

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

**Weiterer Beitrag zur Frage nach der Ver-
wertung von tief abgebautem Eiweiss im
tierischen Organismus.**

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER WÜRDE EINES
DOCTOR MEDICINAE VETERINARIAE
DER
KÖNIGLICHEN TIERÄRZTLICHEN
HOCHSCHULE ZU BERLIN

vorgelegt von

Oskar Frank,

approb. Tierarzt und Unterveterinär,
aus Rottenburg a. N.



Berlin 1911.

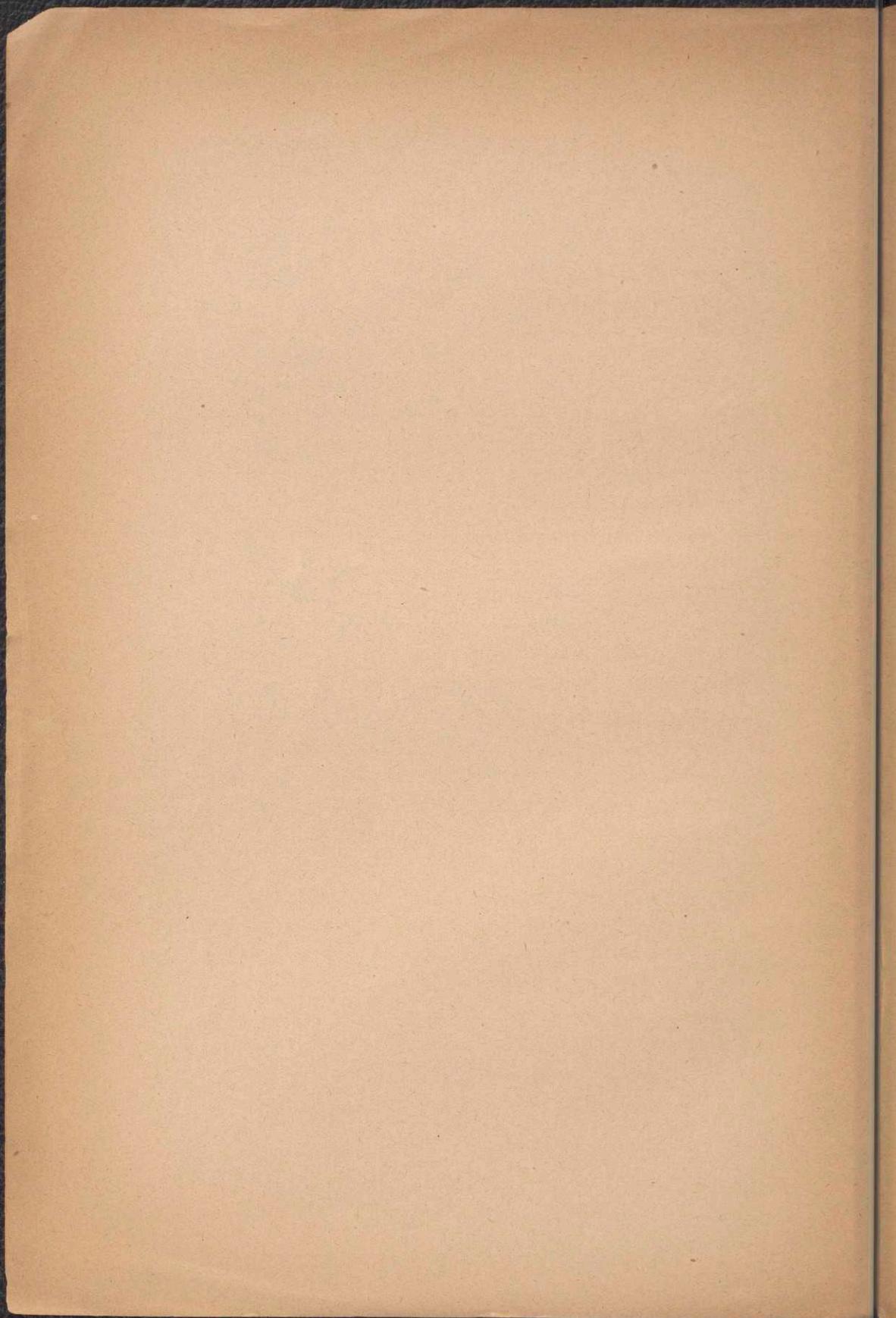
Hermann Blanke's Spezial-Druckerei für Dissertationen
Kleine Rosenthalerstrasse 9.

195571

Gedruckt mit Genehmigung der Königlichen Tierärztlichen
Hochschule zu Berlin.

Referent: Prof. Dr. med. E. Abderhalden.

Meinen lieben Eltern.



A. Einleitung und literarische Behandlung.

Die Frage, ob der tierische Organismus imstande ist, abgebautes Eiweiss zu verwerten, ist schon vielfach Gegenstand von Untersuchungen gewesen.

Das Problem der Verwertung von vollständig abgebautem Eiweiss zuerst bearbeitet zu haben, ist das Verdienst von O. L o e w i.¹⁾ Es glückte ihm zwar, einen Hund mit durch Pancreasautolyse gewonnenen Eiweisspaltprodukten nicht nur nicht im Stickstoffgleichgewicht zu halten, sondern auch Stickstoffretention zu erzeugen. Jedoch über den Grad des Abbaues war er nicht unterrichtet.

Von anderem Gesichtspunkte als L o e w i gingen A b d e r h a l d e n und seine Mitarbeiter aus.²⁾ Sie interessierte die Frage, ob der tierische Organismus aus Aminosäuren Eiweiss aufbauen kann. Die Grundlage derartiger Versuche war eine genaue Analyse des Verdauungsproduktes. Die ersten Versuche dieser Art haben E m i l A b d e r h a l d e n und P e t e r R o n a angestellt. Sie verwandten hydrolysierte Kaseinpräparate, die sie an Mäuse verfütterten.

¹⁾ Otto Loewi, Ueber Eiweissynthese im Tierkörper. Arch. f. experim. Path. u. Pharmakologie, Bd. 48, S. 303, Jahrg. 1902.

²⁾ Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiologische Chem., Bd. 42, S. 528, 1904.

1. Kasein, welches 2 Monate lang mit Pancreatin verdaut war. Das Verdauungsgemisch gab schwache Biuretreaktion.
2. Kasein, welches 1 Monat mit Pepsinsalzsäure und 2 Monate mit Pancreatin verdaut war. Dieses Gemisch enthielt etwa 8% Polypeptide.
3. Kasein, welches 10 Stunden mit 25%iger Schwefelsäure gekocht war.
4. Unverändertes Kasein.

Ihre Versuche zeigten, dass es gelingt, Mäuse längere Zeit mit oben genannten Präparaten am Leben zu erhalten. Die mit dem Pancreatinverdauungsgemisch ausgeführten Versuche unterschieden sich von den Versuchen mit unverändertem Kasein nicht. Jedoch diejenigen Versuchstiere, die mit Schwefelsäure hydrolysiertes Kasein erhielten, magerten rasch ab und starben nach 5—8 Tagen.

Diese Versuche haben Abderhalden, Peter Rona und Berthold Oppler³⁾ auch an Hunden fortgesetzt. Durch drei Versuche haben sie den Beweis erbracht, dass tatsächlich tief abgebautes Eiweiss im tierischen Organismus an Stelle von unverändertem Eiweiss treten kann. Durch den ersten Versuch haben sie einen Hund 16 Tage lang mit einem durch Pancreassaft verdauten Kasein nicht nur nicht im Stickstoffgleichgewicht erhalten, sondern auch das Versuchstier retinierte grosse Stickstoffmengen. Das verfütterte Kasein enthielt nur etwa 10% an komplizierter gebauten mit Phosphorwolframsäure fällbaren Produkten. Durch den zweiten ebenfalls mit tief abgebautem Kasein ausge-

³⁾ Dieselbe Zeitschr. Bd. 44, S. 198, 1905.

fürten Versuch gelang es, auch einen Hund im Stickstoffgleichgewicht zu erhalten. Beim dritten Versuch wurde tief abgebautes Fleisch verfüttert. Das Versuchstier zeigte grosse Stickstoffretention und Zunahme des Körpergewichts. Diese drei Versuche zeigen, dass auch der Hund seinen Eiweissbedarf mehrere Wochen lang aus den einfachsten Bausteinen des Eiweisses decken kann.

Einen Eck'schen Fistelhund fütterten *Aberhalden* und *London*⁴⁾ mit demselben abgebauten Eiweiss, wie das im dritten Versuche und erzielten dieselben Resultate wie beim normalen Hunde. Auch er konnte seinen Stickstoffbedarf voll und ganz decken.

Durch einen sehr interessanten Versuch haben *Aberhalden* und *Olinger*⁵⁾ gezeigt, dass es einerseits gelingt, den tierischen Organismus im Stickstoffgleichgewicht durch tief abgebautes Fleisch zu erhalten, andererseits kann man eine bedeutende Gewichtszunahme erzeugen und durch Hunger verursachten Gewichtsverlust vollständig ausgleichen. Das Körpergewicht des Hundes betrug bei Beginn des Versuches 8820 g. Nach einer 16tägigen Hungerperiode (20. Mai) wog der Hund nur noch 7120 g. Jetzt erhielt er 3,03 g Stickstoff in Form von vollständig abgebautem Kasein bis zum 26. Mai, daneben je 25 g Rohrzucker, Traubenzucker und Fett. Vom 26.—29. Mai erhielt er 3,99 g Stickstoff in derselben Form. Das Körpergewicht hatte während dieser Zeit nicht zugenommen und die Stickstoffbilanz blieb meist negativ,

⁴⁾ Dies. Zeitschr. Bd. 54, S. 80.

⁵⁾ Dies. Zeitschr. Bd. 57, S. 74.

aber sonst war das Allgemeinbefinden des Tieres nicht gestört. Das verfütterte abgebaute Kasein war durch eine dreijährige Verdauung und zwar zuletzt mit Darmextrakt gewonnen worden. Durch Verfütterung von tief abgebautem Fleisch vom 28. Mai bis 19. Juni stieg das Körpergewicht von 7000 g auf 8400 g. Um darzutun, dass diese Gewichtszunahme einen normalen Ansatz bedeute, liessen die Obengenannten das Versuchstier wieder hungern und fanden, dass das Körpergewicht ganz allmählich auf 7450 g sank. Der Gewichtsverlust war pro Tag kein grösserer als in der ersten Hungerperiode.

Zu dem oben erwähnten Versuche wurde möglichst fettfreies Pferdefleisch fein zerhackt und 6 Wochen lang mit dem Magensaft vom Hunde verdaut. Durch Zusatz von Natrium bicarbonat wurde die Reaktion leicht alkalisch gemacht. Alsdann wurde Pancreas- und Darmsaft, zum Teil auch Pancreatin zugesetzt. Die tryptische Verdauung dauerte 14 Wochen. Das Verdauungsgemisch gab keine Biuretreaktion. Nun wurde ein Extrakt aus Darmschleimhaut hinzugefügt, das man noch weitere 4 Wochen einwirken liess. Das Verdauungsgemisch wurde filtriert und dann unter vermindertem Druck bei 40° des Wasserbades bis zur Trockene eingedampft.

Abderhalden⁶⁾ berichtet ferner von einem Versuch, bei dem das Nahrungseiweiss vollständig durch tief abgebautes Fleisch ersetzt war. Der Versuch dauerte 36 Tage. Das Tier war stets munter und das Gewicht war während der ganzen Versuchszeit annähernd

⁶⁾ Dies. Zeitschr. Bd. 57, S. 348.

gleich. Das Verdauungsgemisch war in derselben Weise wie in den oben mitgeteilten Versuchen dargestellt worden. Jedenfalls war das verwandte Fleisch bis zu den einfachsten Bausteinen abgebaut. Verfüttert wurde dem etwa $5\frac{1}{2}$ kg schweren Hunde 3,03 g Stickstoff in Form von abgebautem Fleisch, 10 g Fett und je 25 g Rohrzucker, Traubenzucker und Stärke.

Ein weiterer Versuch mit tief abgebautem Kasein ist an einer trächtigen Hündin ausgeführt worden. Auch hier gelang es, wenn auch nur einige Tage, mit abgebautem Fleisch sogar während der Lactation den Eiweissbedarf des Versuchstieres vollständig zu decken.

Ueber weitere drei Versuche verfügen *Abderhalden*, *Messner* und *Windrath*.⁷⁾ Es glückte ihnen mit Fleisch, das durch successive Einwirkung von Magen-, Pancreas- und Darmsaft abgebaut war, Hunde wochenlang zu ernähren. Der erste Versuch dauerte 29 Tage. Das Körpergewicht des Hundes betrug bei Beginn des Versuches 8300 g, am Ende 8190 g. Die Nahrung bestand aus verdaulichem Fleisch, das mit einem Stickstoffgehalt von 2,9—5,3 g pro Tag gefüttert wurde. Daneben erhielt das Versuchstier Stärke, Fett und Zucker in genügender Menge. Die Stickstoffbilanz war meist positiv. Der zweite Versuch dauerte 11 Tage. Das Körpergewicht des Tieres stieg während dieses Versuches von 7400 g auf 7810 g. Verfüttert wurde 29 g verdautes Fleisch = 3,19 g Stickstoff neben 45 g Fett, 30 g Zucker und 20 g Stärke. Im ganzen wurde 4,15 g Stickstoff retiniert, also täglich

⁷⁾ Dies. Zeitschr. Bd. 59, S. 35.

0,38 g Stickstoff. Der dritte Versuch dauerte 32 Tage. Während der ersten 8 Tage erhielt der Versuchshund 30 g verdautes Fleisch = 2,9 g Stickstoff, 45 g Fett, 30 g Stärke und 20 g Zucker, während der letzten 24 Tage nur verdautes Fleisch = 2,9 g Stickstoff und 70 g Fett. Das Körpergewicht betrug bei Beginn des Versuches 7450 g, am Schlusse 8370 g. Im ganzen retinierte der Hund 15,5 g Stickstoff, also täglich 0,48 g. Dieselben Versuchsansteller konnten einen Hund durch Verfütterung von tief abgebautem Kasein 12 Tage ernähren. Der Hund wog zu Beginn des Versuches 8000 g, am Ende 8200 g. Die Nahrung bestand in verdaulichem Kasein, enthaltend 4,03—6,05 g Stickstoff nebst Stärke, Fett und Zucker in genügender Menge. Die Stickstoffretention nahm gegen das Ende des Versuches stark zu, im Durchschnitt täglich über 1 g Stickstoff.

Abderhalden⁸⁾ hat mehrere Versuche mitgeteilt, in denen der Beweis erbracht wurde, dass nur das vollständige Gemisch von Bausteinen des Eiweisses den Stickstoffbedarf des Organismus decken kann. Wird l-Tryptophan von vollständig abgebautem Kasein genommen, so konnte das Versuchstier seinen Stickstoff-Wechsel nicht mehr bestreiten, d. h. die Stickstoffbilanz wurde negativ und auch das Körpergewicht nahm stark ab.

Einen 12 Jahre alten Knaben konnten Abderhalden, Franz Frank und Schittenhelm⁹⁾ zum grössten Teil vom Rectum aus mit vollständig abgebautem

⁸⁾ Dies. Zeitschr. Bd. 61, S. 194.

⁹⁾ Dies. Zeitschr. Bd. 63, S. 215.

tem Fleisch ernähren. Sie erzielten eine bedeutende Stickstoffretention und Körperzunahme des Patienten. Der Patient erhielt täglich 2 Klysmen bestehend aus verdautem Fleisch, Hafer und Fett.

Abderhalden und Glamser¹⁰⁾ haben gezeigt, dass es nicht gelingt, Hunde mit abgebauter Seide, der manche Bausteine fehlen, zu ernähren. Das Körpergewicht des Versuchstieres sank nach 3wöchiger Fütterung von 7000 g auf 5870 g. Das Tier fühlte sich während des Versuches stets schwach und magerte ab. Die Stickstoffbilanz war stets negativ. In einem zweiten Versuch konnte das Tier nur durch Zusatz von Fleischstickstoff am Leben erhalten werden.

Durch drei Versuche stellten Abderhalden und Dimitrie Manoliu¹¹⁾ fest, dass die Gelatine nicht instande ist, Eiweiss vollständig zu ersetzen. Sie verdauten Gelatine 2 Monate mit Pepsinsalz, Trypsin und Erepsin. Die Untersuchung des Verdauungsgemisches ergab, dass komplizierte Abbauprodukte nicht vorhanden waren. Sie setzten dem Verdauungsprodukt auf 100 g berechnet 8 g Alanin, 20 g Leucin, 2 g Cystin, 3 g Asparaginsäure, 12 g Glutaminsäure, 4 g Phenylalanin, 5 g Tyrosin, 3 g Tryptophan und 5 g Histidin zu. In den ersten zwei Versuchen gelang es ihnen, $\frac{3}{5}$ des gesamten Stickstoffes durch den Stickstoff der abgebauten Gelatine + Aminosäuren zu ersetzen. In ihrem dritten Versuche konnten sie bereits $\frac{2}{3}$ des gesamten Stickstoffes der Nahrung ersetzen.

¹⁰⁾ Dies. Zeitschr. Bd. 65, S. 285.

¹¹⁾ Dies. Zeitschr. Bd. 65, S. 336.

Zum erstenmal verfütterten *Abderhalden* und *Peter Rona*¹²⁾ durch Säure gespaltenes Kasein an Mäuse. Sie erhitzen Kasein 10 Stunden lang am Rückflusskühler und entfernten die Schwefelsäure mit Baryt quantitativ. Diese Flüssigkeit neutralisierten sie mit Soda und verdampften sie bei 35—40° unter vermindertem Druck zur Trockene. Jedoch die Mäuse starben alle unter starker Abmagerung im Verlauf von 5—10 Tagen.

Auch an Hunde haben *Abderhalden*, *Messner* und *Windrath*¹³⁾ durch zahlreiche Versuche abgebautes Fleisch, das durch 25% ige Schwefelsäure hydrolysiert worden war, verfütterte. Ihre Versuche missglückten alle. Nur einige Tage konnten sie die Versuchstiere mit diesem Hydrolysendgemisch im Stickstoffgleichgewicht erhalten. Ihre zahlreichen Versuche wurden stets durch Erbrechen und oft auch durch Diarrhöen gestört.

Ich nahm daher die Fütterungsversuche mit durch Schwefelsäure hydrolysiertem Eiweiss wieder auf.

B. Eigene Versuche.

Das zu den folgenden Versuchen verwendete Pferdefleisch wurde fein zerhackt, eine Woche lang mit 10% iger Schwefelsäure und zum Schluss 2 Stunden mit 25% iger Schwefelsäure auf 100° (Wasserbad) erhitzt. Der grösste Wert bei diesen Versuchen wurde auf eine möglichst exakte Untersuchung des Abbauproduktes gelegt. Da es sich bei diesem Schwefelsäure-

¹²⁾ Dies. Zeitschr. Bd. 42, S. 528.

¹³⁾ Dies. Zeitschr. Bd. 59, S. 35.

hydrolysendgemisch herausstellte, dass bei der Entfernung der Schwefelsäure mit Baryt Spuren von Baryt zurückbleiben, die sich dem direkten Nachweise entziehen und nur bei der Veraschung vorgefunden werden, so wurde eine Probe des Hydrolysendgemisches verascht, der noch vorhandene Barytgehalt bestimmt und mit der berechneten Menge Schwefelsäure entfernt. Alsdann wurde das Hydrolysat unter vermindertem Druck zur Trockene eingedampft. Da bei der Hydrolyse mit Säuren Tryptophan verändert wird, so wurde dem Gemisch 0,5% Tryptophan hinzugesetzt.

Die obigen missliebigen Ereignisse wie Erbrechen und Diarrhöen führe ich auf diese Spuren von Baryt zurück.

Es sei an dieser Stelle hervorgehoben, dass das verfütterte Verdauungsgemisch eingehend von Herrn Prof. Dr. Emil Abderhalden auf seinen Gehalt an Polypeptiden untersucht worden ist. Die Untersuchung ergab, dass die Präparate vollständig, also bis zu Aminosäuren, abgebaut waren. (Näheres siehe Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiolog. Chemie Bd. 67, S. 405).

In den folgenden Versuchen wurden die Präparate A, B und C an Hunde verfüttert.

Das Präparat A wurde, wie oben erwähnt, durch Hydrolyse mit Schwefelsäure dargestellt. Das Präparat B war durch kombinierte Pepsin-, Trypsin- und Erepsinwirkung gewonnen worden. Die Verdauung dauerte 3 Monate.

Das Präparat C war ebenfalls durch Fermentwirkung aus Rindfleisch erhalten worden.

Tabelle 1.

Datum	Ge- wicht in g	Aufge- nomme- nes Wasser in g	Aufgenomme- nes Futter in g	N des Futters in g	Harn- menge in com	N des Harns in g	Kot- menge in g	N des Kots in g	Gesamt- N-Aus- gabe in g	Bilanz	Bemerkungen
5./6. XI.	9900	80	0	0	—	2,84		0,15	2,99	- 2,99	
6./7.	9800	50	0	0	—	2,84		0,15	2,99	- 2,99	
7./8.	9710	40	0	0	210	2,84	18,0	0,15	2,99	- 2,99	
8./9.	9620	70	0	0	60	2,91		0,15	3,06	- 3,06	
9./10.	9500	40	0	0	—	2,50		0,15	2,65	- 2,65	
10./11.	9300	35	0	0	130	2,50		0,15	2,65	- 2,65	
11./12.	9120	40	22,0 verdautes Fleisch B u. 12 Stärke, 10 Fett	2,4	100	4,21	5,0	0,19	4,40	- 2,00	
12./13.	9000	50	desgl.	2,4	120	4,30		0,30	4,60	- 2,20	
13./14.	8900	80	22,0 Fleisch B u. 12 Stärke, 15 Fett	2,4	100	4,00		0,30	4,30	- 1,90	
14./15.	8800	100	desgl.	2,4	85	3,76	30,0	0,30	4,06	- 1,66	
15./16.	8730	100	31,0 Fleisch B u. 12 Stärke, 15 Fett	3,4	80	3,2		0,30	3,50	- 0,10	
16./17.	8600	100	46,0 Fleisch B, 23 Stärke, 25 Fett	5,0	110	6,12		0,30	6,42	- 1,42	
17./18.	8500	100	desgl.	5,0	80	4,88		0,38	5,26	- 0,26	
18./19.	8550	100	"	5,0	75	3,35		0,38	3,73	+ 1,27	
19./20.	8590	100	"	5,0	85	4,79	20,5	0,38	5,17	- 0,17	
20./21.	8400	100	"	5,0	85	4,02		0,38	4,40	+ 0,60	
21./22.	8440	100	"	5,0	75	3,88		0,35	4,23	+ 0,77	
22./23.	8470	100	"	5,0	75	3,88	25,0	0,35	4,23	+ 0,77	
23./24.	8350	100	"	5,0	80	2,75		0,35	3,10	+ 1,90	

Tabelle 1.

Fortsetzung.

Datum	Ge- wicht in g	Aufge- nomme- nes Wasser in g	Aufgenommenes Futter in g	N des Futters in g	Harn- menge in cem	N des Harns in g	Kot- menge in g	N des Kots in g	Gesamt- N-Aus- gabe in g	Bilanz	Bemerkungen
24./25. XI.	8400	100	46 abgebautes Fleisch B, 23 Stärke, 25 Fett	5,0	70	2,72		0,14	2,86	+ 2,14	
25./26.	8450	100	52,6 abgebautes Fleisch A, 20 Stärke, 25 Fett	5,0	85	3,40	11,0	0,14	3,54	+ 1,46	
26./27.	8420	100	desgl.	5,0	90	3,54		0,14	3,68	+ 1,32	
27./28.	8300	100	"	5,0	90	3,42		0,14	3,56	+ 1,44	
28./29.	8300	100	"	5,0	95	3,82	6,0	0,25	4,07	+ 0,93	
29./30.	8350	100	"	5,0	90	3,35		0,25	3,60	+ 1,40	
30./1. XII.	8400	100	"	5,0	90	3,45	14,0	0,25	3,70	+ 1,30	
1./2.	8450	100	52,6 abgebautes Fleisch A, 30 Stärke, 10 Zucker u. 30 Fett	5,0	100	3,97		0,25	4,22	+ 0,78	
2./3.	8520	100	desgl.	5,0	110	4,34		0,20	4,54	+ 0,46	
3./4.	8400	100	"	5,0	100	3,64	8,0	0,20	3,80	+ 1,20	
4./5.	8420	100	"	5,0	95	4,30		0,15	4,45	+ 0,55	
5./6.	8460	100	"	5,0	90	3,21		0,15	3,36	+ 1,64	
6./7.	8460	100	"	5,0	95	4,28	12,0	0,15	4,43	+ 0,57	
7./8.	8470	100	46,0 abgebautes Fleisch B, 50 Stärke, 10 Zucker u. 30 Fett	5,0	95	3,59		0,15	3,74	+ 1,26	
8./9.	8460	100	desgl.	5,0	75	2,4	6,5	0,21	2,61	+ 2,39	0,69 g N erbrochen (Trockensub- stanz 9,5 g).
9./10.	8470	100	"	5,0	90	2,99 ⁶		0,13	3,13	+ 1,87	
10./11.	8490	100	"	5,0	95	2,83	10,5	0,13	2,96	+ 2,04	
11./12.	8530	100	"	5,0	90	3,16		0,13	3,29	+ 1,71	

Tabelle 2.

Datum	Ge- nomme- des wicht Wasser in g	Aufge- nomme- des Wasser in g	Aufgenommenes Futter in g	N des Futters in g	Harn- menge in com	N des Harns in g	Kot- menge in g	N des Kots in g	Gesamt- N-Aus- gabe in g	Bilanz	Bemerkungen
26./27. XI.	9400	100	0	0	105	2,78	} 20,5	0,15	2,93	- 2,93	
27./28.	9250	100	0	0	90	2,25		0,15	2,40	- 2,40	
28./29.	9050	100	0	0	100	2,07	} 17,5	0,15	2,22	- 2,22	
29./30.	9050	100	52,0 Präparat A, 20 Stärke, 30 Fett desgl.	5,0	110	4,07		0,15	4,22	+ 0,78	
30./1. XII.	9080	100	42,0 Präparat A, 30 Stärke, 10 Zucker, 30 Fett desgl.	5,0	130	4,63	} 9,0	0,15	4,78	+ 0,22	
1./2.	9120	100		5,0	105	4,22		0,15	4,37	+ 0,63	
2./3.	9200	100		5,0	115	4,54	} 20,0	0,15	4,69	+ 0,31	
3./4.	9200	100		5,0	105	4,23		0,15	4,38	+ 0,62	
4./5.	9210	100		5,0	95	2,58	} 9,0	0,18	2,76	+ 2,24	
5./6.	9250	100		5,0	110	3,79		0,18	3,97	+ 1,03	
6./7.	9250	100		5,0	90	2,70	} 17,5	0,18	2,88	+ 2,12	
7./8.	9260	100		5,0	95	3,74		0,20	3,94	+ 1,05	
8./9.	9260	100		5,0	105	3,56	} 20,0	0,20	3,76	+ 1,24	
9./10.	9270	100		5,0	105	3,35		0,20	3,55	+ 1,45	
10./11.	9280	100		5,0	100	3,71	} 14,0	0,20	3,91	+ 1,09	
11./12.	9280	100		5,0	105	3,29		0,20	3,49	+ 1,51	
12./13.	9280	100		5,0	105	3,63	} 17,5	0,16	3,79	+ 1,21	
13./14.	9220	100	48,5 verdautes Rindfleisch- Präparat C.	5,0	110	3,25		0,16	3,41	+ 1,59	
14./15.	9220	100	30 Stärke, 10 Zucker, 30 Fett desgl.	5,0	115	4,20	} 14,0	0,16	4,36	+ 0,64	
15./16.	9150	100		5,0	105	4,06		0,16	4,22	+ 0,78	Diarrhöe.
16./17.	9190	100		5,0	115	3,97	} 17,5	0,23	4,20	+ 0,80	
17./18.	9230	100		5,0	115	3,85		0,23	4,08	+ 0,92	
18./19.	9280	100		5,0	105	4,63	} 17,5	0,23	4,86	+ 0,14	
19./20.	9230	100		5,0	120	4,64		0,23	4,87	+ 0,13	Diarrhöe.

Aus den vorstehenden Tabellen ist es ersichtlich, dass es gelang, einen Hund 12 Tage und einen zweiten 14 Tage mit durch Schwefelsäure abgebautem Fleisch zu ernähren.

Den ersten Hund (siehe Tabelle 1) liess ich vom 5. XI. bis 11. XI. hungern. Dann erhielt er vom 11. bis 15. 22 g verdautes Fleisch B = 2,4 g Stickstoff neben 12 g Stärke sowie 10 bzw. 15 g Fett. Die Stickstoffbilanz war während dieser Zeit stark negativ und das Körpergewicht nahm andauernd ab. Der Hund erhielt nun am 16. XI. 31 g verdautes Fleisch B = 3,4 g Stickstoff nebst dem obigen Zusatz und dann vom 17. bis 26. XI. 46 g verdautes Fleisch B = 5 g Stickstoff neben 23 g Stärke und 25 g Fett. Während dieser Fütterungsperiode blieb das Körpergewicht annähernd gleich und bedeutende Stickstoffretention war zu beobachten. Vom 26. XI. bis 7. XII. erhielt nun der Versuchshund 52,6 g abgebautes Fleisch A = 5 g Stickstoff, 20 g Stärke und 25 g Fett, bzw. vom 2. XII. 30 g Stärke, 10 g Zucker und 30 g Fett. Auch während der Verfütterung des Präparates A zeigte der Hund Stickstoffretention und das Körpergewicht nahm etwas zu. Die letzten 5 Tage des Versuches ging ich wieder zu Präparat B über, bestehend in 46 g abgebautem Fleisch = 5,0 g Stickstoff, 50 g Stärke, 10 g Zucker und 30 g Fett. Dieser Versuchshund wurde somit 31 Tage ausschliesslich mit vollständig abgebautem Fleisch ernährt.

Der zweite Versuchshund (siehe Tabelle 2) erhielt vom 29. XI. bis 13. XII. 52 g von Präparat A = 5 g Stickstoff, 20 g Stärke und 30 g Fett, bzw. vom 3.

XII. ab 30 g Stärke, 10 g Zucker und 30 g Fett. Da Präparat A vollständig aufgebraucht war, verfütterte ich vom 14. XII. bis 18. XII. 48,5 g Präparat C = verdautes Rindfleisch = 5 g Stickstoff. Das letzte Präparat wurde direkt verfüttert, d. h. kein Brot bereitet. Auch während dieses Versuches nahm das Körpergewicht um 200 g zu und beträchtliche Mengen von Stickstoff wurden zurückgehalten, im ganzen 15,4 g, also täglich durchschnittlich 1,1 g Stickstoff.

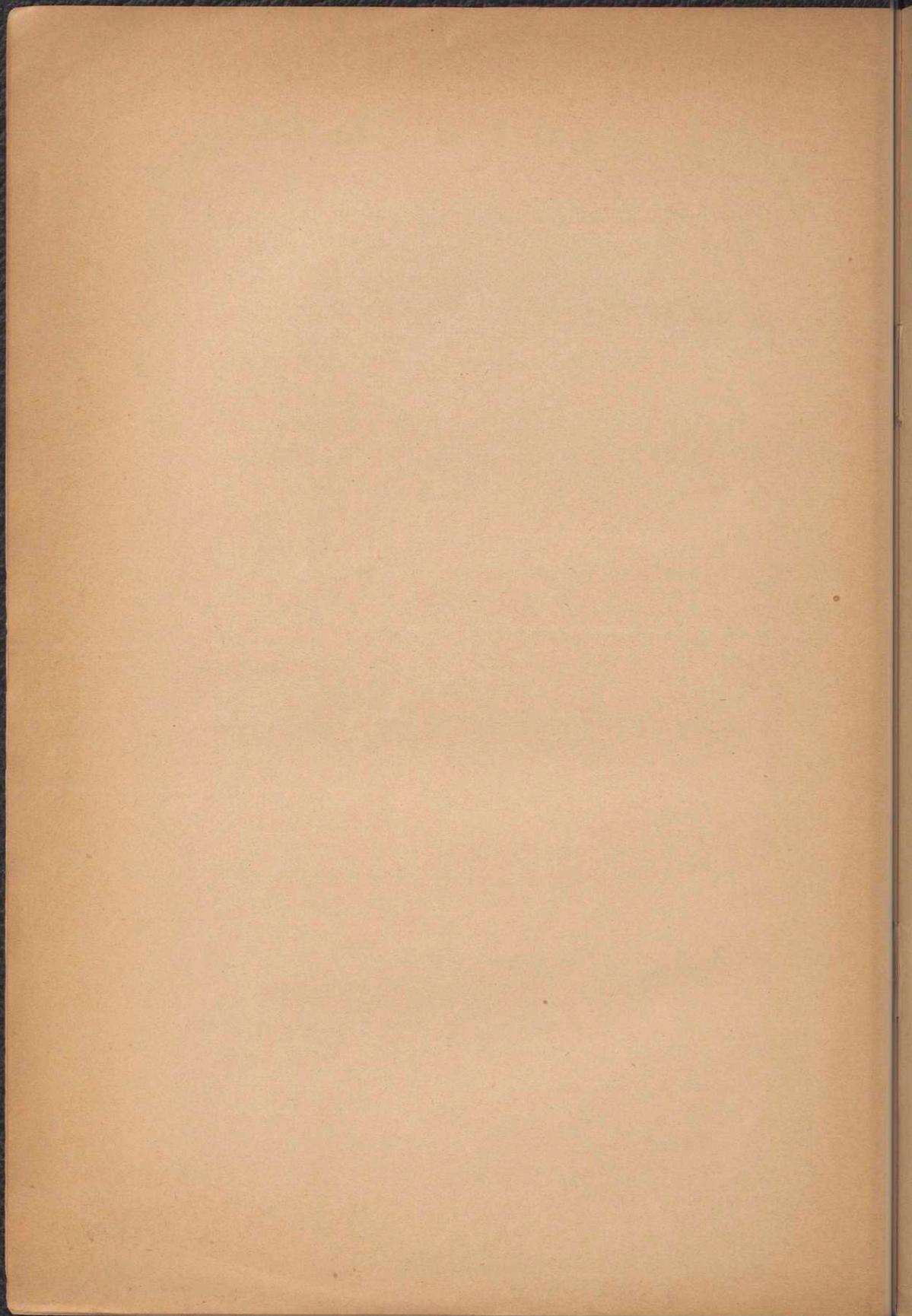
In allen bisher ausgeführten Untersuchungen war das verdaute Fleisch als solches verfüttert worden. Um das Nahrungsgemisch konsistenter zu machen, wurde das abgebaute Fleisch zum Teil mit Stärke und etwas Mehl gemischt und aus dem Gemisch Brot gebacken. Dieses Brot wurde dann zusammen mit abgebautem Fleisch verfüttert. Die Versuchstiere erhielten täglich bei Verabreichung von Präparat B 0,19 g Stickstoff in Form von Mehl und bei Verfütterung von Präparat A 0,05 g Stickstoff in derselben Form.

Die Versuchstiere waren während des ganzen Versuchs munter, zeigten besonders bei Verfütterung von Präparat A weder Erbrechen noch Diarrhöen. Leider mussten die Versuche einzig und allein abgebrochen werden, weil Präparat A aufgebraucht war.

C. Ergebnis der Versuche.

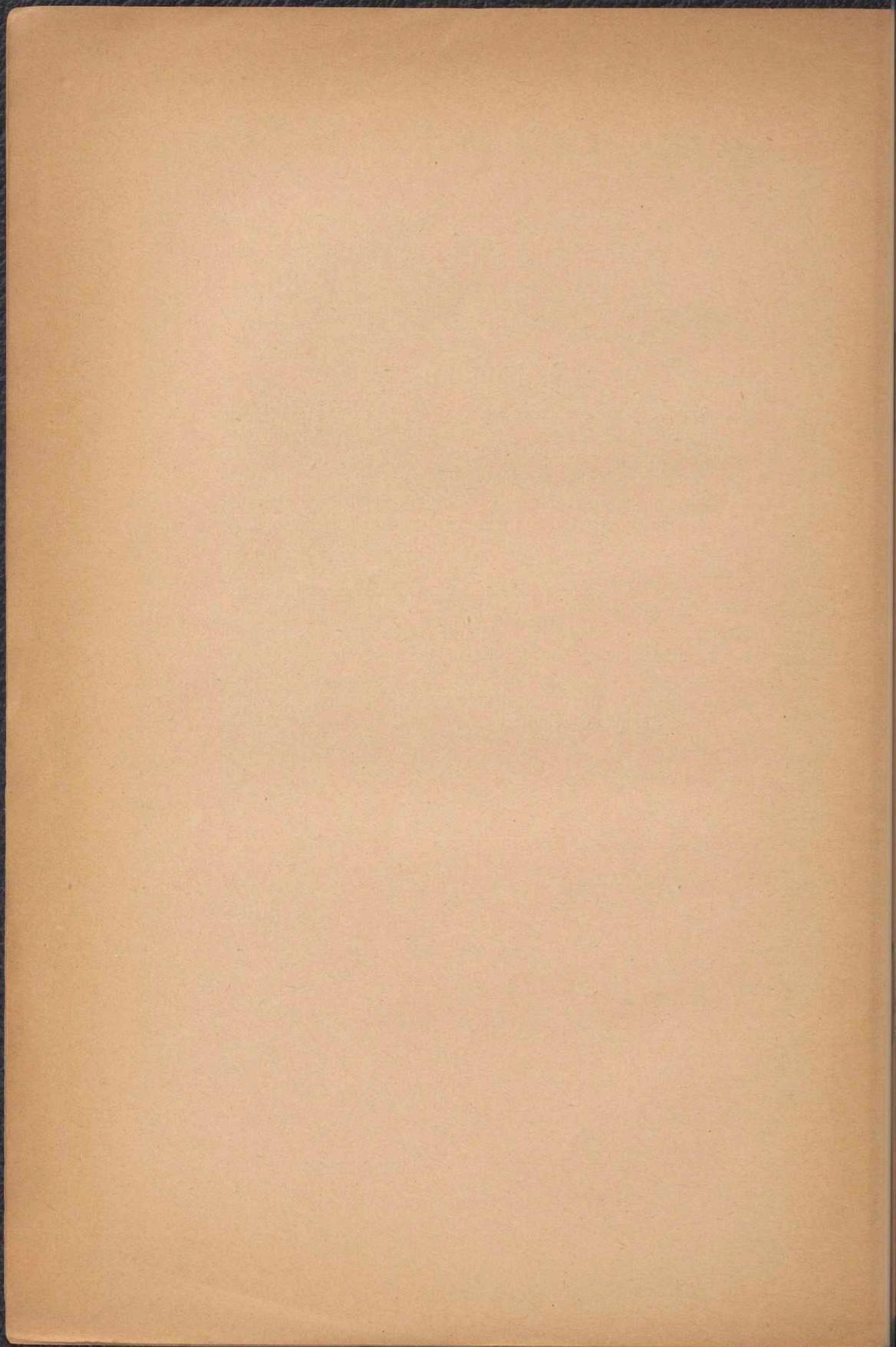
Durch die obigen Versuche ist einwandfrei der Beweis erbracht, dass es auch gelingt, das Nahrungseiweiß durch die beim Kochen von Fleisch mit Schwefelsäure entstehenden, einfachsten Abbauprodukte zu ersetzen.

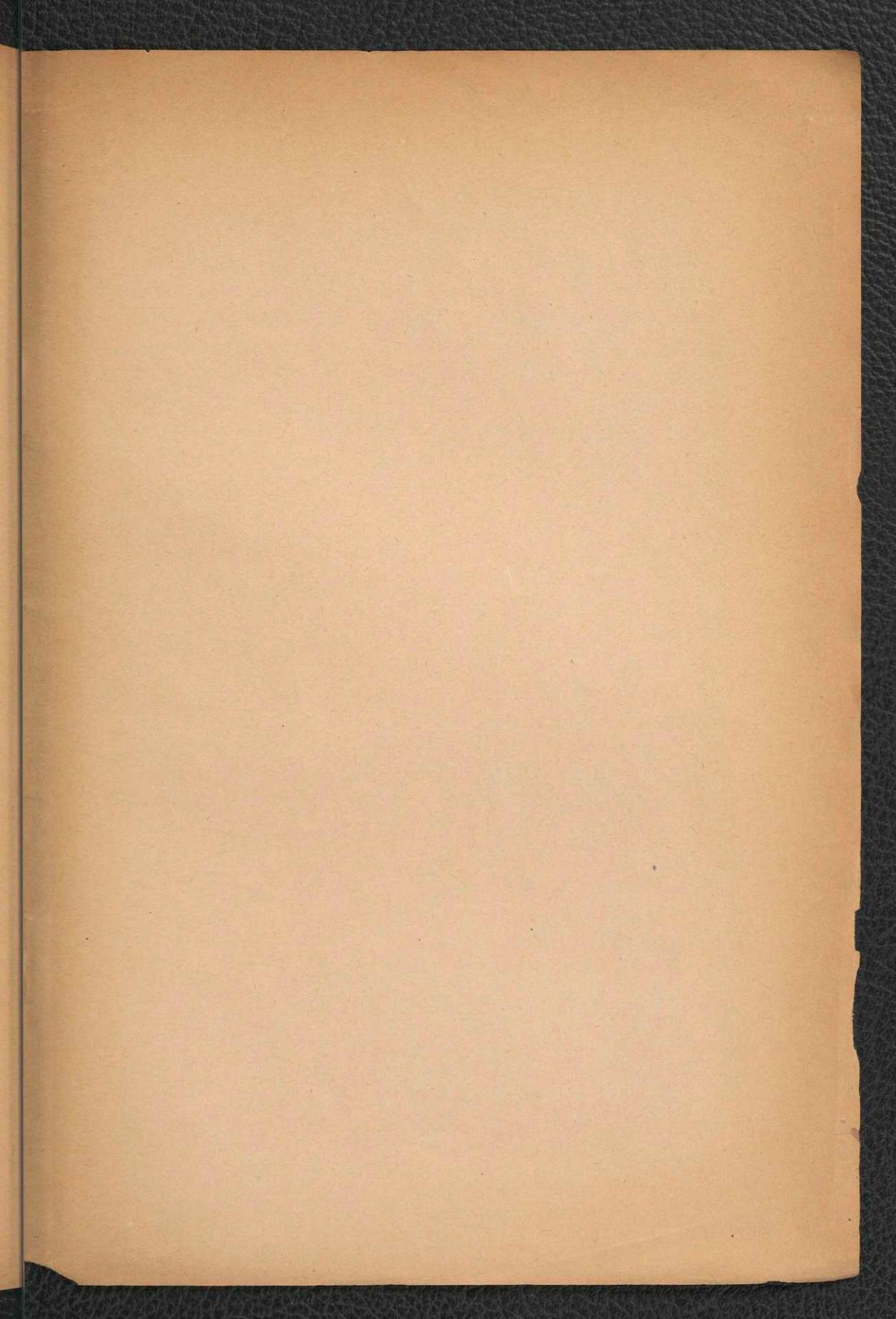
Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Emil Abderhalden, für die Anregung zu den Versuchen, sowie für das stete Interesse, das er meiner Arbeit entgegenbrachte, meinen ergebensten Dank auszusprechen.



Lebenslauf.

Am 19. März 1886 wurde ich, Oskar, Josef, Franz Frank, katholischer Konfession, zu Rottenburg a. N., Königreich Württemberg, geboren. Ich besuchte vom Jahre 1896 bis 1902 die Lateinschule daselbst und vom Jahre 1902 bis 1906 das Gymnasium in Rottweil a. N., wo ich im Juli 1906 das Maturitätsexamen bestand. Im Oktober 1906 trat ich als einjährig-freiwilliger Veterinäraspirant in das Ulanen-Regiment „König Wilhelm I.“ No. 20 in Ludwigsburg ein und wurde am 1. Oktober 1907 von der Kgl. Militär-Veterinär-Akademie als Studierender übernommen. Als solcher besuchte ich die Kgl. Tierärztliche Hochschule in Berlin. Nach dreisemestrigem Studium bestand ich im April 1909 die naturwissenschaftliche Prüfung und erlangte am 30. Juni 1911 die Approbation. Am 4. Juli 1911 wurde ich zum Unterveterinär an der Kgl. Militär-Veterinär-Akademie befördert.







846000000578237

Freie Universität  Berlin



846000000578237

