

leder auf Zugfestigkeit. Mit diesem Thema hat sich ein Ausschuß beschäftigt, den der Deutsche Verband für die Materialprüfungen der Technik speziell für die Lederprüfung eingesetzt hat. Dieser Ausschuß tagte am 26./9. 1913 zum erstenmal in Leipzig, er kam aber zu dem Resultat, daß die Prüfung kleiner Probestücke einen Schluß auf die Zugfestigkeit des Riemens selbst nicht zuläßt. Bei einem gerissenen Treibriemen wurde von einem Ungenannten¹⁰⁵⁾ festgestellt, daß das Ledergefüge an der betreffenden Stelle sehr locker, aber abnorm fettreich war. Es wurde daraus geschlossen, daß der Riemen beim Einbrennen (= Imprägnieren mit Fett von 70–80° Wärme) noch feucht war, und daß der entstandene Wasserdampf ein explosionsartiges Zerreißen des Hautgefüges verursacht hatte.

IX. Hilfsstoffe, Abfallstoffe.

Auf einen Artikel von W. Appelius¹⁰⁶⁾: Das Wasser als Kesselspeisewasser und Gebrauchswasser in der Gerberei, kann nur verwiesen werden.

Ein wunder Punkt der Lederfabrikation ist die Beseitigung der Abwässer, deren Menge pro Haut auf 400–1900 l täglich geschätzt wird. Z. B. ist in Frankreich ein Gesetz in Vorbereitung, nach welchem jedes Abwasser gesundheitsunschädlich, zum Viehtränken geeignet und für die Meeresfauna und -flora nicht nachteilig sein soll. Natürlich setzt sich die französische Lederindustrie gegen allzu rigorose Vorschriften zur Wehr, wobei auch betont wird, daß dieselbe unter allen französischen Industrien an dritter Stelle steht. L. Meunier¹⁰⁷⁾ findet es vorteilhaft, alle Abwässer einer Fabrik zu mischen, weil sie sich gegenseitig ausfällen. H. Kühn¹⁰⁸⁾ empfiehlt das biologische Verfahren, der Schlamm aus Chromgerbereien soll geröstet und als Chromrückstände verkauft werden. E. Giusiana¹⁰⁹⁾ will aus gebrauchten Chrombrühen das Chrom als Hydroxyd fällen und letzteres durch Schmelzen mit Soda in Natriumchromat überführen.

Die ausgelaugte Lohe wird zumeist als Brennmaterial verwendet, wobei aber ihr hoher Wassergehalt stört. Th. Budischowsky¹¹⁰⁾ beschreibt ein Verfahren, nach welchem die Lohe in einer rotierenden Trommel durch die heißen Rauchgase getrocknet wird.

Um chromgare Lederabfälle auf Leim verarbeiten zu können, müssen sie zunächst entgerbt werden. Diesen Zweck will Giusiana¹¹¹⁾ durch Behandlung mit Schwefelsäure und Kaliumpersulfat, A. G. Manns¹¹²⁾ durch abwechselnde Behandlung mit Wasser, Kalkwasser und Säure, M. Prager¹¹³⁾ durch saure Salze und S. R. Trotman¹¹⁴⁾ durch Wasserstoff- oder Natriumsuperoxyd erreichen. [A. 136.]

Die Abderhaldenschen Abwehrfermente¹⁾.

Von Dr. C. BRAHM.

(Aus der chemischen Abteilung des Tierphysiologischen Institutes der Kgl. Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin.)

(Eingeg. 18.5. 1914.)

Auf Grund unserer heutigen Anschauungen sind wir zu der Annahme berechtigt, daß der tierische Organismus die Möglichkeit besitzt, zu verhindern, daß jede einzelne Zelle in ihren Funktionen Störungen von außen her erleidet.

¹⁰⁵⁾ Collegium 1913, 614, nach der „Allgemeinen Gerberzeitung“.

¹⁰⁶⁾ Ledertechn. Rundschau 5, 105; Angew. Chem. 26, II, 488 (1913).

¹⁰⁷⁾ Collegium 1913, 214, 391; Angew. Chem. 26, II, 424 (1913).

¹⁰⁸⁾ Ledertechn. Rundschau 5, 105, 155; Angew. Chem. 26, II, 488, 648 (1913).

¹⁰⁹⁾ Collegium 1913, 453, nach „Le Cuir“.

¹¹⁰⁾ Collegium 1913, 130, nach der „Allgemeinen Gerberztg.“

¹¹¹⁾ Collegium 1913, 174, 516, nach „Le Cuir“.

¹¹²⁾ D. R. P. 253 242; Angew. Chem. 25, 2512 (1912).

¹¹³⁾ D. R. P. 257 286; Angew. Chem. 26, II, 227 (1913).

¹¹⁴⁾ D. R. P. 259 247; Angew. Chem. 26, II, 335 (1913).

¹⁾ Vortrag in der Sitzung des Märkischen Bezirksvereines Deutscher Chemiker in Berlin am 28. April 1914.

Es ist besonders der Darmkanal, in welchem die aufgenommene Nahrung durch Fermente so weit abgebaut wird, daß nur ein Gemisch indifferenten Stoffe zurückbleibt. Dieser Abbau erfolgt stufenweise, so daß immer nur ganz geringe Mengen der einfachsten Abbaustufen entstehen, eine Vorichtsmaßregel, die verhindert, daß der Organismus auf einmal mit großen Mengen einfachster Nahrungsbausteine überschwemmt wird. Weiterhin wird dadurch verhindert, daß in den Blutkreislauf Stoffe gelangen, welche dem Blute fremdartig sind. Auch wird der einzelnen Körperzelle immer ein einheitliches Material geliefert, so daß sich ihr Stoffwechsel immer in denselben Bahnen vollziehen kann, einerlei welcher Art auch die aufgenommene Nahrung ist. Nur für den Fall, daß bluteigene Stoffe in zu großer Menge in das Blut gelangen, sind bestimmte Regulationsvorrichtungen eingeschaltet. So wird beispielsweise Zucker zu Glykogen aufgebaut und als solches deponiert, oder überschüssige Kohlenhydrate werden in Fett umgewandelt und als solches gespeichert. Im Überschuß vorhandene Aminosäuren werden abgebaut und die entstehenden Bruchstücke zu den mannigfachsten Synthesen verwandt. Genügen diese Prozesse nicht, so kann die Niere regulierend einwirken und die im Blut im Überschuß vorhandenen Stoffe auf die Norm zurückführen, ferner können auch die Schweißdrüsen Stoffe nach außen abgeben.

Aber nicht nur den Zellen der Darmwand, sondern allen Zellen des Organismus fällt die gleiche Aufgabe zu. Denn so gut wie erstere verhindern, daß fremdartige Stoffe ihre Wandungen passieren, so wenig darf auch die einzelne Zelle Stoffe entlassen, die sie nicht vorher so weit zerlegt hat, daß sie bluteigen geworden sind. Ohne diese Regulation würde das Blut fortwährend eine wechselnde Zusammensetzung zeigen. Wir müssen annehmen, daß innerhalb der Zellen eines Organismus Bedingungen vorherrschend sind, die annähernd konstant sind, sowohl im chemischen also auch im physikalischen Sinne. Um zu verhindern, daß fremdartige Stoffe in die Blutbahn kommen, muß die Arbeit, die in den einzelnen Zellen zu leisten ist, möglichst rasch geschehen. Gewissermaßen als Sicherheitsventil ist zwischen den Darmkanal und die übrigen Organe die Leber eingeschaltet. Eine weitere wichtige Schutzwehr bildet die Lymphe, welche die Beziehungen zwischen den Körperzellen und dem Blut vermittelt.

Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse lassen sich körperfremde und körpereigene Stoffe unterscheiden. Erstere sind solche Verbindungen, deren Struktur und Zusammensetzung von den Bestandteilen des Organismus völlig verschieden sind, z. B. alle Nahrungsstoffe. Letztere sind Stoffe, die schon der speziellen Art des Individuums angepaßt sind. Die spezifisch aufgebauten Stoffe des Blutes sind dann als blut- oder plasmafremd zu betrachten, und die zelleigenen Substanzen als blutfremd oder als plasmafremd.

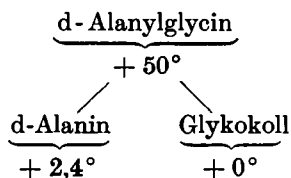
In feinerer Weise unterscheidet man dann noch zwischen organeigenen, zelleigenen oder bluteigenen Stoffen im Gegensatz zu zellfremden, „blut- oder plasmafremden“ Stoffen. Alle diese Annahmen basieren auf der Vorstellung einer ganz spezifischen Ausgestaltung jeder Organzelle. Alle Beobachtungen, die sich mit dem Stoffwechsel der einzelnen Zellen befaßten, führten zu der Auffassung, daß im lebenden Organismus alle Zellen in harmonischer Weise zusammenarbeiten. Unsere heutigen Anschauungen über das Wesen der Verdauung gehen dahin, daß dieselbe nicht nur den Zweck hat, nicht diffundierbare Stoffe in eine Form überzuführen, in der sie die Darmwand passieren können, sondern zweifellos ist der Hauptzweck der Verdauung der, durch tiefgehenden Abbau der verschiedenen Nahrungsstoffe mittels Fermenten diesen jede Eigenart zu nehmen. Unsere Nahrung besteht aus Zellen mit ganz eigenartigem Gefüge.

Die Eigenart der Zellbestandteile sichert der einzelnen Zelle ihre besondere Funktion. Während der Inhalt einer bestimmten Gruppe von Zellen nicht zum Aufbau einer anderen dienen kann, gelingt eine Ausnutzung dieses Materials zu neuen Zwecken, wenn die komplizierten Moleküle in einfachste Bruchstücke zerlegt werden, aus welchen dann die einzelne Zelle sich ihr besonderes Zelleiweiß wieder aufbaut. Nur solche Stoffe werden von allen Körper-

zellen an die Blutbahn abgegeben, die bis zum Verschwinden des zelleigenen Typus abgebaut sind.

Fragen wir uns nun zunächst: Wie schützt sich der tierische Organismus, wenn in sein Blut art- oder blut-, oder plasmafremde Stoffe gelangt sind? Besitzen seine Körperzellen jenseits des Darmkanals die Fähigkeit, diese zusammengesetzten Stoffe noch weiter zu zerlegen bis zu den einfachsten Bruchstücken, die dann der Zelle als Energiequelle dienen? Auf Grund ausgedehntester Untersuchungen kann gefolgert werden, daß jede einzelne Körperzelle über dieselben oder doch ähnliche Fermente verfügt, wie die Zellen der Verdauungsdrüsen. Es konnte gezeigt werden, daß die Körperzelle in der Lage ist, Fette in ihre Komponenten Alkohol und Fettsäuren zu spalten. Weiterhin besteht die Möglichkeit, hochmolekulare Kohlenhydrate, beispielsweise das Glykogen, über die Dextrine in Maltose aufzuspalten, die weiterhin durch die Maltase zu den einfachen Komponenten, der Glucose, abgebaut wird. Die mannigfachen Zellen enthalten Fermente, welche eine Spaltung der Eiweißkörper über die Peptone bis zu den einfachen Aminosäuren herbeiführen können. Eine weitere Gruppe von Fermenten wurde aufgefunden, welche Polypeptide, also Aminosäureketten, in einfache Aminosäuren aufspalten. Man bezeichnete sie als peptolytische Fermente. Wie lassen sich solche Fermente nachweisen? Man kann entweder in derselben Weise vorgehen, wie dies E. Buchner zur Herstellung des Hefepreßsaftes getan hat. Man zerreibt die zu untersuchenden Gewebe mit Quarzsand, um die Zellen zu zerstören. Durch Vermischen mit Kieselgur wird der Zellinhalt aufgesaugt, und diese leicht knetbare Masse wird unter hohem Druck bis zu 300 Atmosphären ausgepreßt. Ein derartig bereiteter Preßsaft läßt unter dem Mikroskop keine Teile mehr erkennen, die an die ursprüngliche Zelle erinnern. In gleicher Weise kann man auch Macerationssäfte oder Glycerin-extrakte der Organe verwenden. Diese fermenthaltigen Extrakte oder die Preßsäfte kann man nun auf Eiweiß einwirken lassen. Oder man bringt solche Preßsäfte mit einem Pepton zusammen, das sehr schwer lösliche Aminosäuren z. B. Tyrosin oder Cystin enthält. Das Ausfallen derselben zeigt an, daß das spaltende Ferment zugegen ist. In dem aus Seidenabfällen dargestellten Seidenpepton besitzen wir ein Reagens, welches sehr schön obige Bedingungen erfüllte. Es gelang sogar, in mikroskopischen Schnitten den Nachweis von peptolytischen Fermenten mit Hilfe von Seidenpepton zu führen. Durch Einlegen derselben in eine wässrige Lösung dieses Peptons ließ sich schon makroskopisch oder besser noch mikroskopisch das ausgeschiedene Tyrosin in Gestalt von feinen Nadeln erkennen. Besonders interessante Resultate wurden erhalten, wenn man Verbindungen bekannter Struktur z. B. Polypeptide zu diesen Untersuchungen benutzte. Unter Polypeptiden versteht man säureamidartig verkettete Aminosäuren.

Am geeignetsten erwiesen sich optisch aktive Polypeptide, d. h. solche Verbindungen, welche die Ebene des polarisierten Lichtes in einer bestimmten Weise ablenken. Gehen wir von einem bestimmten Dipeptid aus z. B. vom d-Alanylglycin. Es dreht 50° nach rechts. Von seinen Komponenten ist Glycin optisch inaktiv, und d-Alanin dreht $+2,4^\circ$ nach rechts. Die Spaltung dieses Dipeptids in seine Komponenten muß mit einer fortschreitenden Abnahme des Drehungsvermögens verknüpft sein.



Lösen wir eine bestimmte Menge eines solchen Dipeptids in einer bestimmten Menge Wasser, und fügen wir eine genau abgemessene Menge einer fermenthaltigen Lösung hinzu, dann können wir zunächst im Polarisationsrohr die Anfangsdrehung der Lösung feststellen und nun von Zeit zu Zeit das Verhalten des Drehungsvermögens der Lösung verfolgen. Da wir bekanntlich die Fermente als solche nicht kennen,

sondern nur ihre Wirkung, so muß unser Bestreben sein, das Substrat, auf das die Fermente wirken, zu einer möglichst bekannten Größe zu machen, wie dies bei den synthetisch dargestellten Polypeptiden der Fall ist. Mit Hilfe der eben skizzierten Methoden konnte der Beweis erbracht werden, daß eigentlich jede Körperzelle verdauen kann. Während beim Menschen und bei Tieren das Blutplasma in der Norm keinerlei spaltende Eigenschaften zeigt, wurde dies besonders bei den roten oder weißen Blutkörperchen beobachtet. Eine Erklärung für die fehlende verdauende Kraft des normalen Blutplasmas dürfte dadurch gegeben werden, daß unter normalen Verhältnissen nie Stoffe ins Blut gelangen, die plasmafremd sind und mithin keines raschen Abbaues bedürfen. Im weiteren Verfolg der Forschungen im Abderhaldenschen Laboratorium wurde geprüft, ob das Plasma andere Eigenschaften zeigt, wenn man dem Organismus mit Umgehung des Darmkanals plasmafremde Substanzen zuführt. Diese Fragestellungen wurden zuerst mittels Verbindungen in Angriff genommen, über deren Struktur wir genau orientiert sind, und deren Abbaustufen wir kennen. Vgl. konnte zeigen, daß das Blutplasma des Hundes in der Norm nicht imstande ist, Rohrzucker zu spalten. Spritzte ich dagegen dem Hunde eine Rohrzuckerlösung subcutan ein, so zerlegte das dann gewonnene Blutplasma, respektive Serum den zugesetzten Rohrzucker in seine Komponenten Trauben- und Fruchtzucker. Nach intravenöser Injektion von Rohrzucker wurde die gleiche Beobachtung gemacht.

Man kann dies mit rein chemischen Methoden feststellen und ferner durch die optische Methode, d. h. durch die Verfolgung des Drehungsvermögens des Gemisches. Mischt man in einem Polarisationsrohr Blutserum und eine Lösung von Rohrzucker, so ergibt sich ein bestimmtes Drehungsvermögen, das gleich bleibt, wenn das Serum von einem Tiere stammt, dem kein Rohrzucker parenteral zugeführt worden ist. Sobald man aber Serum von einem Hunde nimmt, dem man intravenös oder subcutan oder intraperitoneal Rohrzucker eingespritzt hat, dann verändert sich die Anfangsdrehung. Die anfängliche Rechtsdrehung geht immer mehr in Linksdrehung über entsprechend der vor sich gehenden Spaltung des Rohrzuckers in seine Komponenten. Die Prüfung des Verhaltens der blutfremden Fette ergab ebenfalls die gesteigerte Fähigkeit des Serums, Fettsubstanzen abzubauen. Genau in der gleichen Richtung fielen Versuche aus, die mit Proteinen angestellt wurden. Das Serum eines normalen Hundes spaltet beispielsweise Edestin, ein pflanzliches Eiweiß, das aus Hanfsamen gewonnen wird, nicht, wohl aber tritt eine Spaltung ein, wenn man dem Hunde einige Zeit vor der Blutentnahme Edestin unter die Haut gespritzt hat. Wenn man ein solches Serum in einem Dialysierschlauch mit der Eiweißlösung zusammenbringt und gegen destilliertes Wasser dialysiert, dann findet man in der Außenflüssigkeit Pepton, das sich mit Hilfe der Biuretprobe nachweisen läßt. Man kann auch das Serum mit einem aus dem Eiweiß dargestellten Pepton zusammenbringen und das Verhalten des Drehungsvermögens des Gemisches bei 37° verfolgen. Eine Drehungsänderung zeigt den Abbau des dem Serum zugesetzten Substrates an.

Das wesentlichste Resultat dieser Versuche war, daß der tierische Organismus die Zufuhr von blutfremdem Material mit der Entsendung von Fermenten in das Blutplasma beantwortet, welche einen weiteren Abbau des zugeführten Materials herbeizuführen bestrebt sind. Dadurch werden die darin enthaltenen Bausteine den Zellen zugänglich oder verwertbar gemacht. Dieser Fermentgehalt des Plasmas hält recht lange an, denn es gelang, bis 3 Wochen nach der Injektion ein bestehendes Spaltvermögen des Serums nachzuweisen. Waren diese Ideen richtig, dann mußte es auch möglich sein, indirekt blutfremden Stoffen nachzuspüren, indem man bestimmte Fermente nachzuweisen versuchte. Ein Zustand, bei dem ohne Zweifel plasmafremde Stoffe in die Blutbahn gelangten, bildet die Schwangerschaft. Bekanntlich gräbt sich das befruchtete menschliche Ei sein Bett inmitten der Schleimhaut des Uterus mit Hilfe des stark wuchernden Trophoblasts. Dabei werden die stark erweiterten mütterlichen Blutcapillaren eröffnet, so daß von An-

fang an und für die ganze Dauer der Schwangerschaft die Eiperipherie an der Haftstelle unmittelbar vom mütterlichen Blute umspült wird. Hierbei ist es selbstverständlich, daß einzelne Chlorionzottenepithelien weggespült und vom mütterlichen Blute aufgenommen werden.

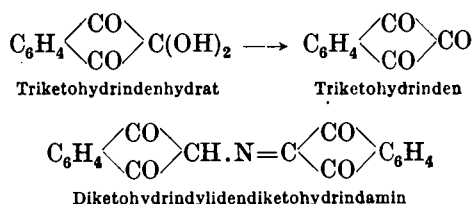
In der Hauptsache aber dürfte es sich um Produkte handeln, die noch nicht so weit zerlegt sind, daß sie ihre Eigenart verloren haben. Abderhalden konnte nun in Gemeinschaft mit Freund und Pincussohn zeigen, daß sich im Blute von schwangeren Individuen Fermente vorfinden, die diese blutfremden Eiweißkörper zu entfernen bestrebt sind.

Es sei nun zunächst die Methodik zur Auffindung der Abwehrfermente gegen blutfremde Stoffe geschildert. Es stehen zur Zeit zwei Wege offen. Entweder wird das Dialysierverfahren angewendet oder die optische Methode. Ersteres ist durch leichtere Anwendbarkeit ohne kostspielige Apparate ausgezeichnet. Das optische Verfahren erfordert einen sehr guten Polarisationsapparat, der Ablesungen von $1/100^\circ$ gestattet und vor allem das recht schwierig darstellbare Pepton aus den Proteinen der zu untersuchenden Organe. Letzteres wird in der Weise gewonnen, daß man das zu prüfende Organ, z. B. Placenta, zerkleinert und völlig blutfrei wäscht. Dann wird das entwässerte Organ mit der 3–4fachen Menge 70%iger Schwefelsäure zusammengebracht und 3 Tage unter öfterem Umschütteln bei Zimmertemperatur stehen gelassen. Das Eintragen des Organs in die Schwefelsäure erfolgt am besten unter Eiskühlung. Liegen fett- oder lipoidreiche Organe, beispielsweise Nervengewebe oder Gehirn zur Hydrolyse vor, so entfettet man dieselben zweckmäßig durch Extraktion mit Tetrachlorkohlenstoff und hydrolysiert erst dann mit 70%iger Schwefelsäure. Nach Ablauf von 3mal 24 Stunden wird das Gefäß, welches das Hydrolysat enthält, mit der 10fachen Menge destilliertem Wasser unter Eiskühlung versetzt und die überschüssige Schwefelsäure durch kristallisiertes Bariumhydroxyd ausgefällt. Man prüft zunächst die Reaktion gegen Lackmus und prüft dann zum Schluß kleine filtrierte Proben mit Barytwasser, bzw. Schwefelsäure auf völlige Entfernung der Schwefelsäure. Diese Arbeit gestaltet sich bei den großen Flüssigkeitsmengen ziemlich langwierig. Dann wird das Bariumsulfat abfiltriert, der Niederschlag wiederholt mit destilliertem Wasser ausgewaschen, und die Filtrate eingedampft. Das Eindampfen geschieht im luftverdünnten Raum unter bestimmten Vorsichtsmaßregeln, da diese Peptonlösungen sehr stark schäumen. Beim weiteren Eindampfen ist immer wieder zu prüfen, ob die konzentrierte Lösung frei von Schwefelsäure oder Baryt ist. Der zurückbleibende Sirup wird mit ca. der 100fachen Menge Methylalkohol in der Siedehitze aufgelöst, heiß filtriert und in die 5fache Menge absoluten Äthylalkohols gegossen. Sind die Lösungsverhältnisse in der richtigen Weise getroffen worden, so fallen die Peptone als amorphe Pulver aus, die abgenutscht und im Exsiccator getrocknet werden. Dieselben sind meist stark hygroskopisch. Zur Ausführung der optischen Methode benützt man eine 10%ige Lösung der Peptone in 0,9%iger Kochsalzlösung. In kleinen Polarisationsröhren, die mit einem Wassermantel umgeben sind, um ein schnelles Abkühlen beim Ablesen zu verhindern, bringt man 1 Teil der Peptonlösung mit 2 Teilen Blutserum oder auch im Verhältnis von 1:1 zusammen, beobachtet die Anfangsdrehung, bringt das Gemisch in den Brutschrank und liest alle 2–4 Stunden die Drehung ab. Beträgt die Ablenkung mehr wie $0,04^\circ$, so ist das Resultat als positiv zu bewerten. Das zu untersuchende Blut muß in nüchternem Zustande entnommen sein, da lipaemische Sera infolge der durch Fetttropfchen bedingten Trübung eine polarimetrische Untersuchung nicht gestatten. Ferner ist darauf zu achten, daß das Serum sich beim Gerinnen des Blutes gut absetzt und frei von aufgelöstem Hämoglobin ist, also nicht hämolytisch ist.

Das Dialysierverfahren wird unter Benutzung von Hülisen aus Pergament ausgeführt, die vor dem Gebrauche in bestimmter Weise zu prüfen sind. Dieselben müssen undurchlässig gegen Eiweiß sein und möglichst gleichmäßig durchlässig gegen Peptonlösungen. Weiter benötigt man kleine

Erlenmeyerkölbchen, in welchen die Dialyse vorgenommen wird, das koagulierte Organ, dessen Abbau man feststellen will, und ein Reagens zum Nachweis der dialysablen Abbaustufen. Hierzu wird das von Ruhe mann entdeckte Triketohydrindenhydrat benutzt, welches mit Aminosäuren und Peptonen und Eiweißkörper beim Kochen eine Blaufärbung gibt. Die Reaktion tritt mit α , β , δ , γ , ϵ -Aminosäuren auf, nur muß die Aminogruppe intakt sein, ebenso die Carboxylgruppe.

Im Verlaufe der Reaktion bildet sich aus dem Triketohydrindenhydrat über das Triketohydrinden das Diketohydrindylidendiketohydrindamin unter Kohlendioxyd- und Ammoniakaustritt, während die Aminosäure selbst zu Aldehyd reduziert wird.



Das Triketohydrindenhydrat wird unter dem Namen Ninhydrin von den Höchster Farbwerken in den Handel gebracht.

Die koagulierten Organe werden in der Weise bereitet, daß man die blutfrischen, zerkleinerten Organe so lange unter fließendem Wasser auspreßt und auswäscht, bis dieselben weiß und völlig blutfrei geworden sind. Dann werden dieselben so lange mit Wasser ausgekocht, bis das Kochwasser keine Substanzen mehr enthält, die mit Ninhydrin reagieren. Um nun einen Dialyserversuch auszuführen, bringt man in eine geprüfte Hülse, die man unter Wasser bei Gegenwart von Toluol und Chloroform aufbewahrt, 1,5 ccm Serum und fügt dazu ein etwa erbsengroßes Stückchen des Organes, dessen Abbau man feststellen will, bringt die fertig beschickte Hülse in ein Erlenmeyerkölbchen, das 20 ccm destilliertes Wasser enthält, überschichtet Hülseinhalt und Außenflüssigkeit mit Toluol und bringt das Kölbchen in einen Brutschrank. Nach 16–24 Stunden untersucht man die Außenflüssigkeit mit Ninhydrin, indem man 10 ccm mit 0,2 ccm einer 1%igen Ninhydrinlösung unter Benutzung eines Siedestabes genau eine Minute kocht. Als Kontrolle muß neben dem Versuch Serum + Organ immer Serum allein angesetzt werden. Sind nun im Serum Abwehrfermente vorhanden, so findet man bei der Prüfung des Dialysates mit Ninhydrin eine mehr oder weniger deutliche Blaufärbung. Bei den verschiedensten Krankheiten wurde dieses Verfahren von vielen Untersuchern angewandt. Von Freund, Pincussohn und Abderhalden wurde gefunden, daß bei Schwangerschaft immer ein Abbau von Placenta stattfindet. Bei Morbus Basedow, einer Erkrankung der Thy-mus und Thyreoides (Schilddrüse), ebenso bei endemischem Kropf, bei Myxödem, bei Fettsucht wurde ein Abbau von Schilddrüsensubstanz gefunden. Bei Dementia praecox wurde von einigen Forschern eine Dysfunktion des Gehirns und der Geschlechtsdrüsen mit Hilfe des Dialysierverfahrens nachgewiesen. Bei Tuberkulose, bei Carcinom wurde das Dialysierverfahren in Anwendung gebracht, doch sind die Untersuchungen noch nicht als abgeschlossen zu betrachten. Aus diesem Grunde erübrigt es sich auch, über die Herkunft der Fermente und die Spezifität derselben sich auszulassen, zumal in letzter Zeit Arbeiten angesehener Forscher erschienen sind, welche nicht in allen Punkten die Abderhaldenschen Untersuchungen bestätigen können, ja es werden Stimmen laut, welche die Richtigkeit der ganzen Untersuchung anzweifeln. Eine ausgedehnte systematische Bearbeitung dieses hochinteressanten Problems, zu deren Bewältigung die Zusammenarbeit vieler Forscher auf den verschiedensten Gebieten nötig sein wird, dürfte erst Klarheit schaffen. [Art. 102.]