



Aus dem Pharmakologischen Institut zu Bonn.

Über den
**Einfluss des Weingeistes auf
Sauerstoffaufnahme und Kohlen-
säureausscheidung.**

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

bei der

hohen medicinischen Fakultät

der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn

eingereicht

am 10. August 1885

von

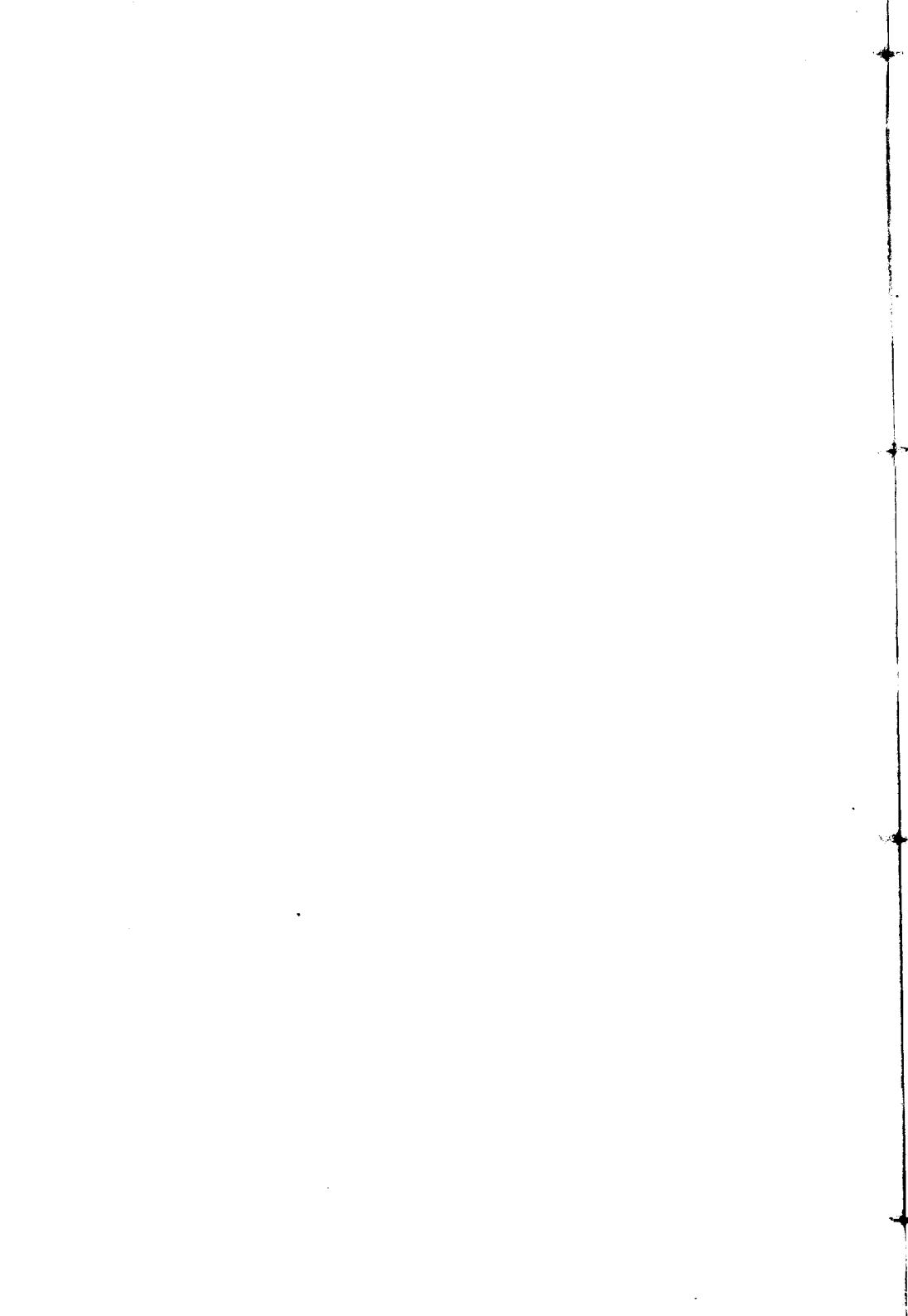
Johannes Füh.



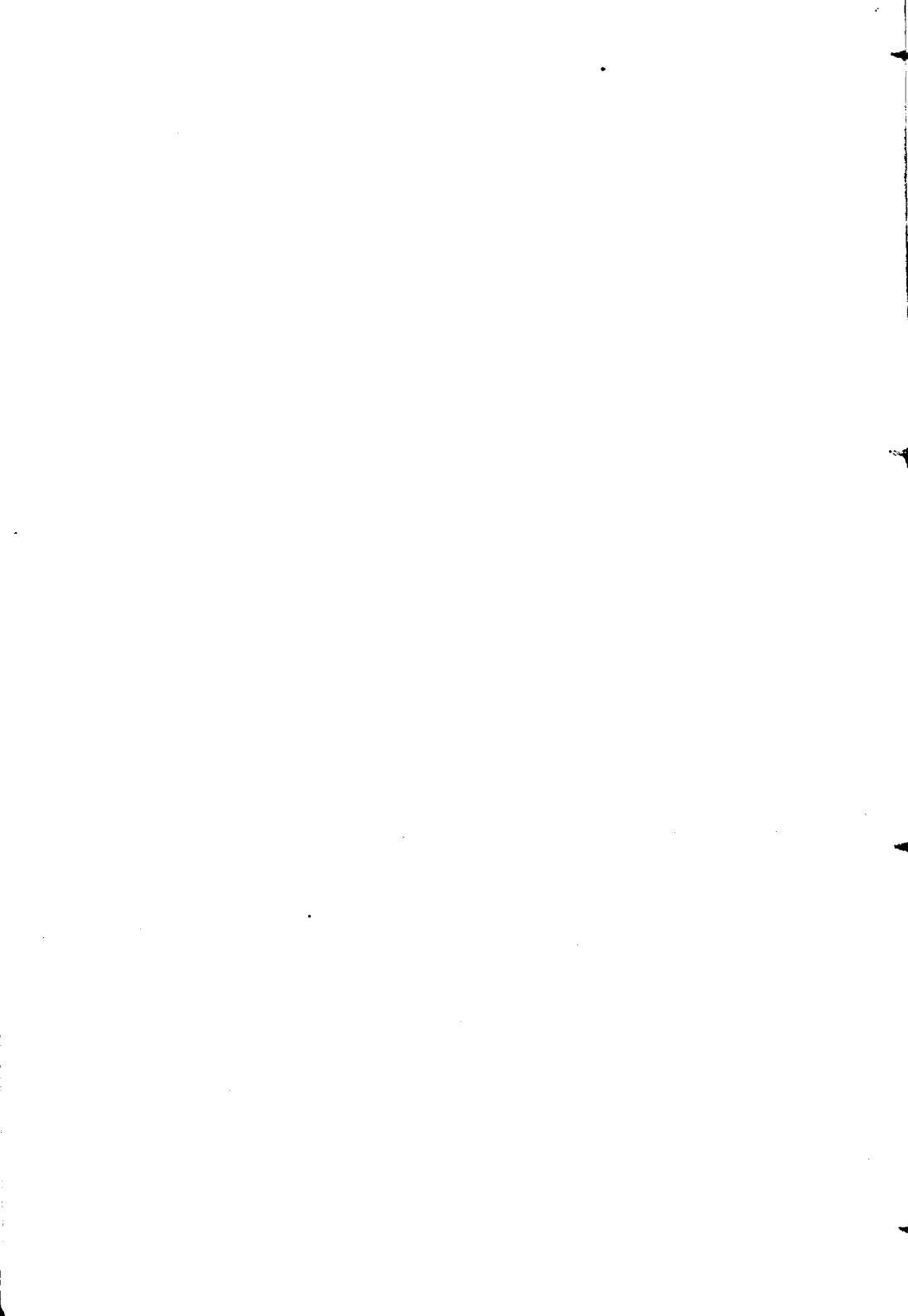
Bonn,

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi.

1885.



Meinem lieben Vater
und dem Andenken
meiner verstorbenen Mutter
in dankbarer Liebe
gewidmet.



Die Erkenntnis des Weingeistes als vorzüglichem respiratorischen Nahrungsmittel und seine Anwendung bei Krankheiten mit darniederliegender Verdauung und gesteigerter Consumption der Gewebe ist eine Errungenschaft der jüngsten Zeit. In Deutschland waren es namentlich Binz und seine Schüler, welche jene Eigenschaft des Weingeistes nachwiesen und dessen umfassenderer therapeutischen Benutzung allgemein ärztlichen Vorurteilen gegenüber die Wege bahnten. Bis dahin war derselben hauptsächlich der Glaube hinderlich gewesen, dass der Weingeist „erhitze“ und demnach in fieberhaften Zuständen durchaus unbrauchbar sei. Aber diese lediglich auf das subjektive Gefühl sich stützende Annahme fand durch das Experiment nicht nur keine Begründung, sondern direkte Widerlegung, denn die im pharmakologischen Institut zu Bonn seit dem Jahre 1869 von Binz und seinen Schülern angestellten Untersuchungen ergaben, dass der Weingeist die Temperatur nicht erhöhe, sondern erniedrige. Die Temperaturherabsetzung kann ihren Grund haben in vermehrter Wärmeabgabe durch die Haut oder in verminderter Wärmeproduction oder in beiden. Ueber die Frage, wie der Weingeist einwirke auf die Wärmeabgabe der Haut durch Wärmestrahlung und Wasserverdunstung, liegen wohl nur zwei Untersuchungen vor. Die eine rührt her von Victor Weyrich¹⁾, Professor in Dorpat, die andere ist im hiesigen pharmakologischen Institute von Wershoven²⁾

1) Die unmerkliche Wasserverdunstung der menschlichen Haut. Eine physiologische Untersuchung nach Selbstbeobachtungen. Leipzig 1862.

2) Ueber den Einfluss des Weingeistes auf die menschliche Haut hinsichtlich der Wasserverdunstung und Wärmeabgabe. Doktor-Dissertation. Bonn 1885.

angestellt. Endgiltige Resultate sind jedoch noch nicht gewonnen und so die Beziehungen der Wärmeabgabe der Haut zu der Temperaturerniedrigung unter dem Einflusse des Weingeistes noch unklar; dafür jedoch, dass die Einschränkung der Oxydationen im Organismus ihre Ursache sei, scheinen eine Reihe von Stoffwechsluntersuchungen zu sprechen. — Zu dieser Eigenschaft des Weingeistes, die Temperatur herabzusetzen, kommt eine zweite vom höchsten Werte, nämlich die, dass der Weingeist als ein Nahrungsmittel angesehen werden muss, geeignet, einen grossen Teil der dem Organismus zu seiner Erhaltung nötigen Nährstoffe zu ersetzen. Binz¹⁾ hat darauf aufmerksam gemacht, dass die Verbrennungswärme des Weingeistes so gross ist, dass der Organismus einen nicht geringen Teil der für den Lebensprozess notwendigen lebendigen Kraft aus dem Genuss auch schon mässiger Quantitäten schöpfen kann.

Der Weingeist ist also in doppelter Weise ein Mittel, Körpermaterial zu sparen, einmal, indem er an Stelle anderer Nährstoffe oder des lebenden Brennmaterials im Organismus verbrennt und dann, indem er die Oxydationen überhaupt einschränkt.

Der Annahme, dass aus der Oxydation des Weingeistes im Körper Wärme und lebendige Kraft sich entwickle und dass dadurch Körpermaterial geschont werde, stand namentlich die Anschauung entgegen, dass der Weingeist im Organismus überhaupt nicht zur Verbrennung gelange, sondern ihn fast vollständig unverändert verlasse. Auf unvollkommene Versuche gestützt haben dies zumal Lallemand, Perrin und Duroy²⁾, sowie Subbotin³⁾ behauptet. Einer eingehenden Untersuchung unterzogen diese Frage Binz und seine Schüler: Heubach, Aug.

1) Verhandlungen der Niederrhein. Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde. 7. Juni 1875.

2) Lallemand, Perrin und Duroy, Du rôle de l'alcool et des anesthésiques dans l'organisme. Paris 1860.

3) Subbotin, Ueber die physiologische Bedeutung des Weingeistes für den menschlichen Organismus. Zeitschr. f. Biologie 1871, Bd. 7, S. 361.

Schmidt¹⁾, Bodländer²⁾. Bodländer kam mit seinen Vorgängern übereinstimmend zu dem Schluss, dass nur ein kleiner Teil des aufgenommenen Weingeistes den Organismus unverändert verlasse. Er fand in den Ausscheidungsprodukten von Lunge, Haut, Niere und Darm zusammen nicht mehr als 3—4% des aufgenommenen Weingeistes auch nach dem Genuss grösserer Mengen; das übrige wird unzweifelhaft im Organismus vollständig zu Kohlensäure und Wasser verbrannt, da sich auch intermediäre Produkte wie Aldehyd und Essigsäure nicht fanden.

Die durch die Herabsetzung der Körpertemperatur wahrscheinlich gemachte Ansicht, dass unter dem Einflusse des Weingeistes die Verbrennung überhaupt verringert werde, stützt sich, wie schon erwähnt, auf eine Reihe von Stoffwechseluntersuchungen, aus denen eine Herabminderung der Oxydationen sowohl der stickstoffhaltigen als stickstofffreien Stoffe im Tierkörper hervorzugehen scheint. Erst in jüngster Zeit ist diese Ansicht experimentell eingehend bekämpft worden durch eine Arbeit, die Wolfers³⁾ unter Leitung von Zuntz angefertigt hat. Wolfers giebt als Ergebnis seiner Versuche an, dass der Weingeist keine Abnahme, sondern eine Steigerung der Oxydationen, gemessen durch die Aufnahme des Sauerstoffes und die Abgabe der Kohlensäure, zur Folge habe. Wenn das richtig ist, so wird dadurch je nach dem Grade dieser Steigerung die sparende Wirkung des Weingeistes entweder zum Teil oder gänzlich paralysiert. Es gelangt dann wohl der Weingeist im Organismus zur Verbrennung, aber neben ihm noch eine nicht verminderte, vielleicht gar vergrösserte Menge anderer Stoffe.

Der Widerspruch indes, in welchem die Resultate von Wolfers mit früheren Arbeiten stehen und verschiedene Einwände, die gegen die Anordnung der Versuche von Wolfers zu machen sind, liessen diese Frage noch nicht

1) C. Binz, Die Ausscheidung des Weingeistes durch Nieren und Lungen. Arch. f. exper. Path. u. Pharmak. 1877. Bd. 6, S. 287.

2) Pflüger's Arch. f. ges. Physiol. 1883, Bd. 32, S. 389.

3) Pflüger's Arch. f. ges. Physiol. 1883, Bd. 32, S. 222.

als abgeschlossen erscheinen. Inbezug auf die Versuchsanordnung von Wolfers sei besonders hervorgehoben, dass seine Tiere unter dem Einflusse durchaus nicht gleichgiltiger Eingriffe standen, die der reinen Wirkung des Weingeistes hinderlich sein mussten. Die Tiere waren gebunden, in Wasser versenkt, ihr Vena jugularis frei gelegt, ihre Trachea frei gelegt und eröffnet; sie waren genötigt durch Canülen und Müller'sche Ventile zu atmen, die immerhin doch einigen Widerstand abgeben. Es schien daher geboten, nochmals unter abgeänderten Versuchsbedingungen den Einfluss des Weingeistes auf die Aufnahme von Sauerstoff und die Ausscheidung von Kohlensäure zu prüfen. Der Assistent des pharmakologischen Institutes Herr Dr. Guido Bodländer war mit Versuchen über diesen Punkt beschäftigt und Herr Prof. Dr. Binz empfahl mir, mich an denselben zu beteiligen. Die Resultate unserer gemeinschaftlichen Arbeit sind zum Teil in dem Folgenden niedergelegt, eine umfassendere Darlegung wird Herr Dr. Bodländer selbst geben.

Wir benutzten bei unsern Versuchen den von Dr. Bodländer zusammengestellten Respirationsapparat, den dieser selbst beschreiben wird. Hier sei nur einiges erwähnt. Die Versuchstiere befanden sich vollständig frei unter einer Glocke, bei mittlerer Zimmertemperatur und hatten genügenden Platz, nach allen Richtungen unbehindert sich zu bewegen. Die Glocke wurde durch einen genügend starken kohlenstofffreien Luftstrom ventiliert, die Menge des verbrauchten Sauerstoffes und die Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure direkt bestimmt. Die Menge des aufgenommenen Sauerstoffes wurde berechnet aus den Unterschieden zwischen den der Glocke zugeführten gegen diejenigen Luftvolumina, welche aus der Glocke ausgetreten und wieder aufgefangen waren. Vorher hatten sie eingeschaltete und der Absorption der vom Tiere gelieferten Kohlensäure dienende Röhren durchzogen, die gefüllt waren mit festem Kalihydrat. Die Menge der ausgeatmeten Kohlensäure ergab sich direkt aus der Gewichtszunahme, welche diese Röhren während des Versuches erfuhren. Zu berücksichtigen war bei dieser Art der Be-

stimmung von Sauerstoff und Kohlensäure natürlich noch der Kohlensäuregehalt der am Schlusse des Versuches in der Glocke eingeschlossenen Luft, dessen Gewichtsmenge der durch Wägung der Kaliröhren gefundenen zuzuzählen war und dessen Volumen, da es einem gleichen Volumen verschwundenen Sauerstoffes entsprach, zu dem aus der Berechnung gefundenen Sauerstoffverbrauch hinzukommen musste. Diesen Kohlensäuregehalt der Glocke ergab eine einfache Überlegung. Die durch Wägung bestimmte Menge der producierten Kohlensäure war in einer genau gemessenen Menge Luft enthalten — daraus folgt, wie viel Kohlensäure in einem Liter derselben gewesen war und somit auch, wie viel sich befinden musste im ganzen Glockenlumen, das durch Ausmessen unter Abzug des Volumen des Versuchstieres genau bestimmt war. Der Weingeist wurde den Tieren gewöhnlich in einer 35^o/igen Lösung durch die Schlundsonde in den Magen gebracht. Für die Sicherheit der Angaben bürgen eine grosse Zahl von Controlversuchen mit einer Öllampe, die an Stelle des Tieres in den Versuchsraum gesetzt wurde und deren Sauerstoffverbrauch und Kohlensäureproduktion ebenso wie bei den Tierversuchen bestimmt wurde. Aus der Menge des verbrannten Öles konnte festgestellt werden, ob die für Sauerstoffverbrauch und Kohlensäureproduktion gefundenen Zahlen übereinstimmten mit denjenigen, welche aus der Elementaranalyse des Öles berechnet waren. Solche Controlversuche wurden in grosser Anzahl gemacht, ehe die eigentlichen Tierversuche begannen; sie wurden wiederholt, nachdem eine Reihe von Tierversuchen gemacht und wieder von neuem angestellt, wenn nach einer grösseren Pause die Versuche wieder aufgenommen wurden.

Die eigentlichen Tierversuche wurden so eingerichtet, dass zuerst die Respirationsgase eines Tieres im nüchternen Zustand untersucht wurden, dann die desselben Tieres, wenn es unter dem Einfluss des eingegebenen Weingeistes stand und dann wieder die Respirationsgase des nüchternen Tieres. Jeder Versuch dauerte im Mittel drei Stunden. Es wurde die Hauptmenge der Versuche mit dem Hunde I angestellt, dessen Gewicht zu Anfang 3,07 ko betrug und

nach Ablauf eines Jahres auf 4,06 ko gestiegen war. Andere Versuche wurden gemacht mit einem zweiten Tiere, Hund II, und mehrere mit einem Kaninchen von 3,35 ko Gewicht.

Die Versuchsprotokolle sind nach der zeitlichen Reihenfolge mitgeteilt. Es bedeutet in ihnen t. die Temperatur der Glocke, unter der die Tiere sich befanden. Das Lumen der Glocke betrug 27,5 l, so dass nach Abzug des Rauminhaltes des Tieres (1 ko = 1 l) ein leerer Raum von 24 l verblieb. Die Hunde kamen immer im Laufe des Vormittags zwischen 9 und 11 Uhr in den Versuchsraum und zwar nüchtern, das Kaninchen kam Nachmittags zur Verwendung, nachdem ihm vorher im Stall das gewöhnliche Futter gereicht war. Es sind natürlich nur die Protokolle derjenigen Versuche aufgenommen, bei denen in Anordnung und Ausführung kein Fehler bemerkt worden ist.

Die ersten 24 Versuche führen wir nicht an. Ihre Ergebnisse stimmen zwar annähernd mit denen der folgenden Versuche überein, aber wir übergehen sie, um nicht unnütz Raum auszufüllen und weil die Untersuchungsmethode noch nicht befriedigend vorwurfsfrei war.

Versuch 25. Hund I ohne Weingeist. 20. X. 1884.

Versuchsdauer 2 h. 56 min. t. 17°. Bar. 765,5 mm.

Luft in die Glocke 351,20 l. 12,45°. 765,5 mm	= red.	333,566 l
Für Erwärmung der Glocke v. 12°—17°	= red.	0,512 l
	Zusammen	334,068 l
Luft aus der Glocke 340,40 l. 12,72°. 765,5 mm	= red.	322,913 l
	Differenz	11,155 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,792 l
	Sauerstoffverbrauch	= 11,947 l
	pro Minute	= 0,06788 l
Kohlensäure in den Apparaten	21,830 g =	11,073 l
Enthalten in 311,671 passierender Luft.		

Somit im Glockenlumen von red. 22,3 l	1,562 g =	0,792 l
Zusammen 23,392 g	=	11,865 l
pro Minute 0,13291 g	=	0,06742 l
<hr/>		
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$	=	0,9932.

Versuch 26. Hund I ohne Weingeist.

Versuchsdauer 4 h. 3 min. t. 17°. Bar. 768,5 mm.

Luft in die Glocke 417,52 l.	11,95°.	768,5 mm	= red.	396,967 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 12°—17°	= red.	0,514 l		
			Zusammen	397,481 l
Luft aus der Glocke 397,55 l.	12,5°.	768,5 mm	= red.	378,907 l
			Differenz	18,574 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,858 l		
			Sauerstoffverbrauch	= 19,432 l
			pro Minute	= 0,07996 l
<hr/>				
Kohlensäure in den Apparaten	27,865 g	=	14,134 l	
Enthalten in 370,54 l passierender Luft.				
Somit im Glockenlumen von red. 22,5 l	1,692 g	=	0,858 l	
			Zusammen	29,557 g = 14,992 l
			pro Minute	0,12163 g = 0,858 l
<hr/>				
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$	=	0,7716.		

Versuch 27. Hund I erhielt 30 ccm der 35% Weingeistlösung.

Versuchsdauer 3 h. 8 min. t. 17°. Bar. 766 mm.

Luft in die Glocke 351,30 l.	11,85°.	766 mm	= red.	334,869 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 12°—17°	= red.	0,514 l		
			Zusammen	335,383 l
Luft aus der Glocke 339,276 l.	12,4°.	766 mm	= red.	322,556 l
			Differenz	12,827 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,674 l		
			Sauerstoffverbrauch	= 13,510 l

	pro Minute =	0,07181 l
Kohlensäure in den Apparaten	18,258 g =	9,261 l
Enthalten in 335,38 l passierender Luft.		
Somit im Glockenlumen von red. 22,5 l	1,328 g =	0,674 l
Zusammen	19,586 g =	9,935 l
pro Minute	0,10418 g =	0,05285 l
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,7359.$		

Versuch 28. Hund I erhielt 30 cem der 35% Weingeistlösung.
23. X. 1884.

Versuchsdauer	3 h. 15 min. t. 16 ^o , Bar. 761,5 mm.	
Luft in die Glocke	351,56 l. 11,35 ^o . 761,5 mm	= red. 334,007 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 11 ^o —16 ^o		= red. 0,507 l
Zusammen		334,514 l
Luft aus der Glocke	342,866 l. 12,10 ^o . 761,5 mm	= red. 324,450 l
Differenz		10,064 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke		= 0,560 l
Sauerstoffverbrauch		= 10,624 l
pro Minute		= 0,05448 l
Kohlensäure in den Apparaten	15,705 g =	7,966 l
Enthalten in 310,6 l passierender Luft.		
Somit im Glockenlumen von 21,8 l	1,102 g =	0,560 l
Zusammen	16,807 g =	8,526 l
pro Minute	0,08619 g =	0,04372 l
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,8028.$		

Versuch 29. Hund I ohne Weingeist. 25. X. 1884.

Versuchsdauer 2. h. 14 min. t. 15^o. Bar. 759,5 mm.

Sauerstoffbestimmung verunglückt.

Kohlensäure in den Apparaten	15,544 g =	7,885 l
Enthalten in 237 l passierender Luft.		
Somit im Glockenlumen von 22,3 l	1,466 g =	0,743 l
Zusammen	17,010 g =	8,628 l
pro Minute	0,12697 g =	0,06439 l

Versuch 30. Controlversuch. 26. X. 1884.

Versuch 31. Hund I erhielt 25 ccm der 35% Weingeist-
lösung. 28. X. 1884.

Versuchsdauer 3 h. — min. t. 10⁰. Bar. 750,5 mm.

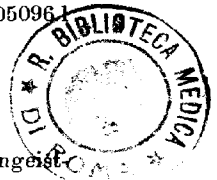
Luft in die Glocke	287,44 l. 19,5 ⁰ . 750,5 mm	= red.	270,782 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von		= red.	
		Zusammen	270,782 l
Luft aus der Glocke	278,15 l. 11,2 ⁰ . 750,5 mm	= red.	260,394 l
		Differenz	10,388 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke		=	0,737 l
		Sauerstoffverbrauch	= 11,125 l
		pro Minute	= 0,06180 l
Kohlensäure in den Apparaten	16,632 g	=	8,436 l
Enthalten in 247,2 l passierender Luft.			
Somit im Glockenlumen von 21,6 l	1,453 g	=	0,737 l
		Zusammen	18,085 g = 9,173 l
		pro Minute	0,10047 g = 0,05096 l
		$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$	= 0,8246.

Versuch 32. Hund I erhielt 25 ccm der 36% der Weingeist-
lösung. 29. X. 1884.

Versuchsdauer 1 h. 46 min. t. der Luft 14⁰, des Wassers 9⁰. Bar.
759 mm.

Luft in die Glocke	209,51 l. 9,1 ⁰ . 759 mm	= red.	200,181 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 9 ⁰ —14 ⁰		= red.	0,464 l
		Zusammen	200,645 l
Luft aus der Glocke	199,909 l. 11,05 ⁰ . 759 mm	= red.	189,456 l
		Differenz	11,189 l
Hinzu für CO ₂ in der Glocke		=	0,954 l
		Sauerstoffverbrauch	= 12,143 l
		pro Minute	= 0,11455 l
Kohlensäure in den Apparaten	16,079 gr	=	8,156 l
Enthalten in 176,8 l passierender Luft.			
Somit im Glockenlumen von 20,8 l	1,891 g	=	0,954 l
		Zusammen	17,970 g = 9,110 l
		pro Minute	0,16953 g = 0,08594 l
		$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$	= 0,7502.

Viel Wasser in der Glocke, der Hund war in der Nässe sehr



unruhig und die abnorme Steigerung der Respiration muss auf die starke Abkühlung durch das kalte Wasser verursacht sein.

Versuch 33. Controlversuch. 30. X. 1884.

Versuch 34. Controlversuch. 3. XI. 1884.

Versuch 35. Controlversuch. 6. XI. 1884.

Versuch 36. Controlversuch. 8. XI. 1884.

Versuch 37. Kleiner Hund III ohne Weingeist. 13. XI. 1884.

Gewicht 1,07 Ko. Versuchsdauer 3 h. 9 min. t. 10°. Bar.

768 mm.

Luft in die Glocke 298,25 l. 7,6°. 768 mm = red. 290,255 l

Für Erwärmung des Glockenlumen von 8,5°—10° = red. 0,155 l

Zusammen 290,410 l

Luft aus der Glocke 298,04 l. 10,05°. 768 mm = red. 287,058 l

Differenz 3,340 l

Dazu für CO₂ in der Glocke = 0,257 l

Sauerstoffverbrauch = 3,597 l

pro Minute = 0,01852 l

pro Kilominute = 0,01730 l

Kohlensäure in den Apparaten 6,116 g = 3,102 l

Enthalten in 266,1 l passierender Luft.

Somit im Glockenlumen von 24,08 l 0,507 g = 0,257 l

Zusammen 6,623 g = 3,359 l

pro Minute 0,03504 g = 0,01777 l

pro Kilominute 0,03275 g = 0,01661 l

CO₂ = 0,9339.
O₂

Versuch 38. Hund I ohne Weingeist. 14. XI. 1884.

Versuchsdauer 3 h. 37 min. t. 12°. Bar. 769,3 mm.

Luft in die Glocke 357,76 l. 8,05°. 769,3 mm = red. 348,029 l

Für Erwärmung des Glockenlumen von 8,5°—12° = red. 0,338 l

Zusammen 348,367 l

Luft aus der Glocke 347,76 l. 10,9°. 769,3 mm = red. 333,999 l

Differenz 14,368 l

Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,765 l
Sauerstoffverbrauch	=	15,133 l
pro Minute	=	0,06974 l
Kohlensäure in den Apparaten	22,185 g =	11,253 l
Enthalten in 323,3 l passierender Luft.		
Somit im Glockenlumen von 22,0 l.	1,509 g =	0,765 l
Zusammen	23,694 g =	12,018 l
pro Minute	0,10919 g =	0,05539 l
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,7942.$		

Versuch 39. Hund I erhielt 20 ccm der 35⁰/₀ Weingeistlösung.
15. XI. 1884.

Versuchsdauer 3 h. 33 min. t. 13⁰. Bar 772,3.

Luft in die Glocke	298,25 l. 9,75 ⁰ . 772,3 mm	= red. 289,214 l
Für Erwärmung des Glockenlumen	9 ⁰ —13 ⁰	= red. 0,388 l
Zusammen		289,602 l
Luft aus der Glocke	288,51 l. 11,45 ⁰ . 772,3 mm	= red. 277,705 l
Differenz		11,897 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,852 l
Sauerstoffverbrauch	=	12,749 l
pro Minute	=	0,05985 l
Kohlensäure in den Apparaten	20,311 g =	10,302 l
Enthalten in 266,0 l passierender Luft.		
Somit im Glockenlumen von 22,0 l	1,680 g =	0,852 l
Zusammen	21,991 g =	11,154 l
pro Minute	0,10324 g =	0,05236 l
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,8749.$		

Versuch 40. Hund I erhielt 20 ccm der 35⁰/₀ Weingeistlösung.
16. XI. 1884.

Versuchsdauer 2 h. 51¹/₂ min. t. 10,6⁰. Bar. 771,5 mm.

Luft in die Glocke	294,00 l. 7,65 ⁰ . 771,5 mm	= red. 286,779 l
Für Erwärmung des Glockenlumen	von 7,4 ⁰ —10,6 ⁰	= red. 0,307 l
Zusammen		287,086 l
Luft aus der Glocke	287,68 l. 8,25 ⁰ . 771,5 mm	= red. 279,568 l
Differenz		7,518 l

Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,560 l
Sauerstoffverbrauch	=	8,078 l
pro Minute	=	0,04696 l
Kohlensäure in den Apparaten	13,131 g =	6,661 l
Enthalten in 264,0 l passierender Luft.		
Somit im Glockenlumen von 22,2 l	1,104 g =	0,560 l
Zusammen	14,235 g =	7,221 l
pro Minute	0,08276 g =	0,04198 l
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,8939.$		

Versuch 41. Hund I ohne Weingeist. 18. XI. 1884.

Versuchsdauer 3 h. 34 min. t. 7,0°. Bar. 759,5 mm.

Luft in die Glocke	293,80 l. 6,95°. 759,5 mm	= red. 283,291 l
Ab für Abkühlung d. Glockenlumen von 7,6°—7,0°		= red. 0,060 l
Zusammen		283,231 l
Luft aus der Glocke	284,28 l. 9,95°. 759,5 mm	= red. 270,666 l
Differenz		12,565 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,944 l
Sauerstoffverbrauch	=	13,509 l
pro Minute	=	0,06313 l
Kohlensäure in den Apparaten	21,755 g =	11,035 l
Enthalten in 259,5 l passierender Luft.		
Somit im Glockenlumen von	22,2 l 1,861 g =	0,944 l
Zusammen	23,616 g =	11,979 l
pro Minute	0,11035 g =	0,05598 l
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,8867.$		

Versuch 42. Hund I erhielt 15 ccm der 35% Weingeistlösung.

19. XI. 1884.

Versuchsdauer 2 h. 48 min. t. 10°,8. Bar. 760 mm.

Luft in die Glocke	219,05 l. 8,35°. 760 mm	= red. 210,088 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 7,8°—10,8°		= red. 0,282 l
Zusammen		210,370 l
Luft aus der Glocke	211,99 l. 9,9°. 760 mm	= red. 202,168 l
Differenz		8,202 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,861 l
Sauerstoffverbrauch	=	9,063 l
pro Minute	=	0,05395 l
Kohlensäure in den Apparaten	14,851 g =	7,533 l

Enthalten in 188,2 l passierender Luft.

Somit im Glockenlumen von 21,5 l	1,696 g =	0,861 l
Zusammen	16,547 g =	8,394 l
pro Minute	0,09849 g =	0,04997 l
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,9262.$		

Versuch 43. Hund I erhielt 15 ccm der 35% Weingeistlösung.
21. XI. 1884.

Versuchsdauer 3 h. 4 min. t. 10,4° Bar. 750,3 mm		
Luft in die Glocke	293,91 l. 10,45°.	750,3 mm = red. 275,956 l
Ab für Abkühlung d. Glockenlumen von 14°—10,4°	= red.	0,343 l
		Zusammen 275,613 l
Luft aus der Glocke	283,51 l. 10,3°.	750,3 mm = red. 266,360 l
		Differenz 9,253 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,652 l
		Sauerstoffverbrauch = 9,905 l
		pro Minute = 0,05383 l
Kohlensäure in den Apparaten	15,012 g =	7,615 l
Enthalten in 252,4 l passierender Luft.		
Somit im Glockenlumen von 21,6 l	1,285 g =	0,652 l
		Zusammen 16,297 g = 8,267 l
pro Minute	0,08857 g =	0,04493 l
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,8346.$		

Versuch 44. Hund I ohne Weingeist. 25. XI 1884.

Versuchsdauer 3 h. 31 min. t. der Luft 8,8°, des Wassers 7°.		
Bar. 764,5 mm.		
Luft in die Glocke	298,98 l. 6,7°.	764,5 mm = red. 290,620 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 7,8°—8,8°	= red.	0,093 l
		Zusammen 290,713 l
Luft aus der Glocke	287,09 l. 9,25°.	764,5 mm = red. 276,159 l
		Differenz 14,554 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,894 l
		Sauerstoffverbrauch = 15,448 l
		pro Minute = 0,0732 l
Kohlensäure in den Apparaten	21,790 g =	11,053 l
Enthalten in 265,7 l passierender Luft.		

Somit im Glockenlumen von 21,5 l	1,763 g =	6,894 l
Zusammen	23,553 g =	11,947 l
pro Minute	0,11162 g =	0,05662 l
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,7734.$		

Es kam etwas Wasser unter die Glocke.

Versuch 45. Hund I erhielt 12 ccm der 35% Weingeistlösung.
26. XI. 1884.

Versuchsdauer 2 h. 59 $\frac{1}{2}$ min. t. 8,9 $^{\circ}$. Bar. 762,2 mm		
Luft in die Glocke 218,92 l. 4,8 $^{\circ}$. 762,2 mm	= red.	214,027 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 4,8 $^{\circ}$ —8,9 $^{\circ}$	= red.	0,378 l
Zusammen		214,405 l
Luft aus der Glocke 211,29 l. 7,9 $^{\circ}$. 762,2 mm	= red.	203,628 l
Differenz		10,777 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,915 l
Sauerstoffverbrauch	=	11,692 l
pro Minute	=	0,06514 l
Kohlensäure in den Apparaten	15,655 g =	7,941 l
Enthalten in 189,7 l passierender Luft.		
Somit im Glockenlumen von 21,85 l	1,803 g =	0,915 l
Zusammen	17,4589 g =	8,856 l
pro Minute	0,09726 g =	0,04934 l
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,7574.$		

Versuch 46. Hund I erhielt 12 ccm der 35% Weingeistlösung.
27. XI. 1884.

Versuchsdauer 2 h. 33 min. t. 9,2 $^{\circ}$. Bar. 757 mm.		
Luft in die Glocke 298,911 l. 8,8 $^{\circ}$. 757 mm	= red.	284,897 l
Ab für Abkühlung d. Glockenlumen von 13,4 $^{\circ}$ —9,2 $^{\circ}$	= red.	0,388 l
Zusammen		284,509 l
Luft aus der Glocke 292,51 l. 9,95 $^{\circ}$. 757 mm	= red.	277,670 l
Differenz		6,839 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,483 l
Sauerstoffverbrauch	=	7,322 l
pro Minute	=	0,04786 l
Kohlensäure in den Apparaten	12,000 g =	6,087 l
Enthalten in 262,9 l passierender Luft.		

Somit im Glockenlumen von 20,85 l	0,952 g =	0,483 l
Zusammen	12,952 g =	6,570 l
pro Minute	0,08465 g =	0,04294 l
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,8974.$		

Versuch 47. Controlversuch. 28. XI. 1884.

Versuch 48. Hund I ohne Weingeist. 3. XII. 1884.

Versuchsdauer 2 h. 47 min. t. 7^o. Bar. 748,5 mm.

Luft in der Glocke 357,76 l. 5,5 ^o . 748,5 mm	= red.	342,513 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 5,4 ^o —7,0 ^o	= red.	0,148 l
Zusammen		342,661 l
Luft aus der Glocke 350,03 l. 7,4 ^o . 748,5 mm	= red.	332,320 l
Differenz		10,341 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,607 l
Sauerstoffverbrauch	=	10,948 l
pro Minute	=	0,06556 l
Kohlensäure in den Apparaten	16,698 g =	8,470 l
Enthalten in 318 l passierender Luft.		
Somit im Glockenlumen von 22,8 l	1,197 g =	0,607 l
Zusammen	17,895 g =	9,077 l
pro Minute	0,10709 g =	0,05435 l
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,8291.$		

Versuch 49. Hund I mit 20 ccm der 17,5% Weingeistlösung.
4. XII. 1884.

Versuchsdauer 1 h. 38 min. t. 6,8^o. Bar. 742,5 mm.

Luft in die Glocke 218,65 l. 8,15 ^o . 742,5 mm	= red.	205,169 l
Ab für Abkühlung d. Glockenlumen von 8,6 ^o —6,8 ^o	= red.	0,171 l
Zusammen		204,998 l
Luft aus der Glocke 213,99 l. 8,6 ^o . 742,5 mm	= red.	200,406 l
Differenz		4,592 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,490 l
Sauerstoffverbrauch	=	5,082 l
pro Minute	=	0,05186 l
Kohlensäure in den Apparaten	7,758 g =	3,935 l
Enthalten in 181,7 l passierender Luft.		

Somit im Glockenlumen von 22,65 l.	0,967 g =	0,490 l
Zusammen	8,725 g =	4,425 l
pro Minute	0,08903 g =	0,04515 l
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,8708.$		

Der Hund erbrach 26 min., nachdem er unter die Glocke gekommen war.

Versuch 50. Hund I mit 20 ccm der 17,5% Weingeistlösung.
5. XII. 1884.

Versuchsdauer 1 h. 49 $\frac{1}{2}$ min. t. 9,8°. Bar. 752,5 mm.		
Luft in die Glocke 218,67 l. 6,43°. 752,5 mm	= red.	209,453 l
Für Erwärmen des Glockenlumen von 6,8°—9,8°	= red.	0,295 l
	Zusammen	209,748 l
Luft aus der Glocke 213,40 l. 7,59°. 752,5 mm	= red.	203,453 l
	Differenz	6,295 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,586 l
	Sauerstoffverbrauch	= 6,881 l
	pro Minute	= 0,06284 l
Kohlensäure in den Apparaten	9,439 g =	4,788 l
Enthalten in 185,5 l passierender Luft.		
Somit im Glockenlumen von 22,7 l	1,155 g =	0,586 l
	Zusammen	10,594 g = 5,374 l
	pro Minute	0,09675 g = 0,04908 l
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,7810.$		

Versuch 51. Controlversuch. 6. XII. 1884.

Versuch 52. Hund I ohne Weingeist. 9. XII. 1884.

Versuchsdauer 2 h. 14 $\frac{1}{2}$ min. t. 12°. Bar. 763,5 mm.		
Luft in die Glocke 293,75 l. 8,36°. 763,5 mm	= red.	283,270 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 9°—12°	= red.	0,250 l
	Zusammen	283,520 l
Luft aus der Glocke 286,43 l. 8,83°. 763,5 mm	= red.	275,709 l
	Differenz	7,811 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,526 l
	Sauerstoffverbrauch	= 8,337 l
	pro Minute	= 0,06199 l
Kohlensäure in den Apparaten	11,798 g =	5,984 l
Enthalten in 258,9 l passierender Luft.		

Somit im Glockenlumen von 22,8 l	1,039 g =	9,526 l
Zusammen	12,837 g =	6,510 l
pro Minute	0,09544 g =	0,04842 l
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$	= 0,7808.	

Versuch 53. Hund I erhielt 15 cem der 17,5% Weingeist-lösung. 10. XII. 1884.

Versuchsdauer 2 h. 59 1/2 min. t. 10,2°. Bar. 764,7 mm.

Luft in die Glocke 298,35 l. 8,41°. 764,7 mm = red. 288,079 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 8,1°—10,2° = red. 0,200 l

	Zusammen	288,279 l
Luft aus der Glocke 290,35 l. 9,9°. 764,7 mm	= red.	278,897 l
	Differenz	9,382 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,689 l
	Sauerstoffverbrauch	= 10,071 l
	pro Minute	= 0,05610 l
Kohlensäure in den Apparaten	15,566 g =	7,896 l
Enthalten in 263,8 l passierender Luft.		
Somit im Glockenlumen von 23,0 l	1,357 g =	0,689 l
	Zusammen	16,923 g = 8,585 l
	pro Minute	0,09428 g = 0,04783 l
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$	= 0,8525.	

Versuch 54. Hund I ohne Weingeist. 16. XII. 1884.

Versuchsdauer 2 h. 33 min. t. 9,3°. Bar. 760 mm.

Luft in die Glocke 357,76 l. 6,18°. 760 mm = red. 346,666 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 6,2°—9,3° = red. 0,311 l

	Zusammen	346,977 l
Luft aus der Glocke 349,63 l. 8,0°. 760 mm	= red.	336,110 l
	Differenz	10,867 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,562 l
	Sauerstoffverbrauch	= 11,429 l
	pro Minute	= 0,07470 l
Kohlensäure in den Apparaten	15,544 g =	7,884 l
Enthalten in 321,0 l passierender Luft.		
Somit im Glockenlumen von 22,9 l	1,109 g =	0,562 l
Zusammen	16,653 g =	8,446 l

pro Minute 0,10884 g = 0,05520

$$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,7390.$$

Versuch 55. Controlversuch. 15. I. 1885.

Versuch 56. Controlversuch. 30. I. 1885.

Versuch 57. Controlversuch. 1. II. 1885.

Versuch 58. Controlversuch. 4. II. 1885.

Versuch 59. Controlversuch. 5. II. 1885.

Versuch 60. Controlversuch. 8. II. 1885.

Versuch 61. Hund I ohne Weingeist. 9. II. 1885.

Versuchsdauer 2 h. 19 min. t. 7,6^o. Bar. 758,5 mm.

Luft in die Glocke 218,67 l. 5,40^o. 758,5 mm = red. 212,044 l

Für Erwärmung des Glockenlumen von 5,9^o—7,6^o = red. 0,157 l

Zusammen 212,201 l

Luft aus der Glocke 210,70 l. 6,26^o. 758,5 mm = red. 203,576 l

Dazu für CO₂ in der Glocke

Differenz 8,625 l

= 0,688 l

Sauerstoffverbrauch = 9,313 l

pro Minute = 0,06700 l

Kohlensäure in den Apparaten

10,976 g = 5,567 l

Enthalten in 186,0 l passierender Luft.

Somit im Glockenlumen von 23,06 l

1,357 g = 0,688 l

Zusammen 12,333 g = 6,255 l

pro Minute 0,08872 g = 0,04500 l

$$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,6716.$$

Versuch 62. Kaninchen ohne Weingeist.

Gewicht 3,35 ko. Versuchsdauer 2 h. 34 min. t. 7,8^o. Bar. 760,5 mm.

Sauerstoff-Bestimmung verunglückt.

Kohlensäure in den Apparaten 8,024 g = 4,070 l

Enthalten in 190 l passierender Luft.

Somit im Glockenlumen von 22,21

0,937 g = 0,475 l

Zusammen 8,961 g = 4,545 l

pro Minute 0,05819 g = 0,02971 l

Versuch 63. Controlversuch. 10. II. 1885.**Versuch 64.** Hund I ohne Weingeist. 11. II. 1885.Versuchsdauer 2 h. 10 min. t. 7,6⁰. Bar. 761,5 mm.Luft in die Glocke 218,67 l. 5,3⁰. 761,5 mm = red. 213,260 lFür Erwärmung des Glockenlumen von 5,2⁰—7,6⁰ = red. 0,221 l

Zusammen 213,481 l

Luft aus der Glocke 213,15 l. 5,9⁰. 761,5 mm = red. 207,052 l

Differenz 6,429 l

Dazu für CO₂ in der Glocke = 0,589 l

Sauerstoffverbrauch = 7,018 l

pro Minute = 0,05399 l

Kohlensäure in den Apparaten 9,957 g = 5,050 l

Enthalten in 190 l passierender Luft.

Somit im Glockenlumen von 22,2 l 1,163 g = 0,589 l

Zusammen 11,120 g = 5,639 l

pro Minute 0,08554 g = 0,04338 l

$$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,8035.$$

Versuch 65. Hund I erhielt 10 ccm der 35% Weingeistlösung.
12. II. 1885.Versuchsdauer 2 h. 4¹/₃ min. t. 9,2⁰. Bar. 763 mm.Luft in die Glocke 218,67 l. 6,0⁰. 763 mm = red. 212,753 lFür Erwärmung des Glockenlumen von 6,5⁰—9,2⁰ = red. 0,251 l

Zusammen 213,004 l

Luft aus der Glocke 213,96 l. 6,85⁰. 763 mm = red. 207,496 l

Differenz 5,508 l

Dazu für CO₂ in der Glocke = 0,639 l

Sauerstoffverbrauch = 6,147 l

pro Minute = 0,04938 l

Kohlensäure in den Apparaten 10,750 g = 5,453 l

Enthalten in 191 l passierender Luft.

Somit im Glockenlumen von 22,1 l 1,244 g = 0,639 l

Zusammen 11,994 g = 6,092 l

pro Minute 0,09634 g = 0,04893 l

$$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,9911.$$

Versuch 66. Versuch mit Kaninchen II ohne Weingeist.
12. II. 1885. Nachmittag.

Versuchsdauer 1 h. 59 min. t. 8°. Bar. 763 mm.

Luft in der Glocke 218,67 l. 6,67°. 763 mm	= red.	212,213 l
Für Erwärmung der Luft von 6,4°-8,0°	= red.	0,145 l
	Zusammen	212,358 l
Luft aus der Glocke 216,01 l. 7,2°. 763 mm	= red.	209,188 l
	Differenz	3,170 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,373 l
	Sauerstoffverbrauch	= 3,543 l
	pro Minute	= 0,02977 l
Kohlensäure in den Apparaten	6,333 g =	3,212 l
Enthalten in 190,3 l passierender Luft.		
Somit im Glockenlumen von 22,1 l	0,735 g =	0,373 l
	Zusammen	7,068 g = 3,585 l
	pro Minute	0,05940 g = 0,03013 l
	$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$	= 1,0119.

Versuch 67. Hund I erhielt 10 ccm der 35% Weingeistlösung.
13. II. 1885.

Versuchsdauer 2 h. 53 min. t. 9,4°. Bar. 763 mm.

Luft in die Glocke 298,35 l. 6,05°. 763 mm	= red.	290,226 l
Für Erwärmung der Luft von 5,8°-9,4°	= red.	0,330 l
	Zusammen	290,556 l
Luft aus der Glocke 288,75 l. 6,62°. 763 mm	= red.	280,272 l
	Differenz	10,284 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,603 l
	Sauerstoffverbrauch	= 10,887 l
	pro Minute	= 0,06293 l
Kohlensäure in den Apparaten	14,274 g =	7,240 l
Enthalten in 265,4 l passierender Luft.		
Somit im Glockenlumen von 22,1 l	1,189 g =	0,603 l
	Zusammen	15,463 g = 7,843 l
	pro Minute	0,08938 g = 0,04533 l
	$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$	= 0,7205.

Versuch 68. Hund I ohne Weingeist. 14. II. 1885.Versuchsdauer 2 h. 17¹/₂ min. t. 9,8^o. Bar. 756,5 mm.

Luft in die Glocke	293,80 l.	4,67 ^o .	756,5 mm	= red.	285,039 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 5,2 ^o —9,8 ^o				= red.	0,424 l
				Zusammen	285,463 l
Luft aus der Glocke	289,68 l.	6,05 ^o .	756,5 mm	= red.	279,362 l
				Differenz	6,101 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke				=	0,507 l
				Sauerstoffverbrauch	= 6,608 l
				pro Minute	= 0,04806 l
Kohlensäure in den Apparaten	12,069 g	=			6,122 l
Enthalten in 263,6 l passierender Luft.					
Somit im Glockenlumen von 21,84 l	0,999 g	=			0,507 l
				Zusammen	13,068 g = 6,629 l
				pro Minute	0,09504 g = 0,04821 l
				$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$	= 1,0031.

Versuch 69. Das Kaninchen erhielt 10 ccm der 35% Weingeistlösung. 16. II. 1885. Nachmittag.Versuchsdauer 2 h. 22 min. t. 10,4^o. Bar. 744 mm.

Luft in die Glocke	218,67 l.	8,3 ^o .	744 mm	= red.	205,473 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 9,2 ^o —10,4 ^o				= red.	0,113 l
				Zusammen	205,586 l
Luft aus der Glocke	215,06 l.	8,4 ^o .	744 mm	= red.	201,993 l
				Differenz	3,593 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke				=	0,475 l
				Sauerstoffverbrauch	= 4,068 l
				pro Minute	= 0,02865 l
Kohlensäure in den Apparaten	8,086 g	=			4,101 l
Enthalten in 184,7 l passierender Luft.					
Somit im Glockenlumen von 21,4 l	0,936 g	=			0,475 l
				Zusammen	9,022 g = 4,576 l
				pro Minute	0,06353 g = 0,03223 l
				$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$	= 1,1250.

Versuch 70. Controlversuch. 17. II. 1885.

Versuch 71. Das Kaninchen erhielt 10 ccm der 35% Weingeist-
lösung. 18. II. 1885 Nachmittags.

Versuchsdauer 2 h. 52 min. t. 10,2^o. Bar. 747 mm.

Luft in die Glocke 298,25 l. 7,86 ^o . 747 mm	= red.	281,927 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 8,2 ^o —10,2 ^o	= red.	0,188 l
	Zusammen	282,115 l
Luft aus der Glocke 293,10 l. 8,1 ^o . 747 mm	= red.	276,774 l
	Differenz	5,341 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,337 l
	Sauerstoffverbrauch	= 5,678 l
	pro Minute	= 0,03301 l
Kohlensäure in den Apparaten	7,729 g	= 3,920 l
Enthalten in 258,4 l passierender Luft.		
Somit im Glockenlumen von 22,2 l	0,664 g	= 0,337 l
	Zusammen	8,393 g = 4,257 l
	pro Minute	0,04880 g = 0,02475 l
	$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$	= 0,7500.

Versuch 72. Hund I ohne Weingeist. 19. II. 1885.

Versuchsdauer 2 h. 43 min. t. 9,9^o. Bar. 755 mm.

Luft in die Glocke 293,90 l. 5,41 ^o . 755 mm	= red.	283,652 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 4,4 ^o —9,9 ^o	= red.	0,513 l
	Zusammen	284,165 l
Luft aus der Glocke 288,01 l. 6,98 ^o . 755 mm	= red.	276,213 l
	Differenz	7,952 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,557 l
	Sauerstoffverbrauch	= 8,509 l
	pro Minute	= 0,05220 l
Kohlensäure in den Apparaten	13,143 g	= 6,667 l
Enthalten in 261,1 l passierender Luft.		
Somit im Glockenlumen von 21,8 l	1,098 g	= 0,557 l
	Zusammen	14,241 g = 7,224 l
	pro Minute	0,08737 g = 0,04432 l
	$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$	= 0,8490.

Versuch 73. Kaninchen ohne Weingeist. 19. II. 1885 Nachmittags.

Versuchsdauer 2 h. 25 min. t. 9,6°. Bar. 753,5 mm.		
Luft in die Glocke	218,77 l. 6,15°. 753,5 mm	= red. 210,054 l
Für Erwärmung des Glockenlumen	6,6°—9,6°	= red. 0,283 l
		<hr/>
Luft aus der Glocke 215,99 l. 7,1°. 753,5 mm		= red. 206,625 l
		<hr/>
Dazu für CO ₂ in der Glocke		Differenz 3,712 l
		= 0,392 l
		<hr/>
Sauerstoffverbrauch		= 4,104 l
pro Minute		= 0,02830 l
		<hr/>
Kohlensäure in den Apparaten		6,716 g = 3,407 l
Enthalten in 188,3 l passierender Luft.		
Somit im Glockenlumen von 21,7 l		0,774 g = 0,392 l
		<hr/>
Zusammen		7,490 g = 3,799 l
pro Minute		0,05165 g = 0,02620 l
		<hr/>
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,9256.$		

Versuch 74. Hund I erhielt 15 ccm der 35% Weingeistlösung. 21. II. 1885.

Versuchsdauer 2 h. 18½ min. t. 9,6°. Bar. 761,5 mm.		
Luft in die Glocke	218,96 l. 5,5°. 761,5 mm	= red. 213,076 l
Für Erwärmung des Glockenlumen	von 5,6°—9,6°	= red. 0,370 l
		<hr/>
Luft aus der Glocke 212,86 l. 6,55°. 761,5 mm		= red. 206,287 l
		<hr/>
Dazu für CO ₂ in der Glocke		Differenz 7,159 l
		= 0,660 l
		<hr/>
Sauerstoffverbrauch		= 7,819 l
pro Minute		= 0,05646 l
		<hr/>
Kohlensäure in den Apparaten		11,224 g = 5,693 l
Enthalten in 190 l passierender Luft.		
Somit im Glockenlumen von 22,0 l		1,300 g = 0,660 l
		<hr/>
Zusammen		12,524 g = 6,353 l
pro Minute		0,09043 g = 0,04587 l
		<hr/>
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,8124.$		

Versuch 75. Das Kaninchen erhielt 15 ccm der 35% Weingeistlösung. 21. II. 1885, Nachmittag.

Versuchsdauer 2 h. 12 min. t. 8,0°. 764,5 mm.

Luft in die Glocke 218,76 l. 4,32°. 764,5 mm = red. 214,824 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 5,2°—8,0° = red. 0,258 l

Zusammen 215,082 l
Luft aus der Glocke 216,10 l. 6,5°. 764,5 mm = red. 210,270 l

Dazu für CO₂ in der Glocke Differenz 4,812 l

= 0,415 l

Sauerstoffverbrauch = 5,227 l

pro Minute = 0,03960 l

Kohlensäure in den Apparaten 7,063 g = 3,583 l

Enthalten in 191,6 l passierender Luft.

Somit im Glockenlumen von 22,2 l 0,818 g = 0,415 l

Zusammen 7,881 g = 3,998 l

pro Minute 0,05971 g = 0,03029 l

$$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,7650.$$

Versuch 76. Das Kaninchen erhielt 20 ccm der 35% Weingeistlösung. 23. II. 1885, Nachmittag.

Versuchsdauer 3 h. 2 min. t. 6,4°. Bar. 762,5 mm.

Luft in die Glocke 298,51 l. 5,1°. 762,5 mm = red. 291,384 l

Für Erwärmung des Glockenlumen von 5,6°—6,4° = red. 0,073 l

Zusammen 291,457 l
Luft aus der Glocke 295,75 l. 6,5°. 762,5 mm = red. 287,010 l

Dazu für CO₂ in der Glocke Differenz 4,447 l

= 0,277 l

Sauerstoffverbrauch = 4,724 l

pro Minute = 0,02880 l

Kohlensäure in den Apparaten 6,563 g = 3,329 l

Enthalten in 268 l passierender Luft.

Somit im Glockenlumen von 22,33 l 0,547 g = 0,277 l

Zusammen 7,110 g = 3,606 l

pro Minute 0,04335 g = 0,02199 l

$$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,7634.$$

Versuch 77. Hund I erhielt 20 ccm der 35% Weingeist-
lösung. 24. II. 1885.

Versuchsdauer 2 h. 52 min. t. 10,4°. Bar. 761,5 mm.

Luft in die Glocke	293,80 l.	6,6°.	761,5 mm	= red.	284,630 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von	6,6°—10,3°			= red.	0,362 l
				Zusammen	284,992 l
Luft aus der Glocke	284,67 l.	6,85°.	761,5 mm	= red.	275,523 l
				Differenz	9,469 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke				=	0,602 l
				Sauerstoffverbrauch	= 10,071 l
				pro Minute	= 0,05855 l
Kohlensäure in den Apparaten			13,941 g	=	7,071 l
Enthalten in 269,1 l passierender Luft.					
Somit im Glockenlumen von 22,9 l			1,181 g	=	0,602 l
				Zusammen	15,122 g = 7,673 l
				pro Minute	0,08792 g = 0,04461 l

$$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,7619.$$

Versuch 78. Kaninchen ohne Weingeist. 25. II. 1885, Nach-
mittag.

Versuchsdauer 2 h. 42 min. t. 10,4°. Bar. 759,5 mm.

Luft in die Glocke	298,55 l.	8,86°.	759,5 mm	= red.	285,742 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von	10°—10,4°			= red.	0,038 l
				Zusammen	285,780 l
Luft aus der Glocke	292,73 l.	8,85°.	759,5 mm	= red.	280,186 l
				Differenz	5,594 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke				=	0,366 l
				Sauerstoffverbrauch	= 5,960 l
				pro Minute	= 0,03679 l
Kohlensäure in den Apparaten			8,717 g	=	4,422 l
Enthalten in 262,8 l passierender Luft.					
Somit im Glockenlumen von 21,8 l			0,723 g	=	0,366 l
				Zusammen	9,440 g = 4,788 l
				pro Minute	0,05828 g = 0,02955 l

$$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,8033.$$

Versuch 79. Hund I ohne Weingeist. 26. II. 1885.Versuchsdauer 2 h. 34 $\frac{1}{2}$ min. t. 12 $^{\circ}$. Bar. 767 mm.

Luft in die Glocke 293,80 l. 8,6 $^{\circ}$. 767 mm	= red.	284,325 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 9,1 $^{\circ}$ —12 $^{\circ}$	= red.	0,291 l
	Zusammen	284,616 l
Luft aus der Glocke 285,57 l. 8,8 $^{\circ}$. 767 mm	= red.	276,723 l
	Differenz	7,893 l
Dazu für CO $_2$ in der Glocke	=	0,491 l
	Sauerstoffverbrauch	= 8,384 l
	pro Minute	= 0,05426 l
Kohlensäure in den Apparaten	10,957 g =	5,558 l
Enthalten in 259,4 l passierender Luft.		
Somit im Glockenlumen von 22,9 l	0,967 g =	0,491 l
	Zusammen	11,924 g = 6,049 l
	pro Minute	0,07718 g = 0,03916 l
	$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$	= 0,7253.

Versuch 80. Kaninchen ohne Weingeist. 27. II. 1885 Nachmittag.Versuchsdauer 2 h. 49 $\frac{1}{2}$ min. t. 11,8 $^{\circ}$. Bar. 758 mm.

Luft in die Glocke 282,63 l. 10,9 $^{\circ}$. 758 mm	= red.	267,594 l
Ab für Abkühlung d. Glockenlumen v. 12,2 $^{\circ}$ —11,8 $^{\circ}$	= red.	0,037 l
	Zusammen	267,557 l
Luft aus der Glocke 274,47 l. 9,6 $^{\circ}$. 758 mm	= red.	261,331 l
	Differenz	6,226 l
Dazu für CO $_2$ in den Apparaten	=	0,447 l
	Sauerstoffverbrauch	= 6,673 l
	pro Minute	= 0,03937 l
Kohlensäure in den Apparaten 9,944 g	=	5,044 l
Enthalten in 244,7 l passierender Luft.		
Somit im Glockenlumen von 21,7 l	0,882 g =	0,447 l
	Zusammen	10,826 g = 5,491 l
	pro Minute	0,06392 g = 0,03240 l
	$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$	= 0,8230.

Versuch 81. Controlversuch. 10. III. 1885.

Versuch 82. Hund I ohne Weingeist. 11. III. 1885.

Versuchsdauer 9 h. 58 min. t. zu Anfang 0,8⁰; nach einer halben Stunde 7,4⁰; lange Zeit 8,0; am Schlusse 7,0⁰. Bar. 769 mm.

Luft in die Glocke 1093,35 l. 4,24 ⁰ . 769 mm	= red.	1080,414 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 0,8 ⁰ —7,0 ⁰	= red.	0,614 l
	Zusammen	1081,028 l
Luft aus der Glocke 1062,65 l. 5,83 ⁰ . 769 mm	= red.	1042,885 l
	Differenz	38,143 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,642 l
	Sauerstoffverbrauch	= 38,785 l
	pro Minute	= 0,06486 l
Kohlensäure in den Apparaten	56,631 g =	28,725 l
Enthalten in 1048,16 l. passirender Luft.		
Somit im Glockenlumen von 23,45 l	1,267 g =	0,642 l
	Zusammen	57,898 g = 29,367 l
	pro Minute	0,09682 g = 0,04911 l
	$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,7572.$	

Versuch 83. Controlversuch. 8. IV. 1885.

Versuch 84. Controlversuch. 9. IV. 1885.

Versuch 85. Hund I ohne Weingeist. 11. IV. 1885.

Versuchsdauer 9 h. 35 min. t. zu Anfang 6,7⁰; dann 10,6⁰—10,6⁰—11,2⁰—10,6⁰; am Schlusse 10,4⁰. Bar. 751,5 mm.

Luft in die Glocke 1248,06 l. 7,88 ⁰ . 751,5 mm	= red.	1186,842 l
Für Erwärmung des Glockenlumen v. 6,7 ⁰ —10,4 ⁰	= red.	0,363 l
	Zusammen	1187,205 l
Luft aus der Glocke 1211,76 l. 8,4 ⁰ . 751,5 mm	= red.	1149,730 l
	Differenz	37,475 l
Dazu für CO ₂ in der Glocke	=	0,527 l
	Sauerstoffverbrauch	= 38,002 l
	pro Minute	= 0,06609 l
Kohlensäure in den Apparaten	52,564 g =	26,663 l
Enthalten in 1153,6 l passirender Luft.		

Somit im Glockenlumen von 22,8 l	1,039 g =	0,527 l
Zusammen	53,603 g =	27,190 l
pro Minute	0,09311 g =	0,04728 l
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,7155.$		

Versuch 86. Hund II ohne Weingeist. 22. IV. 1885.

Gewicht 3,450 ko. Versuchsdauer 2 h. 52 min. t. 16°. Bar. 760 mm.

Luft in die Glocke 357,76 l. 13,1°. 760 mm	= red.	336,327 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 14,2°—16,0°	= red.	0,185 l
	Zusammen	336,512 l
Luft aus der Glocke 348,38 l. 12,9°. 760 mm	= red.	327,801 l
	Differenz	8,711 l
Dazu für Kohlensäure in der Glocke	=	0,510 l
	Sauerstoffverbrauch	= 9,221 l
	pro Minute	= 0,05361 l
Kohlensäure in den Apparaten	14,127 g =	7,166 l
Enthalten in 312,7 l passierender Luft.		
Somit im Glockenlumen von 22,27 l	1,061 g =	0,510 l
	Zusammen	15,188 g = 7,676 l
	pro Minute	0,08830 g = 0,04463 l
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,8324.$		

Versuch 87. Hund I ohne Weingeist. 25. IV. 1885.

Versuchsdauer 2 h. 18 min. t. 16°. Bar. 751 mm.

Luft in die Glocke 293,80 l. 13,7°. 751 mm	= red.	272,153 l
Für Erwärmung des Glockenlumen v. 14,2°—16,0°	= red.	0,224 l
	Zusammen	272,377 l
Luft aus der Glocke 286,08 l. 12,4°. 751 mm	= red.	266,538 l
	Differenz	5,839 l
	=	0,438 l
	Sauerstoffverbrauch	= 6,277 l
	pro Minute	= 0,04549 l
Kohlensäure in den Apparaten	9,812 g =	4,977 l
Enthalten in 249,55 l passierender Luft.		

Somit im Glockenlumen von 21,96 l	0,863 g =	0,438 l
Zusammen	10,675 g =	5,415 l
pro Minute	0,07736 g =	0,03924 l
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,8627.$		

Versuch 88. Hund II ohne Weingeist. 26. IV. 1885.

Versuchsdauer 2 h. 56 min. t. 16,6^o. Bar. 755 mm.

Luft in die Glocke	362,29 l. 12,5 ^o . 755 mm	= red.	339,212 l
Hinzu f. Erwärmung d. Glockenlumen v.	13,3 ^o —16 ^o	= red.	0,334 l
	Zusammen		339,553 l
Luft aus der Glocke	350,98 l. 11,5 ^o . 755 mm	= red.	330,093 l
	Differenz		9,460 l
Hinzu für CO ₂ in der Glocke		=	0,514 l
	Sauerstoffverbrauch	=	9,974 l
	pro Minute	=	0,05667 l
	14,474 g =		7,342 l
CO ₂ in den Apparaten			
Enthalten in 315,4 l passierender Luft.			
Somit im Glockenlumen von 22,06 l	1,012 g =		0,514 l
	Zusammen		7,856 l
	pro Minute		0,04463 l
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,7876.$			

Versuch 89. Hund I erhielt 33 cem 35 % Weingeistlösung.
27. IV. 1885.

Versuchsdauer 3 h. 10,5 min. t. 14,8^o. Bar. 754 mm.

Der Hund erbrach während des Aufenthaltes unter der Glocke, wahrscheinlich bald zu Anfang, da er beim Verlassen der Glocke trotz der grossen angewandten Dosis ganz nüchtern zu sein schien.

Luft in die Glocke	362,31 l. 12,35 ^o . 754 mm	= red.	339,006 l
Für Erwärmung d. Glockenlumen v.	12,8 ^o —14,8 ^o	= red.	0,199 l
	Zusammen		339,205 l
Luft aus der Glocke	351,87 l. 12,03 ^o . 754 mm	= red.	329,706 l
	Differenz		9,499 l
Hinzu für CO ₂ in der Glocke		=	0,491 l
	Sauerstoffverbrauch	=	9,990 l
	pro Minute	=	0,05244 l
	13,725 g =		6,962 l
CO ₂ in den Apparaten			

Enthalten in 314,4 l, somit in 22,2 l	0,969 g =	0,491 l
Zusammen	14,694 g =	7,453 l
pro Minute	0,07714 g =	0,03912 l
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,7461.$		

Versuch 90. Hund II erhielt 35 ccm, 35% Weingeistlösung.
28. IV. 1885.

Versuchsdauer 3 h. 12,5 min. t. 16,9°. Bar. 750 mm.

Luft in die Glocke	362,21 l. 13,65°. 750 mm	= red.	335,142 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 14,5°-16,9°	= red.		0,152 l
		Zusammen	335,294 l
Luft aus der Glocke	350,82 l. 12,9°. 750 mm	= red.	325,687 l
		Differenz	9,607 l
		=	0,512 l
		Sauerstoffverbrauch	= 10,119 l
		pro Minute	= 0,05256 l
Kohlensäure in den Apparaten	14,259 g =		7,233 l
Enthalten in 311 l passierender Luft.			
Somit im Glockenlumen von 21,97 l	1,009 g =		0,512 l
		Zusammen	15,268 g = 7,745 l
		pro Minute	0,07932 g = 0,04023 l
$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,7654.$			

Der Hund zeigt noch beim Verlassen der Glocke starke Trunkenheit.

Versuch 91. Hund I erhielt 35 ccm der 35% Weingeistlösung.
2. V. 1885.

Versuchsdauer 6 h. 17 min. t. 13,6°-16,0°-15,6°. Bar. 750 mm.
Sauerstoffbestimmung verunglückt.

Der Hund war sehr unruhig und durch ein wenig in die Glocke gedrungenes Wasser am ganzen Leibe feucht.

CO ₂ in den Apparaten	30,939 g =	15,693 l
Enthalten in 678,2 l, somit in 22 l	1,004 g =	0,509 l
		Zusammen
		31,943 g = 16,202 l
		pro Minute
		0,08473 g = 0,04299 l

Versuch 92. Hund II ohne Weingeist. 5. V. 1885.

Versuchsdauer 2 h. 20 min. t. 13,2°. Bar. 745 mm.

Luft in die Glocke	298,40 l. 10,45°. 745 mm	= red.	278,157 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 10,6°—13,2°		= red.	0,256 l
		Zusammen	278,413 l
Luft aus der Glocke	289,32 l. 10,9°. 745 mm	= red.	269,166 l
		Differenz	9,247 l
Hinzu für CO ₂ in der Glocke		=	0,555 l
	Sauerstoffverbrauch	=	9,802 l
	pro Minute	=	0,07001 l
Kohlensäure in den Apparaten	12,562 g	=	6,372 l
Enthalten in 253,4 l passierender Luft.			
Somit im Glockenlumen von 22,1 l	1,095 g	=	0,555 l
	Zusammen 13,657 g	=	6,927 l
	pro Minute 0,09755 g	=	0,04948 l
	$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$ 0,7066.		

Versuch 93. Hund II erhält 35 ccm der 35⁰/₀ Weingeistlösung. 6. V. 1885. Erbricht einen Teil davon kurze Zeit nach dem Einspritzen — etwa 20 ccm — und bekommt 25 ccm nach.

Versuchsdauer 2 h. 57¹/₂ min. t. 14°. Bar. 746 mm.

Luft in die Glocke	357,76 l. 10,54°. 746 mm	= red.	333,811 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 11,4°—14,0°		= red.	0,258 l
		Zusammen	334,069 l
Luft aus der Glocke	350,52 l. 10,9°. 746 mm	= red.	326,548 l
		Differenz	7,521 l
Hinzu für CO ₂ in der Glocke		=	0,409 l
	Sauerstoffverbrauch	=	7,930 l
	pro Minute	=	0,04468 l
Kohlensäure in den Apparaten	11,287 gr	=	5,725 l
Enthalten in 310,3 l passierender Luft.			
Somit im Glockenlumen von 22,0 l	0,800 gr	=	0,409 l
	Zusammen 12,087 g	=	6,134 l
	pro Minute 0,06809 g	=	0,03456 l
	$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$ = 0,7735.		

Hund liegt zuerst betrunken und ruhig da, nachher auf dem Rücken und auf der Seite, winselt beständig, starke Dyspnoe; beim

Verlassen der Glocke ist er noch vollständig betäubt und bleibt so noch 3 Stunden, nach deren Verlauf er zu Grunde geht. Der Boden der Glocke war mit Urin bedeckt und der Hund davon ganz benetzt.

Versuch 94. Hund I erhielt 35 ccm der 35% Weingeistlösung. 8. V. 1885.

Versuchsdauer 9 h. 9½ min. t. 8,30—11,80—11,70. Bar. 760 mm.	
Luft in die Glocke 949,96 l. 9,30. 760 mm	= red. 908,076 l
Für Erwärmung des Glockenlumen von 8,30—11,70	= red. 0,339 l
	Zusammen 908,415 l
Luft aus der Glocke 914,52 l. 10,020. 760 mm	= red. 871,464 l
	Differenz 36,951 l
	= 0,711 l
	Sauerstoffverbrauch = 37,662 l
	pro Minute = 0,06854 l
Kohlensäure in den Apparaten	54,135 g = 27,459 l
Enthalten in 876,2 l passierender Luft.	
Somit im Glockenlumen von 22,7 l	1,405 g = 0,711 l
	Zusammen 55,540 g = 28,170 l
	pro Minute 0,10174 g = 0,05126 l
	$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,7480.$

Die Kohlensäurebestimmung wurde in zwei Abschnitten vorgenommen, aus denen sich ergab, dass in den ersten 4½ Stunden pro Minute 0,08449 g = 0,04285 l, in der zweiten Hälfte 0,11723 g = 0,05946 l ausgeschieden worden. Es kann also der Versuch als reiner Weingeistversuch auch für den Sauerstoff nicht angesehen werden. Es ist vielmehr auch bei ihm eine Minimalsteigerung des Verbrauches im nüchternen Zustande gegen den unter dem Einfluss des Weingeistes, wie 0,08449 : 0,11723 oder wie 100 : 138 anzunehmen.

In den nachfolgenden Tabellen geben wir eine Uebersicht der aus den Versuchen erlangten Resultate für jedes der Versuchstiere chronologisch geordnet. Es sind in den Tabellen die beiden ersten Hauptabteilungen „ohne Weingeist“ und „mit Weingeist“ ohne weiteres verständlich. In der dritten Hauptspalte „Mittel der Normal-Versuche“ wurden die folgenden Zahlengruppierungen vorgenommen. Da das Verhalten der Versuchstiere unter den verschiede-

nen äusseren Bedingungen: Jahreszeit, Temperatur, Ernährungszustand, grössere oder geringere Gewöhnung an den Aufenthalt im Versuchsraum und anderen, ein verschiedenes war und sich diese Verschiedenheit auch in dem Gaswechsel der Tiere im normalen Zustande äussern musste, so konnten die Weingeistversuche nur mit denjenigen Normalversuchen verglichen werden, die unter annähernd gleichen Bedingungen angestellt waren. Es musste also aus den den Weingeistversuchen zunächst vorangehenden und ihnen zunächst folgenden Normalversuchen das Mittel genommen werden und mit diesem dann der Weingeistversuch verglichen werden. Dies ist in der dritten Hauptspalte „Mittel der Normal-Versuche“ geschehen.

Versuche mit

No.	Datum.	Ohne Weingeist.				Mit Weingeist.				
		Temperatur.	O ₂ pro Min. in Lit.	CO ₂ pro Min. in Lit.	CO ₂ :O ₂	Temperatur.	Alc. abs. in cc.	O ₂ pro Min. in Lit.	CO ₂ pro Min. in Lit.	CO ₂ :O ₂
25	20.10.	17 ^o	0,06788	0,06742	0,9932					
26	21.10.	17 ^o	0,07996	0,06169	0,7716					
27	22.10.					17 ^o	10,5	0,07181	0,05285	0,7359
28	23.10.					16 ^o	10,5	0,05448	0,04372	0,8028
29	25.10.	15 ^o	—	0,06439	—					
31	28.10.					10 ^o	8,8	0,06180	0,05096	0,8246
32	29.10.					14 ^o	8,8	0,11455	0,08594	0,7502
38	14.11.	12 ^o	0,06974	0,05539	0,7942					
39	15.11.					13 ^o	7	0,05985	0,05236	0,8749
40	16.11.					10,6 ^o	7	0,04696	0,04198	0,8939
41	18.11.	7,0 ^o	0,06313	0,05598	0,8867					
42	19.11.					10,8 ^o	5,3	0,05395	0,04997	0,9262
43	21.11.					10,4 ^o	5,3	0,05383	0,04493	0,8346
44	25.11.	8,8 ^o	0,07321	0,05662	0,7734					
45	26.11.					8,9 ^o	4,2	0,06514	0,04934	0,7574
46	27.11.					9,2 ^o	4,2	0,04786	0,04294	0,8974
48	3.12.	7 ^o	0,06556	0,05435	0,8291					
49	4.12.					6,8 ^o	3,5	0,05186	0,04515	0,8708
50	5.12.					9,8 ^o	3,5	0,06284	0,04908	0,7810
52	9.12.	12 ^o	0,06199	0,04842	0,7808					
Summe			0,48147	0,46426	5,8290		78,6	0,63038	0,52328	9,9497

Hund I.

Mittel der Normalversuche.								Bemerkungen.
aus No.	Temperatur.	Sauerstoff.		Kohlensäure.		CO ₂ : O ₂		
		Mittel aus norm.	Diff. Weing. norm.	Mittel aus norm.	Diff. Weing. norm.	Mittel aus norm.	Diff. Weing. norm.	
25			-0,00072		-0,00937		-0,1171	
26			-0,01805		-0,01850		-0,0502	
29	15,25°	0,07253		0,06222		0,8530		Sauerstoff verunglückt.
38			-0,01073		-0,01126		-0,0284	
							-0,1028	Viel Wasser von 9° in der Glocke, grosse Unruhe des Tieres.
38 u. 41	9,5°	0,06644	-0,00659	0,05569	-0,00333	0,8405	+0,0344	
			-0,01948		-0,01371		+0,0534	
41 u. 44	7,9°	0,06817	-0,01422	0,05630	-0,00633	0,8301	+0,0961	
			-0,01434		-0,01137		+0,0045	
44 u. 48	7,9°	0,06939	-0,00425	0,05549	-0,00615	0,8013	-0,0439	Etwas Wasser von 7° kam in die Glocke.
			-0,02645		-0,01255		+0,0961	
48 u. 52	9,5°	0,06378	-0,01192	0,05139	-0,00624	0,8049	+0,0659	Der Hund erbrach 26 Min. nachdem er unter die Glocke gekommen war.
			-0,00094		-0,00231		-0,0239	
			-0,12769		-0,10112		-0,0159	

Versuche mit

		Ohne Weingeist.			Mit Weingeist.					
No.	Datum.	Temperatur.	O ₂ pro Min. in Lit.	CO ₂ pro Min. in Lit.	CO ₂ : O ₂	Temperatur.	Alc. abs. in cc.	O ₂ pro Min. in Lit.	CO ₂ pro Min. in Lit.	CO ₂ : O ₂
Uebertrag .			0,48147	0,46426	5,8290		78,6	0,63038	0,52328	9,9497
53	10.12.					10,2 ⁰	2,6	0,05610	0,04783	0,8525
54	16.12.	9,3 ⁰	0,07470	0,05520	0,7390					
61	9.2.	7,6 ⁰	0,06700	0,04500	0,6716					
64	11.2.	7,6 ⁰	0,05399	0,04338	0,8035					
65	12.2.					9,2 ⁰	3,5	0,04938	0,04338	0,9911
67	13.2.					9,4 ⁰	3,5	0,06293	0,04533	0,7205
68	14.2.	9,8 ⁰	0,04806	0,04821	1,0031					
72	19.2.	9,9 ⁰	0,05220	0,04432	0,8490					
74	21.2.					9,6 ⁰	5,3	0,05646	0,04587	0,8124
77	24.2.					10,4 ⁰	7	0,05355	0,04461	0,7619
79	26.2.	12 ⁰	0,05426	0,03916	0,7253					
82	11.3.	8 ⁰	0,06486	0,04911	0,7572					
85	11.4.	10,6 ⁰	0,06609	0,04728	0,7155					
87	25.4.	16,0 ⁰	0,04549	0,03024	0,8627					
89	27.4.					14,8 ⁰	12,3	0,05244	0,03912	0,7461
91	2.5.					16,0 ⁰	12,3		0,04299	
94	8.5.					11,8 ⁰	12,3	0,06854	0,05126	0,7480
95	30.6.	25 ⁰	0,05820	0,04481	0,7700					
Summe			1,06632	0,91997	13,7259		137,4	1,08478	0,88367	15,5822
Durchschnitt			0,06272	0,05111	0,8074		6,87	0,05749	0,04651	0,8201

Hund I.

Mittel der Normalversuche.								Bemerkungen.
aus No.	Temperatur.	Sauerstoff.		Kohlensäure.		CO ₂ : O ₂		
		Mittel aus norm.	Diff. Weing. norm.	Mittel aus norm.	Diff. Weing. norm.	Mittel aus norm.	Diff. Weing. norm.	
52 u. 54	10,65°	0,06835	-0,12769	0,05181	-0,10112	0,7599	-0,0159	
			-0,01225		-0,00398		+0,0926	
61 64 68 72	11,63°	0,05531	-0,00593	0,04523	-0,00185	0,8318	+0,1593	
			+0,00762		+0,00010		-0,1113	
			-0,00199		+0,00067		-0,0213	
			+0,00010		0,04520		0,8337	
68 72 79 82	9,93°	0,05845	-0,00199	0,04520	+0,00067	0,8337	-0,0213	
			+0,00010		-0,00059		-0,0718	
			-0,00199		-0,00466		-0,0703	
			-0,00415		-0,00079		0,8164	
85 87	17,2°	0,05659	-0,00415	0,04378	-0,00079	0,8164	-0,0703	
			+0,01195		+0,00748		-0,0684	
95	17,2°	0,05659	-0,13234	0,04378	-0,10474	0,8164	-0,1071	
			-0,00735		-0,00551		-0,0056	
			-11,72°		-10,78°/o			

Der Hund erbrach.

Sauerstoff verunglückt. Etwas Wasser in der Glocke. Grosse Unruhe. Wegen der langen Versuchsdauer nicht als ein Weingeistversuch anzusehen.

Versuche mit

No.	Da- tum.	Ohne Weingeist.				Mit Weingeist.				
		Tem- pera- tur.	O ₂ pro Min. in Lit.	CO ₂ pro Min. in Lit.	CO ₂ :O ₂	Tem- pera- tur.	Alc. abs. in cc.	O ₂ pro Min. in Lit.	CO ₂ pro Min. in Lit.	CO ₂ :O ₂
86	22.4.	16°	0,05361	0,04463	0,8324					
88	26.4.	16,6°	0,05667	0,04463	0,7876	16,9°	12,3	0,05256	0,04023	0,7654
90	28.4.									
92	5.5.	13,2°	0,07001	0,04948	0,7066	14°	15 (?)	0,04468	0,03456	0,7735
93	6.5.									
Summe Durch- schnitt			0,18029 0,06010	0,13874 0,04625	2,3266 0,7755		27,3 13,6	0,09724 0,04862	0,07479 0,03740	1,5389 0,7695

Versuche mit

62	10.2.	7,8°		0,02971						
66	12.2.	8,0°	0,02977	0,03013	1,0119					
69	16.2.					10,4°	3,5	0,02865	0,03223	1,1250
71	18.2.					10,2°	3,5	0,03301	0,02475	0,7500
73	19.2.	9,6°	0,02830	0,02620	0,9256					
75	21.2.					8,0°	5,3	0,03960	0,03029	0,7650
76	23.2.					6,4°	7,0	0,02880	0,02199	0,7634
78	25.2.	10,4°	0,03679	0,02955	0,8033					
80	27.2.	11,8°	0,03937	0,03240	0,8230					
Summe Durch- schnitt			0,13423 0,03356	0,14799 0,02960	3,5638 0,8909		19,3 4,8	0,13006 0,03251	0,10926 0,02731	3,4034 0,8509

Tabelle II.

Hund II.

Mittel der Normalversuche.								Bemerkungen.
aus No.	Temperatur.	Sauerstoff.		Kohlensäure.		CO ₂ : O ₂		
		Mittel aus norm.	Diff. Weing. norm.	Mittel aus norm.	Diff. Weing. norm.	Mittel aus norm.	Diff. Weing. norm.	
86	15,27 ⁰	0,06010	-0,00754	0,04625	-0,0060?	0,7755	-0,0101	Hochgradige Trunkenheit.
88 92								
			-0,01542		-0,01169		-0,0020	Starke Dyspnoe. Das Tier erliegt 3 Stunden nach Beendigung des Versuchs der In- toxikation durch Weingeist.
			-0,02296		-0,01771		-0,0121	
			-0,01148		-0,00886		-0,0061	
			-19,10 ⁰ / ₀		-19,16 ⁰ / ₀			

Tabelle III.

dem Kaninchen.

			-0,00491		+0,00263		+0,2341			
62			-0,00055		-0,00485		-0,1409			
66	9,52 ⁰	0,03356		0,02960		0,8909				
73										
78					+0,00604			+0,00069		-0,1259
80					-0,00476			-0,00761		-0,1275
			-0,00418		-0,00914		-0,1602			
			-0,00105		-0,00229		-0,0401			
			-3,13 ⁰ / ₀		-7,74 ⁰ / ₀					

Versuche mit

No.	Da- tum.	Ohne Weingeist.				Mit Weingeist.				
		Tem- pera- tur.	O ₂ pro Min. in Lit.	CO ₂ pro Min. in Lit.	CO ₂ : O ₂	Tem- pera- tur.	Alc. abs. in cc.	O ₂ pro Min. in Lit.	CO ₂ pro Min. in Lit.	CO ₂ : O ₂
86	22.4.	16 ⁰	0,05361	0,04463	0,8324					
88	26.4.	16,6 ⁰	0,05667	0,04463	0,7876	16,9 ⁰	12,3	0,05256	0,04023	0,7654
90	28.4.									
92	5.5.	13,2 ⁰	0,07001	0,04948	0,7066	14 ⁰	15 (?)	0,04468	0,03456	0,7735
93	6.5.									
Summe Durch- schnitt			0,18029	0,13874	2,3266		27,3	0,09724	0,07479	1,5389
			0,06010	0,04625	0,7755		13,6	0,04862	0,03740	0,7695

Versuche mit

62	10.2.	7,8 ⁰		0,02971						
66	12.2.	8,0 ⁰	0,02977	0,03013	1,0119					
69	16.2.					10,4 ⁰	3,5	0,02865	0,03223	1,1250
71	18.2.					10,2 ⁰	3,5	0,03301	0,02475	0,7500
73	19.2.	9,6 ⁰	0,02830	0,02620	0,9256					
75	31.2.					8,0 ⁰	5,3	0,03960	0,03029	0,7650
76	23.2.					6,4 ⁰	7,0	0,02880	0,02199	0,7634
78	25.2.	10,4 ⁰	0,03679	0,02955	0,8033					
80	27.2.	11,8 ⁰	0,03937	0,03240	0,8230					
Summe Durch- schnitt			0,13423	0,14799	3,5638		19,3	0,13006	0,10926	3,4034
			0,03356	0,02960	0,8909		4,8	0,03251	0,02731	0,8509

Tabelle II.

Hund II.

Mittel der Normalversuche.								Bemerkungen.	
aus No.	Temperatur.	Sauerstoff.		Kohlensäure.		CO ₂ : O ₂			
		Mittel aus norm.	Diff. Weing. norm.	Mittel aus norm.	Diff. Weing. norm.	Mittel aus norm.	Diff. Weing. norm.		
86	15,27°	0,06010	-0,00754	0,04625	-0,0060?	0,7755	-0,0101	Hochgradige Trunkenheit.	
88			-0,01542		-0,01169		-0,0020		Starke Dyspnoe. Das Tier erliegt 3 Stunden nach Beendigung des Versuchs der In- toxikation durch Weingeist.
92			-0,02296		-0,01771		-0,0121		
			-0,01148		-0,00886		-0,0061		
			-19,10%		-19,16%				

Tabelle III.

dem Kaninchen.

			-0,00491		+0,00263	+0,2341	
62			-0,00055		-0,00485	-0,1409	
66	9,52°	0,03356		0,02960		0,8909	
73			+0,00604		+0,00069		-0,1259
78			-0,00476		-0,00761		-0,1275
80							
			-0,00418		-0,00914	-0,1602	
			-0,00105		-0,00229	-0,0401	
			-3,13%		-7,74%		

Es müssen aus diesen Versuchen die folgenden Schlüsse gezogen werden :

1. Der Gaswechsel der Tiere ist auch bei normalem Zustande der Tiere sehr grossen Schwankungen unterworfen; einen wesentlichen Einfluss übt namentlich die Temperatur aus, dergestalt, dass bei erniedrigter Temperatur der umgebenden Luft der Gaswechsel steigt, ein Gesetz, welches übrigens physiologisch schon feststeht.

2. Auch bei den durch Weingeist teilweise oder gänzlich berauschten Tieren ist der Gaswechsel kein konstanter, sondern ein innerhalb weiter Grenzen schwankender.

3. Eine Vergleichung des Gaswechsels der unter dem Einfluss des Weingeistes stehenden Tiere mit dem sich aus dem Mittel der unmittelbar vorangehenden und folgenden Normalversuche ergebenden Gaswechsel der nüchternen Tiere zeigt mit nur wenigen Ausnahmen eine Herabminderung des Gaswechsels unter dem Einfluss des Weingeistes.

4. Diese Herabminderung des Gaswechsels ist bei verschiedenen starken Dosen Weingeistes eine verschiedene, ohne dass sich ein bestimmtes ausnahmsloses Gesetz erkennen liesse; im allgemeinen bewirken die stärkeren Dosen eine stärkere Herabsetzung.

5. Im Mittel aus allen Versuchen bewirkt eine Dosis von ca. 2,5 ccm absoluten Weingeistes auf ein Kilo des Versuchstieres eine Herabminderung des Sauerstoffverbrauches um ca. 13% und der Kohlensäureproduction um ca. 11%.

6. Der „respiratorische Quotient“, das Verhältnis der Volume der ausgeschiedenen Kohlensäure zu dem aufgenommenen Sauerstoff ist sehr grossen Schwankungen unterworfen, doch zeigt sich im Mittel ein geringes Sinken desselben unter dem Einflusse des Weingeistes.

Da somit dargethan ist, dass der Weingeist im Allgemeinen keine Steigerung, sondern eine Herabsetzung des Gaswechsels bewirkt, so ist er auch in dem Sinne als Sparmittel anzusehen, dass er die Oxydationen im Tierkörper herabsetzt.

Selbstverständlich hat der letzte Satz vernünftige Geltung nur für den kranken Menschen; er ändert nichts an der richtigen Auffassung, dass der Weingeist für den gesunden, gut ernährten und nicht erschöpften Organismus überflüssig ist.

Vita.

Geboren wurde ich, Johannes Fütth, kath. Confession, als Sohn des Kaufmanns Heinrich Fütth und der Antoinette, geb. Völler, zu Werden a. d. Ruhr am 1. März 1863. Meine Mutter wurde mir leider am 6. Dec. 1884 durch allzu frühen Tod entrissen.

Zuerst besuchte ich die Elementarschule und vom zehnten Lebensjahre an die Rektoratschule meiner Vaterstadt. Zu Ostern 1876 begann ich meine Gymnasialstudien am Gymnasium zu Münster und verliess dasselbe Ostern 1880, um am Gymnasium zu Osnabrück die Studien fortzusetzen. Dort erhielt ich Herbst 1881 das Zeugnis der Reife und bezog im folgenden Wintersemester zu Bonn, wohin meine Eltern mittlerweile ihren Wohnsitz verlegt hatten, die Universität, um mich dem Studium der Medicin zu widmen. Seit meiner Immatrikulation gehöre ich ununterbrochen der medicinischen Fakultät hiesiger Hochschule an. Am 25. Juli 1883 bestand ich das Tentamen physicum, am 16. Juli 1885 das Examen rigorosum.

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren und Docenten: Barfurth, Binz, Doutrélepont, Finkler, Fuchs, A. Kekulé, Kochs, Koester, Kruckenberg, v. Leydig, Nussbaum, Pflüger, Prior, Ribbert, Rühle, Rumpf, Sämisch, Schaaffhausen, Strasburger, Trendelenburg, Ungar, v. la Valette St. George, Veit, Walb, Witzel, Wolffberg.

Allen meinen hochverehrten Lehrern aufrichtigsten Dank. Ganz besondern Dank schulde ich meinem hochgeschätzten Lehrer Herrn Prof. Dr. Binz. Durch ihn bekleide ich seit meinem 7. Semester die studentische

Assistentenstelle am hiesigen pharmakologischen Institute, er gab die Anregung zu vorliegender Arbeit, erteilte bei Anfertigung derselben vielfach leitenden Rat und bewies mir oft sein gütiges Wohlwollen. Ebenso ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Dr. Bodländer meinen herzlichsten Dank auszusprechen für sein stets bereitwilliges Entgegenkommen und seine freundliche Unterstützung.



15158

7.50