

Vergl. Untersuch
über d. Drehungs-
vermögen d. Blut-
plasmas resp. Se-
rums von Hund
unter versch. Be-
dingungen.

Berlin 1911.

Kawohl, Paul

10-25-31

Aus dem Physiol. Institut der Kgl. Tierärztl. Hochschule zu Berlin.
(Direktor: Prof. Dr. E. Abderhalden.)

Vergleichende Untersuchungen über
das Drehungsvermögen des
Blutplasmas resp. Serums von Hunden
unter verschiedenen Bedingungen.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Würde eines

Doctor Medicinae Veterinariae

der

Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Berlin

vorgelegt von

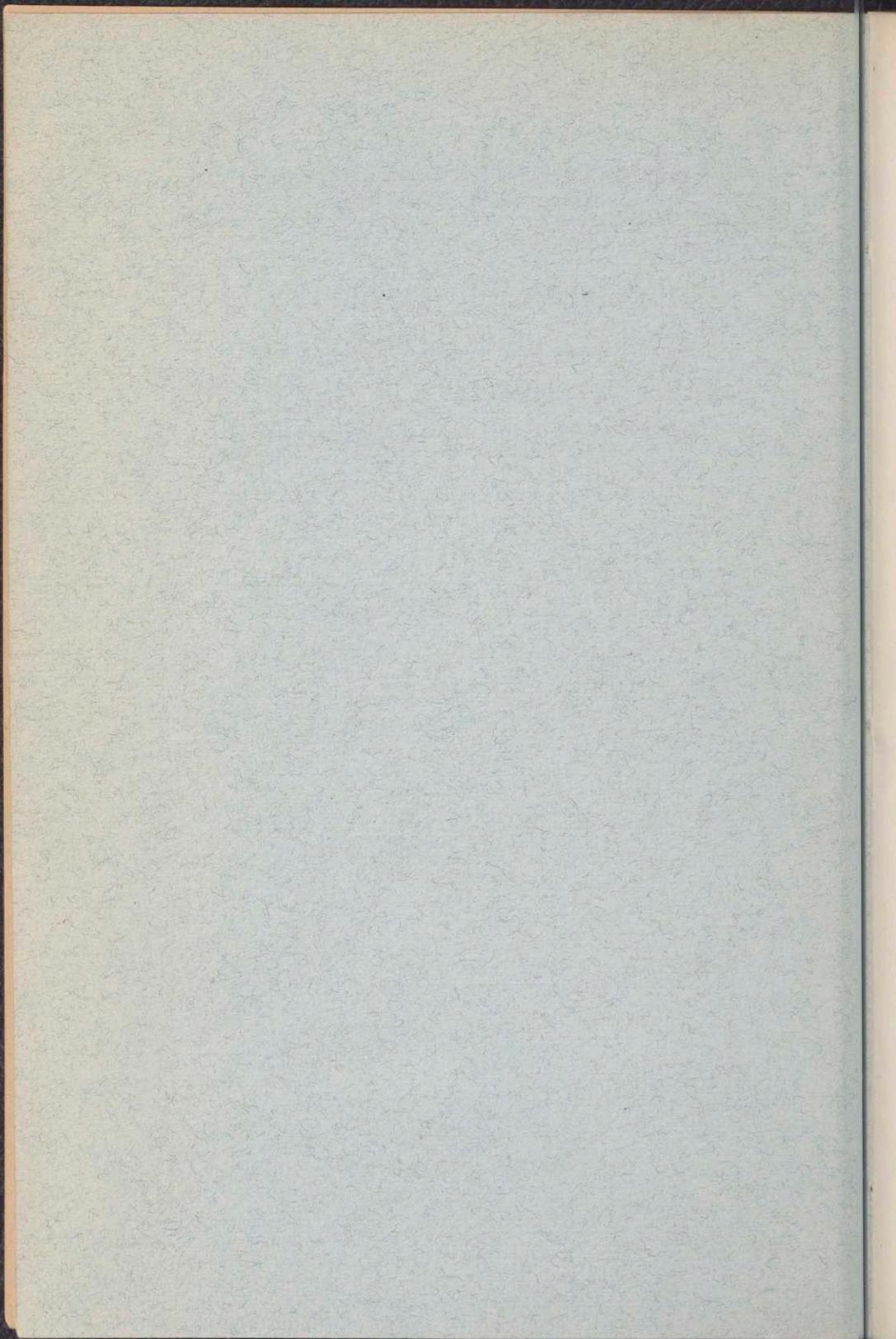
Paul Kawohl,

approb. Tierarzt und Unterveterinär
aus Königsberg i. Pr.

16569 A

Straßburg
Verlag von Karl J. Trübner
1911.





Aus dem Physiol. Institut der Kgl. Tierärztl. Hochschule zu Berlin.
(Direktor: Prof. Dr. E. Abderhalden.)

Vergleichende Untersuchungen über
das Drehungsvermögen des
Blutplasmas resp. Serums von Hunden
unter verschiedenen Bedingungen.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Würde eines

Doctor Medicinae Veterinariae

der

Königlichen Tierärztlichen Hochschule zu Berlin

vorgelegt von

Paul Kawohl,

approb. Tierarzt und Unterveterinär
aus Königsberg i. Pr.

Straßburg
Verlag von Karl J. Trübner
1911.

Meinen lieben Eltern.

Department of Geography and Planning
University of Toronto
127 St. George Street
Toronto, Ontario M5S 1A5

1998
127 St. George Street
Toronto, Ontario M5S 1A5
Tel: (416) 978-2800
Fax: (416) 978-2801

Nachdem in der Physiologie schon lange die Bedeutung der zweckmäßigen Zusammensetzung des Blutes für die Ernährung des Körpers und das Blut auch als Regulationsapparat für den Organismus richtig erkannt worden ist, nachdem ferner in der modernen Medizin die Untersuchung des Blutes für klinische Zwecke immer mehr in Aufnahme gerät, erscheint es interessant, auf experimentellem Wege sich über das Verhalten des Blutes unter verschiedenen Umständen Aufschluß zu verschaffen. Zu diesem Zwecke sind von A b d e r h a l d e n Versuche angestellt worden, und es hat sich gezeigt, daß nach subcutaner oder intravenöser Zufuhr von Eiweiß das Blut nach gewisser Zeit imstande war, das Eiweiß abzubauen. Ähnliche Versuche wurden darauf von A b d e r h a l d e n und seinen Mitarbeitern über den Abbau von Kohlehydraten, insbesondere von Rohrzucker, ausgeführt. Auch hier ließ sich nach gewisser Zeit eine Zerlegung der zugeführten Substanz in ihre Komponenten nachweisen.

Im Hinblick auf die eben erwähnten Experimente wurde mir nun von Herrn Prof. Dr. A b d e r h a l d e n die Aufgabe gestellt, das Verhalten des Blutes zu prüfen:

1. Nach Einführung verschiedener Nahrungstoffe per os.
2. Im Verlaufe einer Hungerperiode.

Technik der Untersuchung.

Vorausschicken möchte ich die durch zahlreiche Untersuchungen im hiesigen physiologischen Institut bestätigte Wahrnehmung, daß einerseits das Drehungsvermögen des Blutplasmas resp. Serums auch nach längerem Stehen (innerhalb 48 Stunden) dasselbe bleibt, anderseits bei gleichbleibender Art der Fütterung das Drehungsvermögen des an verschiedenen Tagen entnommenen Plasmas resp. Serums innerhalb enger Grenzen gleiche Werte ergab, vorausgesetzt, daß nur wenig Blut entnommen wird und zwischen den einzelnen Entnahmen ein größerer Intervall liegt. Im einzelnen verfuhr ich derart, daß ich zur Untersuchung des Serums auf sein Drehungsvermögen Blut aus der Femoralis resp. Carotis in einem Zentrifugenröhrchen (Inhalt 12 ccm) auffing, zentrifugierte und dann im Polarisationsapparat in verschieden langer Schicht, d. h. in 2,5 cm- oder 5 cm-Rohr, die Ablesung vornahm. Die Untersuchung des Plasmas auf seine Drehung gestaltete ich ebenso, nur mit der Abweichung, daß ich vor dem Zentrifugieren das Röhrchen mit 0,02 g festem Ammoniumoxalat beschickte und sofort nach der Blutentnahme ca. 3 Minuten schüttelte. Schwierigkeiten ergaben sich bei der Untersuchung dann, wenn das Serum oder Plasma im Polarisationsrohr mangelhaft durchsichtig war. Bei geringgradigen Trübungen nahm ich eine Verdünnung der zu untersuchenden Flüssigkeit mit physiologischer Kochsalzlösung vor, da mir Kontroll-

versuche von gut durchsichtigem Serum oder Plasma gezeigt hatten, daß bei exakter Verdünnung dadurch keine Fehler in die Bestimmung des Drehungsvermögens hineingetragen werden. Waren die Trübungen jedoch zu stark, so verwarf ich die Resultate. Wie aus den den Versuchen beigegebenen Anmerkungen hervorgeht, erstrecken sie sich in bestimmten Zwischenräumen meist über einen halben Tag und wurden vergleichend gehalten. Wenn sich die Beobachtungen an einem Objekt über eine Anzahl von Tagen ausdehnten, mußte wegen Thrombenbildung an jedem zweiten Beobachtungstage ein neues Blutgefäß gewählt werden. Die Blutentnahme erfolgte in allen Fällen in Ätherchloroformnarkose. Nach eingetretener Narkose wurde bei länger andauernden Beobachtungen noch etwas Morphinum injiziert. Es stellte sich als zweckmäßig heraus, die Versuchstiere (Hunde) 1 bis 2 Tage vor jedem Experiment hungern zu lassen, da sonst das Plasma resp. Serum einen mehr oder minder hohen Grad von Trübung aufzuweisen pflegte.

Bevor ich auf die erste Frage bezüglich des Verhaltens des Blutes nach Einführung verschiedener Nahrungsstoffe per os näher eingehe, erscheint es mir notwendig zu prüfen, ob vielleicht schon lediglich durch die wiederholte Blutentnahme das Drehungsvermögen des Plasmas und Serums nach irgend einer Richtung hin beeinflußt wird. Die Versuche hierüber zeigen, daß in der Tat ein solcher Einfluß vorhanden ist. Bei allen Versuchen macht sich nämlich zur Zeit der zweiten oder dritten Blutentnahme eine deutliche Abnahme der Linksdrehung bemerkbar, dann nimmt dieselbe meist wieder zu. Die Schwankungen im Drehungsvermögen von Plasma und Serum entsprachen sich innerhalb enger Grenzen, und zwar drehte das Plasma immer stärker nach links als das

Serum, gemäß seiner höheren Konzentration (Fibrin). Zwar ergeben die einzelnen Versuche nicht ganz übereinstimmende Resultate. Im ganzen genommen zeigen sie jedoch ein typisches Verhalten.

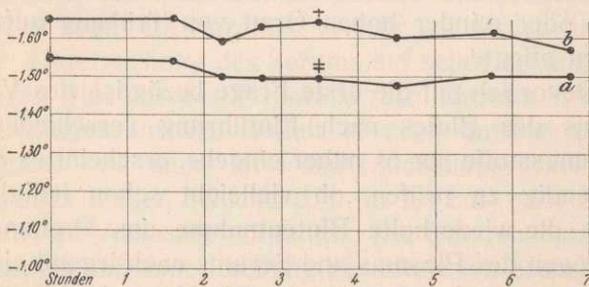
Versuche über das Verhalten des Blutplasmas resp. Serums nach wiederholter Blutentnahme ohne Fütterung.

Versuch 1.

Körpergewicht: 10000 g. Das Versuchstier hatte 2 Tage vor dem Versuche gehungert.

1. Blutentnahme: 9 ³⁰ Uhr.	5. Blutentnahme: 1 ⁰¹ Uhr.
2. „ 11 ⁰⁶ „	6. „ 2 ⁰⁰ „
3. „ 11 ⁴⁵ „	7. „ 3 ¹⁵ „
4. „ 12 ¹⁵ „	8. „ 4 ¹⁵ „

Gelegentlich der 5. Blutentnahme wurden dem Hunde statt 2 Gläschen 4 solcher voll Blut entzogen. Bei der 7. Blutentnahme ging etwas Blut verloren.



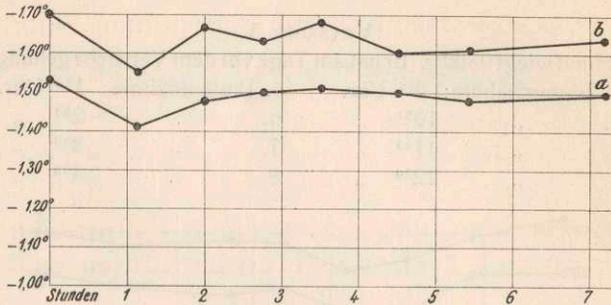
a = Serum, b = Plasma.

+ Hier wurde das Doppelte der gewöhnlichen Blutmenge bei der Blutentnahme entzogen.

Versuch 2.

Der Hund wiegt 12550 g. Er hat 2 Tage vor dem Versuche gehungert.

1. Blutentnahme: 8 ⁴⁵ Uhr.	5. Blutentnahme: 12 ¹⁵ Uhr.
2. „ 9 ⁵³ „	6. „ 1 ⁰⁰ „
3. „ 10 ⁴⁵ „	7. „ 2 ¹⁰ „
4. „ 11 ³⁰ „	8. „ 3 ⁵⁵ „

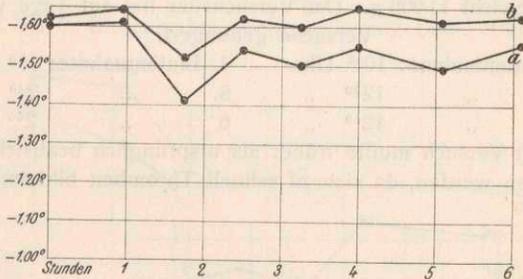


a = Serum, b = Plasma.

Versuch 3.

Körpergewicht des Hundes 9800 g. Er hat 2 Tage vor dem Versuche gehungert.

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Blutentnahme: 10 ⁰⁰ Uhr. | 5. Blutentnahme: 1 ¹⁵ Uhr. |
| 2. " 10 ⁵⁷ " | 6. " 2 ⁰⁰ " |
| 3. " 11 ⁴⁵ " | 7. " 3 ⁰⁵ " |
| 4. " 12 ³⁰ " | 8. " 4 ⁰⁵ " |

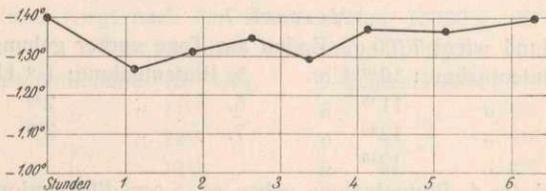


a = Serum, b = Plasma.

Versuch 4.

Der Hund wiegt 9450 g. Er hat am Tage vorher gehungert.

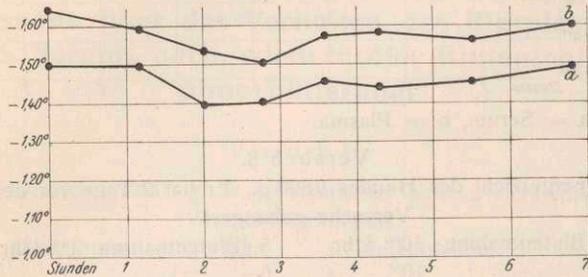
- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Blutentnahme: 9 ⁵³ Uhr. | 5. Blutentnahme: 1 ¹⁵ Uhr. |
| 2. " 11 ⁰⁰ " | 6. " 2 ⁰⁰ " |
| 3. " 11 ⁴⁵ " | 7. " 3 ⁰⁰ " |
| 4. " 12 ³⁰ " | 8. " 4 ¹⁰ " |



Versuch 5.

Der Hund wiegt 9800 g. Er hat am Tage vor dem Versuche gehungert.

1. Blutentnahme: 9 ⁴² Uhr.	5. Blutentnahme: 1 ¹⁸ Uhr.
2. " 10 ⁵⁴ "	6. " 2 ⁰⁰ "
3. " 11 ⁴⁵ "	7. " 3 ¹⁸ "
4. " 12 ³⁰ "	8. " 4 ³⁰ "



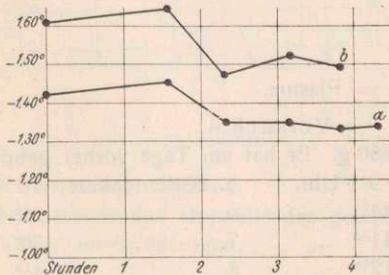
a = Serum, b = Plasma.

Versuch 6.

Körpergewicht 11900 g. Das Versuchstier hat am Tage vor dem Versuche gehungert.

1. Blutentnahme: 10 ²⁵ Uhr.	4. Blutentnahme: 1 ³⁵ Uhr.
2. " 12 ⁰⁰ "	5. " 2 ¹⁵ "
3. " 12 ⁴⁵ "	6. " 2 ⁴⁵ "

Der Versuch mußte früher als ursprünglich beabsichtigt abgebrochen werden, da sich zu schnell Thromben bildeten.



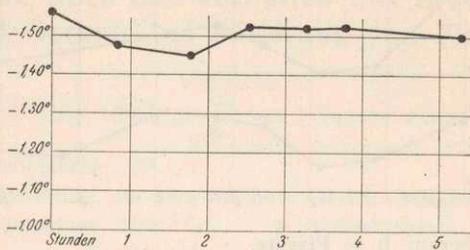
a = Serum,
b = Plasma.

Versuch 7.

Der Hund wiegt 7700 g. Er hat am Tage vorher gehungert.

1. Blutentnahme: 10 ¹³ Uhr.	5. Blutentnahme: 1 ³⁰ Uhr.
2. " 11 ¹⁸ "	6. " 2 ⁰⁰ "
3. " 12 ⁰⁰ "	7. " 3 ³⁰ "
4. " 12 ⁴⁵ "	

Bei der 6. Blutentnahme gehen ca. 5 ccm Blut verloren.

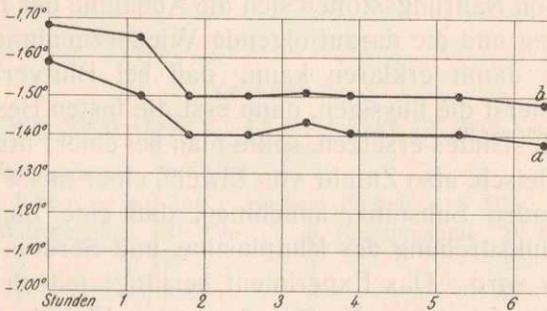


Versuch 8.

Der Hund wiegt 8500 g. Er hat am Tage vor dem Versuche gehungert.

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Blutentnahme: 10 ¹¹ Uhr. | 5. Blutentnahme: 1 ³⁰ Uhr. |
| 2. „ 11 ²³ „ | 6. „ 2 ⁰⁵ „ |
| 3. „ 12 ⁰⁰ „ | 7. „ 3 ³⁰ „ |
| 4. „ 12 ⁴⁵ „ | 8. „ 4 ³⁵ „ |

Bei der 7. Blutentnahme geht ein wenig Blut verloren.

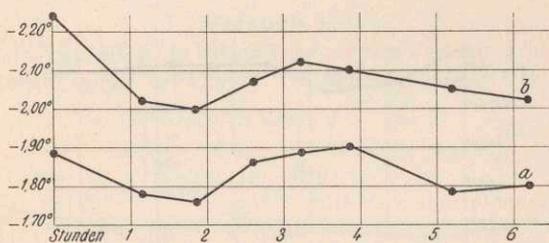


a = Serum, b = Plasma.

Versuch 9.

Der Hund wiegt nach der Blutentziehung 10300 g. Er hat am Tage vor dem Versuche gehungert.

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Blutentnahme: 10 ⁰⁹ Uhr. | 5. Blutentnahme: 1 ²² Uhr. |
| 2. „ 11 ¹⁸ „ | 6. „ 2 ⁰⁰ „ |
| 3. „ 12 ⁰⁰ „ | 7. „ 3 ²⁰ „ |
| 4. „ 12 ⁴⁵ „ | 8. „ 4 ²⁰ „ |



a = Serum, b = Plasma.

Nach dieser ersten Feststellung über die Wirkung der Blutentziehung im allgemeinen auf das Drehungsvermögen des Plasmas und Serums erscheint es gerechtfertigt, zu den Fütterungsversuchen überzugehen, und zwar soll zunächst der Einfluß der Fleischfütterung mit Hilfe der optischen Methode betrachtet werden.

Während man bei der Blutentziehung ohne Zufuhr von Nahrungsstoffen sich die Abnahme der Linksdrehung und die darauffolgende Wiederrückkehr derselben damit erklären kann, daß bei Blutverlusten sich zuerst die flüssigen, dann erst die festen Bestandteile des Blutes ersetzen, sollte man bei einer Fütterung von Fleisch, also Zufuhr von Eiweiß, einer meist linksdrehenden Substanz, annehmen, daß eine Zunahme der Linksdrehung des Blutplasmas und Serums stattfinden wird. Das Experiment bestätigt jedoch diese Vermutung nicht. Verfüttert wurden Fleischmengen von 50 bis 500 g. Eine typische Beeinflussung des Drehungsvermögens des Blutplasmas und Serums im Vergleich zu den Kontrollversuchen ohne Fütterung ist nicht vorhanden. Die Schwankungen zeigen auch nichts Charakteristisches. Der Versuch 8 ist in der Beziehung merkwürdig, als das Serum hier zum Teil stärker nach links drehte, als das Plasma.

Versuche über das Verhalten des Blutplasmas resp. Serums bei Fütterung von Fleisch.

Versuch 1.

Der Hund wiegt 10000 g. Er hat 2 Tage vor dem Versuche gehungert.

1. Blutentnahme: 9²² Uhr.

Fütterung von 50 g frischem Fleisch: 10⁰⁷ Uhr.

2. Blutentnahme: 10⁴⁸ Uhr. 6. Blutentnahme: 1²⁰ Uhr.

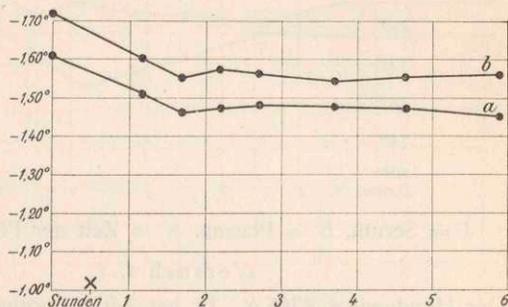
3. „ 11²⁰ „ 7. „ 2¹⁵ „

4. „ 11⁵⁰ „ 8. „ 3³⁰ „

5. „ 12²⁰ „



a = Serum,
b = Plasma.
x = Zeit der
Fütterung.



Versuch 2.

Der Hund wiegt 11900 g. Er hat 3 Tage vor dem Versuche gehungert.

1. Blutentnahme: 10²⁵ Uhr.

Fütterung mit 100 g frischem Fleisch: 11³⁰ Uhr.

2. Blutentnahme: 12¹⁵ Uhr. 6. Blutentnahme: 2⁴⁵ Uhr.

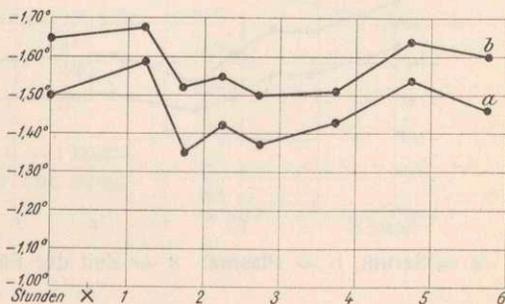
3. „ 12⁴⁷ „ 7. „ 3⁴⁵ „

4. „ 1¹⁵ „ 8. „ 4⁴⁵ „

5. „ 1⁴⁵ „

Das um 4⁴⁵ Uhr entnommene Blut war etwas hämolytisch.

a = Serum,
b = Plasma.
x = Zeit der
Fütterung.



Versuch 3.

Der Hund wiegt 5800 g. Er hat am Tage vorher gehungert und gedurstet.

1. Blutentnahme: 12⁴⁵ Uhr.

Der Hund erhält Fleisch, soviel er will, ca. 150 g um 2²¹ Uhr.

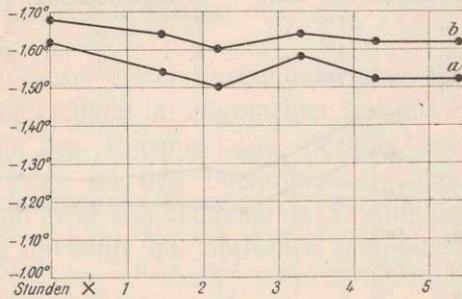
2. Blutentnahme: 3³⁰ Uhr.

5. Blutentnahme: 6⁰³ Uhr.

3. „ 4⁰⁴ „

6. „ 7¹⁵ „

4. „ 5¹¹ „



a = Serum, b = Plasma. x = Zeit der Fütterung.

Versuch 4.

Der Hund wiegt 8765 g. Er hat 3 Tage vorher gehungert.

1. Blutentnahme: 9⁵⁰ Uhr.

Fütterung von 150 g frischem Fleisch um 10⁵² Uhr.

2. Blutentnahme: 11³⁰ Uhr.

6. Blutentnahme: 2⁰⁵ Uhr.

3. „ 12⁰⁰ „

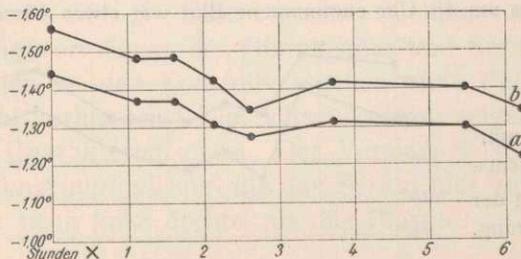
7. „ 3⁵⁰ „

4. „ 12³⁰ „

8. „ 4³⁵ „

5. „ 1⁰⁰ „

Nach der 3. Blutentnahme wurden ca. 21 g Fleisch erbrochen. Infolge Thrombenbildung ging bei der 7. und 8. Blutentnahme etwas Blut verloren.

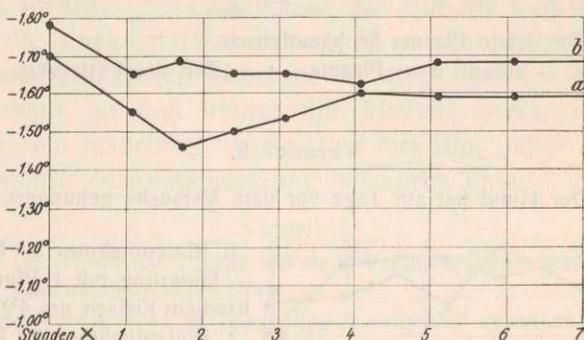


a = Serum, b = Plasma. x = Zeit der Fütterung.

Versuch 5.

Der Hund hat am Tage vorher gehungert.

1. Blutentnahme: 10²⁰ Uhr.
- Fütterung mit 1 Pfund frischem Fleisch um 10⁴⁵ Uhr.
2. Blutentnahme: 11²⁰ Uhr. 6. Blutentnahme: 2²⁰ Uhr.
3. " 12⁰⁰ " 7. " 3²⁰ "
4. " 12⁴⁰ " 8. " 4²⁰ "
5. " 1²⁰ " 9. " 5²⁰ "



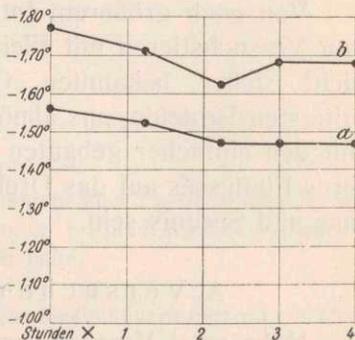
a = Serum, b = Plasma. x = Zeit der Fütterung.

Versuch 6.

Der Hund hat 1 Tag vor dem Versuche gehungert.

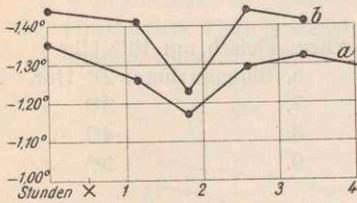
1. Blutentnahme: 1 Uhr.
- Fütterung mit 1 Pfund frischem Fleisch um 2³⁰ Uhr.
2. Blutentnahme: 3¹⁵ Uhr.
3. " 4¹⁵ "
4. " 5⁰⁰ "
5. " 6⁰⁰ "

a = Serum, b = Plasma.
x = Zeit der Fütterung.



Versuch 7.

Der Hund hat 1 Tag vor dem Versuche gehungert.



1. Blutentnahme: 3³⁰ Uhr.

Fütterung mit 1 Pfund frischem Fleisch um 3⁴⁰ Uhr.

2. Blutentnahme: 4²⁰ Uhr.

3. „ 5⁰⁰ „

4. „ 5⁴⁵ „

5. „ 6³⁰ „

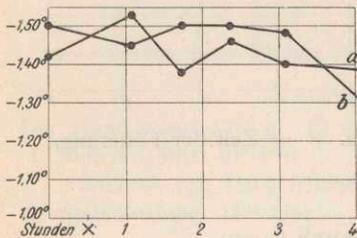
6. „ 7¹⁵ „

Das letzte Plasma ist hämolytisch.

a = Serum, b = Plasma. × = Zeit der Fütterung.

Versuch 8.

Der Hund hat am Tage vor dem Versuche gehungert.



1. Blutentnahme: 3⁵⁵ Uhr.

Fütterung mit 1 Pfund frischem Fleisch um 4⁰⁵ Uhr.

2. Blutentnahme: 4⁴⁰ Uhr.

3. „ 5³⁰ „

4. „ 6⁰⁰ „

5. „ 6⁴⁰ „

6. „ 7⁴⁰ „

a = Serum, b = Plasma. × = Zeit der Fütterung.

Von noch größerem Interesse, als die Fütterung von Versuchstieren mit Fleisch, eines in jedem Falle nicht sicher bekannten Gemisches der mannigfaltigsten Proteide, uns abnötigt, dürfte die Fütterung mit den einfacher gebauten Kohlehydraten bezüglich ihres Einflusses auf das Drehungsvermögen des Plasmas und Serums sein.

A. Versuche mit Stärke.

Habe zwei Versuche mit Stärke ausgeführt und einen mit gekochten Kartoffeln. Da die Stärke als

solche den Versuchstieren nur schwer beizubringen war, reichte ich sie in Fleisch eingehüllt.

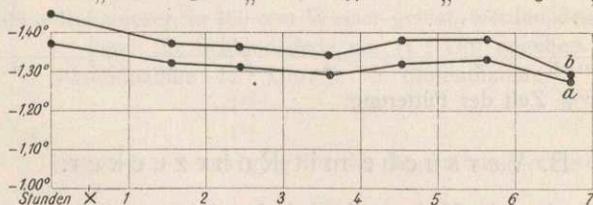
Wie die Betrachtung der beiden Kurven ergibt, war ein Einfluß auf das Drehungsvermögen nur bei Versuch 2 bemerkbar. Dasselbe Resultat wie Versuch 1 ergab die Verfütterung von Kartoffeln. Von vornherein wird man erwarten, daß das Drehungsvermögen unter obwaltenden Umständen keine Änderung erfährt. Im Darmkanal des Hundes wird nämlich die Stärke, ein Polysaccharid, nur ganz allmählich bis zur einfachsten Komponente, dem Traubenzucker, abgebaut, so daß immer nur kleinste Mengen von letzterem resorbiert werden und das Blut daher seine konstante Zusammensetzung bewahren kann.

Versuch 1.

Der Hund hat 2 Tage vor dem Versuche gehungert.

1. Blutentnahme: 11¹⁸ Uhr.
50 g Stärke werden in 140 g Fleisch eingehüllt verfüttert um 12⁰⁸ Uhr.

2. Blutentnahme: 1 ¹¹ Uhr.	5. Blutentnahme: 4 ¹⁰ Uhr.
3. „ 2 ⁰⁵ „	6. „ 5 ¹⁶ „
4. „ 3 ¹³ „	7. „ 6 ²⁰ „



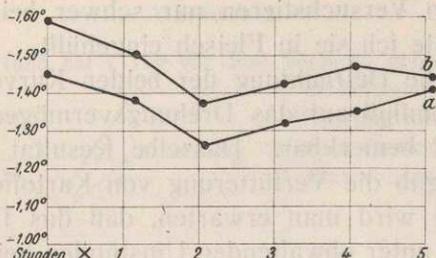
a = Serum, b = Plasma. x = Zeit der Fütterung.

Versuch 2.

Der Hund hatte an den 5 vorausgehenden Tagen gehungert, mit Ausnahme des dritten, an dem er 1 Pfund frisches Fleisch erhalten hatte.

1. Blutentnahme: 10³⁸ Uhr.
57 g Stärke werden in 190 g Fleisch eingehüllt verfüttert um 11³⁰ Uhr.

2. Blutentnahme: 12 ¹⁰ Uhr.	5. Blutentnahme: 3 ⁰⁵ Uhr.
3. „ 1 ⁰⁵ „	6. „ 4 ⁰⁵ „
4. „ 2 ⁰⁸ „	



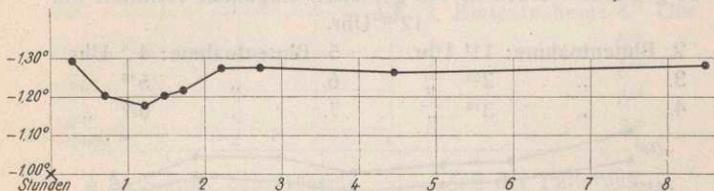
a = Serum, b = Plasma. x = Zeit der Fütterung.

Versuch 3.

Der Hund wiegt 8900 g. Er hat 2 Tage vor der Operation gehungert.

Fütterung mit 440 g gekochter Kartoffeln ohne Zutat um 10⁰⁹ Uhr.

- | | |
|--|--|
| 1. Blutentnahme: 10 ²⁶ Uhr. | 6. Blutentnahme: 12 ²³ Uhr. |
| 2. „ 10 ⁵³ „ | 7. „ 12 ⁵³ „ |
| 3. „ 11 ²³ „ | 8. „ 2 ³⁸ „ |
| 4. „ 11 ³⁸ „ | 9. „ 6 ⁴⁸ „ |
| 5. „ 11 ⁵³ „ | |



x = Zeit der Fütterung.

B. Versuche mit Rohrzucker.

Auch mit Rohrzucker habe ich zwei Versuche ausgeführt, und zwar erhielt jedes Versuchstier 100 g Rohrzucker. Der Versuch 1 zeigt einen deutlichen Abfall der Linksdrehung, während im Versuch 2 diese Erscheinung erst später eintritt. Dabei ist wohl zu beachten, daß das eine Tier zehn Tage lang vorher gehungert hat, ferner die reichliche Wasserzufuhr eine Verdünnung des Blutes und damit eine Abnahme der Linksdrehung bewirkt haben wird.

Versuch 1.

Der Hund wiegt 5400 g. Der Hund hat 3 Tage vor dem Versuche gehungert.

1. Blutentnahme: 8⁵⁵ Uhr.

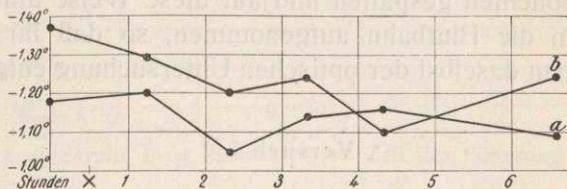
100 g Rohrzucker, in 150 ccm Wasser gelöst, werden dem Hunde per Schlundsonde um 9²⁵ Uhr zugeführt.

2. Blutentnahme: 10¹⁰ Uhr. 5. Blutentnahme: 1¹⁵ Uhr.

3. „ 11¹⁵ „ 6. „ 3⁰⁰ „

4. „ 12¹⁵ „

Um 10⁴⁰ Uhr bricht der Hund einen Teil des Zuckers aus.



a = Serum, b = Plasma. x = Zeit der Fütterung.

Versuch 2.

Der Hund hatte 10 Tage lang gehungert und während dieser Zeit nur einmal (am 5. Tage) etwas Zucker und Stärke erhalten.

1. Blutentnahme: 10³⁰ Uhr.

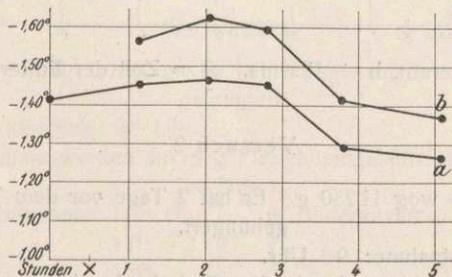
100 g Rohrzucker, in 150 ccm Wasser gelöst, werden dem Hunde durch die Schlundsonde um 11²⁵ Uhr gegeben.

2. Blutentnahme: 12⁰⁵ Uhr. 5. Blutentnahme: 2⁴⁵ Uhr.

3. „ 1⁰⁰ „ 6. „ 4⁰⁰ „

4. „ 1⁴⁵ „

Das erste Plasma ging für die Bestimmung verloren.



a = Serum, b = Plasma. x = Zeit der Fütterung.

C. Versuche mit Milchzucker.

Ich verfütterte an zwei Hunde in jedem Falle 50 g Milchzucker, ohne zu einem bemerkenswerten Resultate zu gelangen. Im ersten Versuche ist der Abfall der Linksdrehung relativ stark. Allem Anschein nach liegen die Verhältnisse bei den Disacchariden, dem Milchzucker und dem Rohrzucker, ähnlich wie bei der Stärke, d. h. beide werden erst in ihre Komponenten gespalten und auf diese Weise allmählich in die Blutbahn aufgenommen, so daß ihr Erscheinen daselbst der optischen Untersuchung entgeht.

Versuch 1.

Der Hund wog 7850 g. Er hat 2 Tage vor dem Versuche gehungert.

1. Blutentnahme: 10²¹ Uhr.

50 g Milchzucker werden in 85 g Fleisch eingehüllt verfüttert um 11⁵⁶ Uhr.

2. Blutentnahme: 12³⁸ Uhr.

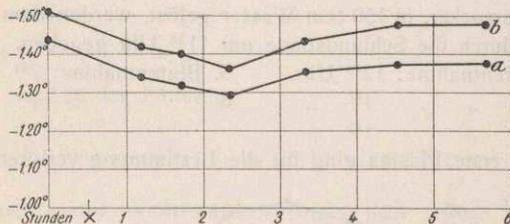
5. Blutentnahme: 2⁴⁷ Uhr.

3. „ 1¹² „

6. „ 3⁵⁷ „

4. „ 1⁴⁸ „

7. „ 5⁰⁸ „



a = Serum, b = Plasma. x = Zeit der Fütterung.

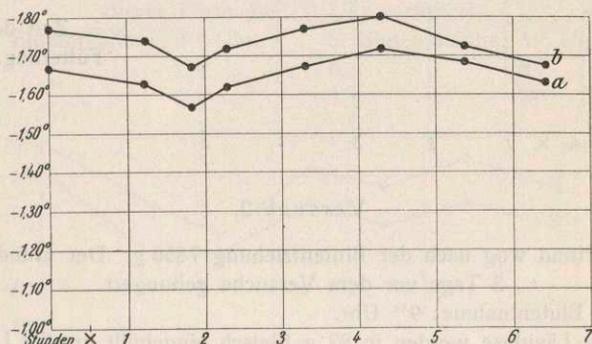
Versuch 2.

Der Hund wog 11 250 g. Er hat 2 Tage vor dem Versuche gehungert.

1. Blutentnahme: 9³² Uhr.

50 g Milchzucker werden in 73 g Fleisch eingehüllt um 10¹² Uhr verfüttert.

2. Blutentnahme: 10 ⁵⁷ Uhr.	6. Blutentnahme: 2 ⁰¹ Uhr.
3. " 11 ³¹ "	7. " 3 ⁰⁵ "
4. " 12 ⁰¹ "	8. " 4 ⁰⁸ "
5. " 1 ⁰¹ "	



a = Serum, b = Plasma. x = Zeit der Fütterung.

D. Versuche mit Lävulose.

Verfüttert wurden 50 g resp. 53 g Lävulose. In beiden Fällen zeigte sich ein deutliches Ansteigen der Linksdrehung, ein Hinweis dafür, daß Lävulose als solche zur Resorption gelangt ist. Auffällig ist im zweiten Versuche der nachträgliche Abfall der Linksdrehung, der die Vermutung aufkommen läßt, daß vielleicht eine Umwandlung der Lävulose in Traubenzucker stattgefunden hat, was indessen erst durch eine größere Anzahl von Versuchen darzulegen wäre.

Versuch 1.

Der Hund wiegt 10300 g. Er hat 2 Tage vor dem Versuche gehungert.

1. Blutentnahme: 9³⁶ Uhr.

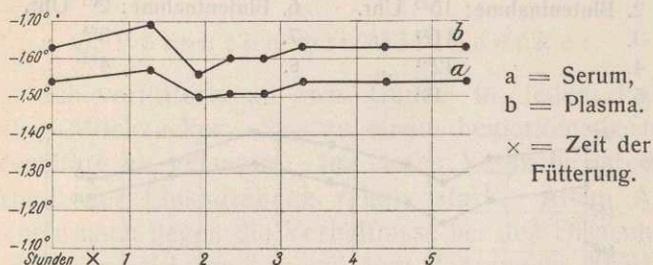
50 g Lävulose werden in 75 g Fleisch eingehüllt um 11⁰⁵ Uhr verfüttert.

2. Blutentnahme: 11⁵⁴ Uhr. 6. Blutentnahme: 1⁵⁸ Uhr.

3. " 12³¹ " 7. " 2⁵⁹ "

4. " 12⁵⁰ " 8. " 4⁰⁴ "

5. " 1²⁵ "



Versuch 2.

Der Hund wog nach der Blutentziehung 7850 g. Der Hund hat 3 Tage vor dem Versuche gehungert.

1. Blutentnahme: 9³⁴ Uhr.

53 g Lävulose werden in 82 g Fleisch eingehüllt um 9⁵⁸ Uhr verfüttert.

2. Blutentnahme: 10⁴⁸ Uhr.

6. Blutentnahme: 12⁵² Uhr.

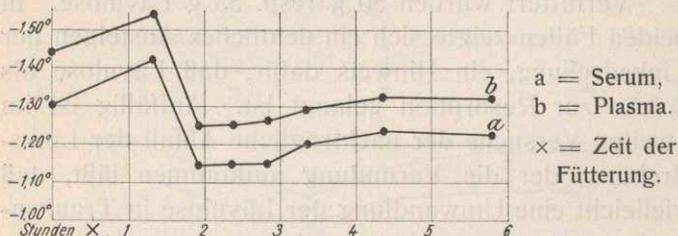
3. „ 11²⁵ „

7. „ 1⁵² „

4. „ 11⁵⁰ „

8. „ 3¹⁵ „

5. „ 12¹⁹ „



E. Versuche mit Traubenzucker.

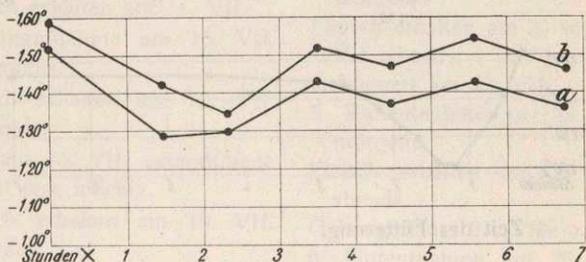
Bei Versuch 1 erhielt das Versuchstier 50 g Traubenzucker zusammen mit 126 g Fleisch und im Versuch 2 55 g Traubenzucker mit 87 g Fleisch. In beiden Fällen trat eine erhebliche Abnahme der Linksdrehung des Plasmas resp. Serums ein, besonders aber im Versuch 3, bei dem 135 g Traubenzucker ohne weitere Zugabe verfüttert worden sind (wie es von vornherein zu erwarten war).

Versuch 1.

Der Hund hat 3 Tage vorher gehungert.

1. Blutentnahme: 11⁴⁸ Uhr.
50 g Traubenzucker werden in 126 g Fleisch eingepackt und in dieser Form um 1⁰³ Uhr verfüttert.

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 2. Blutentnahme: 2 ⁰³ Uhr. | 5. Blutentnahme: 5 ⁰³ Uhr. |
| 3. " 2 ⁵⁵ " | 6. " 6 ¹⁰ " |
| 4. " 4 ⁰⁵ " | 7. " 7 ²⁰ " |



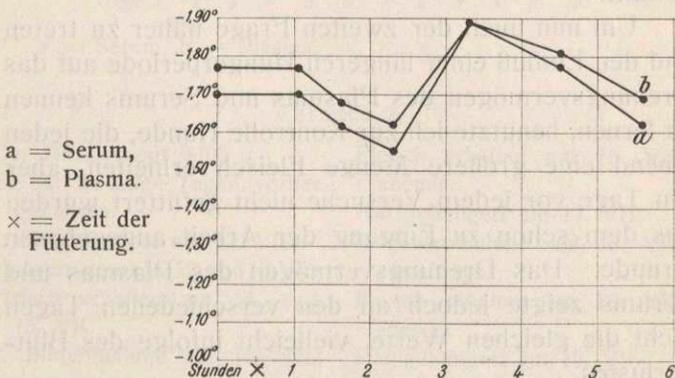
a = Serum, b = Plasma. x = Zeit der Fütterung.

Versuch 2.

Der Hund wiegt 11 200 g. Er hatte 2 Tage vor der Operation gehungert.

1. Blutentnahme: 11³⁵ Uhr.
55 g Traubenzucker werden in 87 g Fleisch eingepackt und in dieser Form verfüttert um 12⁰⁸ Uhr.

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 2. Blutentnahme: 12 ⁴⁵ Uhr. | 5. Blutentnahme: 3 ⁰⁰ Uhr. |
| 3. " 1 ²⁰ " | 6. " 4 ¹⁰ " |
| 4. " 2 ⁰⁰ " | 7. " 5 ¹⁵ " |



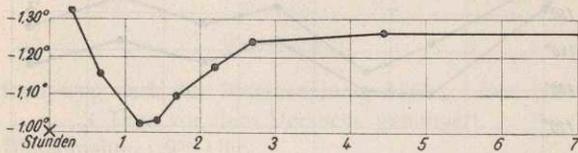
a = Serum,
b = Plasma.
x = Zeit der Fütterung.

Versuch 3.

Der Hund wiegt nach dem Versuche 9150 g. Er hat 2 Tage vor dem Versuche gehungert.

135 g Traubenzucker werden in fester Form verfüttert um 11¹⁸ Uhr.

1. Blutentnahme: 11 ³⁵ Uhr.	6. Blutentnahme: 1 ³⁰ Uhr.
2. " " 12 ⁰⁰ "	7. " " 2 ⁰⁰ "
3. " " 12 ³⁰ "	8. " " 3 ⁴⁵ "
4. " " 12 ⁴⁵ "	9. " " 6 ²⁰ "
5. " " 1 ⁰⁰ "	



x = Zeit der Fütterung.

Aus obigen Untersuchungen geht also hervor, daß nur dann das Drehungsvermögen des Plasmas und Serums merklich abgeändert ist, wenn größere Mengen von Monosacchariden direkt verfüttert werden, weil nur in diesem Falle das Blut plötzlich mit den einfachen Bausteinen der Nahrungsstoffe überschwemmt wird, so daß eine Regulation nicht so schnell stattfinden kann, was dann bei der Beobachtung im Polarisationsapparat auch zum Ausdruck kommt.

Um nun auch der zweiten Frage näher zu treten und den Einfluß einer längeren Hungerperiode auf das Drehungsvermögen des Plasmas und Serums kennen zu lernen, benutzte ich zur Kontrolle Hunde, die jeden Abend eine größere Menge Fleisch erhielten, aber am Tage vor jedem Versuche nicht gefüttert wurden aus dem schon zu Eingang der Arbeit angegebenen Grunde. Das Drehungsvermögen des Plasmas und Serums zeigte jedoch an den verschiedenen Tagen nicht die gleichen Werte, vielleicht infolge des Blutverlustes.

Versuch 1.

Der Hund wiegt 6230 g nach der 1. Blutentnahme.

Er hat an allen Tagen vor dem Versuche gefressen.

1. Blutentnahme am 13. VII.

Gehungert am 13. VII.

Fleisch erhalten am 14. VII.

2. Blutentnahme am 15. VII. morgens.

Fleisch erhalten am 15. VII. abends.

Das am 16. VII. entnommene Blut war milchig.

Fleisch erhalten am 16. VII. abends.

Gehungert am 17. VII.

3. Blutentnahme am 18. VII. morgens.

Fleisch erhalten am 18. VII. abends.

Gehungert am 19. VII.

4. Blutentnahme am 20. VII. morgens.

Fleisch erhalten am 20. und 21. VII. abends.

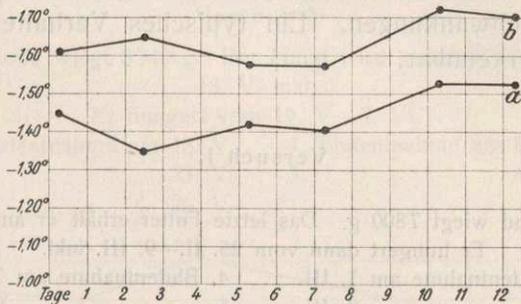
Gehungert am 22. VII.

5. Blutentnahme am 23. VII. morgens.

Fleisch erhalten am 23. VII. abends.

Gehungert am 24. VII.

6. Blutentnahme am 25. VII. morgens.



a = Serum, b = Plasma.

Versuch 2.

Der Hund wiegt 9700 g.

Er hat an allen Tagen vorher gefressen.

1. Blutentnahme am 12. VII.

Hat gehungert am 12. und 13. VII.

Fleisch erhalten am 14. und 15. VII.

2. Blutentnahme am 16. VII. morgens.

Fleisch erhalten am 16. VII. abends.

Hat gehungert am 17. VII.

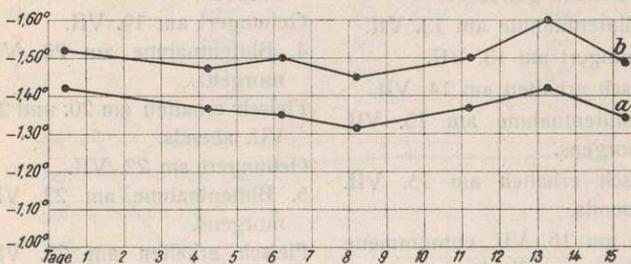
3. Blutentnahme am 18. VII. vormittags.

Fleisch erhalten am 18. VII. abends.

Hat gehungert am 19. VII.

4. Blutentnahme am 20. VII.

Fleisch erhalten am 20. und 21. VII.	Hat gehungert am 24. VII.
Hat gehungert am 22. VII.	6. Blutentnahme am 25. VII.
5. Blutentnahme am 23. VII.	Fleisch erhalten am 25. VII.
Fleisch erhalten am 23. VII.	Gehungert am 26. VII.
	7. Blutentnahme am 27. VII.



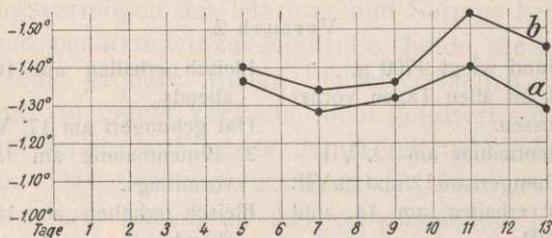
a = Serum, b = Plasma.

Während der Hungerperiode zeigten sich gleichfalls Schwankungen. Ein typisches Verhalten war nicht erkennbar.

Versuch 1.

Der Hund wiegt 7800 g. Das letzte Futter erhält er am 24. II.
Er hungert dann vom 25. II.—9. III. inkl.

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. Blutentnahme am 1. III. | 4. Blutentnahme am 7. III. |
| 2. „ „ 3. III. | 5. „ „ 9. III. |
| 3. „ „ 5. III. | |



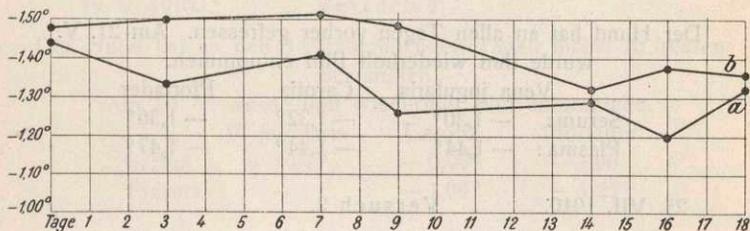
a = Serum, b = Plasma.

Versuch 2.

Der Hund wiegt am 16. IV. 7950 g. Er wird gefüttert bis zum 18. IV. inkl.

Er hungert vom 19. IV.—6. V. inkl.

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. Blutentnahme am 18. IV. | 4. Blutentnahme am 27. IV. |
| 2. " " 21. IV. | 5. " " 2. V. |
| 3. " " 25. IV. | 6. " " 4. V. |



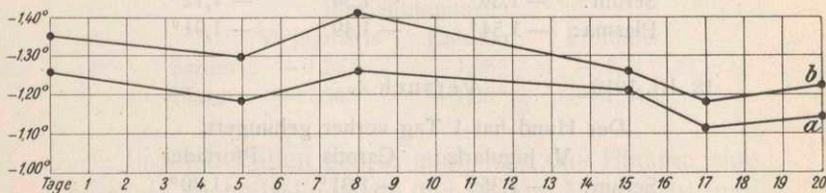
a = Serum, b = Plasma.

Versuch 3.

Der Hund wiegt 8340 g. Der Hund wird gefüttert bis zum 18. V. inkl.

Er hungert vom 19. V.—7. VI.

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. Blutentnahme am 18. V. | 4. Blutentnahme am 2. VI. |
| 2. " " 23. V. | 5. " " 4. VI. |
| 3. " " 26. V. | |



a = Serum, b = Plasma.

So oft sich Gelegenheit dazu bot, habe ich nebenher noch vergleichsweise Versuche angestellt über das Drehungsvermögen des Plasmas und Serums an verschiedenen Stellen des Körpers, und zwar wählte ich in jedem Falle dazu aus die Vena jugularis, die Carotis

und die Pfortader. Die Bedingungen, unter denen diese Versuche ausgeführt wurden, sind daher auch ganz verschieden. Die Versuchstiere hatten teils vor dem Experiment Nahrung aufgenommen, teils 1, 2 oder 3 Tage und länger vorher gehungert.

21. V. 1910. Versuch 1.

Der Hund hat an allen Tagen vorher gefressen. Am 21. V. wurde ihm wiederholt Blut entnommen.

	Vena jugularis	Carotis	Pfortader
Serum:	— 1,30°	— 1,32°	— 1,36°
Plasma:	— 1,44°	— 1,44°	— 1,47°

25. VII. 1910. Versuch 2.

Normaler Hund, der 1 Tag zuvor gehungert hat. Er wog am 23. VII.: 5350 g.

	V. jugularis	Carotis	Pfortader
Serum:	— 1,60°	— 1,52°	— 1,66°
Plasma:	— 1,79°	— 1,70°	— 1,80°

27. VII. 1910. Versuch 3.

Normaler Hund, der 1 Tag zuvor gehungert hat. Er wog am 25. VII.: 8300 g.

	V. jugularis	Carotis	Pfortader
Serum:	— 1,39°	— 1,34°	— 1,72°
Plasma:	— 1,54°	— 1,49°	— 1,91°

18. III. 1910. Versuch 4.

Der Hund hat 1 Tag vorher gehungert.

	V. jugularis	Carotis	Pfortader
Serum:	— 1,35°	— 1,31°	— 1,80°
Plasma:	— 1,42°	— 1,43°	— 1,87°

13. IV. 1910. Versuch 5.

Der Hund hat am Tage vorher gehungert. Am 13. IV. war ihm schon wiederholt Blut entnommen worden.

	V. jugularis	Carotis	Pfortader
Serum:	— 1,62°	— 1,56°	— 1,92°

Das Plasma war hämolytisch.

19. VII. 1910. Versuch 6.

Der Hund hat am Tage vorher gehungert. Am 19. VII. ist ihm schon wiederholt Blut entnommen worden.

	V. jugularis	Carotis	Pfortader
Serum:	— 1,27°	— 1,30°	— 1,29°
Plasma:	— 1,29°	— 1,39°	— 1,32°

19. V. 1910. Versuch 7.

Der Hund hat an den 3 vorausgehenden Tagen nichts zu fressen bekommen.

Am 19. V. wurde ihm wiederholt Blut entnommen.

	V. jugularis	Carotis	Pfortader
Serum:	— 1,07°	— 0,99°	— 1,06°
Plasma:	—	— 1,09°	— 1,25°

22. VI. 1910. Versuch 8.

Der Hund hat 3 Tage vor dem Versuche gehungert. Am 22. VI. wird ihm wiederholt Blut entnommen.

	V. jugularis	Carotis	Pfortader
Serum:	— 1,15°	— 1,19°	— 1,27°
Plasma:	— 1,19°	— 1,29°	— 1,34°

28. VII. 1910. Versuch 9.

Der Hund hat 2 Tage vorher gehungert. Am 28. VII. wird mit ihm ein Fütterungsversuch angestellt und ihm wiederholt Blut entnommen.

	V. jugularis	Carotis	Pfortader
Serum:	— 1,28°	— 1,28°	— 1,34°
Plasma:	— 1,36°	— 1,36°	— 1,54°

In allen Fällen zeigte auch hier das Plasma eine stärkere Linksdrehung als das Serum. Vergleicht man das Drehungsvermögen von Plasma und Serum, das aus der Vena jugularis, der Carotis und der Pfortader entnommen worden ist, dann findet man bei allen Versuchen mehr oder weniger große Differenzen. Sie sind fast durchweg gering und zum Teil innerhalb der Fehlergrenzen liegend beim Halsvenenblut und Carotisblut. In Versuch 1, 2, 6 und 7 verhält sich das

Pfortaderblut dem übrigen untersuchten Blut auch sehr ähnlich, dagegen weist das Pfortaderblut in Versuch 3, 4 und 5 eine ganz auffallend viel höhere Linksdrehung auf, bei Versuch 8 und 9 ist dieser Unterschied nicht so erheblich. Wir begegnen dem erwähnten Unterschiede noch einmal sehr deutlich in den Versuchen 10 und 11, die an Tieren ausgeführt worden sind, die längere Zeit gehungert hatten und denen während der Hungerperiode mehrmals Blut entzogen worden war.

6. V. 1910.

Versuch 10.

Das Versuchstier hungerte vom 19. IV.—6. V. Das Körpergewicht betrug am 6. V. 5250 g (Anfangsgewicht 7950 g).

	V. jugularis	Carotis	Pfortader
Serum:	—1,16°	—1,32°	—1,50°
Plasma:	—1,33°	—1,36°	—1,56°

7. VI. 1910.

Versuch 11.

Das Versuchstier hat vom 19. V.—7. VI. inkl. gehungert. Es wiegt am 7. VI. 6300 g (Anfangsgewicht 8340 g).

	V. jugularis	Carotis	Pfortader
Serum:	—1,15°	—1,15°	—1,44°
Plasma:	—1,23°	—1,22°	—1,50°



Lebenslauf.

Ich, Paul Alexander Eduard Kawohl, Sohn des Proviantmeisters Kawohl und seiner Ehefrau Martha geb. Söhnert, wurde am 17. April 1886 zu Königsberg i. Pr. geboren und nach katholischer Kirchensitte getauft und erzogen.

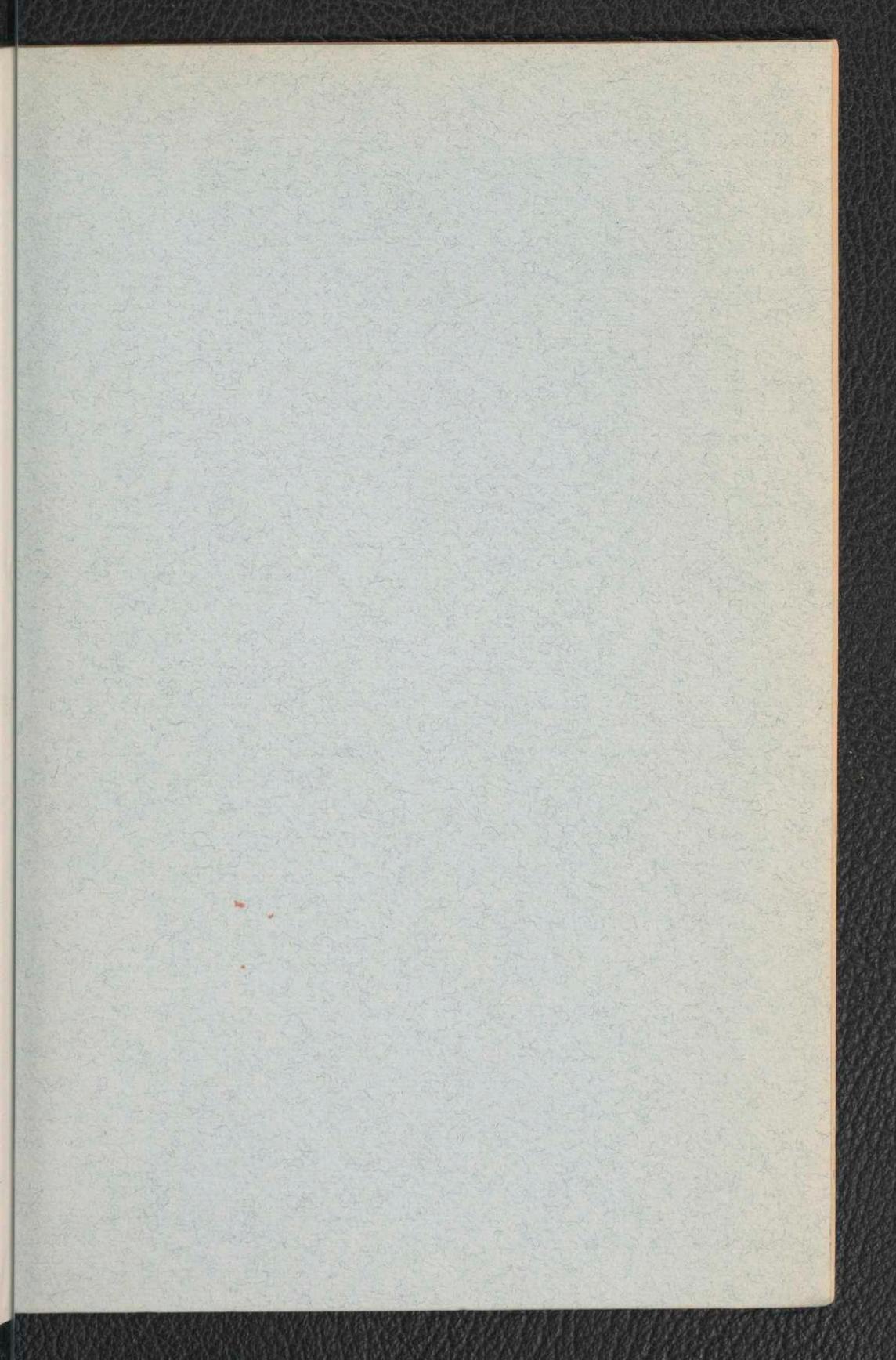
Nach zweijährigem Verbleiben in Königsberg und vierjährigem Verweilen in Breslau besuchte ich im Jahre 1892 die Vorschule des Königlichen Gymnasiums zu Danzig, darauf die Klassen Sexta bis Quarta derselben Anstalt. Die Quarta und Untertertia absolvierte ich am Königlichen Gymnasium zu Düsseldorf, die Obertertia und Sekunda am Königlichen Gymnasium zu Danzig und die Prima am Kaiserlichen Lyceum zu Metz, wo ich im Frühjahr 1906 das Reifezeugnis erhielt.

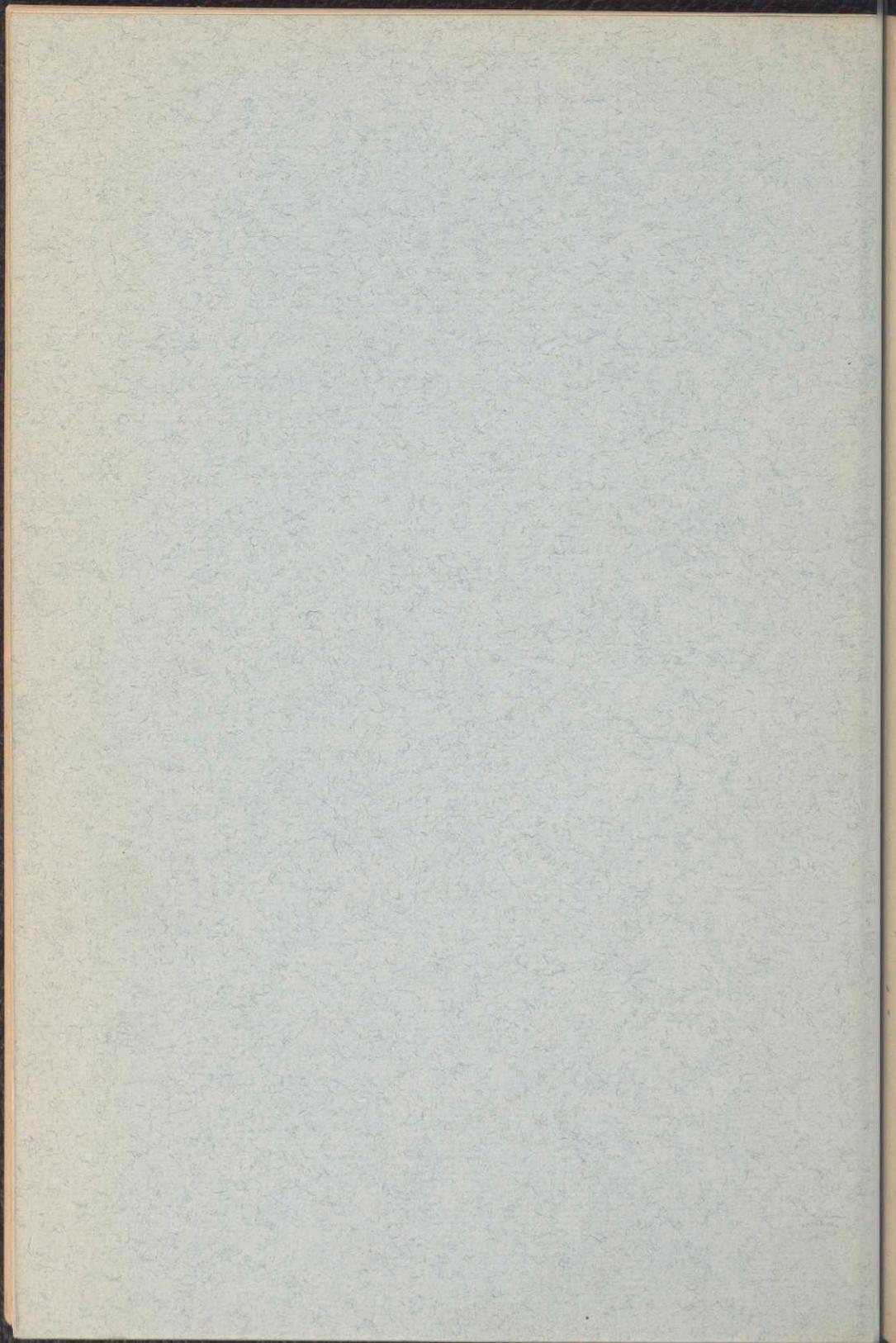
Am 1. Oktober 1906 wurde ich als einjährig-freiwilliger Veterinär-Aspirant in die 2. Eskadron Litthauischen Ulanen-Regiments Nr. 12 zu Goldap eingestellt und am 1. Oktober des folgenden Jahres von der Königlichen Militär-Veterinär-Akademie als Studierender übernommen. Nach dreisemestrigem Studium absolvierte ich an der Tierärztl. Hochschule zu Berlin das Tentamen physicum, und nach weiteren vier Semestern unterzog ich mich der tierärztlichen Fachprüfung. Im August 1911 erhielt ich dann die Approbation als Tierarzt und wurde noch in demselben Monat zum Unterveterinär befördert.

Lebenslauf

Herrn Prof. Dr. Alexander Eduard Kawohl, Sohn des
Provinzialrates Kawohl und seiner Ehefrau Maria
geb. Schmitt, wurde am 17. April 1880 zu Königsberg
i. Pr. geboren und nach katholischer Kirchenform getauft
und erzogen.

Nach zweijährigem Verbleiben in Königsberg und
vierteljährigem Verweilen in Preußen besuchte ich im
Jahre 1892 die Versuchs- des Königlich-Preussischen
Gymnasiums in Danzig, dessen die Klassen Sekunde bis Quinta der-
selben Anstalt. Die Quinta und Untertertia absolvierte
ich am Königlich-Preussischen Gymnasium zu Düsseldorf, die
Obertertia und Sekunda am Königlich-Preussischen
Gymnasium zu Danzig und die Prima am Kaiserlichen Lyceum zu
Mett, wo ich im Frühjahr 1896 das Reifezeugnis erhielt.
Am 1. Oktober 1896 wurde ich als einjährig-
williger Vertragsaspirant in die 2. Eskadron kaiserlich-
preussischer Jäger-Regiments Nr. 13 zu Goldberg eingekallt
und am 1. Oktober des folgenden Jahres von der
Königlich-Preussischen Militär-Akademie zu Stettin abso-
lviert. Nach dreimonatlichem Studium absol-
vierte ich an der Tierärztlichen Hochschule zu Berlin das
Zeugnis des Tierarztes und nach weiteren vier Semestern
den Titel des Tierarztes, und nach weiteren vier Semestern
den Titel des Tierärztlichen Fakultäts. Im
August 1911 erhielt ich durch die Approbation als
Tierarzt und wurde noch in demselben Monat zum
Unterrichtsbefähigten ernannt.

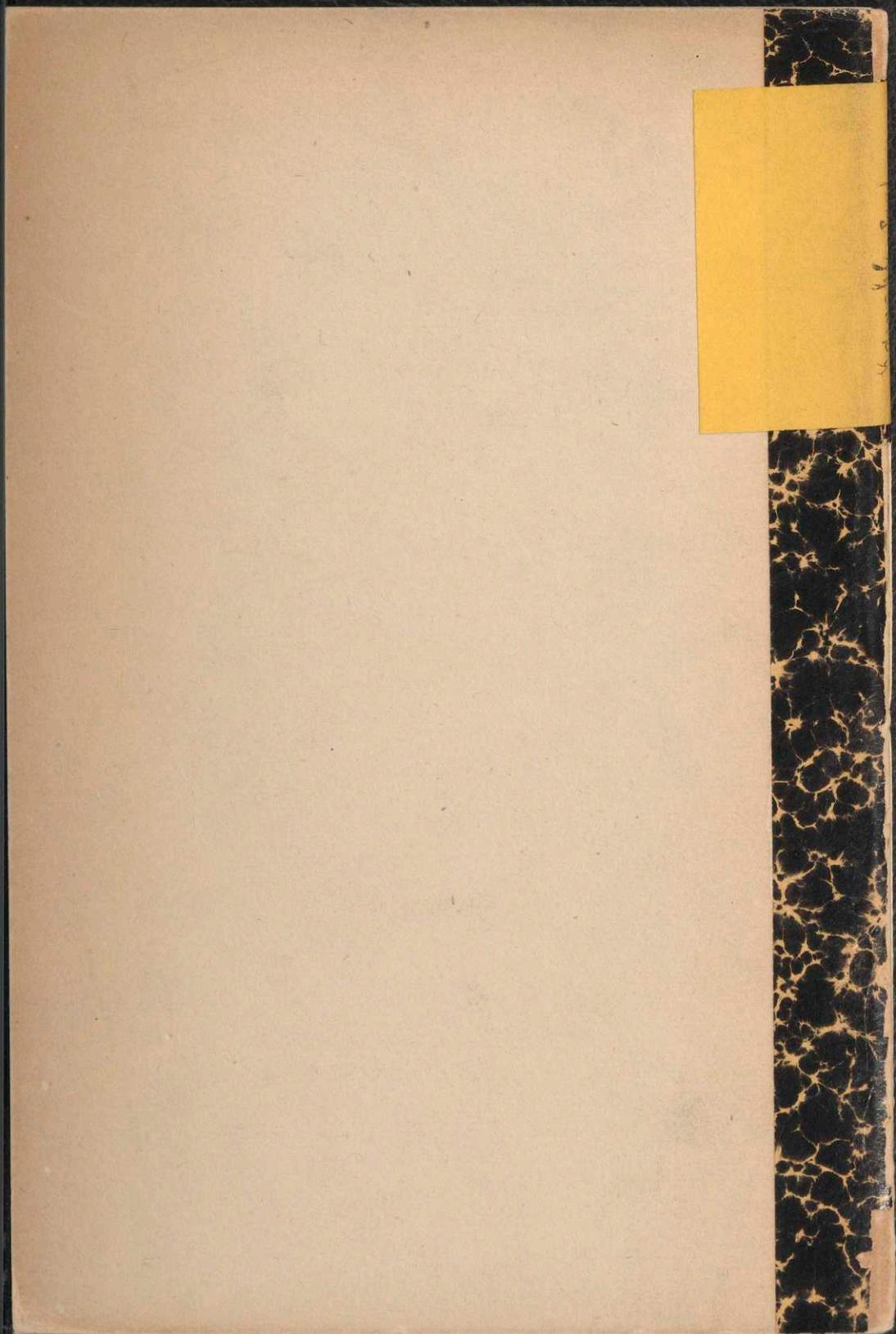




Freie Universität Berlin

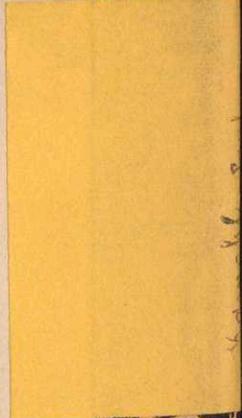


3929440/188





Freie Universität Berlin



colorchecker
calibrite

colorchecker DIGITAL SG

0 1 2 3 4 5 6 mm