

Über die Verteilung des Eisens in der Leber.

Von

V. Scaffidi in Neapel.

Mit einer Tafel.

(Aus der chemischen Abteilung des pathologischen Instituts der Universität zu Berlin.)

(Der Redaktion zugegangen am 18. Januar 1908.)

Die Quantität des Eisens in der Leber verschiedener Tiergattungen ist der Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen (Zaleski,¹⁾ Bunge,²⁾ Dastre et Floresco,³⁾ Guillemont et Lapique,⁴⁾ Bielfeld,⁵⁾ Krüger und Meyer,⁶⁾) und ebenso die Schwankungen derselben unter verschiedenen experimentellen Bedingungen. So hat Gottlieb⁷⁾ gefunden, daß das Eisen in der Leber zunimmt, wenn den Versuchstieren Eisensalze injiziert worden, und zu prinzipiell gleichen Resultaten sind Vay,⁸⁾ Woltering, Novi⁹⁾ und Salkowski¹⁰⁾ gekommen.

Salkowski benutzte den Gehalt an Fe der Leber, um auf die Quantität des Metalls zu schließen, das von der Magendarmschleimhaut bei Kaninchen, denen verschiedene organische Eisenverbindungen dargereicht worden waren, resorbiert wurde.

¹⁾ Zaleski, Diese Zeitschrift, Bd. X.

²⁾ Bunge, Diese Zeitschrift, Bd. XVII.

³⁾ Dastre et Floresco, Arch. de Physiologie, T. X.

⁴⁾ Guillemont et Lapique, C. r. soc. Biologie, T. XLVIII.

⁵⁾ Bielfeld, Hofmeisters Beiträge, Bd. II.

⁶⁾ Krüger und Meyer, Zeitschrift f. Biologie, Bd. XXVII.

⁷⁾ Gottlieb, Diese Zeitschrift, Bd. XV.

⁸⁾ Vay, Diese Zeitschrift, Bd. XX.

⁹⁾ Novi, Ricerche di biologia pubblicati per il 25^o anniversario cattedratico di Albertoni-Bologna 1901.

¹⁰⁾ Salkowski, Diese Zeitschrift, Bd. XXXII.

Er konnte feststellen, daß das Eisen in der Leber dieser Tiere nach Darreichung von paranucleinsaurem Eisen bedeutend zunimmt, während die Zunahme nach Verabreichung von Eisenatmidalbuminat und Ferratin eine geringere ist.

Aus den angeführten Studien geht hervor, daß:

1. Eisen in der Leber konstant enthalten ist, auch bei Wirbellosen (Dastre et Floresco).

2. Daß die Quantität des Eisens im Organe nicht nur bei verschiedenen Tiergattungen, sondern auch bei den gleichen Spezies unter verschiedenen Lebensbedingungen erheblichen Schwankungen unterworfen ist.

3. Daß Eisen sich in der Leber ansammelt, wenn es dem tierischen Organismus einverleibt wird.

Meine Untersuchungen sind darauf gerichtet, die wechselnde Verteilung des Eisens in der Leber, bei Zunahme desselben im Organe nach Verabreichung bestimmter Mengen eines organischen Eisenpräparates (paranucleinsaures Eisen) zu studieren.

Es wurde zuerst zur Kontrolle die Verteilung des Fe in der Leber normaler Kaninchen ermittelt, das heißt die Menge von Eisen bestimmt, die im Nucleoproteid, im festen Leberrückstand und in den Filtraten, die bei Zubereitung des Nucleoproteids übrig bleiben, enthalten ist.

Die nämlichen Bestimmungen wurden dann bei den mit paranucleinsaurem Eisen behandelten Kaninchen gemacht.

Diese Versuchstiere wurden in zwei Gruppen eingeteilt. Den Tieren der ersten Gruppe wurde das Eisenpräparat in alkalischer Lösung direkt in den Magen mittels der Sonde eingeführt. Die Lösung wurde folgendermaßen hergestellt: 2,5 g paranucleinsaures Eisen (Handelspräparat = Triferrin) wurden in einer Schale mit einer 0,3%igen Na_2CO_3 -Lösung übergossen und unter fortwährendem Umrühren erhitzt. Das Präparat löste sich nahezu vollständig.

Von dieser Lösung, die 1% Triferrin enthält, wurden den Kaninchen der ersten Gruppe täglich während 10 Tagen je 25 ccm in den Magen eingegossen.

Den Versuchskaninchen der zweiten Gruppe wurde wäh-

rend der gleichen Anzahl Tage jedem täglich eine entsprechende Menge (25 cg) von Triferrin mit dem Futter dargereicht.

Am 11. Tage wurden die Tiere gewogen, getötet, entblutet; die Leber sorgfältig herausgenommen und das Blut ausfließen gelassen. Dann wurde das Organ gewogen, zerhackt und mit dem 4- bis 5fachen Quantum destillierten Wassers gekocht. Nach Filtrierung, Nachwaschen und Abkühlung der Gesamtmenge des erhaltenen Auszuges wurde aus demselben mittels Essigsäure, nach der Methode von Hammarsten,¹⁾ die in diesem Laboratorium schon von Wohlgemuth²⁾ angewandt worden ist, das Nucleoproteid ausgefällt. Dieses wurde am folgenden Tage auf einem auf konstantes Gewicht gebrachten, aschefreien Filter gesammelt, mit destilliertem Wasser, Alkohol von 90°, dann lange Zeit hindurch mit Alkohol absolut, und endlich mit Äther gewaschen und auf konstantes Gewicht gebracht. Die zum Waschen verwendeten Flüssigkeiten wurden dem Filtrat beigemischt, das Ganze auf ein kleines Volumen eingedampft und der so erhaltene Rest, ganz oder teilweise, zur Bestimmung des in der gesamten Flüssigkeit enthaltenen Eisens benutzt.

Die Leber wurde nach dem Kochen in einem Stück Leinwand gut ausgepreßt, der feste Rückstand gesammelt; ein Teil desselben wurde während 1—2 Tagen in absolutem Alkohol gelassen, dann nach der von Salkowski³⁾ angegebenen Methode, um jeglichen Verlust bei der Einäscherung zu verhüten, auf aschefreiem Filter gesammelt, mit Äther behandelt, vollkommen getrocknet, in der Platinschale eingeäschert und mit Salpetermischung geschmolzen.

Das Eisen wurde sowohl im Nucleoproteid, als im Filtrat, als auch im festen Rückstande in der Form von Ferriphosphat bestimmt; in dem nicht weiter gereinigten Nucleoproteid auch der Gehalt an Phosphor ermittelt, in der Form von Magnesiumpyrophosphat.

Es folgen hier in Kürze die von mir vorgenommenen Untersuchungen.

¹⁾ Hammarsten, Diese Zeitschrift, Bd. XIX.

²⁾ Wohlgemuth, Diese Zeitschrift, Bd. XXXVII u. XLIV.

³⁾ Salkowski, l. c.

I. Serie. Normale Kaninchen.

Kaninchen 1. Körpergewicht des Kaninchens unbekannt. Die Leber wog 75 g, die 0,1652 g Nucleoproteid lieferten, in welchem 0,75 mg Fe enthalten waren. Das Nucleoproteid wurde in diesem Falle nicht auf aschefreiem Filter gesammelt und so blieb eine kleine Menge desselben am Filter kleben und ging verloren. Die Eisenbestimmung ergab im Filtrat 0,8 mg Fe. Der feste Leberrückstand wog 28 g und hatte einen Eisengehalt von 4 mg.

Kaninchen 2. Körpergewicht 1800 g; Gewicht der Leber 72 g; Gewicht des Nucleoproteids 0,6968 g mit 1,53 mg Fe. Eisengehalt im Filtrat 0,59 mg. Gewicht des festen Leberrückstandes 32 g; Eisengehalt desselben 5,3 mg.

Kaninchen 3. Körpergewicht 2385 g; Gewicht der Leber 102 g. Gewicht des Nucleoproteids 0,6110 g, mit Eisengehalt 1,14 mg. Eisenbestimmung im Filtrat 1,5 mg Fe. Gewicht des Rückstandes 48 g. Eisengehalt desselben 7,2 mg.

Kaninchen 4. Körpergewicht 1775 g. Gewicht der Leber 85 g. Gewicht des Nucleoproteids 0,4391 g mit 1,5 mg Eisengehalt. Im Filtrat 1,48 mg Fe. Der Rückstand wog 29 g und enthielt 4,2 mg Fe.

Kaninchen 5. Körpergewicht 1210 g. Die Leber wog 43 g; sie lieferte 0,1698 g Nucleoproteid mit 0,55 mg Eisen. Eisenbestimmung im Filtrat 0,75 mg. Der Rückstand wog 28 g mit einem Eisengehalt von 2,9 mg.

II. Serie. Versuchskaninchen.

I. Gruppe. Kaninchen, denen täglich während 10 Tagen je 25 ccm einer alkalischen 1%igen Lösung von paranucleinsaurem Eisen in den Magen mit der Sonde eingespritzt worden sind.

Kaninchen 6. Wog am Anfang des Experiments 1650 g. Körpergewicht am Ende des Experiments 1580 g. Gewicht der Leber 68 g. Gewicht des von derselben gelieferten Nucleoproteids 0,4869 g mit 1,9 mg Eisengehalt. Eisenbestimmung im Filtrat 0,8 mg. Gewicht des Leberrückstandes 32 g; Eisengehalt desselben 6,1 mg.

Kaninchen 7. Körpergewicht am Anfang des Experi-

ments 1470 g. Körpergewicht am Ende des Experiments 1350 g. Gewicht der Leber 50 g, Gewicht des Nucleoproteids 0,2623 g, mit Eisengehalt 2,8 mg. Eisenbestimmung im Filtrat 2,3 mg. Gewicht des Rückstandes 18 g; Eisengehalt desselben 7,4 mg.

Kaninchen 8. Anfangsgewicht 1600 g, Endgewicht 1630 g. Gewicht der Leber 65 g, Gewicht des Nucleoproteids 0,3421 g mit 2,3 mg Eisengehalt. Eisenbestimmung im Filtrat 2,1 mg. Gewicht des Rückstandes 22 g; Eisengehalt desselben 5,7 mg.

Kaninchen 9. Körpergewicht am Anfang des Experiments 1470 g. Endgewicht 1600 g. Lebergewicht 60 g. Gewicht des Nucleoproteids 0,2157 g mit 2 mg Fe. Eisenbestimmung im Filtrat 1,6 mg. Der Rückstand wog 28 g mit 5,3 mg Eisengehalt.

Kaninchen 10. Kleines schwächliches Kaninchen, am 6. Tage der Eiseneingießungen zeigte sich das Tier sehr matt und wird getötet. Es hat also wenig mehr als die Hälfte der Gesamtmenge der Lösung von paranucleinsaurem Eisen, die den anderen Versuchskaninchen eingegossen worden, bekommen.

Anfangsgewicht 1250 g, Endgewicht 1195 g. Gewicht der Leber 38 g, Gewicht des Nucleoproteids 0,4697 g mit 2,4 mg Eisen. Eisenbestimmung im Filtrat 0,9 mg. Gewicht des Rückstandes 25 g; Eisengehalt desselben 6,6 mg.

II. Gruppe. Kaninchen, denen während 10 Tagen täglich mit dem Futter je 25 cg paranucleinsaures Eisen dargereicht worden sind.

Kaninchen 11. Anfangsgewicht 3275 g, Endgewicht 3250 g. Die Leber wog 116 g und lieferte 0,4572 g Nucleoproteid mit 4,6 mg Eisen. Im Filtrat 1,5 mg Fe. Gewicht des Rückstandes 77 g, mit einem Eisengehalt von 17,9 mg.

Kaninchen 12. Anfangsgewicht 2965 g, Endgewicht 2730 g. Gewicht der Leber 112 g, Gewicht des Nucleoproteids 0,6022 g, die 3,45 mg Fe enthielten. Eisenbestimmung im Filtrat 1,1 mg. Gewicht des Rückstandes 56 g, Eisengehalt desselben 11,8 mg.

Kaninchen 13. Anfangsgewicht 1730 g, Endgewicht 1630 g. Gewicht der Leber 58 g, Gewicht des Nucleoproteids 0,6455 g mit einem Gehalt von 2,25 mg Eisen. Eisenbestimmung

nung im Filtrat 1,1 mg. Gewicht des Rückstandes 42 g, Eisengehalt desselben 4,8 mg.

Kaninchen 14. Anfangsgewicht 1350 g, Endgewicht 1420 g. Gewicht der Leber 45 g, Gewicht des Nucleoproteids 0,2642 g mit 1,55 mg Eisen. Eisenbestimmung im Filtrat 1,8 mg. Gewicht des Rückstandes 25 g, Eisengehalt desselben 9 mg.

In folgender Tabelle sind die Ergebnisse meiner Untersuchungen über den Eisengehalt des Nucleoproteids, des Filtrats und des festen Leberrückstandes zusammengestellt, und zwar sowohl die bei den normalen Kontrollkaninchen (Serie I)

Tabelle I.

	Num- mer des Kanin- chens	Kör- per- ge- wicht in g	Ge- wicht der Leber in g	Eisen im Nucleo- proteid in mg	Eisen im Filtrat in mg	Eisen im Rück- stand in mg	Die ganze Leber ent- hält Eisen in mg	100 g Leber ent- halten Eisen in mg	1 kg Tier ent- hält Eisen in der Leber in mg
Serie I Normale Kaninchen)	1	—	75	0,75	0,8	4,00	5,50	7,40	—
	2	1800	72	1,53	0,59	5,3	7,42	10,2	4,1
	3	2385	102	1,14	1,5	7,2	9,84	9,6	4,1
	4	1775	85	1,5	1,48	4,2	7,18	8,4	4,0
	5	1210	43	0,55	0,75	2,9	4,20	9,6	3,4
Mittel . .		1792	75,5	1,18	1,08	4,9	7,16	9,04	3,9
Serie II Versuchs- kaninchen) I. Gruppe	6	1580	68	1,9	0,8	6,1	8,6	12,7	5,4
	7	1350	50	2,8	2,3	7,4	12,5	25,0	9,2
	8	1630	65	2,3	2,1	5,7	10,1	15,5	6,2
	9	1600	60	2,0	1,6	5,3	8,9	14,8	5,5
	10	1195	38	2,4	0,9	6,6	9,9	26,0	8,3
Mittel . .		1471	56,3	2,68	1,54	6,23	10,0	18,8	6,9
II. Gruppe	11	3250	116	4,6	1,5	17,9	24,0	20,7	7,4
	12	2730	112	3,45	1,1	11,8	16,35	14,6	5,9
	13	1630	58	2,25	1,1	4,8	8,15	14,05	5,0
	14	1420	45	1,55	1,8	9,0	12,35	27,4	8,6
Mittel . .		2257	80	2,95	1,6	10,9	15,21	19,18	6,7

als auch die bei den Versuchstieren (Serie II) erhaltenen Werte. Serie II umfaßt zwei Gruppen: Bei der I. Gruppe haben die Versuchstiere je 25 ccm einer 1%igen alkalischen Lösung von paranucleinsaurem Eisen täglich während 10 Tagen direkt in den Magen eingegossen erhalten; bei der II. Gruppe wurde eine entsprechende Tagesdosis (25 cg) paranucleinsaures Eisen (Triferrin) jedem Tiere während der gleichen Anzahl Tage mit dem Futter verabfolgt.

Vergleicht man die Durchschnittswerte, die den Gehalt der Leber an Eisen in dieser Tabelle darstellen, so ergibt sich, daß bei den normalen Kontrollkaninchen (Serie I) 7,10 mg Fe als Mittel des Eisengehalts der Leber dem von 10 mg Fe und 15,21 mg Fe bei den Versuchstieren (Serie II, Gruppe 1 und 2) gegenübersteht.

Die Menge des Eisens zeigt sich bei den mit paranucleinsaurem Eisen behandelten Versuchstieren sowohl im Nucleoproteid als im Filtrat, als auch im festen Rückstand vermehrt. So ergibt der Mittelgehalt an Fe im Nucleoproteid der Kontrolltiere 1,18 mg Fe gegenüber 2,68 mg und 2,95 mg Fe bei den Gruppen der Versuchstiere; im festen Leberückstand der normalen Kontrolltiere entspricht das Mittel des Eisengehaltes 4,9 mg Fe gegenüber den 6,23 mg bzw. 10,9 mg Fe des Rückstandes bei den Versuchstieren; und endlich findet sich im Filtrat ein mittlerer Eisengehalt von 1,08 mg Fe bei den normalen Tieren, dem derjenige von 1,54 mg bzw. 1,6 mg Fe im Filtrat bei den Versuchstieren entspricht.

Diese Tatsachen sind übersichtlicher in der Tabelle II wiedergegeben, in der die Werte des Eisengehalts auf 100 g Leber berechnet sind.

Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, daß die Menge des Eisens im Durchschnitt in der Leber der mit paranucleinsaurem Eisen behandelten Versuchstiere ungefähr das Doppelte beträgt als bei den normalen Kontrolltieren: so haben wir bei den ersteren pro 100 g Leber einen Durchschnittsgehalt von 18,8 mg bzw. 19,18 mg Fe und mit gemeinschaftlicher Durchschnittszahl 18,99 mg Fe, gegenüber 9,04 mg Fe pro 100 g Leber bei den normalen Kontrolltieren.

Tabelle II.

	Nummer des Kanin- chens	100 g Leber enthalten Eisen			
		im Nucleo- protein in mg	in löslicher Form in mg	im Rück- stand in mg	im ganzen in mg
Serie I (Normale Kaninchen)	1	1,0	1,06	5,34	7,4
	2	2,11	0,78	7,36	10,2
	3	1,10	1,47	7,05	9,6
	4	1,76	1,74	4,94	8,4
	5	1,27	1,74	6,59	9,6
Mittel . . .		1,44	1,35	6,25	9,04
Serie II (Versuchskaninchen)	6	2,7	1,1	8,9	12,7
	7	5,8	4,6	14,8	25,0
	8	3,55	3,23	8,77	15,5
	9	3,33	2,66	8,86	14,8
	10	6,3	2,3	17,4	26,0
Mittel . . .		4,33	2,77	11,75	18,8
II. Gruppe	11	3,94	1,38	15,43	20,7
	12	3,08	0,99	10,53	14,6
	13	3,89	1,89	8,27	14,05
	14	3,44	4,0	20,0	27,4
Mittel . . .		3,57	2,06	13,55	19,18

Diese Zunahme des Eisengehalts zeigt sich im Nucleoprotein relativ bedeutender als im Filtrat und im Rückstand: so hat man im Filtrat bei den mit paranucleinsaurem Eisen behandelten Versuchstieren einen Mittelwert an Eisen von 2,77 mg bzw. 2,06 mg Fe gegenüber dem von 1,35 mg Fe im Filtrat bei den normalen Tieren, im Rückstand[†] bei den Versuchstieren 11,75 mg bzw. 13,55 mg Fe gegen 6,25 mg Fe bei den normalen, während im Nucleoprotein der Eisengehalt pro 100 g Leber im Mittel, bei den Versuchstieren auf 4,33 mg bzw. 3,57 mg Fe und, mit gemeinschaftlichem Durch-

schnittswerte, auf 3,95 mg Fe von den 1,44 mg Fe in Nucleoproteid der normalen Kaninchen ansteigt. Es erreicht also der Durchschnittsgehalt an Eisen im Nucleoproteid bei den Versuchstieren beinahe das Dreifache.

Aus dem folgenden Diagramm kann man die Werte für 100 g Leber sowohl des Gesamtgehaltes der Leber an Eisen, als den des Rückstandes, des Nucleoproteids und den des Filtrats ablesen, und auch die Menge Eisen die in der Leber, pro Kilo Körpergewicht, enthalten ist.

Es zeigt sich aus dem Diagramm, daß einerseits die Durchschnittswerte, von denen oben die Rede gewesen, bei den normalen Kaninchen gegenüber denen der mit Eisen behandelten Versuchstiere sich konstant niedriger erweisen; andererseits die einzelnen Linien, die in jeder Leber die verschiedenen Eisengehalte darstellen, starken Schwankungen, speziell bei den beiden Gruppen der mit Eisen behandelten Versuchstiere unterworfen sind.

So zeigen z. B. die Linien, die den Gesamtgehalt der Leber an Eisen bei den 5 normalen Kaninchen darstellen, eine annähernd gleiche Höhe, während die entsprechenden, bei den beiden Gruppen der Versuchstiere, sehr verschiedene Höhen erreichen, und in diesen Schwankungen ziemlich gleichmäßig von den Linien, die den Eisengehalt des Rückstandes darstellen, begleitet werden. Ähnliches zeigt sich bei den Linien, die den Eisengehalt der Leber pro Kilo Tier darstellen: bei den 5 normalen Kontrollkaninchen sind sie alle ungefähr von der gleichen Höhe; bei den Versuchstieren hingegen sind die Höhen der Abszissen von einem Tiere zum andern sehr verschieden, und die Schwankungen sind nicht mit dem Gesamtgehalt der Leber an Eisen im Einklange.

Aus dem Vergleiche der Linien, die den Gehalt an Eisen des Nucleoproteids darstellen, mit denen, die den Gesamtgehalt an Eisen der Leber zeigen, ist ersichtlich, daß nicht immer den höchsten Werten für den Gesamtgehalt an Eisen der Leber auch die höchsten Werte für den Eisengehalt des aus derselben dargestellten Nucleoproteids entsprechen, und dies sowohl bei den normalen Kontrollkaninchen, z. B. 3 und 5, als auch bei

den Versuchstieren. Bei letzteren zeigen z. B. Kaninchen 11 und 14 eine sehr beträchtliche Zunahme des Eisengehaltes der ganzen Leber, während in dem entsprechenden Nucleoprotein relativ geringe Mengen Fe enthalten sind.

Ebenso starke und ungleichmäßige Schwankungen der Quantität des Eisens im Nucleoprotein sind in folgender Tabelle sichtbar, in welcher die Mengen von Nucleoprotein, die jede Leber liefert, und dessen prozentischer Fe- und P-Gehalt zusammengestellt sind.

Tabelle III.

	Num- mer des Kanin- chens	Ge- wicht der Leber in g	Menge des Nucleo- proteids in der gan- zen Leber in g	100 g Leber enthalten Nucleo- protein in g	Eisen- gehalt des Nucleo- proteids in %	Prozent- gehalt des Phosphors im Nucleo- protein
Serie I	1	75	—	—	0,44	2,78
	2	72	0,6968	0,9650	0,22	2,51
Normale Kaninchen)	3	102	0,6110	0,5990	0,18	2,68
	4	85	0,4391	0,5170	0,34	2,83
	5	43	0,1698	0,3949	0,32	2,65
Mittel . .		75,5	0,4792	0,6189	0,26	2,69
Serie II	6	68	0,4869	0,7161	0,39	2,62
	7	50	0,2623	0,5246	1,10	2,75
(Versuchs- kaninchen)	8	65	0,3421	0,5263	0,67	2,58
	9	60	0,2157	0,3595	0,92	2,67
I. Gruppe	10	38	0,4697	1,2334	0,51	2,78
Mittel . .		56,3	0,3555	0,6719	0,72	2,66
II. Gruppe	11	116	0,4572	0,3941	1,02	2,64
	12	112	0,6022	0,6376	0,50	—
	13	58	0,6455	1,1129	0,34	2,58
	14	45	0,2642	0,5871	0,58	2,69
Mittel . .		80	0,4923	0,6577	0,61	2,65

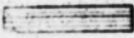
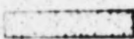


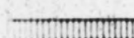
Es ist aus dieser Tabelle ersichtlich, daß der Durchschnittsgehalt des Nucleoproteids an Eisen bei den normalen Kontrolltieren 0,28 mg Fe beträgt gegen 0,72 mg bzw. 0,61 mg Fe bei den Versuchstieren, die paranucleinsaures Eisen aufgenommen. Bei den letzteren, d. h. bei den beiden Gruppen von mit paranucleinsäurem Eisen behandelten Tieren schwankt der Eisengehalt des Nucleoproteids bedeutend und zwar von einem Minimum von 0,34% zu einem Maximum von 1,10%. Wenn man aber diese Werte mit denen des Gesamteisengehaltes vergleicht, so zeigt sich, daß die Nucleoproteide mit niedrigerem Prozentgehalt an Eisen nicht den an Eisen im ganzen ärmeren Lebern entsprechen. So hat man z. B. bei Kaninchen 13, 12 und 6 ein Nucleoproteid mit respekt. 0,34, 0,50 und 0,39% Fe erhalten, der Gesamtgehalt an Eisen pro 100 g Leber ist aber respekt. 14,05, 14,6 und 12,7 mg. Im Nucleoproteid des Kaninchen 1 und 4 ist der Prozentgehalt an Eisen 0,44 und 0,34, während die Gesamtmenge an Eisen pro 100 g Leber 7,4 respekt. 8,4 mg beträgt.

Noch größere Differenzen ergeben sich, wenn man die Werte, die sich bei den Analysen des normalen Kontrollkaninchens ergeben, mit den bei den Versuchstieren erhaltenen vergleicht. So zeigt z. B. das normale Kaninchen Nr. 4 einen Gesamtgehalt an Eisen pro 100 g Leber von 8,4 mg und ein aus dessen Leber erhaltenes Nucleoproteid 0,34% Fe, während das Versuchskaninchen 14 im ganzen pro 100 g Leber 27,4 mg Fe geliefert hat und ein Nucleoproteid mit einem relativ sehr geringen Prozentgehalt an Eisen = 0,58%.

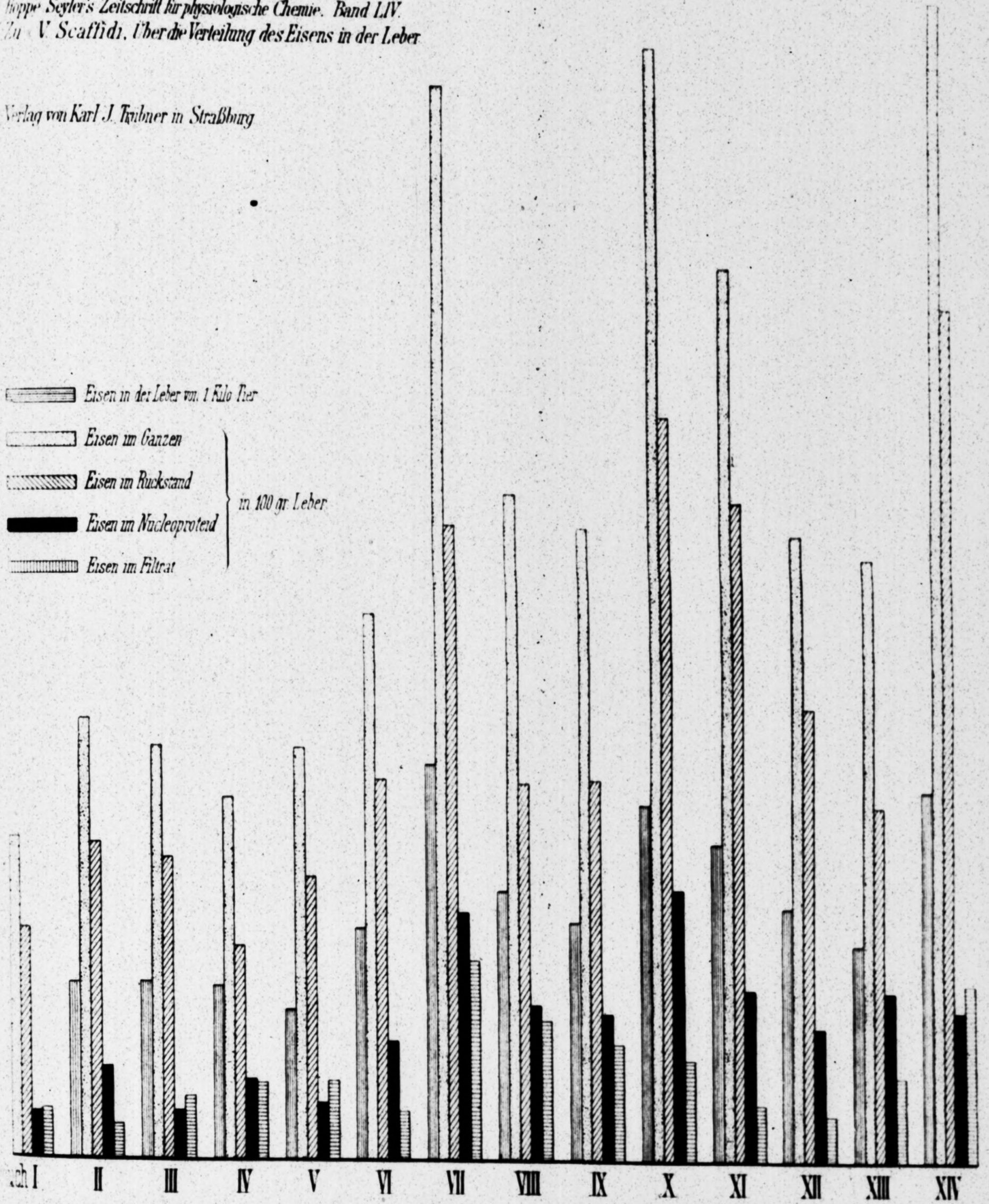
Man kann aber diese relativ großen Schwankungen des Eisengehaltes des Nucleoproteids nicht mit einer größeren oder geringeren Reinheit, also einer geringeren oder größeren Menge des Nucleoproteids, das jede Leber liefert, in Verbindung bringen, denn, wie aus Tabelle III ersichtlich, lieferte z. B. die Leber des Kaninchens 2: 0,9650 g Nucleoproteid mit 0,22% Fe, während aus der Leber des Kaninchens 3 nur 0,5990 g Nucleoproteid mit 0,18% Fe dargestellt werden konnten.

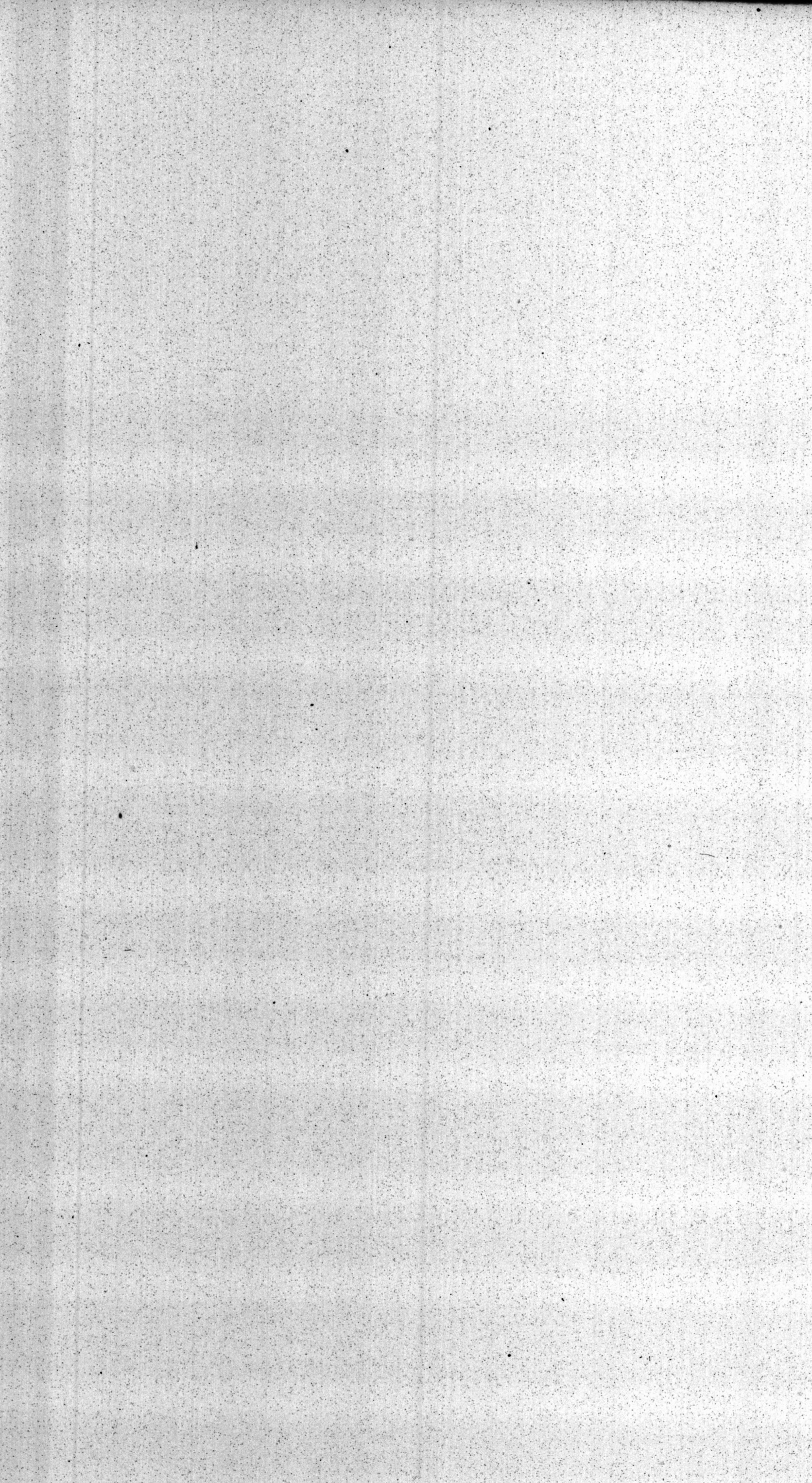
Es genügt ferner die Zahlen, welche die Menge der aus den Lebern der Versuchskaninchen 8, 10, 11 und 12 erhaltenen

Verlag von Karl J. Trübner in Straßburg

 Eisen in der Leber von 1 Kilo Tier
 Eisen im Ganzen
 Eisen im Rückstand
 Eisen im Nucleoproteid
 Eisen im Filtrat

} in 100 gr Leber





Nucleoproteide darstellen, mit denen zu vergleichen, die entsprechende Prozente von Fe in dem Nucleoproteid zeigen, um sich zu überzeugen, daß die Schwankungen dieser Prozente von der Menge des gelieferten Nucleoproteids unabhängig sind.

Es ist diesbezüglich nicht unnütz, ausdrücklich zu bemerken, daß alle Manipulationen zur Darstellung des Nucleoproteids aus den Lebern in vollkommen gleicher Weise vorgenommen worden sind, und die Ausfällung des Nucleoproteids immer mit Essigsäure der gleichen Konzentration erfolgte.

Die Werte für den Prozentgehalt des Nucleoproteids an P schwanken dagegen innerhalb engster Grenzen (siehe Tab. III), und das spricht für die Konstanz der relativen Reinheit des Nucleoproteids in den verschiedenen Bestimmungen, um so mehr, als diese leichten Schwankungen der Prozente an P des Nucleoproteids sich von den Variationen der Menge desselben, die jede Leber lieferte, unabhängig erweisen. So erhält man z. B. bei Kaninchen 4 0,5170 g Nucleoproteid pro 100 g Leber, mit einem Prozent an P von 2,83, während Kaninchen 5 0,3949 g Nucleoproteid pro 100 g Leber liefert, mit einem Phosphorgehalt von 2,65 %.

Der prozentische Gehalt des Nucleoproteids an P schwankte bei meinen Bestimmungen von einem Maximum von 2,83 % zu einem Minimum von 2,51 %. Das ergibt einen gemeinschaftlichen Durchschnittswert (aus 13 Analysen berechnet) von 2,66 %, während Fe in den gleichen Nucleoproteiden von einem Minimum von 0,18 % zu einem Maximum von 0,44 % bei den normalen Kontrolltieren, und von einem Minimum von 0,34 % zum Maximum von 1,10 % bei den Versuchstieren variiert.

Die extremen Werte aber bleiben bei meinen Untersuchungen immer innerhalb engerer Grenzen als die von Bunge¹⁾ für die Lebern von Katzen angegebenen und die von Novi²⁾ für das aus Lebern normaler oder mit Eisenpräparaten behandelter Hunde erhaltene Ferratin.

Es ergibt sich also aus meinen hier mitgeteilten Untersuchungen, daß:

¹⁾ Bunge, l. c.

²⁾ Novi, l. c.

1. Beim normalen Kaninchen in der Leber im Durchschnitt (5 Bestimmungen) 9,01 mg Fe pro 100 g Leber sich finden, was mit dem von E. Salkowski angegebenen Werte (l. c. S. 260) 9,02 zufällig absolut übereinstimmt.

2. Die Gesamtmenge des Eisens in der Leber erreicht bei den mit paranucleinsaurem Eisen behandelten Tieren pro 100 g Leber ein Mittel von 19 mg (9 Bestimmungen).

3. Im Nucleoproteid der Leber findet sich konstant Eisen und zwar bei normalen Tieren von 0,18 zu 0,44% schwankend. Bei den mit paranucleinsaurem Eisen behandelten Tieren im Maximum 1,10%.

4. Die Menge des im Nucleoproteid enthaltenen Eisens ist nicht genau der Gesamtmenge des in der Leber enthaltenen Fe proportional.

Auch die Zunahme des Eisens im Nucleoproteid der Lebern von Kaninchen, die mit paranucleinsaurem Eisen behandelt worden, ist nicht genau proportional der Zunahme des gesamten Eisengehalts der Leber.

6. Während P immer konstanten Wert als Komponente des Nucleoproteids aufweist, ist der Wert des Fe als Komponente dieses Körpers ein inkonstanter.