

Über Unterschiede in der Zusammensetzung arteriellen und venösen Blutes.

Von

Privatdozent Dr. Hugo Wiener.

(Aus dem medizinisch-chemischen Institut der deutschen Universität in Prag.)

(Der Redaktion zugegangen am 1. Oktober 1912.)

Die Entdeckung der inneren Sekretion der Organe, die zuerst von Brown-Sequard an den Geschlechtsdrüsen gemacht wurde, hat eine erfolgreiche Forschungsrichtung in der Medizin inauguriert und unsere Kenntnisse in der Physiologie und Pathologie in ungeahnter Weise erweitert und vertieft.

Die Erfassung des Begriffes der inneren Sekretion, d. i. der Fernwirkung eines Organes auf andere ohne Vermittlung des Nervensystems, hat erst einen Einblick in die Funktion einer Reihe von Organen ermöglicht, die bis dahin als Organe mit unbekannter Funktion zusammengefaßt worden waren und an denen man jetzt eine solche Fernwirkung erkannte, sodaß dieselben eben wegen dieser Funktion und wegen ihres epithelialen, drüsigen Baues als Drüsen mit innerer Sekretion bezeichnet wurden. Die Funktion dieser Organe fesselt aber im weiteren Verlaufe das Interesse der Forscher in so hohem Maße an sich, daß von da ab fast alle Arbeiten, die sich mit der inneren Sekretion beschäftigten, sich eigentlich nur mit den Drüsen mit innerer Sekretion befaßten und es fast in Vergessenheit geriet, daß auch die übrigen Organe, die eine, durch ihren anatomischen Bau leicht erkennbare, längst bekannte Funktion besitzen, noch in Wechselwirkung mit anderen Organen stehen müssen. Erst in den letzten Jahren hat man sich wieder mehr diesem Gebiete zugewendet und Resultate erhalten, auf Grund derer man gewisse Tatsachen der Physio-

logie und gewisse Symptomenkomplexe bei Krankheiten zu erklären und in gewissem Sinne auch therapeutische Maßnahmen abzuleiten versuchte.

Ich möchte in dieser Richtung nur den Symptomenkomplex der Urämie erwähnen, welcher von manchen Forschern, auf Grund der Verschiedenheit der Erscheinungen nach Nierenextirpation und nach Ureterenunterbindung, nicht, oder wenigstens nicht allein auf die Retention und Anhäufung giftiger Produkte im Blute, sondern auch auf das Fehlen eines inneren Sekretes der Nieren zurückgeführt wurde. Eine Anschauung, die auch eine Reihe, freilich nicht unbestritten geliebener, therapeutischer Versuche gezeitigt hat. So berichten Capitan,¹⁾ Kaufmann,²⁾ Formanek und Eiselt³⁾ über günstige Beeinflussung der chronischen Nephritiden durch Injektion von Nierenextrakt, Terrien,⁴⁾ durch Injektionen des Blutes aus der Nierenvene der Ziege.

Liefert ein Organ ein inneres Sekret, so muß es dasselbe durch seine Venen an den allgemeinen Körperkreislauf abgeben und es muß daher in dem venösen Blute dieses Organes auf physiologischem oder chemischem Wege nachweisbar sein. Es schien mir deshalb aussichtsvoll, von diesem Gesichtspunkte aus das venöse Blut zu untersuchen und es mit dem arteriellen zu vergleichen.

Solche Untersuchungen, über die verschiedene Zusammensetzung arteriellen und venösen Blutes, freilich von ganz anderen Gesichtspunkten aus und in anderer Absicht unternommen, liegen bereits zahlreich vor. Die Resultate derselben sind aber ganz widerspruchsvoll.

Wenn man von den älteren Arbeiten, die mit ganz unbrauchbaren Methoden ausgeführt wurden, absieht, so beschränkten sich die meisten Autoren auf die Bestimmung des spezifischen Gewichtes, des Wassergehaltes, des Eiweißgehaltes, des Hämoglobingehaltes, oder der Zahl der roten Blutkörperchen.

¹⁾ Comptes rendus de soc. de biol., Bd. 56, S. 26, 1905.

²⁾ Fortschritte der Medizin, Bd. 23, Nr. 22, S. 633, 1905.

³⁾ Archiv. internat. de Pharmacodyn., Bd. 17, S. 231, 1907.

⁴⁾ Bull. de l'Acad. de méd. de Paris, Bd. 60, S. 188, 1909.

Lehmann untersuchte in seiner ersten Arbeit¹⁾ das Pfortader- und Lebervenenblut, in einer späteren²⁾ das Blut verschiedener Venen und Arterien und fand, daß das Serum des venösen Blutes weniger Wasser, aber auch weniger Eiweiß enthielt, als das der Pfortader, resp. des arteriellen Blutes. Flügge³⁾ hingegen erhielt beim Vergleiche des Pfortader- und Lebervenenblutes keine konstante Differenz in bezug auf Wassergehalt und Aschenbestandteile. Lesser⁴⁾ und Hüfner,⁵⁾ die das Blut der arteria und vena cruralis miteinander verglichen, fanden wieder in beiden gleichen Hämoglobingehalt, wohingegen Otto⁶⁾ im Blute der arteria cruralis weniger Hämoglobin und weniger Blutkörperchen nachwies, als in den Venen und Nasse⁷⁾ umgekehrt ein höheres spezifisches Gewicht des venösen Blutes konstatierte.

Diese einander widersprechenden Angaben fanden zum Teil durch die Untersuchungen von Cohnstein und Zuntz⁸⁾ ihre Erklärung, welche zeigten, daß eine, wenn auch vorübergehende venöse Stauung, wie sie ja bei der Blutentnahme mittels Kanüle aus der Vene unvermeidbar ist, die Zusammensetzung des venösen Blutes wesentlich beeinflußt. Nachdem außerdem schon früher Bidder⁹⁾ nachgewiesen hatte, daß der durch die Blutentnahme gesetzte Blutverlust als solcher die quantitative Zusammensetzung des Blutes wesentlich ändert, indem er zeigte, daß bei wiederholten Blutentnahmen von der ersten bis zur letzten Probe eine Zunahme der festen Bestandteile des Blutes nachweisbar ist, so suchte Krüger¹⁰⁾ diese beiden erwähnten Fehlerquellen dadurch zu vermeiden, daß

¹⁾ Berichte über d. Verhandlungen d. k. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. mathem.-physik. Klasse, 30. Nov. 1850.

²⁾ Ebenda, 17. Nov. 1855.

³⁾ Zeitschr. f. Biologie, Bd. 13, S. 161, 1877.

⁴⁾ Archiv f. Physiologie, S. 41, 1878.

⁵⁾ Diese Zeitschrift, Bd. 3, S. 1, 1879.

⁶⁾ Pflügers Archiv f. d. ges. Physiol., Bd. 36, S. 36, 1885.

⁷⁾ Ebenda, Bd. 20, S. 534, 1879.

⁸⁾ Ebenda, Bd. 42, S. 303, 1888.

⁹⁾ Inaug.-Dissert., Dorpat 1863.

¹⁰⁾ Zeitschr. f. Biologie, Bd. 26, S. 452, 1890.

er erstens die Venen vor der Blutentnahme nicht unterband, oder abklemmte, sondern in die bloßgelegten Venen eine Kanüle einstach und zweitens zu den Versuchen große Tiere verwendete, bei denen die Entnahme der zur Untersuchung notwendigen Blutmenge keinen wesentlichen Blutverlust bedeutete. Er bestimmte wieder den Hämoglobingehalt und Trockenrückstand und fand zwischen Carotis- und Jugularisblut keine Differenz, zwischen Pfortader- und Lebervenenblut kein konstantes Verhältnis zugunsten des einen oder anderen Gefäßes, im Milzvenenblut einen höheren, im Nierenvenenblut einen geringeren Hämoglobingehalt und Trockenrückstand, als im arteriellen Blut.

Später beschäftigte sich auch Hamburger¹⁾ mit gleichen Untersuchungen und machte noch auf eine weitere Fehlerquelle aufmerksam, nämlich auf den verschiedenen Gehalt der verschiedenen Blutarten an roten Blutkörperchen, die einen verschiedenen Volumanteil des Gesamtblutes einnehmen, wodurch die Werte bei der Bestimmung im Gesamtblute auch bei gleicher quantitativer Zusammensetzung der Blutkörperchen und des Plasmas verändert werden. Er schlägt daher vor, um einen richtigeren, von Zufälligkeiten unabhängigen, Einblick in die Zusammensetzung des arteriellen und venösen Blutes, resp. in den Unterschied in der Zusammensetzung dieser beiden Blutarten zu gewinnen, nur das Plasma oder das Serum und nicht das Gesamtblut zu untersuchen. Außerdem wies er daraufhin, daß auch die Art des Defibrinierens einen Einfluß auf die Zusammensetzung des Serums hat, weshalb auch in dieser Richtung, um vergleichbare Resultate zu erhalten, auf eine Konstanz in der Versuchsanordnung geachtet werden müsse.

Seine unter allen diesen Kautelen vorgenommenen Untersuchungen ergaben, daß im Serum des Carotisblutes weniger feste Bestandteile enthalten sind, als im Serum des Jugularisblutes, und zwar sind in letzterem Phosphate und Carbonate vermehrt, Chloride vermindert.

Bei meinen Untersuchungen, die in der oben erwähnten Absicht ausgeführt wurden, kam es mir weder auf Unter-

¹⁾ Archiv f. Physiologie, physiol. Abteil., 1893. Supplement, S. 157.

schiede im Wassergehalt, noch im Eiweißgehalt, noch im Gehalt an festen Bestandteilen an, sondern es handelte sich mir darum, festzustellen, welche Veränderungen im relativen Verhältnis der einzelnen Eiweißkörper des Blutes zu einander beim Durchströmen eines Organes eintreten und ob man daraus Anhaltspunkte für die Beimengung eines inneren Sekretes zum Venenblut gewinnen kann.

Der Plan meiner Untersuchungen war daher, die Globulinfraktion im arteriellen und venösen Blute, resp. ihr Verhältnis zur Albuminfraktion festzustellen. Selbstverständlich mußte ich dabei eine Reihe von früheren Autoren empfohlener Kautelen beachten, während ich eine Reihe anderer vernachlässigen konnte und zwar solche, die auf die Konzentration des Blutes, also seinen Wassergehalt, Gesamteiweißgehalt, Trockenrückstand und Gehalt an Aschenbestandteilen von Einfluß sind, das Verhältnis von Albumin zu Globulin aber kaum alterieren können.

Die Versuche wurden ausschließlich an Hunden ausgeführt. Um genügende Mengen Blut zu erhalten und andererseits durch den infolge der Blutentnahme gesetzten Blutverlust als solchen die Zusammensetzung des Blutes bei den weiteren Entnahmen nicht zu verändern, wurden stets große Hunde, 13—50 kg schwer, gewählt. Um den störenden Einfluß des verschiedenen Volumens der roten Blutkörperchen auf die Zusammensetzung des Blutes zu beseitigen, wurde stets nur das Serum untersucht, und um schließlich die Fehler zu vermeiden, die aus der verschiedenen Art des Defibrinierens entstehen, wurde in allen Versuchen in der gleichen Weise defibriniert. Es wurden stets ca. 100 ccm Blut in einem 200 ccm fassenden, mit Glasperlen beschickten Meßcylinder einfließen gelassen und das Blut durch Schütteln defibriniert. Dabei wurde ja auch das venöse Blut mit einer genügenden Menge Sauerstoff der Luft in Berührung gebracht, so daß sein Hämoglobin in Oxyhämoglobin übergehen konnte und auch dadurch gewisse Differenzen beim Defibrinieren arteriellen und venösen Blutes vermieden wurden. Freilich blieben manche Unterschiede bestehen, was man daraus erschließen konnte, daß das Serum des venösen

Blutes stets mehr Blutfarbstoff gelöst enthält, als das Serum des arteriellen Blutes, in welchem freilich bei dieser Art der Defibrinierung auch immer, wenn auch in viel geringerer Menge Blutfarbstoff gelöst war. Nach der Defibrinierung wurden die Blutkörperchen durch zweimaliges scharfes Zentrifugieren vom Serum getrennt.

Hingegen erschien es mir aus den oben angeführten Gründen nicht notwendig, die kurzdauernde Stauung in den Gefäßen, wie sie durch Abklemmung derselben und Einbindung einer Kanüle bedingt wird, zu vermeiden, zumal die gleichen Versuchsbedingungen stets eingehalten wurden.

Untersucht wurde das Serum einer oberflächlichen Körpervene, der Vena cruralis, dann einer Vene eines inneren Organes, der Nierenvene, und als Vergleichsobjekt das Blut der Carotis genommen. Das Blut der Vena cruralis und der Carotis wurde direkt aus den betreffenden Gefäßen nach Einbindung einer Kanüle entnommen, das der Nierenvene hingegen aus der Cava inferior, um gleichzeitig das Blut beider Nierenvenen auffangen zu können.

Die Ausführung des Versuches gestaltete sich stets folgendermaßen:

Der betreffende Hund, der die letzten 24 Stunden gefastet hatte, wurde in leichter Morphinumnarkose (0,005 g p. kg) gefesselt und zunächst die Vena cruralis freipräpariert, rasch unterbunden und eine Kanüle in das periphere Stück eingeführt. Die Fesselung des betreffenden Beines wurde dann sofort aufgelassen und das Blut aus der Vene in einen bereitstehenden, ca. 200 ccm haltenden, mit Glasperlen beschickten Meßcylinder aufgefangen bis ca. zur Marke 100. Hierauf wurde durch Schütteln defibriniert.

Dann wurde die Carotis aufgesucht und in der gleichen Weise verfahren. Schließlich wurde der Unterleib rasch eröffnet, die Vena cava inferior aufgesucht, knapp unterhalb der Einmündungsstellen der Venae renales und ebenso knapp über der Einmündungsstelle derselben unterbunden. Oberhalb der unteren Ligatur wurde die Vene eröffnet und eine Kanüle eingeführt. Man erhielt auf diese Weise freilich nicht nur Nierenvenen-

blut, sondern es mußte demselben auch z. B. Nebennierenvenenblut beigemischt sein; allein die Beimengung verschwindender Mengen andersartigen Venenblutes konnte kaum die Analysenresultate des Nierenvenenblutes beeinflussen, zumal die Entnahme der zur Untersuchung nötigen Blutmenge relativ rasch beendet war. Jedenfalls war diese Art der Blutentnahme der gesonderten Entnahme aus beiden Nierenvenen direkt vorzuziehen, da sie viel rascher ausführbar ist. Das gewonnene Blut wurde dann in der gleichen Weise behandelt, wie das Blut aus der Carotis und Vena cruralis.

Erwähnen möchte ich noch, daß in allen Versuchen die Reihenfolge der Blutentnahme, 1. Vena femor, 2. Carotis, 3. Nierenvene, die gleiche blieb. Diese Einhaltung kann aber nicht eine Fehlerquelle bedingt haben, insofern ja bei der 3. Entnahme schon ein größerer Blutverlust durch die früheren Entnahmen vorausgegangen sein mußte, denn erstens wurden ja relativ große Tiere für die Versuche verwendet, so daß von vornherein der Blutverlust nicht in Betracht kam, und ferner zeigten spätere Versuche mit speziellen Eingriffen auf die Niere, trotz der Einhaltung der gleichen Reihenfolge bei der Blutentnahme, von den früher erhaltenen Normalwerten abweichende Zahlen.

Nach dem Defibrinieren wurden die Blutproben, wie oben erwähnt, zentrifugiert und zu den einzelnen Bestimmungen je 5 ccm Serum verwendet.

Bestimmt wurde 1. die Menge des Globulins. Dies geschah durch Halbsättigung des Serums mit Ammonsulfat in der von mir beschriebenen Modifikation.¹⁾ Je 5 ccm Serum wurden versetzt mit 120 ccm halbgesättigter und 5 ccm gesättigter Ammonsulfatlösung, so daß die gesamte Flüssigkeit Halbsättigung mit Ammonsulfat aufwies. Nach mehrstündigem Abstehen wurde der entstandene Niederschlag quantitativ auf einem gewogenen Filter gesammelt und so lange mit halbgesättigter Ammonsulfatlösung gewaschen, bis das Filtrat eiweißfrei war. Dann wurde das Filter mit dem Niederschlag getrocknet, mit heißem Wasser sulfatfrei gewaschen, abermals

¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. 74, H. 1, S. 29, 1911.

und zwar bis zur Gewichtskonstanz bei 105° C. getrocknet und gewogen.

2. wurde die Menge des Albumins bestimmt. Dies geschah, indem man zunächst den Gesamteiweißgehalt des Serums bestimmte. Je 5 ccm Serum wurden mit halbgesättigter Ammonsulfatlösung beiläufig auf das 10fache verdünnt, mit einer Lösung von zweifachsaurem Natriumphosphat bis zu deutlich saurer Reaktion versetzt, aufgeköcht, der Niederschlag auf einem gewogenen Filter quantitativ gesammelt, mit heißem Wasser sulfatfrei gewaschen, bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und gewogen. Der Niederschlag bestand aus den Serumeiweißkörpern + dem im Serum gelöst gewesenen Hämoglobin. Es mußte daher zunächst auch die Hämoglobinmenge im Serum bestimmt werden. Dies geschah auf spektrophotometrischem Wege. Die gefundene Hämoglobinmenge wurde dann von der durch Wägung gefundenen Gesamteiweißmenge subtrahiert und so die Gesamtmenge der Serumeiweißkörper gefunden, und aus diesem Werte erhielt man durch Subtraktion der Globulinmenge die im Serum enthaltene Albuminmenge.

Folgende Versuche wurden an normalen Hunden ausgeführt:

Versuch I. Hund 50 kg schwer.

1. Carotisblut. In je 5 ccm Serum sind enthalten:

Gesamteiweiß a) 0,3648

b) 0,3630

Mittel = 0,3639.

Hämoglobinbestimmung: ¹⁾ Serum verdünnt 1 : 3.

$\varphi = 50,72$

$\varphi, = 61,0$

$\epsilon = 0,39704$

$\epsilon, = 0,62886$

$c = 0,822\text{‰}$

$c, = 0,825\text{‰}$

Mittel = 0,824‰

daher Hämoglobininhalt im unverdünnten Serum = 0,247‰

Hämoglobin in 5 ccm Serum = 0,0123 g

Menge der Serumeiweißkörper in 5 ccm Serum = 0,3516 ».

¹⁾ Dieselbe wurde in den von Hüfner angegebenen Spektralgebenden (569—557 $\mu\mu$ und 546—535 $\mu\mu$) vorgenommen. Vgl. Neuberg, Harn I, S. 943. Die angegebenen Werte sind Durchschnittszahlen aus 6—10 Bestimmungen.

Globulin a) 0,1160
 b) 0,1176
 Mittel = 0,1168.

2. Femoralvenenblut. In je 5 ccm Serum sind enthalten:

Gesamteiweiß a) 0,3320
 b) 0,3300
 Mittel = 0,3310.

Hämoglobinbestimmung: Serum verdünnt 1 : 3

$\varphi = 55,8$ $\varphi_1 = 65,85$
 $\epsilon = 0,5004$ $\epsilon_1 = 0,77629$
 $c = 1,036\text{‰}$ $c_1 = 1,018\text{‰}$
 Mittel = 1,027‰

daher Hämoglobingehalt im unverdünnten Serum = 0,308%
 Hämoglobin in 5 ccm Serum = 0,0154 g
 Menge der Serumeiweißkörper in 5 ccm Serum = 0,3156 g

Globulin a) 0,1316
 b) 0,1298
 Mittel = 0,1307.

3. Nierenvenenblut. In je 5 ccm Serum sind enthalten:

Gesamteiweiß a) 0,3210
 b) 0,3196
 Mittel = 0,3203.

Hämoglobinbestimmung: Serum verdünnt 1 : 6

$\varphi = 65,0$ $\varphi_1 = 74,9$
 $\epsilon = 0,74810$ $\epsilon_1 = 1,16836$
 $c = 1,549\text{‰}$ $c_1 = 1,533\text{‰}$
 Mittel = 1,541‰

Hämoglobingehalt im unverdünnten Serum = 0,925%
 Hämoglobin in 5 ccm Serum = 0,0462 g
 Menge der Serumeiweißkörper in 5 ccm Serum = 0,2741 g

Globulin a) 0,0952
 b) 0,0934
 Mittel = 0,0943.

Es enthalten daher 5 ccm Serum des Carotisblutes:

Gesamteiweiß = 0,3516 g = 7,03%
 Albumin = 0,2348 g = 4,70%
 Globulin = 0,1168 g = 2,34%

Das Verhältnis Albumin : Globulin = 2,001.

5 ccm des Serums des Femoralblutes enthalten:

Gesamteiweiß = 0,3156 g = 6,31%
 Albumin = 0,1849 g = 3,70%
 Globulin = 0,1307 g = 2,61%

Das Verhältnis Albumin : Globulin = 1,415.

5 ccm des Serums des Nierenvenenblutes enthalten:

Gesamteiweiß = 0,2741 g = 5,48%

Albumin = 0,1798 „ = 3,60%

Globulin = 0,0943 „ = 1,89%

Das Verhältnis Albumin : Globulin = 1,90.

Versuch II. Hund 30 kg schwer.

1. Carotisblut. In je 5 ccm sind enthalten:

Gesamteiweiß a) 0,3366

b) 0,3310

Mittel = 0,3338.

Hämoglobulinbestimmung: Serum verdünnt 1 : 2

$\varphi = 39,8$ $\varphi' = 48,76$

$\epsilon = 0,22896$ $\epsilon' = 0,36197$

$c = 0,4739\text{‰}$ $c' = 0,4749\text{‰}$

Mittel = 0,4744‰.

daher Hämoglobingehalt im verdünnten Serum = 0,949‰

Hämoglobin in 5 ccm Serum = 0,0047

Menge der Serumeiweißkörper in 5 ccm Serum = 0,3291

Globulin a) 0,1142

b) 0,1110

Mittel = 0,1126.

2. Femoralvenenblut. In je 5 ccm Serum sind enthalten:

Gesamteiweiß a) 0,3584

b) 0,3546

Mittel = 0,3565.

Hämoglobinbestimmung: Serum verdünnt 5 : 6.

$\varphi = 30,52$ $\varphi' = 37,65$

$\epsilon = 0,12954$ $\epsilon' = 0,20282$

$c = 0,2681\text{‰}$ $c' = 0,2661\text{‰}$

Mittel = 0,2671‰.

daher Hämoglobingehalt im unverdünnten Serum = 0,32‰

Hämoglobin in 5 ccm Serum = 0,0016

Menge der Serumeiweißkörper in 5 ccm = 0,3549

Globulin a) 0,1338

b) 0,1330

Mittel = 0,1334.

3. Nierenvenenblut. In je 5 ccm Serum sind enthalten:

Gesamteiweiß a) 0,3008

b) 0,3038

Mittel = 0,3023.

Hämoglobinbestimmung: Serum verdünnt 5 : 6.

$$\begin{aligned} \varphi &= 30,0 & \varphi_1 &= 37,4 \\ \epsilon &= 0,12494 & \epsilon_1 &= 0,19990 \\ c &= 0,2586\text{‰} & c' &= 0,2623\text{‰} \\ \text{Mittel} &= 0,2604\text{‰} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Hämoglobingehalt im unverdünnten Serum} &= 0,313\text{‰} \\ \text{Hämoglobin in 5 ccm Serum} &= 0,0016 \\ \text{Menge der Serumeiweißkörper in 5 ccm Serum} &= 0,3007 \\ \text{Globulin a)} &0,1054 \\ \text{b)} &0,1052 \\ \text{Mittel} &= 0,1053. \end{aligned}$$

Es enthalten daher 5 ccm Serum des Carotisblutes:

$$\begin{aligned} \text{Gesamteiweiß} &= 0,3291 \text{ g} = 6,58\% \\ \text{Albumin} &= 0,2165 \text{ } = 4,33\% \\ \text{Globulin} &= 0,1126 \text{ } = 2,25\% \end{aligned}$$

Das Verhältnis Albumin : Globulin = 1,924.

5 ccm Serum des Femoralvenenblutes enthalten:

$$\begin{aligned} \text{Gesamteiweiß} &= 0,3549 \text{ g} = 7,10\% \\ \text{Albumin} &= 0,2215 \text{ } = 4,43\% \\ \text{Globulin} &= 0,1334 \text{ } = 2,67\% \end{aligned}$$

Das Verhältnis Albumin : Globulin = 1,661.

5 ccm Serum des Nierenvenenblutes enthalten:

$$\begin{aligned} \text{Gesamteiweiß} &= 0,3007 \text{ g} = 6,01\% \\ \text{Albumin} &= 0,1954 \text{ } = 3,91\% \\ \text{Globulin} &= 0,1053 \text{ } = 2,11\% \end{aligned}$$

Das Verhältnis Albumin : Globulin = 1,855.

Versuch III. Hund 30 kg schwer.

1. Carotisblut. In je 5 ccm Serum sind enthalten:

$$\begin{aligned} \text{Gesamteiweiß a)} &0,2964 \\ \text{b)} &0,2986 \\ \text{Mittel} &= 0,2975. \end{aligned}$$

Hämoglobinbestimmung: Serum verdünnt 4 : 10

$$\begin{aligned} \varphi &= 43,71 & \varphi_1 &= 52,84 \\ \epsilon &= 0,28192 & \epsilon_1 &= 0,43786 \\ c &= 0,5836\text{‰} & c' &= 0,5745\text{‰} \\ \text{Mittel} &= 0,5790\text{‰} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{daher Hämoglobingehalt im unverdünnten Serum} &= 0,949\text{‰} \\ \text{Hämoglobin in 5 ccm Serum} &= 0,0047 \\ \text{Menge der Serumeiweißkörper in 5 ccm Serum} &= 0,2928. \\ \text{Globulin a)} &0,0838 \\ \text{b)} &0,0814 \\ \text{Mittel} &= 0,0826. \end{aligned}$$

2. Femoralvenenblut. In je 5 ccm Serum sind enthalten:

Gesamteiweiß a) 0,2860

b) 0,2838

Mittel = 0,2849.

Hämoglobinbestimmung: Serum unverdünnt.

$\varphi = 58,30$ $\varphi_1 = 68,58$

$\epsilon = 0,55890$ $\epsilon_1 = 0,87494$

$c = 1,157\text{‰}$ $c_1 = 1,148\text{‰}$

Mittel = 1,15‰.

Hämoglobin in 5 ccm Serum = 0,0058

Menge der Serumeiweißkörper in 5 ccm Serum = 0,2791

Globulin a) 0,0934

b) 0,0910

Mittel = 0,0922.

3. Nierenvenenblut. In je ccm Serum sind enthalten:

Gesamteiweiß a) 0,2800

b) 0,2786

Mittel = 0,2793.

Hämoglobinbestimmung: Serum verdünnt 3 : 10.

$\varphi = 62,0$ $\varphi_1 = 72,3$

$\epsilon = 0,65678$ $\epsilon_1 = 1,03416$

$c = 1,360\text{‰}$ $c_1 = 1,357\text{‰}$

Hämoglobingehalt im unverdünnten Serum = 4,53‰.

Hämoglobin in 5 ccm Serum = 0,0227

Menge der Serumeiweißkörper im 5 ccm Serum = 0,2566

Globulin a) 0,0846

b) 0,0812

Mittel = 0,0829.

Es enthalten daher 5 ccm Serum des Carotisblutes.

Gesamteiweiß = 0,2928 g = 5,86%

Albumin = 0,2114 „ = 4,23%

Globulin = 0,0814 „ = 1,63%

Das Verhältnis Albumin : Globulin = 2,597.

5 ccm Serum des Femoralvenenblutes enthalten:

Gesamteiweiß = 0,2791 g = 5,58%

Albumin = 0,1869 „ = 3,74%

Globulin = 0,0922 „ = 1,84%

Das Verhältnis Albumin : Globulin = 2,027.

5 ccm Serum des Nierenvenenblutes enthalten:

Gesamteiweiß = 0,2566 g = 5,13%

Albumin = 0,1737 „ = 3,47%

Globulin = 0,0829 „ = 1,66%

Das Verhältnis Albumin : Globulin = 2,096.

Versuch IV. Hund 33 kg schwer.

1. Carotisblut. In je 5 ccm Serum sind enthalten:

Gesamteiweiß a) 0,2708

b) 0,2700

Mittel = 0,2704.

Hämoglobinbestimmung: Serum unverdünnt.

$\varphi = 31,2$ $\varphi_1 = 38,3$

$\epsilon = 0,13570$ $\epsilon_1 = 0,21052$

$c = 0,2809\text{‰}$ $c_1 = 0,2762\text{‰}$

Mittel = 0,279‰.

Hämoglobin in 5 ccm Serum = 0,0014

Menge der Serumeiweißkörper in 5 ccm Serum = 0,2690.

Globulin a) 0,0850

b) 0,0852

Mittel = 0,0851.

2. Femoralvenenblut. In je 5 ccm Serum sind enthalten:

Gesamteiweiß a) 0,2882

b) 0,2890

Mittel = 0,2886.

Hämoglobinbestimmung: Serum unverdünnt.

$\varphi = 32,6$ $\varphi_1 = 39,85$

$\epsilon = 0,14891$ $\epsilon_1 = 0,22959$

$c = 0,3082\text{‰}$ $c_1 = 0,3012\text{‰}$

Mittel = 0,305‰.

Hämoglobin in 5 ccm Serum = 0,0015

Menge der Serumeiweißkörper in 5 ccm Serum = 0,2871

Globulin a) 0,0914

b) 0,0924

Mittel = 0,0919.

3. Nierenvenenblut. In je 5 ccm Serum sind enthalten:

Gesamteiweiß a) 0,2754

b) 0,2762

Mittel = 0,2758.

Hämoglobinbestimmung: Serum unverdünnt.

$\varphi = 45,0$ $\varphi_1 = 54,2$

$\epsilon = 0,30102$ $\epsilon_1 = 0,46576$

$c = 0,6231\text{‰}$ $c_1 = 0,6111\text{‰}$

Mittel = 0,617‰.

Hämoglobin in 5 ccm Serum = 0,0030

Menge der Serumeiweißkörper in 5 ccm Serum = 0,2728

Globulin a) 0,0904

b) 0,0900

Mittel = 0,0902.

Es enthalten daher 5 ccm Serum des Carotisblutes:

Gesamteiweiß = 0,2690 g = 5,38%

Albumin = 0,1839 „ = 3,68%

Globulin = 0,0851 „ = 1,70%

Das Verhältnis Albumin : Globulin = 2,161.

5 ccm Serum des Femoralvenenblutes enthalten:

Gesamteiweiß = 0,2871 g = 5,74%

Albumin = 0,1952 „ = 3,90%

Globulin = 0,0919 „ = 1,84%

Das Verhältnis Albumin : Globulin = 2,124.

5 ccm Serum des Nierenvenenblutes enthalten:

Gesamteiweiß = 0,2728 g = 5,45%

Albumin = 0,1826 „ = 3,65%

Globulin = 0,0902 „ = 1,80%

Das Verhältnis Albumin : Globulin = 2,008.

Zur besseren Übersicht seien die Resultate in folgenden zwei Tabellen zusammengestellt, in welchen die Werte für den prozentischen Gesamteiweiß- und Globulingehalt der Sera in der Reihenfolge von den höchsten bis zu den niedrigsten enthalten sind.

Gesamteiweißgehalt.

Versuchs-Nr.	I	II	III	IV
Carotis	7,03	6,58	5,86	5,38
Versuchs-Nr.	II	I	IV	III
Femoralvene	7,10	6,31	5,74	5,58
Versuchs-Nr.	II	I	IV	III
Nierenvene	6,11	5,48	5,45	5,13

Globulingehalt.

Versuchs-Nr.	I	II	IV	III
Carotis	2,34	2,25	1,70	1,63
Versuchs-Nr.	II	I	IV	III
Femoralvene	2,67	2,61	1,84	1,84
Versuchs-Nr.	II	I	IV	III
Nierenvene	2,11	1,89	1,80	1,66

Aus den vorliegenden Versuchen geht hervor, daß zunächst der Eiweißgehalt des Serums des arteriellen Blutes bei den verschiedenen Individuen ein schwankender ist und zwar schwankt

er zwischen 7—5,3%. Ob diese Schwankungen in der verschiedenen Art der Ernährung oder in der verschiedenen Rasse der zu den Versuchen verwendeten Hunde — auf beide Punkte wurde nicht geachtet — begründet sind, mag dahingestellt bleiben.

Ebenso schwankend ist der Eiweißgehalt des Serums des Blutes einer Extremitätenvene. Er schwankt beinahe innerhalb derselben Grenzen, zwischen 7,1—5,5%, aber ohne daß die Schwankungen parallel denen im arteriellen Blute gingen. Ob hier die Stauung, die bei der Abklemmung und Einbindung der Kanüle ja unvermeidbar ist, eine Rolle spielt, läßt sich nicht ohne weiteres entscheiden. Wahrscheinlich ist es aber nicht, da in einigen Fällen der Eiweißgehalt des Serums des venösen Blutes ein höherer, in anderen Fällen ein niedrigerer war als das Serum des arteriellen Blutes. Eine wesentliche Rolle der Stauung bei der Blutentnahme darf also wahrscheinlich ausgeschlossen werden.

Der Eiweißgehalt des Serums des Nierenvenenblutes ist durchwegs niedriger als der des Serums des arteriellen und des Femoralvenenblutes. Auch er ist schwankend, jedoch innerhalb engerer Grenzen, zwischen 6,1—5,1% und auch bei ihm gehen die Schwankungen nicht parallel mit denen des arteriellen, wohl aber denen des Femoralvenenblutes.

Was den Globulingehalt der verschiedenen Sera betrifft, so erhellt aus den Versuchen, daß, je eiweißreicher ein Serum ist, desto mehr Globulin dasselbe enthält. Dies gilt sowohl für das Serum arteriellen, wie venösen Blutes. Weiter geht aber hervor, daß die Sera aus venösem Blute durchwegs relativ globulinreicher sind als die Sera aus arteriellem Blute, sodaß das Verhältnis $\frac{\text{Albumin}}{\text{Globulin}}$ im venösen Serum stets kleiner ist als im arteriellen. Dabei war in vorliegenden Versuchen in drei von vier Versuchen der Quotient $\frac{\text{Albumin}}{\text{Globulin}}$ im Serum des Cruralisvenenblutes kleiner als in dem des Nierenvenenblutes.

Noch viel deutlicher ist das Verhalten des Globulins zur Anschauung zu bringen, wenn man die Albuminmenge als 100 setzt und berechnet, in welchem Prozentverhältnis zu diesem

Werte die vorhandene Globulinmenge steht, wie aus folgender Tabelle zu ersehen ist.

Versuchs-Nr.	I	II	III	IV
Carotis	49,75	52,00	38,50	46,28
Femoralvene	70,68	60,23	49,33	47,08
Nierenvene	52,45	55,89	47,72	49,56

Was schließlich das Verhalten des Albumins betrifft, das ja die Differenz zwischen Gesamteiweiß und Globulin darstellt, so muß es ebenfalls Schwankungen zeigen. Diese gehen manchmal und zwar, wie dies im arteriellen Blute der Fall ist, parallel den Schwankungen des Gesamteiweißgehalts, sind aber in gewisser Richtung, wie im venösen Blute, und zwar sowohl im Blute der Femoral- als auch der Nierenvene, unabhängig von den Schwankungen des Gesamteiweißgehalts. Jedenfalls sind sie etwas größer als die Schwankungen im Globulingehalt. Folgende Tabelle zeigt dieses Verhalten.

	Albumingehalt.			
Versuchs-Nr.	I	II	III	IV
Carotis	4,70	4,33	4,23	3,68
Versuchs-Nr.	II	IV	III	I
Femoralvene	4,43	3,90	3,74	3,70
Versuchs-Nr.	II	IV	I	III
Nierenvene	3,91	3,65	3,60	3,47

Als konstante, in sämtlichen angeführten Versuchen immer wiederkehrende, Erscheinung ist daher die relative Globulinvermehrung, oder richtiger gesagt, die relative Vermehrung der Globulinfraction im venösen Blute aufzufassen.

Die Erklärung dieses Befundes kann eine verschiedene sein. Zunächst könnte man an einen Übergang von Albumin in Globulin im venösen Blute denken, welche Annahme freilich höchst unwahrscheinlich ist. Ferner könnte man daran denken, daß dieser Befund ein artefizieller, durch die Stauung bei der Blutentnahme bedingter, wäre. Allein, eine solche Stauung könnte wohl durch vermehrte Diffusionsvorgänge eine Änderung der Konzentration des venösen Blutes, also eine Änderung des Gesamteiweißgehalts oder der Aschenbestandteile, aber kaum

eine Änderung im Verhältnis der beiden Eiweißkörper zur Folge haben.

Es bleibt daher nichts anderes übrig, als anzunehmen, daß eventuell neben einer Änderung der Konzentration noch eine Abgabe von Globulin oder wenigstens eines mit der Globulinfraktion mit ausfallenden Körpers von den Organen an das Blut stattfindet.

Wenn letztere Annahme richtig ist, dann müßte es gelingen, durch Schädigung des betreffenden Organs die Abgabe dieses globulinartigen Stoffes an das Blut aufzuheben und so dem aus ihm kommenden venösen Blute das Charakteristikum, nämlich die relative Globulinvermehrung, zu nehmen.

Die hierzu notwendige Versuchsanordnung war, da es sich hauptsächlich um Untersuchung des Blutes der Nierenvene handelte, eine sehr einfache. Sie bestand darin, daß man durch ein Nierengift zunächst eine Nephritis erzeugte und dann die Untersuchung in der gleichen Weise wie bei den früheren Versuchen durchführte. Als Nierengift wurde Uran verwendet, das als Urannitrat in einer Lösung, die eine 50fache Verdünnung der zur Phosphorsäuretitration üblichen Lösung darstellte, und zwar in einer Menge von 0,00035 g pro Kilo Tier subcutan injiziert wurde. 6—10 Tage nach der Injektion, als das Tier bereits starke Albuminurie zeigte, wurde der Versuch in der früher beschriebenen Weise durchgeführt.

Versuch V. Hund 18 kg schwer. Harn eiweißfrei. 2./V. subcutane Injektion von 0,0063 g Urannitrat = 0,00035 pro Kilo. 3./V. Harn enthält eine Spur Eiweiß. 6./V. Harn stark eiweißhaltig. 8./V. 24stündige Harnmenge 350 ccm. Harn stark eiweiß- und zuckerhaltig. Tag des Versuches.

Zuckergehalt (polarimetrisch bestimmt) = 1,5‰ = 5,25 g.

Eiweißbestimmung im Harn:

In 100 ccm Gesamteiweiß (durch Wägung)	= 0,35 g
› 100 › Globulin (durch Halbsättigung mit Ammonsulfat)	= 0,0572 ›
Eiweißgehalt in der Tagesmenge des Harnes	= 3,5‰ = 1,23 ›
Globulingehalt › › › › ›	= 0,57‰ = 0,20 ›
Albumingehalt › › › › ›	= 2,93‰ = 1,03 ›

Das Verhältnis von Albumin zu Globulin = 5,14.

1. Carotisblut. In je 5 ccm Serum sind enthalten:

Gesamteiweiß a) 0,3470

b) 0,3482

Mittel = 0,3476.

Hämoglobinbestimmung: Serum unverdünnt.

 $\varphi = 42,5$ $\varphi_1 = 51,3$ $\epsilon = 0,26474$ $\epsilon_1 = 0,40790$ $c = 0,0548\%$ $c_1 = 0,0535\%$

Mittel = 0,054%.

Hämoglobin in 5 ccm Serum = 0,0027

Menge der Serumeiweißkörper in 5 ccm Serum = 0,3449.

Globulin a) 0,0958

b) 0,0952

Mittel = 0,0955.

2. Femoralvenenblut. In je 5 ccm Serum sind enthalten:

Gesamteiweiß a) 0,3698

b) 0,3666

Mittel = 0,3682.

Hämoglobinbestimmung: Serum unverdünnt.

 $\varphi = 43,1$ $\varphi_1 = 50,7$ $\epsilon = 0,27316$ $\epsilon_1 = 0,39668$ $c = 0,056\%$ $c_1 = 0,052\%$

Mittel = 0,054%.

Hämoglobin in 5 ccm Serum = 0,0027

Menge der Serumeiweißkörper in 5 ccm Serum = 0,3655.

Globulin a) 0,0992

b) 0,0992

Mittel = 0,0992.

3. Nierenvenenblut. In je 5 ccm Serum sind enthalten:

Gesamteiweiß a) 0,3708

b) 0,3692

Mittel = 0,3700.

Hämoglobinbestimmung: Serum unverdünnt.

 $\varphi = 64,9$ $\varphi_1 = 73,9$ $\epsilon = 0,74486$ $\epsilon_1 = 1,11406$ $c = 0,154\%$ $c_1 = 0,152\%$

Mittel = 0,153%.

Hämoglobin in 5 ccm Serum = 0,0077

Menge der Serumeiweißkörper in 5 ccm Serum = 0,3623.

Globulin a) 0,0946

b) 0,0956

Mittel = 0,0951.

Es enthalten daher 5 ccm Serum des Carotisblutes:

$$\text{Gesamteiweiß} = 0,3449 \text{ g} = 6,898\%$$

$$\text{Albumin} = 0,2494 \text{ } = 4,988\%$$

$$\text{Globulin} = 0,0955 \text{ } = 1,910\%$$

Das Verhältnis Albumin:Globulin = 2,611.

5 ccm des Serums des Femoralvenenblutes enthalten:

$$\text{Gesamteiweiß} = 0,3655 \text{ g} = 7,310\%$$

$$\text{Albumin} = 0,2663 \text{ } = 5,326\%$$

$$\text{Globulin} = 0,0992 \text{ } = 1,984\%$$

Das Verhältnis Albumin:Globulin = 2,684.

5 ccm des Serums des Nierenvenenblutes enthalten:

$$\text{Gesamteiweiß} = 0,3623 \text{ g} = 5,246\%$$

$$\text{Albumin} = 0,2672 \text{ } = 3,344\%$$

$$\text{Globulin} = 0,0951 \text{ } = 1,902\%$$

Das Verhältnis Albumin:Globulin = 2,809.

Versuch VI. Hund 13 kg schwer. Harn eiweißfrei. 5./VII. subcutane Injektion von 0,00455 g Urinnitrat = 0,00035 pro Kilo. 11./VII. Harn stark eiweißhaltig. 13./VII. Eiweißgehalt des Harns geringer. 15./VII. 24stündige Harnmenge = 1650 ccm. Harn schwach eiweißhaltig. Tag des Versuches.

Eiweißbestimmung im Harn:

In 100 ccm Gesamteiweiß (durch Wägung) = 0,0696 g

» 100 » Globulin (durch Halbsättigung mit Ammonsulfat) = 0,0140 »

Eiweißgehalt in der Tagesmenge = 0,7‰ = 1,15 g

Globulingehalt » » » = 0,14‰ = 0,23 »

Albumingehalt » » » = 0,56‰ = 0,92 »

Das Verhältnis von Albumin:Globulin = 4,0.

1. Carotisblut. In je 5 ccm Serum sind enthalten:

Gesamteiweiß a) 0,3298

b) 0,3302

Mittel = 0,3300.

Hämoglobinbestimmung: Serum unverdünnt.

$\varphi = 44,32$ $\varphi_1 = 48,07$

$\epsilon = 0,29084$ $\epsilon_1 = 0,35016$

$c = 0,6018\%$ $c_1 = 0,4594\%$

Mittel = 0,5306‰.

Hämoglobin in 5 ccm Serum = 0,0027

Menge der Serumeiweißkörper in 5 ccm Serum = 0,3273.

Globulin a) 0,1180

b) 0,1202

Mittel = 0,1191.

2. Femoralvenenblut. In je 5 ccm Serum sind enthalten:

Gesamteiweiß a) 0,3470

b) 0,3450

Mittel = 0,3460.

Hämoglobinbestimmung: Serum unverdünnt.

$\varphi = 38,03$ $\varphi_1 = 40,7$

$\epsilon = 0,20730$ $\epsilon_1 = 0,24050$

$c = 0,4289$ $c_1 = 0,3155$

Mittel = 0,3722‰.

Hämoglobin in 5 ccm Serum = 0,0019.

Menge der Serumeiweißkörper in 5 ccm Serum = 0,3441.

Globulin a) 0,1092

b) 0,1090

Mittel = 0,1091.

3. Nierenvenenblut. In je 5 ccm Serum sind enthalten:

Gesamteiweiß a) 0,3340

b) 0,3346

Mittel = 0,3343

Hämoglobinbestimmung: Serum verdünnt 1:1.

$\varphi = 60,85$ $\varphi_1 = 66,38$

$\epsilon = 0,62476$ $\epsilon_1 = 0,79442$

$c = 2,596$ $c_1 = 2,084$

Mittel = 2,34‰

daher Hämoglobingehalt im unverdünnten Serum = 4,68‰

Hämoglobin in 5 ccm Serum = 0,0234

Menge der Serumeiweißkörper in 5 ccm Serum = 0,3109.

Globulin a) 0,1096

b) 0,1126

Mittel = 0,1111.

Es enthalten daher 5 ccm Serum des Carotisblutes:

Gesamteiweiß = 0,3273 g = 7,546‰

Albumin = 0,2082 „ = 5,164‰

Globulin = 0,1191 „ = 2,382‰.

Das Verhältnis Albumin:Globulin = 1,748.

5 ccm Serum des Femoralvenenblutes enthalten:

Gesamteiweiß = 0,3541 g = 8,082‰

Albumin = 0,2450 „ = 5,90‰

Globulin = 0,1091 „ = 2,182‰.

Das Verhältnis Albumin:Globulin = 2,246.

5 ccm Serum des Nierenvenenblutes enthalten:

Gesamteiweiß = 0,3109 g = 6,218‰

Albumin = 0,1998 „ = 3,996‰

Globulin = 0,1111 „ = 2,222‰.

Das Verhältnis Albumin:Globulin = 1,798.

Zur besseren Übersicht der Resultate seien wieder analoge Tabellen, wie für die früheren Versuche, aufgestellt.

Gesamteiweißgehalt.

Versuchs-Nr. . . .	VI	V
Carotisblut	7,55	6,90
Versuchs-Nr. . . .	VI	V
Femoralvenenblut .	8,08	7,31
Versuchs-Nr. . . .	V	VI
Nierenvenenblut .	7,25	6,22

Globulingehalt.

Versuchs-Nr. . . .	VI	V
Carotisblut	2,38	1,91
Versuchs-Nr. . . .	VI	V
Femoralvenenblut .	2,18	1,98
Versuchs-Nr. . . .	VI	V
Nierenvenenblut .	2,22	1,90

Albumingehalt.

Versuchs-Nr. . . .	VI	V
Carotisblut	5,16	4,99
Versuchs-Nr. . . .	VI	V
Femoralvenenblut .	5,90	5,33
Versuchs-Nr. . . .	V	VI
Nierenvenenblut .	5,34	4,00

Die zwei letzten Versuche zeigen zunächst etwas höhere Werte für den Serumeiweißgehalt aller Blutarten. Ob dies in einer individuellen Eigentümlichkeit der zu diesen Versuchen verwendeten Tiere oder in der bei ihnen erzeugten Nephritis bedingt ist, läßt sich auf Grund dieser Versuche nicht entscheiden. In allen 3 Arten von Seren sehen wir auch die aus den früheren Versuchen bekannten Schwankungen innerhalb der gewöhnlichen Grenzen. Die Schwankungen im Eiweißgehalt des Serums des Carotis- und Femoralvenenblutes sind gleichsinnig, die des Serums des Nierenvenenblutes entgegengesetzt den beiden anderen gerichtet. In beiden Versuchen ist

der Eiweißgehalt des Femoralvenenblutserums höher, als der des entsprechenden Carotisblutserums, der Eiweißgehalt des Nierenvenenblutserums zeigt ein verschiedenes Verhalten.

Auch im Globulingehalt der Sera sehen wir Schwankungen, die nicht immer gleichsinnig denen des Gesamteiweißgehaltes sind, und schließlich sind auch im Albumingehalt selbstverständlich Schwankungen vorhanden, die nicht immer gleichsinnig den Schwankungen des Gesamteiweißgehaltes verlaufen.

Gemeinsam aber beiden Versuchen ist die relative Globulinverminderung im venösen Blute, die in dem einen Falle im Nierenvenenblute, im anderen Falle im Femoralvenenblute, resp. den betreffenden Seris am stärksten ausgesprochen ist, wie aus dem Vergleich der Quotienten $\frac{\text{Albumin}}{\text{Globulin}}$ und noch deutlicher aus folgender Tabelle hervorgeht, in welcher wieder die Globulinmenge in Prozenten der Albuminmenge ausgedrückt ist, und in welche auch aus später zu erwähnenden Gründen die entsprechenden Zahlen für die Eiweißbefunde im Harn aufgenommen sind.

Versuchs-Nr.	V	VI
Harn	19,53	25,18
Carotis	38,29	57,20
Femoralvene	37,25	44,55
Nierenvene	35,59	55,60

Während also im Serum des venösen Blutes bei normalen Tieren das Globulin oder die Globulinfraktion unter den Serumeiweißkörpern einen relativ größeren Anteil ausmacht, als im arteriellen Blute, ist es bei nephritischen Hunden umgekehrt.

Eine endgültige Erklärung dieses Befundes läßt sich auf Grund meiner Versuche noch nicht geben. Ausschließen kann man nur, daß die Albuminurie, resp. die durch dieselbe erzeugte Eiweißverarmung des Blutes schuld an diesem Verhalten ist, denn erstens ist der Eiweißverlust ein viel zu geringer, als daß durch ihn so große Differenzen hervorgerufen werden könnten, zweitens müßte bei der Annahme, daß das Harn-

eiweiß durchfiltriertes Bluteiweiß ist, der prozentische Anteil des Globulins im Harneiweiß ein viel höherer sein, als im Serum, während gerade das Gegenteil der Fall ist. Aber auch die vorderhand doch noch hypothetische Annahme Martin Fischers,¹⁾ nach der das Harneiweiß aus den Nierenepithelien stammt, gibt keine Erklärung für den obigen Befund.

Derselbe läßt sich vorläufig am zwanglosesten durch die Annahme erklären, daß die gesunde Niere einen globulinartigen Körper an das Blut abgibt, während die kranke Niere diese Fähigkeit verloren hat.

In den Versuchen mit künstlich erzeugter Nephritis ist aber nicht nur im Serum des Nierenvenenblutes, sondern auch im übrigen venösen Blute eine relative Globulinverarmung zu konstatieren. Ob für diesen Befund eine ähnliche Erklärung möglich ist, ob man vielleicht annehmen kann, daß sämtliche Organe durch das Nierengift in Mitleidenschaft gezogen wurden, müßten weitere Untersuchungen lehren.

¹⁾ Die Nephritis, Dresden, Verlag von Theod. Steinkopff.