zerlegt oder auch unzerlegt mit den eigentlichen Bestandtheilen desselben vereiniget. Nach Tiedemann, Gmelin, Eberle, Schwann, Wassmann, Pappenheim, Purkinje und J. F. Simon werden Milch in Rohrzucker, Mannit oder Mannastoff, Dextrin oder die gummige Substanz, in welche das Stärkmehl durch den Malzprozess übergeht, in Milchsäure, der durch das Verdauungsprincip koagulirte Käsestoff der Milch in eine eiweissartige Substanz, ferner die einfachen kohlensauren Verbindungen des Natrums, Kali's und der Magnesia auf diese Weise zerlegt, dass die Kohlensäure frei wird, und nach Liebig durch Haut und Lungen wieder ausgeschieden wird, während die Basen mit der Salzsäure des Magens salzsaure Salze bilden, wie dies auch bei den in reinem Zustande angewendeten Alkalien geschieht. Bei den doppelt kohlensauren Verbindungen jener Basen findet ein verwandter Prozess statt, indem die frei gewordene Kohlensäure sich auf ähnliche Weise verflüchtiget, und das auf diese Weise frei gewordene Natrum mit der Galle in Verbindung tritt (Liebig), oder auch durch den Harn ausgeschieden wird. Nach Frommherz und Guggert erleiden auch die Fette eine theilweise Zerlegung: die Margarin-, Elain- und Stearinsäure zersetzen die salzsauren Verbindungen oder Chloride des Magensekretes, und vereinigen sich damit zu margarin-, elain- und stearinsauren Verbindungen. Jedoch scheint ein Theil derselben, namentlich im Uebermaasse genossen, unverändert ausgesondert zu werden. Weingeist- und ätherhaltige Flüssigkeiten, das Fuselöl, das riechende Princip des Weins,

ätherische Oele, Campher, Moschus, Ol. animale Dippelii, das scharfe flüchtige Princip der Cruciferen, wie das der Allium-Arten, Schwefelkohlenstoff nach Tiedemann, gehen wahrscheinlich in den Blutstrom über, und werden durch die Lungen, Nieren, und wohl auch durch die Hautausdünstung zum Theil wieder ausgeschieden. Mehrere dieser Stoffe, wie Terpentinöl, Spargel, ertheilen dem Urine einen besonderen Geruch, der aber von dem ihnen eigenthümlichen verschieden ist, also ein Beweis, dass sie jedenfalls eine Umwandlung erlitten haben, oder neue Verbindungen eingegangen sind. Farbestoffe lassen sich zum Theil durch chemische Reagentien wieder erkennen. Längst bekannt ist in dieser Beziehung, dass die Färberröthe die Knochen der damit gefütterten Thiere roth färbt; ebenso verhält sich das Campecheholz. Von den übrigen Farbestoffen findet man den des Indigo's, Safrans, Gutti, den der Heidel-, Maul- und Fliederbeeren, der schwarzen Kirschen nach Tiedemann, Gmelin, Wöhler und Stehberger, und den der rothen Rüben nach Barkhusen und Gruithuisen im Urine wieder. Bekanntlich wird auch die Milch durch Indigo und Krapp gefärbt, durch den Genuss von Wermuth bitter, so wie durch den scharfen Stoff der Allium-Arten und Cruciferen scharf. Die Halogenstoffe, wie Chlor, Iod und Brom verbinden sich mit Wasserstoff zu Hydrochlor-, Hydriod- und Hydrobromsäure, Schwefel zu Hydrothionsäure oder Schwefelwasserstoff, der sich im Blute, Urine, Schweisse und der Hautausdünstung wiederfindet. Nach dem Gebrauche von Schwefelleber (Kali sulphuratum) findet man nach Wöhler im Urine viel Schwefelsäure und auch Schwefelwasserstoff; Phosphor wird theilweise in phosphorige Säure verändert, theils nach Magendie, Breschet, Orfila, Milne Edwards und Tiedemann durch Lungenausdünstung und den Harn ausgeschieden. Von den Salzen werden nach Wöhler die pflan-

zensauren Salze (citronensaures, essigsaures und weinsteinsaures Kali und Natrum) in kohlensaure Salze umgeändert, und als solche im Urine angetroffen, wie auch Rehberger vom essigsauren Kali beobachtete, welches in der Form eines Klystir's oder als Fussbad genommen den Harn in hohem Grade alkalisch macht. Iodkalium und Iodnatrium finden sich nach Scharlau nicht blos unverändert, sondern auch fast in der ganzen ursprünglich genommenen Quantität wieder, was wohl freilich nur schwer nachzuweisen sein dürfte. Auch spricht dagegen die Aufnahme und Assimilation der im Meerwasser enthaltenen Iodmetalle rücksichtlich der darin lebenden vegetabilischen und thierischen Organismen; denn wären diese Verbindungen in der That nicht fähig, mit irgend welchen Bestandtheilen des Organismus dauernde Verbindungen einzugehen, so würden sie in dem Körper der Seepflanzen und Seethiere in keiner grösseren Menge enthalten sein können, als gerade ihr Wassergehalt entspricht, was aber bekanntlich nicht der Fall ist. Eisenblausaures und schwefelblausaures Kali lassen sich im Blute und Urine nach Mascagni, Brande, Bostok, chlorsaures Kali, Salpeter und Borax im Urine nach Wöhler erkennen. Die salzsauren Alkalien werden im Magensekret selbst durch die Wein- und Milchsäure (Hünefeld) und durch Essigsäure (Vogel) unter Entwickelung von Chlorwasserstoff zerlegt. Die Säuren, und zwar sowohl die organischen wie die unorganischen, treten zunächst mit den im Magen befindlichen Basen in Verbindung, und zwar nicht blos mit den alkalischen, sondern auch mit dem *Albumen* oder Eiweiss und dem *Pepsin* oder dem Verdauungsprincip, die sich wie Alkalien verhalten. Es entsteht daher salz-, schwefel-, phosphor-, salpeter-, gerb- und kohlensaures Albuminat, mit dem *Pepsin* eine lösliche und unlösliche bisher noch nicht genügend erkannte Verbindung. Ein Theil davon wird aber auch unter anderm

im Urine ausgeschieden und zwar nicht frei, sondern an Basen gebunden, darin gefunden, wie die Klee- und Weinsteinsäure als Kalksalze, die Gallus-, Bernstein-Gerbsäure (Wöhler); die Citronen- und Aepfelsäure (Morichini); oder auch in andere Säuren verändert wie die Citronen- und Weinsäure in Kohlensäure (Fremy), oder die Benzoesäure nach Wöhler's und Keller's neuster Untersuchung in Hippursäure. Die meisten Metallsalze verbinden sich mit dem eigentlichen Verdauungsprincip oder *Pepsin* zu eigenthümlichen, theils leicht, theils schwer löslichen Verbindungen, den sogenannten *Pepsinaten* (Pappenheim, Wassmann, J. F. Simon), aber auch (Kupfer-, Eisen-, Mangansalze [C. G. Mitscherlich, Mulder]) mit dem Eiweissstoffe des Mageninhaltes, wie die Metalloxyde (Blei-, Silber-, Kupfer-, Quecksilberoxyd [Mulder]), desgleichen die Alkalien und Erden und viele Salze derselben mit dem Eiweissstoffe des Mageninhaltes in bestimmten stöchiometrischen Verhältnissen zu den eben erwähnten Albuminaten oder Eiweissstoffverbindungen, welche nun von den Verdauungssäften gelöst, resorbirt und in den Blutstrom übergeführt, und entweder hier oder in den Excretionsorganen, namentlich in den Nieren, unverändert oder zersetzt oder in andern Verbindungen wieder ausgeschieden werden. Besonders nachgewiesen ist dies bis jetzt von dem salpetersauren Silberoxyd, welches bei längerem Gebrauche eine grau-braune Färbung der Haut hervorbringt, die durch eine Verbindung des Silberoxyds mit Eiweiss oder auch wohl durch regulinisches Silber bedingt wird, ferner von dem Quecksilber, Kupfer (Wibmer und Mitscherlich), Blei (Orfila, Lassaigne und Taylor), Arsenik (Orfila, Duflos, Hirsch und Meurer), Eisen, Spiessglanz, Zink (Simson)*).

*) Hr. Dr. Simson beschäftiget sich gegenwärtig, veranlasst durch die

Wenn einst diese interessanten und vielleicht von den Aerzten noch nicht genug berücksichtigten Untersuchungen sich auf eine grössere Anzahl von Medicamenten, und in noch mannigfaltigeren Richtungen hin bei den einzelnen Mitteln erstrecken werden, dürften wir, unterstützt von vorurtheilsfreier Beobachtung, nicht blos zu einer rationelleren Ansicht über die Beschaffenheit und Wirkungsweise derselben, sondern auch zu bestimmten Grundsätzen über die noch schwankenden Gabenverhältnisse mancher Arzneien gelangen, und den Umfang der Wirkung eines neu empfohlenen Medicaments aus der Analogie besser als bisher zu würdigen vermögen. Durch Liebig's neueste Arbeiten (Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie von Dr. J. Liebig. Braunschweig 1842, insbesondere der Abschnitt über die Umsetzung der Gebilde S. 105, 174, 180—195) ist auch in diesem Felde ein ganz neuer Gesichtskreis eröffnet worden, bei dessen weiterer Verfolgung es nicht fehlen kann, dass die oben von mir zusammengestellten Thatsachen in viel lebendiger und klarer Beziehung zu den organischen Processen erscheinen und viele Räthsel bald sich lösen dürften, die gegenwärtig noch unsere Ansichten über die Wirkungsweise vieler Mittel, insbesondere der zahlreichen sogenannten auflösenden Mittel, schwankend erscheinen lassen.

Jedoch liegt ein weiteres Eingehen auf alle diese interessanten Untersuchungen dem eigentlichen Zwecke dieser Arbeit fern; es sei daher zunächst nur erlaubt, hier darauf aufmerksam zu machen, wie wichtig diese Forschungen für die *Toxicologie* oder die *Lehre* von den *Giften* sind, indem

---

bekannte wichtige Schrift des Hr. Medicinalrath Dr. Hancke über den *salzsauren Zink* mit Untersuchungen über die Einwirkung der Zinksalze auf die Organismen und Nachweisung der Veränderungen, welche sie in denselben erleiden.

wir durch dieselben nicht blos neue *Gegengifte* oder *Antidota* auffinden dürften, sondern auch genügendere Erklärungen über die bisher schon als solche erkannten erhalten.

Es sei mir daher gestattet, in gedrängter Uebersicht die Erfolge aufzuführen, welche *die Toxikologie namentlich den neuern Forschungen der Chemie verdankt*, indem ich glaube, dass diese Zusammenstellung nicht blos für praktische Aerzte und Wundärzte, sondern auch für Pharmaceuten, von welchen auch Bekanntschaft mit diesen Verhältnissen gefordert wird, von Interesse sein dürfte, wobei ich erwähne, dass hier weniger von der *secundären therapeutischen Behandlung* der *Vergiftung*, als vielmehr von *denjenigen Hülfsmitteln die Rede ist*, welche im ersten Augenblicke angewendet werden müssen.

---

§ 2.

Begriff von Gift und Gegengift.

Ehe ich zu dem eigentlichen Gegenstande meiner Arbeit selbst übergehe, will ich zunächst den Begriff von *Gift* und *Gegengift* auseinandersetzen, ohne mich dabei mit einer historisch-kritischen Erörterung dieser mannigfache Deutung zulassenden Bezeichnungen zu beschäftigen.

Gift nennt man diejenige Substanz, welche in einer unverhältnissmässig geringen Gabe in oder an einen Körper gebracht nachtheilige oder tödtliche Wirkung hervorbringt; *Vergiftung*, die durch diese Substanz verursachte Verletzung der Gesundheit oder der Inbegriff der gesammten Symptome derselben. *Giftlehre* oder *Toxikologie* die wissenschaftliche Darstellung der Lehre von den *Giften* und von den *Vergiftungen*.