

Handbuch der Toxikologie.

Im Anschlusse an die zweite Auflage von

A. W. M. van Hasselts Handleiding tot de vergiftleer

für Aerzte und Apotheker bearbeitet

von

Dr. med. Th. Husemann,

Privatdocent der Pharmakologie und Toxikologie an der Universität Göttingen

und

Dr. phil. A. Husemann,

Professor der Chemie und Physik an der Cantonschule zu Chur.

Supplementband.

Berlin.

Verlag von Georg Reimer.

1867.

Supplementband

zu

Th. und A. Husemann's

Handbuch der Toxikologie.

Bearbeitet von

Dr. med. Th. Husemann,

Privatdocent der Pharmakologie und Toxikologie an der Universität Göttingen.

Berlin.

Verlag von Georg Reimer.

1867.

V o r w o r t.

Die bedeutenden Erweiterungen, welche in den letzten fünf Jahren das Gebiet der Toxikologie durch die verschiedenartigsten Arbeiten nach allen Richtungen hin erfahren hat, machten die Ausarbeitung eines Supplementbandes zu dem von mir in Verbindung mit Professor A. Husemann herausgegebenen Handbuche der Toxikologie nothwendig. Die Ausführung desselben geschah nach dem dem Handbuche zu Grunde liegenden Plane. Es war vor Allem meine Absicht dahin gerichtet, ohne überflüssige Casuistik eine geordnete kritische Darstellung der toxikologischen Leistungen der Jahre 1862—1866 in der Weise zu geben, dass dadurch dem praktischen Bedürfnisse der Aerzte und Apotheker sowohl als auch derjenigen, welche sich mit selbstständigen auf Gifte bezüglichen Arbeiten beschäftigen, Genüge geleistet wird. Im Interesse der Letzteren habe ich in dem vorliegenden Supplemente überall genau den Ort angegeben, an welchem sich die einzelnen von mir benutzten Journalartikel citirter Autoren finden, wozu mich besonders zahlreiche Anfragen über die Quelle verschiedener Angaben im Handbuche, in welchem der Raumersparniss wegen ein vollständiges Literaturverzeichniss nicht gegeben ist, veranlassten. An wenigen Stellen bin ich auch, um Lücken

im Handbuche auszufüllen, auf Arbeiten vor dem Jahre 1862 zurückgegangen. Sehr erfreulich war es mir in verschiedenen Abschnitten die Resultate eigener, noch nicht publicirter grösserer toxikologischer Arbeiten niederlegen zu können, hinsichtlich welcher ich auf die Capitel Euphorbiaceae, Strychnin, Pfeilgifte, Phosphor hier hinzuweisen mir erlaube.

Die fremden Arbeiten habe ich, wo es mir möglich war, im Originale benutzt, wozu mich das seit 1863 von mir übernommene Referat über Pharmakologie und Toxikologie in Canstatt's Jahresbericht gewissermassen zwang.

Wegen Verhinderung meines früheren Mitarbeiters durch anderweitige Beschäftigungen fiel mir für diesen Supplementband auch die Bearbeitung des chemischen Theiles zu, durch deren Uebnahme bei den verhältnissmässig nur geringen Fortschritten in diesem Zweige der Toxikologie mir keine besonderen Schwierigkeiten erwachsen.

Durch die Hinzufügung eines Gesamtregisters über Handbuch und Supplement an Stelle eines gesonderten Inhaltsverzeichnisses des letzteren glaube ich der bequemerer Benutzung des Werkes Vorschub geleistet zu haben.

Göttingen, den 30. November 1866.

Dr. Th. Husemann.

Allgemeine Toxikologie.

I. Begriffsbestimmung (S. 1).

[Zusatz zu §. 5. S. 6.]

Der neueste Versuch einer Definition des Begriffes Gift, welchen Pietro Ziliotto (Giorn. veneto d. sc. mediche. Ser. 2. T. XXIV. Febr. e marzo 1864.) dahin gemacht hat, dass er die Gifte als sostanze potenzialmente mortifere definirt wissen will, kann als dem Ziele einer guten Begriffsbestimmung nahekommend nicht angesehen werden, da dadurch die auf mechanische Weise tödtlich wirkenden Schädlichkeiten nicht gehörig ausgeschlossen werden.

Ziliotto stellt zur Begründung seiner Definition neun zum Theil völlig richtige zum Theil aber auch recht sonderbare Grundsätze für eine medico-legale Bestimmung des Giftbegriffs auf: 1) Die Heimlichkeit der Beibringung, obschon nothwendige Grundbedingung des criminellen Giftmords, darf in eine medico-legale Definition nicht aufgenommen werden. Es harmonirt dies ganz mit unseren Ansichten, nur ist der Zwischensatz schlecht formulirt, indem danach das gewalthätige Einschütten von Schwefelsäure z. B. nicht als Giftmord anzusehen sein würde. 2) Das Gift, wo es auch applicirt sein mag, wirkt stets auf die Lebenscentra. Hiergegen ist zu erinnern, dass man Gifte kennt, welche ihre directe Wirkung auf die peripherischen Nerven ausüben und indirect Tod, Erstickungstod durch Lähmung der Respirationsmuskeln, bewirken z. B. Urari; bei vielen Vergiftungen kommt es gar nicht zu einer Beinrächigung der vitalen Centra, sondern des Magens' und Darmcanals, oft nur der Epithelien u. s. w. 3) und 4) beziehen sich auf Dosis des Giftes und Dauer der Vergiftung, welche Ziliotto mit Recht als irrelevant für die Definition bezeichnet. 5) Es leuchtet ein, dass eine Potenz weniger wirkt, als ihre Kräfte gestatten, niemals aber kann sie mehr wirken, oder specieller ausgedrückt, dass eine Potenz, die das Leben vernichten kann, nur Schädigung der Gesundheit bewirkt, nicht aber dass eine bloss gesundheitsschädliche Substanz das Leben vernichtet. Dieser medicinisch-philosophische Jargon soll so viel heissen wie: die tödtliche Wirkung des Giftes setzt als niedrigere Stufe die Schädigung der Gesundheit voraus, folglich braucht nur erster, nicht aber letz-

tere in die Definition aufgenommen zu werden, die Aufnahme der letzteren allein genügt aber nicht. Wir können darin, dass man die Gifte statt unter die Noxen unter die Todesursachen subsumirt, keinen besonderen Fortschritt sehen. 6) Das Gift wird niemals *Arzneimittel virtute propria*, sondern durch äussere Umstände, indem die Heilkunde seine Wirkung corrigirt oder die Krankheit sie modificirt. 7) Die Wirkungsweise des Giftes, wenn auch wissenschaftlich festgestellt, gehört nicht in die Definition. Dass man ohne diese gar nicht im Stande ist, das siedende Blei oder gar die Spitzkugel aus dem Gebiete der Giftlehre zu exterminiren, welche auch *sostanze potentialmente mortifere* sind, liegt auf der Hand. 8) Das Gesetz fordert vom Gift, dass es Gift sei, wenn es in den Körper gelangt, nicht dass es solches erst im Körper werde. Hier haben wir zu erinnern: Wenn das Gesetz wirklich diese Forderung stellt, so ist eine offene Lücke in der Gesetzgebung vorhanden: es würde danach Jemand, der eine Blausäurevergiftung dadurch herbeiführt, dass er Emulsin und Amygdalin hinter einander verabreicht, nicht als Vergifter zu bezeichnen sein, denn keine der verabreichten Substanzen ist giftig. Kohlensaurer Baryt ist als unlösliche Substanz vom Unterhautzellgewebe aus ungiftig, er wird im Magen Gift, indem er sich in ein lösliches Barytsalz umwandelt und derartige Substanzen gibt es in Menge. Wenn endlich 9) Ziliotto fordert, es müsse die Definition von Gift sich streng anschliessen an jede Art Vergiftung, vollendete und versuchte, strafbare und zufällige, so müssen wir dagegen insonderheit hervorheben, dass es nicht Aufgabe des Arztes ist, den Begriff des Giftes nach den juristischen Unterabtheilungen der Vergiftung zu moduliren und dass es dem Toxikologen darauf ankommt, die als Gifte vom medicinischen Standpunkte aus zu bezeichnenden Stoffe durch eine bestimmte Begrenzung zu einem harmonischen Ganzen zu vereinigen, wie das mit der von uns gegebenen Definition (Handbuch der Toxikologie S. 2) recht wohl möglich ist. Es würde sicher vielem unnöthigen Wortgeplänkel ein Ende gemacht sein, wenn man in Criminalgesetzbüchern den Ausdruck „Gift“ überall striche und durch „zur Zerstörung der Gesundheit und Vernichtung des Lebens geeignete Stoffe“ ersetzte, worunter die mechanisch wirkenden Schädlichkeiten, z. B. siedendes Blei, ferner trichinöse Wurst u. s. w. mit den eigentlichen Giften verstanden werden können, deren Darreichung unseres Erachtens criminel gleich strafbar sein muss wie die von Canthariden u. a. Höchst ungerechtfertigt aber ist es, wenn ein sogenannter Koryphäe der gerichtlichen Medicin, der bekannte Tardieu (Annales d'hygiène. Octbr. 1864.) die Toxikologie als Wissenschaft opfern will, weil die Gifte undefinirbar seien!

II. Beziehungen der allgemeinen Eigenschaften der Gifte zu ihrer Wirkungsweise (S. 14).

[Zusatz zu §. 16. S. 21.]

Zu den eiweissartigen Stoffen, welche bei der Einwirkung der Gifte auf den thierischen Organismus insbesondere in Betracht kommen, gehören auch das Hämatoglobulin oder Hämatokrystallin, insgemein Hämoglobin genannt, das als hauptsächlicher Bestandtheil der rothen Blutkörperchen nicht ohne Wichtigkeit ist und in Bezug auf das Verhalten zu Gasen in neuerer Zeit vorzüglich von Hoppe-Seyler untersucht ist, sowie ferner das von O. Liebreich (Annal. d. Chemie u. Pharm. Bd. 134. pag. 129 1865) entdeckte, den

Hauptbestandtheil des Nervenmarks sowol in den Centren als in den peripherischen Nerven bildende, ausserdem reichlich in den farblosen Blutkörperchen vorhandene und in den rothen nicht fehlende Protagon, als dessen weniger reine Zustände das Cerebrin und Myelin älterer Autoren anzusehen sind. Das Hämoglobin, welches im Blute als solches und mit Sauerstoff verbunden (sog. Oxyhämoglobin) vorkommt, wird aus wässriger Lösung von Alkohol hellroth gefällt, der Niederschlag färbt sich allmählig braun und ist dann in Hämatin und einen Albuminstoff gespalten; sehr wässriger Spiritus löst Hämoglobin etwas und conservirt es bei niederer Temperatur. Alkalien und besonders rasch Säuren spalten es ohne vorhergehende Fällung; bei gewöhnlicher Temperatur nur allmählig; der entstehende Albuminstoff bleibt bei Anwendung von Essigsäure, Weinsäure, Kalilauge in Lösung, bei SO^2 , NO^5 schlägt er sich nieder. Schwefelwasserstoff wirkt nur auf Oxyhämoglobin; zunächst wird der locker gebundene Sauerstoff getrennt, dann tritt eine Umwandlung des Hämoglobins in einen von Hämatin oder Methämoglobin verschiedenen Körper ein und bei weiterer Einwirkung entsteht unter Abscheidung von Schwefel und Albuminstoffen eine in dünnen Schichten olivengrüne, in dicken braunrothe Substanz, die denselben Eisen- und einen 4fach grösseren Schwefelgehalt wie das Hämoglobin hat (Hoppe-Seyler, Med.-chem. Unters. Heft 1. pag. 151 1866). Kohlenoxyd treibt den Sauerstoff aus Oxyhämoglobinlösungen aus und bildet dann ebenso wie mit dem Hämoglobin Kohlenoxydhämoglobin, das sich in seinem spectroscopischen und mikroskopischen Verhalten dem Oxyhämoglobin sehr nähert. — Vom Protagon ist bekannt, dass es sich in Aether kaum löst, dagegen leicht in warmem Weingeist, sehr leicht in Fetten und ätherischen Oelen. Ludimar Hermann (Reichert's Archiv f. Anat. Heft 1. pag. 33 1866.) will die Einwirkung der Anaesthetica auf die Lösung des Protagon zurückführen, wogegen aber Hoppe-Seyler (dessen Med.-chem. Unters. Heft 1 pag. 143) nicht ohne Grund bemerkt, dass Aether und Chloroform weniger Protagon lösen, als Cholesterin, das ebenfalls reichlich in der Marksubstanz des Gehirns und aller Nerven und in den Blutkörperchen sich findet und sicher auch als ein für die Wirkungsweise der Gifte nicht unbedeutender Stoff anzusehen ist.

III. Bedingungen der Giftwirkung (S. 23).

[Zusatz zu §. 22. S. 29.]

Die Immunitäten bestimmter Thierspecies gegen bestimmte Gifte glaubt Cl. Bernard als auf Täuschungen beruhend bezeichnen zu müssen und meint, dass sie aus Beobachtungen an Thieren mit stark gefülltem Magen zu erklären seien. Dass diese Erklärung ungenügend ist, hat Ambr. Tardieu (Ann. d'hyg. 85. Octbr. 1864.) richtig dargethan. Indessen ist sie doch für einzelne Angaben in der Literatur bestimmt richtig. Aehnlich erklärt sich die Immunität der Hühner gegen *Nuces vomicae*, zuerst von Desportes behauptet und leicht als richtig zu constatiren, wenn man ihnen grobzerkleinerte Brechnüsse administriert. Bekommen sie dagegen mit Strychninlösung imprägnirte Hafergrütze oder wird ihnen hypodermatisch Strychninlösung oder *Upas Tienté* applicirt, so sterben sie rasch an Strychninvergiftung. Die grob zerkleinerten *Nuces vomicae* gehen wieder mit den Excreten ab, ohne dass das Strychnin ihnen in toxisch wirkender Quantität entzogen ist. Andererseits muss man aber für manche Immunitä-

ten die Organisation der Thierspecies als Erklärung der Immunität oder der besondern Prädispositionen festhalten. So z. B. für die so auffallend starke Wirkung des Strychnins auf Frösche durch die hohe Reizbarkeit des Thieres, dem ja leichte Schnittwunden schon zu tetanischen Anfällen verhelfen können; an sich wirkt das Strychnin nicht stärker als auf andere Thiere auf den Frosch ein, denn er kann bei guter Pflege der Haut nach 0,025 Gran salpetersauren Strychnins wieder genesen, was für die Verwerthung antidotarischer Experimente bei mit Strychnin vergifteten Fröschen häufig übersehen ist. Ferner darf wol auf die specielle Organisation des Darmes die viel heftigere Wirkung der drastischen Stoffe bei Hunden und Carnivoren überhaupt, von denen erstere ja schon nach *Magnesia usta* Dysenterie bekommen können, zurückgeführt werden, welche in Bezug auf das Helleborein neuerdings von W. Marmé (*Henle's Zschr. f. rat. Med.* XXVI. 1. pag. 79. 1865) constatirt wurde. Wie wichtig die Organisation des Thieres für die Wirkungsdifferenzen der Gifte ist, lehren am besten das Wiedergenesen der Frösche nach Curare trotz völlig aufgehobener Lungenthätigkeit, was nur auf Rechnung der bei Kaltblütern so überaus bedeutenden Hautathmung zu setzen ist, und das eigenthümliche, bisweilen über $\frac{1}{2}$ Stunde lang anhaltende Umherhüpfen derselben Thiere mit stillstehendem Herzen bei Application von Herzgiften. Für verschiedene der im Handbuche genannten Immunitäten fehlt uns jedoch noch immer ein triftiger Erklärungsgrund.

[Zusatz zu §. 27. S. 35.]

Nach den neuern Untersuchungen über die Application von wirksamen Substanzen unter die Haut vermittelt der sog. subcutanen Injection ist diese Applicationsstelle hinsichtlich der Schnelligkeit des Eintrittes der Wirkungen ganz bestimmt in der im Handbuche angegebenen Reihenfolge dem Magen und wohl auch dem Dickdarm voranzustellen.

Besonders massgebend sind in dieser Beziehung die Versuche von A. Eulenburg (die hypodermatische Injection der Arzneimittel. 2. Aufl. Berlin, 1867. p. 48—65). Bei Menschen zeigen sich nach $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$ Gr. Morphinum häufig fast momentan narkotische Erscheinungen und in wenigen Minuten Schlaf; $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{4}$ Gr. Atropin subcutan injicirt schon nach 5—8 Min. Steigen der Pulsfrequenz und nach $\frac{1}{4}$ Std. starke Mydriasis u. s. w. Die raschere, oft sehr rapide toxische Wirkung des Atropins, Chinins, Strychnins bei Kaninchen und Fröschen vom Unterhautzellgewebe aus wird von Eulenburg sehr betont; es scheinen aber die Mehrzahl der giftigen Alkaloide rascher und in kleinerer Dose toxisch bei subcutaner Injection zu wirken, selbst das Samandarin (Zalesky) und es bedarf keiner besondern Tabelle. Deutsches Aconitin z. B. wirkt zehnmal stärker bei subcutaner Injection. Ein Körper, der ähnlich wie Curare vom Magen aus nicht oder doch nur in äusserst grossen Dosen toxisch zu wirken scheint, bei subcutaner Application aber rasch Vergiftung bedingt, ist Methylstrychnin (Stahlschmidt, Schroff). Dass andererseits in Wasser unlösliche Substanzen, welche erst mit den im Magen vorhandenen Säuren giftige Salze bilden, vom Unterhautzellgewebe aus ungiftig sind, z. B. kohlen-saurer Baryt, ist einleuchtend. Auf Eulenburg's Versuche über die Beziehungen der Applicationsstellen zur Resorption und Elimination kommen wir weiter unten zurück.

IV. Wirkung der Gifte auf den Organismus (S. 36).

[Zusatz zu §. 30. S. 40.]

Gegen die nervöse Theorie des Zustandekommens der Vergiftung und insbesondere gegen die Morgan und Addison'sche Theorie von der Beteiligung der Gefässnerven bei der Giftwirkung ist eine Arbeit von Alex. Ingr. Spence (Edinb. med. journ. Juli. pag. 44. 1866) gerichtet, welche auf folgende, leicht als richtig zu constatrende Experimente hinweist: Bei Fröschen tritt nach Ligatur des Herzens Tetanus nicht ein, wenn man Strychnin innerlich oder in die Bauchhöhle applicirt, wohl aber bei directer Application auf das Hirn. Ebenfalls bleibt der Tetanus aus, wenn man Strychninlösung in die vordere Bauchvene einspritzt, nachdem zuvor die Spitze des Herzventrikels weggeschnitten wurde, wobei die etwaige Leitung durch die Gefässnerven nicht unterbrochen ist.

Es lassen sich übrigens als ein sehr wichtiger Beweis für die Vermittlung der Giftwirkung durch die Circulation die bekannten schönen Versuche Koelliker's mit Amygdalin und Emulsin (vgl. Handbuch der Toxikologie S. 33) verwenden.

[Zusatz zu §. 31. S. 46.]

Ueber den Einfluss der Applicationsstellen auf die Resorption der Gifte und ihr Erscheinen im Blute und den Secreten sind die Angaben von Eulenburg (Die hypoderm. Injection pag. 59 und Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1865. No. 34) von Interesse, welche sich auf die Verhältnisse der subcutanen Injection beziehen. Im Harn von Kaninchen ist bei hypodermatischer Application Blutlaugensalz in 4—5 Min., Jodkalium nach 5 resp. 9 Min., bei Einführung in den Magen erst nach 15—17, letzteres noch nicht nach 10 Min., wohl aber nach 18 Min. nachzuweisen. In den Secreten der Mundhöhle beim Menschen ist subcutan injicirtes Jodkalium in der Zeit zwischen 1 und 5 Min. nachweisbar, wobei auf die sich herausstellenden Differenzen die Wahl der Injectionstelle influirte (Minimum bei Injection am Halse oder an der Brust, Maximum bei Einspritzung am Unterschenkel). Bei innerer Application von Jodkalium tritt dies niemals vor der 20. Min. in das Parotidensecret. Aehnliche Verhältnisse bietet Sublimat. Subcutan injicirtes Amygdalin kann im Blute von Kaninchen nach $3\frac{1}{4}$ —5, innerlich in derselben Menge gereichtes erst nach 14 Min. nachgewiesen werden. In Bezug auf die Allgemeinwirkung subcutan injicirter Substanzen stellt Eulenburg den Satz auf, dass dieselbe ceteris paribus nach der gewählten Localität verschiedene Dauer und Intensität darbiete, und zwar dass im Allgemeinen folgende Reihenfolge stattfindet: Wangen- und Schläfengegend; Regio epigastrica, vordere Thoraxgegend, Fossa supra- und infraclavicularis; innere Seite des Oberarms und Oberschenkels; der Nacken; äussere Seite des Oberschenkels, Vorderarm, Unterschenkel und Fuss; endlich der Rücken mit Kreuz- und Lumbalgegend, von wo aus die Wirkung sich am trügsten, oft gar nicht geltend macht. — Ueber die Differenzen der Giftresorption von Magen und Mastdarm hat Savory (Lancet, I. 19. 20. May. 1863) eine experimentelle Studie geliefert und namentlich für Strychnin und Nicotin den Mastdarm als eine gefährlichere Applicationsstelle constatirt, während sich für Cyankalium kaum Differenzen herausstellten. Dass beim Strychnin nicht der Magensaft das Hemmniss der Resorption ist, haben weitere Versuche desselben Verfassers ergeben.

[Zusatz zu §. 33. S. 47.]

Die Rolle, welche nach den neuern Untersuchungen von Hoppe-Seyler u. A. das Hämoglobin bei den Vergiftungen mit Kohlenoxyd, Schwefelwasserstoff, sowie mit Säuren und Alkalien spielt, ist bereits bei der Erörterung dieses Stoffes oben erwähnt. Wenn Formveränderungen der Blutkörperchen nicht überall als Folge der Vergiftung bezeichnet werden dürfen, wie z. B. die sternförmigen oder zackigen *Corpuscula sanguinis* des Kaninchens von H. Eulenberg (Die Lehre von den schädlichen und giftigen Gasen. Braunschweig 1865. pag. 436) irrtümlich als charakteristisch für Phosphorwasserstoffvergiftung gedeutet worden, da solche sich auch im Blute nicht vergifteter Kaninchen finden: so hat doch die neueste Zeit gelehrt, dass bestimmte Gifte ganz eigenthümliche morphologische Veränderungen der Blutkörperchen bedingen, wovon das eclatanteste Beispiel die von Erb nachgewiesene Körnchenbildung bei Intoxication mit pikrinsauren Alkalien ist (Die Pikrinsäure. Würzburg 1865. pag. 9).

[Zusatz zu §. 34. S. 48.]

Die Einwirkung von Giften auf die Gefäßwandungen darf nicht unterschätzt werden, da durch die neueren Untersuchungen von Hoppe-Seyler (Med.-chem. Untersuchungen. Heft I. pag. 32) festgestellt zu sein scheint, dass die Oxydation der Albuminstoffe, des Zuckers, der Fette u. s. w. nicht durch das Oxyhämoglobin im Blute ausgeführt werden kann, dass diese Substanz und durch sie das arterielle Blut nur als Sauerstoffträger erscheinen, welche an die Gefäßwandungen Sauerstoff abgeben und dass man Oxydationsprocesse in der Haut der Arterien sowie in den Muskeln annehmen muss, welche diese Organe stets frei von O erhalten. In Bezug auf die die Oxydationsprocesse störenden toxischen Substanzen unterscheidet Hoppe-Seyler zwei Classen: 1. solche, welche dem Oxyhämoglobin den O oder die Fähigkeit, sich damit zu verbinden, nehmen (Kohlenoxyd, Schwefelwasserstoff, Phosphorwasserstoff) und 2. solche, welche die Function des Hämoglobins nicht beeinträchtigen, aber in den Organen selbst die Oxydation hindern (Chloroform, Alkohol, Blausäure); die helle Färbung des venösen Blutes neben erloschener Respiration bei Blausäurevergiftung lassen eine andere Erklärung nicht zu. — Dass auch solche Stoffe, welche das Oxyhämoglobin von O befreien, auf die Gefäßwandungen von Einfluss sind, beweist die Erweiterung und Verlängerung der Arterien bei Kohlenoxydvergiftung, auf welche schon von Fr. Hofmann im vergangenen Jahrhundert gekannte Symptome neuerdings Klebs das Wesen der Kohlendunstvergiftung zurückführen zu können glaubt (Virchow's Archiv. XXXII. pag. 516. 1865). Ueber manche Alterationen von Organen in Folge von Vergiftung mit Stoffen, welche das Blut nachweisbar alteriren, indem sie das Hämoglobin zerlegen, namentlich die für die Toxikologie so unendlich wichtig gewordenen fettigen Degenerationen (vgl. Phosphor, Schwefelsäure, Arsenik), bestehen noch Differenzen, ob sie als einfache Ernährungsstörungen oder als entzündliche Erscheinungen aufzufassen sind.

[Zusatz zu §. 38. S. 55.]

Nicht ohne Einfluss auf den Zeitpunkt der vollendeten Elimination scheinen die Applicationsstellen zu sein, so dass z. B. Eulenberg (Die hypod. Injection. p. 64) den Satz aufstellt, dass die Zeit zwischen der Einführung löslicher Substanzen und ihrem völligen

Verschwinden aus den Excreten 3—4mal grösser ist per os, als bei subcutaner Injection.

Die Grundlage zu diesem Satze bilden Versuche mit Kaliumeisencyanür und Jod-Jodkaliumlösung; dieselben konnten im Urin nach subcutaner Injection nur in den ersten 24 Stunden, nach innerer Darreichung noch am zweiten und dritten Tage und selbst nach 72 Stunden nachgewiesen werden und war die Reaction an der Grenze des zweiten und dritten Tages am stärksten. Auch Versuche mit Jodkalium beim Menschen gaben Eulenburg ein analoges Resultat (Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1865. No. 34).

Die Ausscheidung von Giften durch den Verdauungsapparat ist besonders für zwei Abtheilungen desselben, für das Coecum und für den Magen, in Bezug auf die Elimination des Jods in neuester Zeit hervorgehoben, und zwar von 2 verschiedenen Seiten. Melsens (Mémoire sur l'emploi de l'Iodure de Potassium pour combattre les affections saturnines, mercurielles etc. Bruxelles 1865. pag. 151) schnitt Darmstücke aus, injicirte Jodkaliumlösung in den Mastdarm und wies dann das Jod im Magen nach, oder er applicirte nach der Excision das Jod vom Magen aus und constatirte es im Tractus, besonders im Coecum. Edm. Rose (Virchow's Archiv. XXXV, 1. pag. 12. 1866.) fand in einem Falle von Jodeinspritzung in eine Ovariencyste den Magen die Hauptsecretion des Jods vermitteln, so dass von den injicirten $2\frac{1}{2}$ Drachmen Jods etwa 1 Dr. durch Erbrechen entfernt wurde; der Jodgehalt im Erbrochenen nahm bis zum Tode zu, während er im Urin rasch abnahm, dann eine Zeit lang ganz verschwand und später in mittlerer Stärke wieder eintrat. Beide Autoren heben auch die Thränenflüssigkeit als eine solche hervor, in welcher Jod rasch erscheint.

Eine bisher wenig ventilirte, jedoch keineswegs unwichtige Frage ist die, ob neben der Elimination durch die secernirenden Organe auch noch eine theilweise Destruction der Gifte im Organismus stattfindet.

Diese Frage bezieht sich im Wesentlichen nur auf organische Substanzen, während es kaum Jemand einfallen dürfte, bei den unorganischen und vorzüglich bei den metallischen Stoffen von einer Destruction zu reden. Und doch gehen auch diese mannigfache weitere chemische Verbindungen ein, die zum Theil auch Verbrennungs- (Oxydations-) Processe sind. So kann z. B. der Phosphor häufig nicht im Blute und in den Geweben nachgewiesen werden, weil er sich im Laufe der Intoxication mit O und vielleicht auch mit H verbindet, aber man kann Verbindungen, in denen Phosphor als Element sich findet, nachweisen, und deshalb redet man von keiner Destruction, obschon ja auch die gebildeten Verbindungen zum Theil viel weniger giftig sind als der Phosphor. Metallsalze bleiben nicht immer das was sie sind und erscheinen im Urin an eine andere Säure gebunden u. s. w. Vielleicht würde man es als eine Destruction bezeichnen, wenn Ammoniak, wie Bence Jones behauptete, im Blut zu Salpetersäure verbrannte und als solche im Harn erschien; indessen hat Jaffe unter Lehmann's Leitung die Irrigkeit dieser Ansicht dargethan. Was nun die organischen Körper anlangt, so glaubte man früher bekanntlich, ihre Atomlagerung sei eine so lockere, dass sie sich sämmtlich im Organismus zerspalteten; heute ist viel eher die Ansicht vorwaltend, dass nur der geringste Theil organischer Stoffe im Organismus destruiert werde. Es gründet sich dieselbe auf den Nachweis sehr vieler organischer Stoffe in den Organen und Secreten in unverändertem Zustand, von denen einzelne bereits im Handbuche pag. 35 aufgeführt sind und zu

welchen noch manche neue hinzukommen, welche man ehemals als destructibel betrachtete, während sie in der Neuzeit im Harn aufgefunden sind. Es gehört dahin z. B. das Amygdalin, das Wöhler und Frerichs nicht nachweisen konnten und das nach Ranke sich in Ameisensäure transformiren sollte; Koelliker und H. Müller haben es bereits im Urin und neuerdings hat es auch Eulenburg im Blute (wie schon früher Koelliker durch physiologisches Experiment) dargethan. Das Anilin, dessen Uebergang in den Harn von Wöhler und Frerichs, Schuchardt und Sonnenkalb bestritten wurde, wies Bergmann (Prag. Vierteljahrshr. Heft 4. pag. 108. 1865) evident nach. Fuchsin (Rosanilin) wird nach Charvet (Ann. d'hyg. publ. Octbr. 1863) durch den Urin eliminirt, was auch Bergmann für eine andere Varietät dieser Anilinfarbe bestätigt. Guttman (Reichert's Archiv. Heft 2. pag. 198. 1866) konnte den von Lethby (Brit. and for. med. rev. Octbr. 1863) behaupteten Uebergang von Nitrobenzin in Anilin nicht bestätigen. In Bezug auf die eigentlichen Pflanzenalkaloide sind weitere Bestätigungen, dass dieselben in der Leber nachweisbar seien, oder in den Urin übergingen, mehrfach erfolgt. So fand O. Schultze im Urin eines mit Upas Tienté Vergifteten Strychnin; Geo. F. Barker (Hay's Amer. Journ. Octbr. 1864.) dasselbe Alkaloid in der Leber einer mit 6 Gran Strychnin vergifteten Person; Rogers (Brit. med. Journ., Mai 20. 1865) Spuren im Blute, Leberstücken und Nieren einer mit 2,8 Gran vergifteten Frau. Als Experte im Prozesse Demme-Trümpy liess ich durch Prof. August Husemann eine Reihe von Lebern mit Strychnin vergifteter Kaninchen, Hunde und Katzen untersuchen und gelangten wir dadurch zur vollen Bestätigung unserer frühern Angabe, dass man das Strychnin häufig mit grösster Sicherheit nachweisen kann, und zwar gelingt dies besonders dann gut, wenn das Versuchsthier der Einwirkung relativ grosser Dosen längere Zeit unterworfen war. Wir constatirten das Alkaloid übrigens auch bei einem Pinterscherhunde, der 4 Gran Strychnin nitr. in wässriger Lösung erhielt, nach 4 Min. einen tetanischen Anfall bekam und nach 6½ Min. todt war. Bei einer Katze, welche 3 Gr. Str. nitr. in Substanz erhalten hatte und 7 Min. nachher in einem tetanischen Anfalle zu Grunde ging, wurde das Alkaloid nicht entdeckt. Solche negative Resultate sind nicht allein uns, sondern auch Taylor und in einem Falle von Selbstmord mit 5—6 Gran Strychnin. purum auch Sonnenschein (Vierteljahrshr. f. gew. Med. N. F. Bd. 1. Heft 1) in Bezug auf das Blut vorgekommen. Es ist jedoch ausser Cloetta (Virch. Arch. XXXV. Heft 3. pag. 369. 1866) noch Niemandem eingefallen, daraus die vollständige Destruction des resorbirten Strychnins im Organismus überhaupt zu deduciren, und unseres Erachtens sind abgesehen von dem völligen Fehlschluss (Mit Reactionen, welche in 1 Pfund Urin $\frac{1}{20}$ Gran Strychnin, in 1 Pfund Blut $\frac{1}{8}$ Gran Strychnin nachweisen, lässt sich bei Vergiftungen von Pferden mit 20 bis 25 Gran Strychnin das Gift in Blut und Harn nicht nachweisen: folglich wird es destruirt!) gerade die Cloetta'schen Versuche am wenigsten geeignet, dieser Ansicht Vorschub zuleisten, denn die von ihm benutzten Reactionen, welche vielleicht zu gerichtsarztlichen Zwecken behufs Ueberzeugung des Gerichtsarztes combinirt werden mögen, sind für die Erörterung der wissenschaftlichen Frage, ob das Strychnin eliminirt oder destruirt wäre, nicht fein genug und ausserdem weiss Cloetta ja gar nicht, wieviel Strychnin in den Fällen resorbirt wurde und ob die Menge des in dem Blute, der Lymphe u. s. w. enthaltenen Giftes eine derartige ist, dass sie mit der Horsley'schen Reaction nachweisbar ist. Auch vom Morphium behauptet Cloetta, dass es destruirt werde, weil er im Harn eines täglich 6—7 Gran essigs. Morphin geniessenden Kranken nach der Methode v. Uslar-

Erdmann dasselbe nicht fand, woran wahrscheinlich die ungenügenden Reactionen Schuld sind; mit den von A. Husemann (Ann. d. Chem. u. Pharm. Bd. 128. Heft 3. pag. 365. 1865) angegebenen Reactionen ist demselben der Nachweis im Blute bei einer mit Morph. acet. vergifteten Katze gelungen. Sind somit die Untersuchungen Cloetta's in Bezug auf Strychnin und Morphin nichts weniger als beweisend für deren Destruction, nicht einmal für die theilweise: so ist doch vielleicht in Bezug auf andere Alkaloide, die leichter destructibel sind, eine erneute Untersuchung am Platze. So mag z. B. das Factum, dass ein ozonisirter Luftstrom Urarilösungen unwirksam macht, und der günstige Einfluss der künstlichen Respiration bei Urariintoxication für eine Destruction sprechen, obschon bei letzterer ebensogut an Lebenserhaltung bis zur völligen Elimination gedacht werden kann, und obschon in allerneuester Zeit der Uebergang des giftigen Principis des Curare bei subcutaner Application in Harn und Eingeweide durch physiologische Experimente von Voisin und Liouville (Ann. d'hyg. 155. Juillet. 1866) nachgewiesen ist; auch hat Schroff neuerdings (Wochenbl. d. Ztschr. d. Aerzte. 14. 1866) vom Methylstrychnin einen Uebergang in Strychnin angenommen. Im Allgemeinen aber sind die für Destruction der Alkaloide sprechen sollenden Thatsachen nicht besonders schlagend. — Eine besondere Rolle in der Destructionsfrage spielt der Alkohol, dem Funke, ebenso wie dem Aether, mit Unrecht den Uebergang in den Urin untersagt (Lehrbuch d. Physiologie. Bd. I. pag. 548. 1863). In dieser Beziehung haben Perrin, Duroy und Lallemand, die Verfechter der Elimination des Alkohols, einen harten Strauss mit Edm. Baudot (L'Union med. 1863. No. 135. 140. 141. 143. 1864. 3) zu bestehen gehabt, der nur eine partielle Elimination zugibt und im Urin stets im Verhältniss zur einverleibten Menge unendlich kleine Quantitäten Alkohol constatirte. Wenn nun auch Perrin Baudot's Resultate als von dem Gebrauche ungenügender Prüfungsmethoden abhängig bezeichnet: so scheint doch nach neueren, unter Buchheim angestellten Versuchen von Hugo Schulinus (Arch. f. Heilk. Heft 2. pag. 97. 1866) eine beträchtliche Destruction stattzufinden, vgl. unsere Zusätze zu Alkohol.

Noch hervorheben müssen wir, dass einzelne Verbindungen im Blute geschieden zu werden scheinen und dann jeder Component in ein anderes Secret übergeht.

In dieser Hinsicht fanden z. B. G. Bergeron und H. Lemattre (Arch. génér. Avr. pag. 173. 1864), dass, während z. B. arsenigsaures und arsensaures Kali und Natron im Scheweisse (und Harn) unverändert erscheinen, arsensaures Eisen nicht als solches eliminiert wird, im Schweiss erscheint arsensaures Alkali und das Eisen geht mit dem Harn fort. Einfach Jodquecksilber wird als Sublimat eliminiert; im Schweiss findet man Spuren von Quecksilber, im Harn das Jod als Jodalkali. Nach Melsens findet sich bei Application von Jodarsen in der Milch und den Thränen Jod, dagegen kein Arsen, wohl aber beide Körper im Harn, (und zwar Arsen in grosser, Jod in geringer Menge), und im Coecum.

V. Gelegenheitsursachen der Vergiftung (S. 59).

[Zusatz zu §. 42. S. 80.]

Nach einer neuen statistischen Zusammenstellung von 1859 — 1862 kamen in Frankreich 156 Giftmordsprocesse vor, darunter betrafen Vergiftungen durch Phosphor 60, Arsenik 31, Kupfervitriol 33, Schwefelsäure 14, Opium 5. Canthariden 2 und sonstige Gifte 14.

Nicht uninteressant ist in Hinsicht der Selbstvergiftung eine tabella-

rische Zusammenstellung Oesterlen's über das Verhältniss derselben zu andern Selbstmordsarten (Handbuch der med. Statistik. Tübingen 1865. pag. 730); wonach unter 1000 Selbstmördern im Canton Genf (1838—1855) 49, in Frankreich (1848—1857) 18, in Schweden (1843—1855) 217, in England (1858—1859) 91, in Belgien (1840—1849) 18 und in Dänemark (1846—1856) 15 ihrem Leben ein Ende machten. Es sind dabei unter die Schwedischen Zahlen die Kohlendunstvergiftungen mit aufgenommen, die in den übrigen Ländern zu den Erstickungen gezählt sind. In Bezug auf das Vorkommen der Selbstvergiftung bei beiden Geschlechtern finden sich folgende Angaben: Es starben

	an Gift					an Kohlend.	
	in Frankreich		Dänemark	England		in Frankreich	
	1835—44	1848—57	1835—56	1852—56	1856 u. 59	1835 bis 44	1848 bis 57
unter 1000							
Selbstmörder . . .	23	16	7	57	72	52	65
Selbstmörderinnen .	31	28	34	168	146	127	145

In Oesterreich betrug nach Majer (Ztschr. f. Staatsarzneikunde. XIX. 85. 1862) die Vergiftung $33,4^{00}/_{00}$ der Selbstmorde (24,2 M. 66,1 W.), in den deutschen Bundesländern $46,4^{00}/_{00}$ (37,1 M. 97,8 W.), in den nichtdeutschen Ländern 16,4 (12,4 M. 4,49 W.). Im Königreich Sachsen kamen von 1859—1863 unter 2898 Selbstmorden nur 18 Vergiftungen, somit unter 1000 nicht einmal 7 vor (Schmidt's Jahrb. Bd. 127. pag. 224. 1865).

Wir stellen daneben nach Oesterlen Zahlen, welche die Todesfälle durch unabsichtliche Vergiftung (sog. Unglücksfälle) betreffen, und zwar in Bezug auf deren Vorkommen in England, London und im Canton Genf. In England stirbt 1 von 1500, in London 1 von 1600, in Genf 1 von 1800 eines zufälligen Todes durch Verunglückung. Unter 18,837 in England 1858 und 1859 verunglückten männlichen Individuen starben 1122 an Erstickung und 363 an Vergiftung (d. i. 1 : 16 resp. 51), von 6742 Weibern 733 an Erstickung (1 : 9) und 198 an Gift (1 : 33), zusammen von 25,579 an Erstickung 1855 (1 : 14) und an Gift 561 (1 : 45). In London verunglückten 1858 und 1859 im Ganzen 3335, darunter 98 durch Gift (1 : 33) und 557 durch Asphyxie (1 : 6), davon Frauen 1086, durch Gift 30 (1 : 33), durch Asphyxie 270 (1 : 4), Männer 2249, durch Gift 68 (1 : 33) und durch Asphyxie 287 (1 : 8). Unter 1000 Verunglückten erstickten im Canton Genf 7 und starben an Vergiftung 8.

[Zusatz zu §. 42. S. 62.]

Wenn Tardieu neuerdings die kühne Behauptung aufgestellt hat, dass die Toxikologie ihr Material bisher nicht aus den beobachteten Vergiftungen an Menschen, sondern aus Thierversuchen schöpfe (Ann. d'hyg. Octbr. 1864), so bedarf dieselbe ihrer Absurdität halber keine Widerlegung.

VI. Diagnose der Vergiftung (S. 63.)

[Zusatz zu §. 48. S. 69.]

Es bedarf wol keiner besondern Hervorhebung, dass man auch, wenn man das Vorhandensein einer Vergiftung durch Prüfung erbrochener

Massen an Thieren nachweisen will, in vielen Fällen gute Resultate erhält, wenn man das Gift in eine Wunde bringt, statt es in den Magen zu bringen. Das Anlegen der Oesophagusligatur bei Hunden ist für den Fall, dass der praktische Arzt zur Sicherung der Diagnose Versuche mit Erbrochenen anstellt, in vielen Fällen ganz unnöthig, weil das dadurch zu vermeidende Erbrechen manchmal selbst als Intoxications symptom benutzt werden kann.

VII. Behandlung der Vergiftung (S. 72).

[Zusatz zu §. 51. S. 83.]

Die Wahl der Brechmittel richtet sich übrigens auch nach den speciellen Vergiftungen, bei denen sie angewendet werden sollen. So ist bei der Phosphorvergiftung Kupfervitriol (vgl. Supplement zu §. 583) als gleichzeitiges chemisches Antidot besonders indicirt; bei Intoxication mit Schwefelwasserstoff die Ipecacuanha, während die metallischen Emetica verboten sind.

[Zusatz zu §. 54. S. 103.]

Als eine gewissermassen an den Aderlass sich anreihende, aber dessen Nachtheile nicht involvirende Behandlungsmethode der Vergiftung, welche sich in neuerer Zeit viele Freunde erworben hat, ist die Substitution (Panum), d. i. die Transfusion nach vorausgegangener Depletion, zu nennen. Man führt dieselbe am besten mit defibrinirtem arterialisirtem Menschenblute aus und bedient sich, um das so sehr gefährliche Eintreten von Luft in die Venen zu verhüten, einer Spritze mit gläsernem Stiefel. Im Allgemeinen ist zur Ausführung der Operation die Blosslegung der Vene anzurathen, wozu man sehr zweckmässig die Vena mediana basilica wählt. Nachdem dies geschehen, benutzt man dieselbe entweder zunächst zu einem reichlichen Aderlasse oder, indem man hierzu die gleichnamige Vene des andern Armes benutzt, öffnet man die Vene zuerst durch einen 3—4 Mm. langen Schrägschnitt an der vordern Wand und führt dann die stets zuvor mit der gefüllten Spritze in Verbindung gebrachte und durch Vorschieben des Stempels mit Blut gefüllte, vorn mit einem Knöpfchen versehene Canüle ein. Durch gleichmässiges, nicht zu stürmisches Vorschieben des Spritzenstempels mittelst der rechten Hand wird die Einspritzung vollbracht, indem Daumen und Zeigefinger der Linken die Vene gegen die Wände der Canüle drücken. Beim Einschieben der Canüle ist mit grösster Sorgfalt auf das Vermeiden von Lufteintritt zu achten. Sollen mehrere Spritzen Blut beigebracht werden, so wird allemal die Canüle mit der Spritze entfernt. Um das genauere Anliegen der Venenwand an der Canülenwandung möglichst zu sichern, kann man centralwärts von

dem Schnitte in der Vene, durch das das Gefäss umgebende Bindegewebe, einen gewächsten Seitenfaden unter demselben hindurchziehen und nach Einführung der Canüle die Enden des Fadens an der vordern Fläche einfach kreuzen und mässig straff halten (Eulenburg und Landois). Nach Vollendung der Operation vereinigt man, wenn keine Blutung aus der Vene fortbesteht, die Hautwunde mit einigen Knopfnähten; etwaige Blutung stillt man durch Compression des peripherischen Venenstückes, nicht durch Unterbindung, weil sonst die Gefahren der Phlebitis sich leicht geltend machen. Man kann auch die Transfusion subcutan vornehmen, wozu es besonders angefertigter Troicartcanülen bedarf; dieses Verfahren lässt sich nur in solchen Fällen anwenden, wo die Vene anschwellungsfähig ist, d. h. nicht bei zu gesunkener Circulationsthätigkeit, und ist Ungetübten zu widerrathen; sie ist indicirt, wenn die Transfusion wiederholt zu verschiedenen Tagen nothwendig ist, weil bei der ersten Methode durch das wiederholte Blosslegen der Vene leicht zu Phlebitis Anlass gegeben werden kann.

Die ersten Versuche über die Wirkung der Transfusion bei Vergiftungen scheint H. Friedberg, und zwar bei Chloroformasphyxie, (März 1863) angestellt zu haben (Die Vergiftung durch Kohlendunst. Berlin 1866. pag. 34), jedoch mit nicht besonders ermutigendem Erfolge. Später hat W. Kühne (Centralbl. f. d. med. Wissensch. No. 9. 1864) die Transfusion bei Kohlenoxydvergiftung, auf Thierversuche gestützt, vorgeschlagen, in Fällen, wo die übrigen Mittel nichts mehr fruchten. Nach ihm erholen sich Thiere an frischer Luft von selbst, wenn sie unter der Einwirkung von Kohlenoxyd bereits Unempfindlichkeit der Conjunctiva zeigen und nur noch zweimal in der Minute athmen; nach einer mässigen Blutentziehung, wenn sie nur noch einmal in der Minute respiriren, nach einer Transfusion selbst dann, wenn das Athmen 7 Minuten aufgehört hat, der Herzschlag nicht mehr wahrnehmbar ist und die Thiere erschlaft zusammengesunken sind, wo nach 10 Minuten schon 16 Athemzüge und regelmässiger Puls vorhanden sind. Die ausgedehntesten Versuche über den Gegenstand verdanken wir A. Eulenburg und L. Landois (die Transfusion des Blutes. Nach eigenen Experimental-Untersuchungen und mit Rücksicht auf die operative Praxis. Berlin 1866), welche bei Asphyxie (Kohlensäurevergiftung) und bei Intoxication mit Kohlenoxyd, Chloroform, Aetherdämpfen, Morphium, Opium und Strychnin äusserst günstige Resultate erzielten; bei Vergiftung mit Kohlenoxyd war die Transfusion selbst in den intensivsten Fällen hilfreich, wo Aderlass allein oder künstliche Respiration in der energischsten Form keine Wirkung mehr zeigten; bei den Vergiftungen mit Pflanzenstoffen wurde Dauer der Vergiftungszeit und die Intensität der Symptome erheblich verkürzt, z. Th. sogar bei lethalen Dosen das Leben erhalten. Es liefert diese Arbeit den Beweis, dass die Transfusion nicht etwa als blosser spezifische Heilmethode bei Kohlenoxydvergiftung zu betrachten ist, sondern über eine grössere Reihe von Intoxicationen ausgedehnt werden kann. Beim Menschen ist sie bisher nur bei Kohlenoxydvergiftung angewendet, und zwar viermal, und darunter nur einmal mit Erfolg (s. Kohlenoxyd); ganz gewiss kann man sie auch bei Intoxication mit Leuchtgas und Schwefelwasser-

stoffgas, Arsenwasserstoff, Cyan in Gebrauch ziehen. Eine besondere Indication scheinen uns noch die Vergiftungen mit Säuren und Phosphor, wo das in seiner normalen Zusammensetzung alterirte Blut, sei es durch Irritation oder durch nutritive Störungen, Organdegenerationen bewirkt, darzubieten. Ueberall ist das Princip dasselbe: Entfernung des kranken Blutes und Wiederersatz durch gesundes, und aus diesem Principe ergeben sich zwei wohl zu beherzigende Momente für die Anwendung der Operation. Einmal ist sie ganz vorzugsweise indicirt bei solchen Intoxicationen, wo das Gift eine haltbare chemische Verbindung mit Blutbestandtheilen eingeht, wie z. B. das Kohlenoxyd mit dem Hämoglobin. Sie kann aber nur nützen, wenn das Gift möglichst vollständig aus den Blutgefässen entfernt oder doch bis zur Ungiftigkeit diluirt wird, d. h. sie muss mehrmals wiederholt werden. Darauf dringen mit vollem Rechte sowohl Friedberg als Eulenburg und Landois, und dem Versäumnisse der Wiederholung ist der ungünstige Erfolg Schuld zu geben, den die Transfusion bei den ersten drei Fällen ihrer Anwendung am Menschen hatte. Ist noch Gift in den ersten Wegen, z. B. bei Opiumvergiftung, so wird man die Operation mit der Anwendung innerer Mittel (Antidota, Emetica) zu combiniren haben; hier ist gewiss die Wiederholung am Platze, da neue in das Blut gelangende Giftportionen sonst neue Gefahren bedingen und selbst den Tod — wie bei einem mit Strychnin vergifteten Versuchsthiere von Eulenburg und Landois — herbeiführen können. Eine Combination der Methode mit künstlicher Respiration scheint besonders bei asphyktischen Zuständen angezeigt.

Es sind Panum's Studien über die Transfusion (Virch. Arch. XXVII. p. 240. 1863), denen wir den Nachweis der Superiorität des defibrinirten arterialisirten Blutes vor dem fibrinhaltigen Blute verdanken. Eulenburg und Landois wiesen nach, dass die Wirkung von dem Vorhandensein von O und rothen Blutkörperchen abhängt. Da nun nach Panum Thierblutkörper sich nicht dauernd im Blute zu halten vermögen, so nimmt man das ohnehin meist nur zur Transfusion benutzte Blut einer gesunden, kräftigen, nicht dyscrasischen Person, und defibrinirt und arterialisirt dasselbe durch Quirlen. Nach der Defibrination colirt man es durch ein dichtes Leinentuch und erwärmt es bis zur Körpertemperatur, am einfachsten dadurch, dass man das dasselbe enthaltende Gefäss in ein mit warmem Wasser gefülltes grösseres stellt. Zur bessern Arterialisirung rührt man das Blut auch während des Erwärmens tüchtig um. Eulenburg und Landois geben an, dass in Nothfällen auch von der vorherigen Erwärmung abstrahirt werden könne, weil der durch Einspritzung von Blut unter 16° R. bedingte Schüttelfrost keine besondere Gefahren bedinge. Bei Kohlensäurevergiftung kann man das eigne Blut des Vergifteten nach zuvoriger Arterialisirung zur Transfusion verwenden.

Ist der Stiefel der Spritze von Glas, so kann man, wie Eulenburg und Landois richtig hervorheben, sich immer von dem Nichtvorhandensein von Luftblasen überzeugen, die, in das Blut injicirt, Lebensgefahr bedingen können. Eine auf den Spritzenstiefel eingezätzte Scala zeigt zweckmässig die Menge des zur Transfusion bereits verwendeten Blutes an. Die Spritze muss 5—6 Unzen Flüssigkeit fassen können. — Die zur subcutanen Transfusion benutzten Canülen haben entweder im Innern ein entfernbares Stilet, oder sie laufen nach vorn in eine undurchbohrte Troicartspitze aus und die Oeffnung liegt seitlich in der Mitte des Canülenrohres, wo dann die Canüle der Quere nach durch die geschwellte Vene gestossen wird, so dass die Seitenöffnung mitten im Venenrohr centralwärts gerichtet liegt. Eine Abbildung des letztern Instruments, sowie einer mit einer besondern Einrichtung zur Verhinderung des Ueberganges von Luftbläschen in die Vene

(Luftfänger) versehenen Canäle, welche die gefahrlose Einführung grösserer Mengen Blutes gestattet, geben Eulenburg und Landois a. a. O. p. 62 u. 63.

Dass die mit der Operation verbundene Gefahr der Phlebitis ihre Ausführung, von der die Lebensrettung abhängt, nicht untersagt, braucht nicht hervorgehoben zu werden.

In Bezug auf die chemischen Lösungsmittel der Gifte hat Melsens a. a. O. neuerdings die Wirkung des Jodkaliums auf die Elimination von Quecksilber und Blei bei chronischem Mercurialismus und Plumbismus mit neuen Beobachtungen belegt und auch die Anwendung desselben Mittels bei chronischer Zinkvergiftung begründet. Nach seinen Versuchen kann man bei Hunden die Erscheinungen der Zinkvergiftung verhüten, indem man ihnen nebenher Jodkalium administriert (p. 37 u. 39).

Die Lehre von den organischen Antidotem ist in den letzten Jahren unendlich viel ventilirt worden. Besonders ist der Gegensatz der Wirkung zwischen Belladonna und Opium von den verschiedensten Aerzten in's Auge gefasst worden, wovon schon im speciellen Theile S. 467 die Rede war. Hierüber, so wie über den Antagonismus, wie man das entgegengesetzte Verhalten zweier Gifte gewöhnlich genannt hat, von Strychnin und Urari, Strychnia und Chinin, Kohlenoxyd und Ergotin u. a. m. werden weiter unten genauere Angaben sich finden.

Zu den bei der Behandlung der Vergiftung besonders indicirten Mitteln gehört noch die künstliche Respiration, zu deren Anwendung nicht selten vitale Indication besteht. Dieselbe kann nicht nur in asphyktischen Zuständen, bei Vergiftungen mit Gasen und anästhesirenden Mitteln, sondern auch bei Intoxicationen mit Curare und verschiedenen narkotischen Stoffen unter Umständen die Lebensrettung des Vergifteten herbeiführen.

Eine Erörterung der Methoden zur Einleitung künstlicher Respiration ist im speciellen Theile unseres Handbuchs schon gegeben (vgl. besonders p. 662 bis 665). Man theilt dieselben am besten ein in: 1) Reizung der Gefühlsnerven, worauf die alten Wiederbelebungsverfahren Ertrunkener, Erstickter u. s. w. beruhen. Das betreffende Verfahren ist p. 662 erörtert. In Bezug auf die Cauterisation (p. 663) dürfte die Ansicht von Friedberg (Die Vergiftung durch Kohlendunst p. 149) nicht unbegründet sein, dass man die Nackengrube als Ort derselben umso mehr zu wählen habe, als vielleicht von hier aus am leichtesten reflectorische Contractionen der Athmungsmuskeln ausgelöst werden könnten. Auch die Riechmittel, insbesondere die Sternutatoria (Ammoniak) gehören zu diesen Mitteln. 2) Directes Einblasen von Luft oder von Sauerstoff. 3) Electricität. Die Faradisation des Zwerchfells, bei Kohlendunstvergiftung von Ziemssen und Möller 3mal, jedoch nur in einem Falle erfolgreich angewendet, von Friedberg 2mal bei Chloroformasphyxie, 1mal selbst nach Erfolglosigkeit der rhythmischen Compression der Brust, als lebensrettend erprobt, ist durch Remak, wie es scheint, in einem Anfalle von Laune, gewiss aber sehr mit Unrecht, als eine verfehlte, ja sogar als eine geradezu verbrecherische Operation bezeichnet worden. 4) Compression des Brustkastens und die Methoden von Marshall Hall und Silvester (vgl. p. 663 und 664).

Eine besondere Anwendung der künstlichen Respiration bei Vergiftung mit