

Die Fettspaltung durch Lungengewebe.

Von

N. Sieber.

(Aus dem chemischen Laboratorium d. K. Institut für experimentelle Medizin zu St. Petersburg.)

(Der Redaktion zugegangen am 20. Februar 1908.)

Die Frage nach dem Fermentgehalte der Lunge ist bekanntlich bis zum heutigen Tage fast unberührt geblieben. Es sind in derselben nur vereinzelt Befunde zu verzeichnen. So erwähnt z. B. Hüfner¹⁾ bereits im Jahre 1872 unter anderem eines proteolytischen Fermentes in der Lunge, welches gleich wie Pankreassaft Fibrin verdaut. Jakobi,²⁾ welcher die Bedeutung der Gewebsautolyse im allgemeinen zum Gegenstande seiner Untersuchung machte und im Jahre 1901 Schweinelungen in dieser Beziehung analysierte, kam hierbei auf Grund der von ihm festgestellten Tatsachen zu dem Schlusse, daß die Autolyse wohl in geringerem Maße als wie in der Leber, dennoch immer in der Lunge nachgewiesen werden kann.

Andererseits ist eine Reihe von Beobachtungen zu vermerken, welche darauf hinweisen, daß die Lunge nicht ausschließlich ein Organ darstellt, in welchem der Gasaustausch zwischen Blut und atmosphärischer Luft stattfindet. Im Jahre 1897 stellten Chr. Bohr und Henriques³⁾ auf Grund ihrer experimentellen Untersuchungen fest, daß die Lunge die Eigenschaft besitzt, nicht nur Blut und Lungengase nach den Gesetzen der Diffusion auszutauschen, sondern außerdem noch Sauerstoff zu resorbieren und Kohlensäure auszuschcheiden. Weiter behaupten dieselben Autoren, daß $\frac{1}{3}$ des Gesamtumsatzes im

¹⁾ Hüfner, Journal f. praktische Chemie, Bd. V, S. 372.

²⁾ Jakobi, Diese Zeitschrift, Bd. XXXIII, S. 126.

³⁾ Chr. Bohr u. Henriques, Archive de physiolog., Bd. IX, S. 819.

Organismus sich in den Lungen abspielt. Durch Gasaustausch allein ist jedoch diese intensive Teilnahme des Lungengewebes an der komplizierten Arbeit des Stoffwechsels nicht zu erklären und man muß deshalb versuchen, die in den Zellen der Lungengewebe selbst vorkommenden Umsetzungen und Prozesse zur Erklärung dieser Tatsache zuzuziehen. Tatsächliche Beweise dafür gibt es streng genommen nicht. Aus diesem Grunde muß man von verschiedenen Standpunkten aus die Lösung dieser in physiologischer Beziehung überaus wichtigen Frage vornehmen. Mir schien es am zweckmäßigsten, vor allem die Frage aufzuwerfen, ob es in der Lunge überhaupt Fermente gibt und welcher Art speziell diese Fermente sind. Die fermentativen Prozesse beanspruchen bereits seit langer Zeit die Aufmerksamkeit in verschiedenen Disziplinen arbeitender Forscher, und dies aus ganz begreiflichen Gründen, denn gerade die Fermente sind es, welche mehr als sonst irgend welche andere Agenzien den Zugang in das Gebiet der auf der Grenze zwischen Leben und Tod stehenden Lebenserscheinungen oder, anders gesagt, der den Übergang von lebendem zum toten Gewebe bildenden Prozesse ermöglichen. Deshalb ist es denn auch begreiflich, daß mit jedem Schritt die Intensität der auf diesem Gebiete geleisteten Arbeit anwächst. Die Untersuchungen der letzten Jahre bezwecken hauptsächlich die Erforschung der Fermente überhaupt und besonders die Fragen nach der Funktion der Fermente und nach den ihre Tätigkeit regierenden Gesetzen, so wie auch ihrer Verbreitung. Die Anzahl der Agenzien, welche einerseits eine streng spezifische Wirkung offenbaren, andererseits aber die allen Fermenten oder Enzymen zukommenden Eigenschaften besitzen, wächst überaus rasch an. Ich könnte dem Zwecke meiner Veröffentlichung nicht gerecht werden, wenn ich alle bereits bekannten Fermente aufzählen und über die ihnen zukommenden Funktionen mich verbreiten wollte. Mit wenigen Worten will ich aber erwähnen, daß gerade in der letzten Zeit unsere diesbezüglichen Kenntnisse durch bedeutungsvolle Befunde bereichert worden sind. Es sind dieses die interessantesten und wichtigsten Beobachtungen, welche von dem hervorragenden und unermüdlichen Forscher auf dem

Gebiete der Eiweißsynthese, Prof. Emil Fischer,¹⁾ und seinem Mitarbeiter Prof. Abderhalden²⁾ sowie ihren Schülern, gemacht worden sind; besonders interessant sind die Beobachtungen über den Gehalt an spezifischen Fermenten im Blutplasma und in den morphotischen Blutelementen, welche die auf synthetischem Wege gewonnenen und von E. Fischer als Peptide und Polypeptide bezeichneten Verbindungen zu zersetzen vermögen.

In vorliegender Veröffentlichung beabsichtige ich hauptsächlich die Befunde über das Fettspealtungsvermögen der Lunge wiederzugeben. Später habe ich vor, über die Beobachtungen, welche von mir und meinen Mitarbeitern über die biochemischen Erscheinungen in der Lunge überhaupt gemacht worden sind, zu berichten, und muß daher bitten, dieses Forschungsgebiet fürs erste unserem Laboratorium zu überlassen.

Vermengt man frisch zerkleinertes Lungengewebe mit Wasser und einer gewissen Menge natürlichen oder künstlichen Fettes und läßt dieses Gemisch unter aseptischen Verhältnissen eine Zeitlang im Brutschrank bei 37,5—38° stehen, wobei dasselbe von Zeit zu Zeit geschüttelt und umgerührt wird, und stellt man darauf seine Reaktion fest, so gewahrt man im Vergleich mit der Kontrollflüssigkeit eine Veränderung. Die Flüssigkeit wird nämlich stark sauer. Nachdem diese Tatsache festgestellt worden war, mußte nun nachgewiesen werden, mit welcher Art von Erscheinungen wir es in betreffendem Falle zu tun haben, ob mit synthetischen oder umgekehrten, oder oxydativen, endlich fermentativen resp. irgend einem anderen.

¹⁾ E. Fischer, Untersuch. über Peptide u. Polypeptide (1906).

²⁾ E. Fischer u. Abderhalden, Diese Zeitschrift, Bd. XXXIX, S. 81.

³⁾ E. Abderhalden u. L. Michaelis, Diese Zeitschrift, Bd. LII, S. 326.

⁴⁾ E. Abderhalden u. A. Koelker, Diese Zeitschrift, Bd. LIII, S. 294.

⁵⁾ E. Abderhalden u. Gigon, Diese Zeitschrift, Bd. LIII, S. 250.

⁶⁾ E. Abderhalden u. H. Deetjen, Diese Zeitschrift, Bd. LIII, S. 271.

⁷⁾ E. Abderhalden u. Oppler, Diese Zeitschrift, Bd. LIII, S. 294.

⁸⁾ E. Abderhalden u. P. Rona, Diese Zeitschrift, Bd. LIII, S. 308.

Das Fettspaltungsvermögen des Lungengewebes.

Das zur Untersuchung verwandte Lungengewebe wurde den eben getöteten Tieren entnommen und entweder als solches oder aber, erst ausgewaschen, bis jede Spur Blut aus demselben verschwunden war, zum Versuche genommen. Zur Untersuchung kamen Lungen von folgenden Tieren: Meer-schweinchen, Kaninchen, Hühnern, Tauben, Gänsen, Truthennen und Enten, Hunden, Schweinen, Schafen, Kälbern, Ochsen und Pferden, so wie Menschenlungen. Letztere waren mir sofort nach der Sektion von Herrn Privatdozent Th. J. Tschistowitsch, dem Prosektor des Peterpaulspitals zu St. Petersburg, überlassen. Die Leichen von Neugeborenen wurden mir von Herrn Privatdozent Dr. A. Müller aus der Gebäranstalt in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt, und ich spreche den beiden Herren an diesem Orte meinen verbindlichsten und herzlichsten Dank aus. Die Menschenlungen stammten von einer siebenmonatlichen und einer ausgetragenen menschlichen Frucht, ferner von einem 7 jährigen Kinde, einem 16 jährigen Jüngling und einer alten Frau, welche an einer Gehirnblutung gestorben war, endlich eine emphysematöse Lunge einer alten Frau. In allen anderen Fällen handelte es sich ebenfalls nicht um Erkrankungen der Respirationsorgane, somit waren die Lungen streng genommen normal.

Um die obenerwähnte Wirkung des Lungengewebes zu untersuchen, wurde dasselbe mit der Fleischhackmaschine zerkleinert und in einigen Fällen mit Glaspulver verrieben. Hier muß ich bemerken, daß zerkleinertes nicht vom Blut befreites Lungengewebe bei Einhaltung aseptischer Kautelen sich in Gegenwart von antiseptischen Stoffen (Chloroform, Thymol, Toluol und andere) bei Zimmertemperatur ziemlich lange in frischem Zustande erhält. Dagegen fällt das lange mit Wasser ausgewaschene Gewebe unter gleichen Verhältnissen schneller der Zersetzung anheim. Die Versuchsanordnung zur Untersuchung des Fettspaltungsvermögens war die allgemein übliche. Das Hauptaugenmerk war auf absolute Sterilität der Versuche gerichtet. Um diesen Zweck zu erreichen, nahmen wir die Versuche in sterilisierten Gefäßen vor; die zu den Versuchen verwandten Flüssigkeiten und Lösungen wurden mit sterilen Gefäßen

und Pipetten abgemessen usw. Als Objekt zur Feststellung des Fettspealtungsvermögens dienten sowohl natürliche, als auch künstliche Fette. In vorliegender Veröffentlichung sind die Versuche mit 3 Arten künstlicher und 3 Arten natürlicher Fette angeführt. Von ersteren wurden Monobutyryn, Tributyrin und buttersaures Äthyl und von letzteren Kuhbutter, Oliven- und Leinöl verwandt.

Die Fettspealtung, resp. das Anwachsen der Acidität wurde mit $\frac{1}{20}$ und $\frac{1}{10}$ -Normalätzkalilösung in Gegenwart von Phenolphthalein als Indikator bestimmt. Die Versuche wiederholten wir in verschiedenen Modifikationen. Um den Einfluß zufälliger Einwirkungen zu beseitigen, wurde jeder Versuch doppelt angestellt und es wurden außerdem noch je 3 Kontrollversuche ausgeführt. Die erste Kontrollprobe wurde sofort titriert, um die anfängliche Reaktion vor Beginn des Versuchs zu bestimmen. Die beiden anderen Kontrollproben wurden erst aufgeköcht, sodann wurde die erste von ihnen titriert, die zweite aber nicht, hierauf wurden sie, ebenso wie die nicht aufgeköchten Versuchsgemische, in den Brutschrank gestellt und nach Verlauf von bestimmten Zeiträumen (6, 24 und 48 Stunden) titriert. Außer den erwähnten Kontrollversuchen stellten wir mit den entsprechenden natürlichen oder künstlichen Fetten noch Parallelversuche in Abwesenheit des tätigen Prinzips d. h. Lungengewebes, sowie umgekehrt mit Lungengewebe allein ohne jegliches Fett, an. Aus der Differenz der $\frac{1}{20}$ resp. $\frac{1}{10}$ -Normalkalilauge, welche vor und nach Verweilen der Probe im Brutschrank erforderlich war, um bei Titration die neutrale Reaktion zu erzielen, konnte dann geschlossen werden, ob das betreffende Fett zersetzt worden war oder nicht.

In einigen Fällen nahm ich die Titration in Gegenwart einer gewissen Menge Alkohols und Äthers von neutraler Reaktion vor. Titriert wurde entweder das ganze Gemisch oder nur ein bestimmter aliquoter Teil desselben; meist geschah sowohl das eine, wie das andere. Nach einigen zur Orientierung vorgenommenen Vorversuchen wählte ich folgendes quantitative Verhältnis zwischen dem Erreger der Wirkung, d. h. dem Lungengewebe, und dem Objekte dieser Wirkung, d. h. verschiedenen

Fettsorten. Vom Lungengewebe großer Tiere und des Menschen nahmen wir in jedem einzelnen Versuche je 5 g, bei kleinen Tieren soviel, wie in jedem einzelnen Falle gewonnen werden konnte, d. h. 2, 5, 10mal weniger, zuweilen wurden auch die Lungen mehrerer Individuen vereinigt. Von natürlichen Fetten wurden im ersten Falle je 1—2 g verwandt, im zweiten Falle aber so viel, als nötig war, um dasselbe Verhältnis zwischen Fett und Lungengewebe zu erhalten, d. h. wiederum 2, 5 oder mehrmals weniger. Die für Versuche über Fetthydratation passendsten Gefäße sind konische Erlenmeyersche Kölbchen mit eingeschliffenen Glasstöpseln.¹⁾ Ich arbeitete mit Kolben von verschiedenen Dimensionen, resp. verschiedenem Kubikinhalte, in denen das Gemisch sowohl während des Verweilens im Brutschrank, als bei der nachfolgenden Titration bequem geschüttelt werden konnte. Nach dem Abwiegen des Lungengewebes und des beigegebenen Fettes wurde eine bestimmte Quantität Wasser hinzugegossen, welche zuweilen die Menge des Gemisches um das Zehnfache oder auch wohl mehr übertraf, letzteres in dem Falle, wenn das Fettspaltungsvermögen von Lungen kleiner Tiere untersucht wurde.

In entsprechenden und Parallelversuchen wurde für ein gleiches Volumen der Flüssigkeiten gesorgt. Zur Untersuchung der Zersetzung künstlicher Fettsorten wurde 1%ige Lösung der letzteren in der Menge von 10 ccm verwandt. In diesen Fällen wurde um 10 ccm weniger Wasser hinzugegossen, damit das Flüssigkeitsquantum dasselbe blieb. Nach diesen allgemeinen Angaben, welche sich auf sämtliche Versuche beziehen, gehe ich zur Beschreibung der Versuche selbst über, wobei ich jedoch, um Wiederholungen zu vermeiden, jedesmal nur über einen Versuch aus jeder Serie berichte. Der besseren Übersichtlichkeit halber ist das Versuchsmaterial nach den Tierarten, deren Lungen auf ihr Fettzersetzungvermögen hin untersucht wurden, und zwar in folgenden Reihenfolgen angeordnet: Lungen kleiner Tiere (Kaninchen, Meerschweinchen), von Vögeln (Hühnern, Tauben und Enten, sowie Truthenne und Gänsen),

¹⁾ K. Schumoff-Simanowski und Sieber, Diese Zeitschrift, Bd. XLIX, S. 150.

von Hunden, von Schweinen, vom Hornvieh (Schafen, Kälbern, Ochsen), von Pferden und schließlich vom Menschen in verschiedenem Lebensalter.

Den Zahlenangaben über Zersetzung natürlicher und künstlicher Fette durch Lungengewebe muß ich folgendes hinzufügen.

Wie bereits erwähnt, kann man in Versuchen mit frischem Lungengewebe verschiedener Tiere oder des Menschen, welches unter streng aseptischen Kautelen in Gegenwart von Wasser mit irgend einem natürlichen oder künstlichen Fett vermengt war, Veränderung der Reaktion und Anwachsen der Acidität beobachten. Eine Reihe von Versuchen, welche das Wesen dieser Erscheinung aufklären sollten, ergab, daß wir es in dem Falle mit einem komplizierten Prozesse, welcher nicht nur von einer Ursache, d. h. Freiwerden irgend einer Fettsäure aus dem zersetzten Fette allein, sondern von Ursachen verschiedener Art abhängt, zu tun haben.

Die Reaktion des einem eben getöteten Tiere frisch entnommenen Lungengewebes ist entweder eine schwach alkalische, oder aber öfters eine neutrale, nicht selten eine schwach saure (0,05—0,1 ccm $\frac{1}{20}$ -KHO); wird das Lungengewebe unter aseptischen Kautelen aufbewahrt, so nimmt es schon an und für sich, sowie in Gegenwart von Wasser eine saure Reaktion an, welche allmählich anwächst. Das Anwachsen der Acidität wird nicht nur im Brutschrank bei 37,5—38° C., sondern auch bei Zimmertemperatur beobachtet werden. Im ersten Falle läuft es energischer ab und äußert es sich in höheren Zahlen, als wie im zweiten. Lungengewebe zum Beispiel, welches von einem eben getöteten Tiere, im gegebenen Falle vom Hunde stammte, zeigte in der Quantität von 5 g, welche nach Zerkleinerung mit dem zehnfachen Quantum Wasser vermengt waren (in Gegenwart antiseptischer Stoffe), eine neutrale Reaktion. Nach 1—2 Stunden sind zur Neutralisation 0,5—0,8 ccm $\frac{1}{20}$ -KHO, nach 18 Stunden bei Zimmertemperatur 1,6—1,9 ccm $\frac{1}{20}$ -KHO erforderlich. Ein ebensolches Gemenge, welches jedoch im Brutschrank gestanden hatte, erforderte nach 24 Stunden 4—5 bis 4,9 ccm $\frac{1}{20}$ -Normalkalilauge zu seiner Neutralisation. Die beschriebene Erscheinung ist auch am Lungengewebe an-

Tierlungengewebe. — Zur Neutralisation
Lungengewebe eines

	Natürliche Fette		
	3 g Lungengewebe 30 ccm steril. Wasser 0,5 g Leinöl	3 g Lungengewebe 30 ccm steril. Wasser 0,5 g Olivenöl	3 g Lungengewebe 30 ccm steril. Wasser 0,5 g Kuhbutter
Ausgangsreaktion des Gemisches	0,9	1,2	0,8
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	2,7	2,4	2,8
Reaktion nach 6 Stunden	4,5	4,0	5,6
» 24 »	8,2	10,3	9,0
» 48 »	12,0	14,4	15,0
Säurezuwachs . . .	9,3	12,0	12,0

Lungengewebe

gebrauchte $\frac{1}{20}$ -n-KOH-Lösung in Kubikzentimeter.
Meerschweinchens.

	Künstliche Fette in 1%iger Emulsion		
	3 g Lungengewebe 20 ccm steril. Wasser 10 » Monobutyryn	3 g Lungengewebe 20 ccm steril. Wasser 10 » Äthylbutyryn	3 g Lungengewebe 20 ccm steril. Wasser 10 » Tributyrin
Ausgangsreaktion des Gemisches	1,2	0,8	1,4
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	2,6	2,2	3,0
Reaktion nach 6 Stunden	4,8	3,4	5,6
» 24 »	7,5	6,1	7,1
» 48 »	11,0	9,0	10,4
Säurezuwachs . . .	8,4	6,8	7,4

eines Kaninchens.

	Natürliche Fette		
	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1,0 g Leinöl	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1,0 g Olivenöl	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1,0 g Kuhbutter
Ausgangsreaktion des Gemisches	2,6	3,4	3,1
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	5,3	6,2	6,9
Reaktion nach 6 Stunden	11,2	9,3	12,4
» 24 »	16,4	12,7	19,1
» 48 »	25,5	17,5	27,7
Säurezuwachs . . .	20,2	11,3	20,8

Lungengewebe

	Künstliche Fette		
	5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 » Monobutyryn	5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 » Äthylbutyryn	5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 » Tributyrin
Ausgangsreaktion des Gemisches	1,8	1,5	2,2
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	2,7	3,1	3,2
Reaktion nach 6 Stunden	6,3	6,8	8,2
» 24 »	9,6	8,9	9,9
» 48 »	14,4	16,4	13,5
Säurezuwachs . . .	12,0	13,3	10,3

eines Huhns.

	Natürliche Fette	
	3 g Lungengewebe 30 ccm steril. Wasser 1,0 g Olivenöl	3 g Lungengewebe 30 ccm steril. Wasser 1,0 g Kuhbutter
Ausgangsreaktion des Gemisches	1,5	1,9
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	2,7	3,0
Reaktion nach 6 Stunden	8,4	7,8
» 24 »	14,1	9,2
» 48 »	19,5	14,4
Säurezuwachs . . .	16,8	12,5

	Künstliche Fette	
	3 g Lungengewebe 20 ccm steril. Wasser 10 » Monobutyryn	3 g Lungengewebe 20 ccm steril. Wasser 10 » Äthylbutyryn
Ausgangsreaktion des Gemisches	1,5	1,3
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	2,1	2,3
Reaktion nach 6 Stunden	4,1	5,2
» 24 »	5,6	7,7
» 48 »	8,2	10,6
Säurezuwachs . . .	6,1	8,3

Mittels Wasser vom Blut befreites Lungengewebe einer Taube.

	Natürliche Fette				Künstliche Fette		
	2 g Lungengewebe 20 ccm steril. Wasser 0,5 g Leinöl	2 g Lungengewebe 20 ccm steril. Wasser 0,5 g Olivenöl	2 g Lungengewebe 20 ccm steril. Wasser 0,5 g Kuhbutter		2 g Lungengewebe 10 ccm steril. Wasser 10 » Monobutyryn	2 g Lungengewebe 10 ccm steril. Wasser 10 » Äthylbutyryn	2 g Lungengewebe 10 ccm steril. Wasser 10 » Tributyrin
Ausgangsreaktion des Gemisches	—	1,3	2,4	Ausgangsreaktion des Gemisches	1,0	—	—
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	—	2,3	4,3	Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	2,4	—	—
Reaktion nach 6 Stunden	—	3,6	6,9	Reaktion nach 6 Stunden	3,8	—	—
» 24 »	—	5,2	9,2	» 24 »	6,1	—	—
» 48 »	—	9,5	13,5	» 48 »	7,7	—	—
Säurezuwachs . . .	—	7,2	9,2	Säurezuwachs . . .	5,3	—	—

Mittels Wasser vom Blut befreites Lungengewebe einer Ente.

	Natürliche Fette				Künstliche Fette		
	2 g Lungengewebe 30 ccm steril. Wasser 1 g Olivenöl	2 g Lungengewebe 30 ccm steril. Wasser 1 g Kuhbutter			2 g Lungengewebe 20 ccm steril. Wasser 10 » Monobutyryn	2 g Lungengewebe 20 ccm steril. Wasser 10 » Äthylbutyryn	
Ausgangsreaktion des Gemisches		2,1	2,6	Ausgangsreaktion des Gemisches	—	—	
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.		3,7	4,2	Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	3,0	2,5	
Reaktion nach 6 Stunden		7,8	10,4	Reaktion nach 6 Stunden	11,5	10,5	
» 24 »		12,5	16,5	» 24 »	17,2	15,8	
» 48 »		33,9	27,7	» 48 »	26,1	21,4	
Säurezuwachs . . .		30,2	23,5	Säurezuwachs . . .	23,1	18,9	

Mittels Wasser vom Blut befreites Lungengewebe einer Truthenne.

	Natürliche Fette				Künstliche Fette		
	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1 g Olivenöl				5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 » Monobutyryn		
Ausgangsreaktion des Gemisches		2,5		Ausgangsreaktion des Gemisches	2,0		
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.		4,7		Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	5,2		
Reaktion nach 6 Stunden		20,2		Reaktion nach 6 Stunden	10,0		
» 24 »		29,0		» 24 »	15,2		
» 48 »		41,3		» 48 »	25,2		
Säurezuwachs . . .		36,6		Säurezuwachs . . .	20,0		

Mittels Wasser vom Blut befreite Lungengewebe einer Gans.

	Natürliche Fette		Künstliche Fette		
	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1 g Olivenöl		5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 > Monobutyryn		
Ausgangsreaktion des Gemisches		4,0		3,5	
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.		8,0		5,6	
Reaktion nach 6 Stunden		13,6		11,3	
> 24 >		20,8		14,5	
> 48 >		29,5		16,2	
Säurezuwachs . . .		21,5		10,6	

Lungengewebe eines Kalbes.

	Natürliche Fette			Künstliche Fette		
	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1 g Leinöl	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1 g Olivenöl	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1 g Kuhbutter	5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 > Monobutyryn	5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 > Äthylbutyryn	5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 > Tributyrin
Ausgangsreaktion des Gemisches	6,1	9,3	8,2	3,2	6,7	5,5
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	8,1	12,1	11,0	6,8	9,2	8,2
Reaktion nach 6 Stunden	11,4	14,1	16,8	15,3	18,1	22,5
> 24 >	17,5	24,1	27,2	28,4	35,8	31,1
> 48 >	36,5	32,3	45,9	36,2	48,0	41,6
Säurezuwachs . . .	28,4	20,2	34,9	29,4	38,8	33,4

Lungengewebe vom Rind.

Ausgangsreaktion des Gemisches	3,2	1,7	2,2	2,6	1,6	2,0
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	6,2	3,7	4,2	3,6	3,0	4,0
Reaktion nach 6 Stunden	9,1	8,0	13,1	10,8	16,2	8,2
> 24 >	12,4	12,1	16,3	15,8	24,2	14,8
> 48 >	20,5	15,2	20,2	22,0	28,2	16,2
Säurezuwachs . . .	14,3	11,5	16,0	18,4	25,2	12,2

Lungengewebe vom Hund.

	Natürliche Fette		
	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1 g Leinöl	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1 g Olivenöl	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1 g Kuhbutter
Ausgangsreaktion des Gemisches	3,2	2,3	2,9
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	6,2	5,3	6,9
Reaktion nach 6 Stunden	16,8	22,0	18,9
» 24 »	30,5	31,6	29,0
» 48 »	43,4	40,2	44,2
Säurezuwachs . . .	37,2	34,9	37,2

Mittels Wasser vom Blut befreite Lunge vom Hund.

Ausgangsreaktion des Gemisches	1,9	1,4	0,9
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	3,2	2,5	2,1
Reaktion nach 6 Stunden	5,7	6,3	4,4
» 24 »	9,6	11,8	7,0
» 48 »	16,7	19,9	11,2
Säurezuwachs . . .	13,5	17,4	9,1

Lungengewebe vom Schwein.

Ausgangsreaktion des Gemisches	10,2	11,7	8,1
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	12,2	14,7	10,3
Reaktion nach 6 Stunden	18,6	17,5	15,3
» 24 »	26,4	32,5	28,5
» 48 »	42,6	47,4	41,2
Säurezuwachs . . .	30,4	32,7	30,9

Mittels Wasser vom Blut befreite Lunge vom Schwein.

Ausgangsreaktion des Gemisches	1,5	1,2	2,2
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	3,6	3,7	4,2
Reaktion nach 6 Stunden	6,6	5,7	8,6
» 24 »	10,3	10,5	19,3
» 48 »	24,6	27,4	29,4
Säurezuwachs . . .	21,0	23,7	25,2

vom Hund.

	Künstliche Fette		
	5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 » Monobutyryn	5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 » Äthylbutyryn	5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 » Tributyrin
Ausgangsreaktion des Gemisches	4,3	4,0	3,9
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	6,3	7,0	6,9
Reaktion nach 6 Stunden	16,2	21,1	13,1
» 24 »	25,4	25,9	28,2
» 48 »	40,8	38,6	39,5
Säurezuwachs . . .	34,5	31,6	32,6

Ausgangsreaktion des Gemisches	1,5	2,1	2,6
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	4,5	5,2	5,8
Reaktion nach 6 Stunden	10,4	12,6	15,2
» 24 »	14,6	17,4	18,4
» 48 »	23,1	25,6	26,0
Säurezuwachs . . .	18,6	20,4	20,2

Ausgangsreaktion des Gemisches	7,9		
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	10,3		
Reaktion nach 6 Stunden	31,0		
» 24 »	38,4		
» 48 »	51,7		
Säurezuwachs . . .	41,4		

Ausgangsreaktion des Gemisches	2,2	2,0	1,3
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	4,8	6,3	3,0
Reaktion nach 6 Stunden	10,1	15,7	7,3
» 24 »	16,4	19,2	9,9
» 48 »	25,1	33,2	14,8
Säurezuwachs . . .	20,3	26,9	11,8

Lungengewebe vom Schaf.

	Natürliche Fette				Künstliche Fette		
	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1 g Leinöl	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1 g Olivenöl	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1 g Kuhbutter		5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 » Monobutyryn	5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 » Äthylbutyryn	5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 » Tributyrin
Ausgangsreaktion des Gemisches	8,6	7,6	8,9	Ausgangsreaktion des Gemisches	7,2	3,0	5,5
Kontrolle,gekocht, Thermostaten 48 Std.	12,6	10,5	11,7	Kontrolle,gekocht, Thermostaten 48 Std.	10,7	8,2	9,5
Reaktion nach 6 Stunden	18,9	21,0	23,4	Reaktion nach 6 Stunden	20,8	18,2	25,2
» 24 »	34,8	38,0	30,8	» 24 »	28,4	26,1	36,7
» 48 »	52,7	53,3	58,8	» 48 »	43,1	51,8	48,8
Säurezuwachs . . .	40,1	42,8	47,1	Säurezuwachs . . .	32,4	43,6	39,3

Mittels Wasser vom Blut befreite Lunge vom Schaf.

Ausgangsreaktion des Gemisches	1,7	4,2	3,1	Ausgangsreaktion des Gemisches	2,4	3,5	4,2
Kontrolle,gekocht, Thermostaten 48 Std.	5,8	7,0	6,1	Kontrolle,gekocht, Thermostaten 48 Std.	7,1	5,4	6,3
Reaktion nach 6 Stunden	9,8	10,4	12,9	Reaktion nach 6 Stunden	12,3	11,0	14,1
» 24 »	12,1	18,5	19,4	» 24 »	17,0	17,4	19,2
» 48 »	24,0	27,4	26,4	» 48 »	24,1	24,5	24,5
Säurezuwachs . . .	18,2	20,4	23,3	Säurezuwachs . . .	17,0	19,1	18,2

Lungengewebe vom Pferd.

Ausgangsreaktion des Gemisches	3,8	4,2	4,0	Ausgangsreaktion des Gemisches	3,8	3,4	2,7
Kontrolle,gekocht, Thermostaten 48 Std.	5,8	6,0	8,0	Kontrolle,gekocht, Thermostaten 48 Std.	5,8	5,4	4,7
Reaktion nach 6 Stunden	9,1	10,5	10,9	Reaktion nach 6 Stunden	10,2	12,3	7,9
» 24 »	11,8	30,4	15,9	» 24 »	14,3	18,4	12,3
» 48 »	29,0	36,9	27,9	» 48 »	24,7	28,6	17,6
Säurezuwachs . . .	23,2	30,9	19,9	Säurezuwachs . . .	18,9	23,2	12,9

Mittels Wasser vom Blut befreite Pferdelage.

Ausgangsreaktion des Gemisches	1,7	1,5	1,4	Ausgangsreaktion des Gemisches	1,8		
Kontrolle,gekocht, Thermostaten 48 Std.	2,6	2,8	3,0	Kontrolle,gekocht, Thermostaten 48 Std.	4,3		
Reaktion nach 6 Stunden	5,9	6,0	7,1	Reaktion nach 6 Stunden	12,2		
» 24 »	10,4	10,2	12,2	» 24 »	15,3		
» 48 »	15,1	18,5	17,4	» 48 »	20,7		
Säurezuwachs . . .	12,5	15,7	14,4	Säurezuwachs . . .	16,4		

Menschenlungengewebe. — Zur Neutralisation gebrauchte $\frac{1}{20}$ -n-KHO-Lösung in Kubikzentimeter.
Lungengewebe vom Kind.

	Natürliche Fette				Künstliche Fette		
	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1 g Leinöl	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1 g Olivenöl	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1 g Kuhbutter		5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 > Monobutyryn	5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 > Äthylbutyryn	5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 > Tributyrin
Ausgangsreaktion des Gemisches	7,6	8,3	7,2	Ausgangsreaktion des Gemisches	7,4	6,5	8,5
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	10,8	11,7	9,9	Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	9,5	8,4	10,1
Reaktion nach 6 Stunden	29,4	35,5	29,6	Reaktion nach 6 Stunden	29,3	31,8	26,4
> 24 >	38,6	43,3	37,7	> 24 >	36,4	41,2	35,3
> 48 >	69,4	59,3	47,9	> 48 >	48,2	55,3	42,5
Säurezuwachs . . .	58,6	47,6	38,0	Säurezuwachs . . .	38,7	46,9	32,4
Mittels Wasser vom Blut				befreite Kindeslunge.			
Ausgangsreaktion des Gemisches	1,8	1,5	2,1	Ausgangsreaktion des Gemisches	1,4	2,1	1,8
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	4,2	3,6	4,1	Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	5,2	5,9	4,2
Reaktion nach 6 Stunden	9,4	8,9	8,3	Reaktion nach 6 Stunden	10,2	12,6	9,9
> 24 >	15,3	14,3	10,2	> 24 >	15,3	16,6	14,8
> 48 >	23,9	19,9	16,9	> 48 >	23,6	26,0	21,4
Säurezuwachs . . .	19,7	16,3	12,8	Säurezuwachs . . .	18,4	20,1	17,2
Lungengewebe vom				16jährigen Jüngling.			
Ausgangsreaktion des Gemisches	8,0	7,6	6,9	Ausgangsreaktion des Gemisches	6,5	6,0	5,0
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	13,0	13,6	9,9	Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	9,5	8,2	7,9
Reaktion nach 6 Stunden	22,4	18,0	24,2	Reaktion nach 6 Stunden	21,6	18,5	17,3
> 24 >	29,3	20,4	35,6	> 24 >	32,5	29,4	27,5
> 48 >	38,2	25,9	42,3	> 48 >	43,8	40,4	36,1
Säurezuwachs . . .	25,2	12,3	32,4	Säurezuwachs . . .	34,3	32,2	28,2

Mittels Wasser vom Blut befreite Jünglingslunge.

	Natürliche Fette				Künstliche Fette		
	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1 g Leinöl	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1 g Olivenöl	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1 g Kuhbutter		5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 » Monobutyryn	5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 » Äthylbutyryn	5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 » Tributyrin
Ausgangsreaktion des Gemisches	1,6	2,1	1,6	Ausgangsreaktion des Gemisches	1,8	2,1	1,8
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	2,6	3,2	2,4	Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	3,2	2,9	2,7
Reaktion nach 6 Stunden	4,8	5,2	5,3	Reaktion nach 6 Stunden	7,5	6,0	5,6
» 24 »	7,5	8,7	7,8	» 24 »	10,5	8,9	9,2
» 48 »	11,1	12,3	11,7	» 48 »	15,6	13,4	12,3
Säurezuwachs . . .	8,5	9,2	9,3	Säurezuwachs . . .	12,4	10,5	9,6

Lungengewebe vom Menschen mittleren Alters.

Ausgangsreaktion des Gemisches	4,5	5,2	4,9	Ausgangsreaktion des Gemisches	5,6	6,8	4,7
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	8,7	11,2	8,4	Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	9,0	8,9	6,3
Reaktion nach 6 Stunden	16,5	19,5	12,1	Reaktion nach 6 Stunden	14,2	13,8	11,2
» 24 »	25,6	27,3	15,3	» 24 »	18,5	25,7	24,8
» 48 »	30,2	49,8	28,9	» 48 »	24,1	33,5	33,4
Säurezuwachs . . .	21,5	38,6	20,5	Säurezuwachs . . .	15,1	24,6	27,1

Mittels Wasser vom Blut befreites Lungengewebe eines Menschen mittleren Alters.

Ausgangsreaktion des Gemisches	2,3	3,2	3,8	Ausgangsreaktion des Gemisches	1,9	2,3	2,7
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	6,2	7,4	5,9	Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	4,5	5,7	6,2
Reaktion nach 6 Stunden	10,7	13,1	10,5	Reaktion nach 6 Stunden	8,6	9,8	10,8
» 24 »	14,2	18,5	15,2	» 24 »	10,2	12,5	15,6
» 48 »	17,6	25,9	19,5	» 48 »	14,3	18,0	21,8
Säurezuwachs . . .	11,4	18,5	13,6	Säurezuwachs . . .	9,8	12,3	15,6

Lungengewebe einer alten Frau.

Ausgangsreaktion des Gemisches	6,5	8,2	7,4	Ausgangsreaktion des Gemisches	6,0	4,2	3,8
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	10,5	12,2	11,4	Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	9,0	7,0	5,8
Reaktion nach 6 Stunden	18,0	23,7	18,6	Reaktion nach 6 Stunden	14,2	24,1	19,0
» 24 »	29,3	37,5	24,2	» 24 »	20,0	32,4	28,0
» 48 »	39,7	46,4	37,7	» 48 »	34,0	44,2	39,3
Säurezuwachs . . .	29,2	34,2	26,3	Säurezuwachs . . .	25,0	37,2	34,1

Mittels Wasser vom Blute befreite

	Natürliche Fette		
	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1 g Leinöl	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1 g Olivenöl	5 g Lungengewebe 50 ccm steril. Wasser 1 g Kuhbutter
Ausgangsreaktion des Gemisches	1,2	0,9	2,3
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	3,0	2,2	3,4
Reaktion nach 6 Stunden	6,8	6,3	8,5
» 24 »	9,0	9,9	11,6
» 48 »	11,2	14,5	13,6
Säurezuwachs . . .	8,2	12,3	10,2

Emphysematöse

Ausgangsreaktion des Gemisches	5,6	6,4	7,1
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	8,6	9,4	11,4
Reaktion nach 6 Stunden	12,0	14,2	18,6
» 24 »	19,2	26,1	24,2
» 48 »	26,6	32,5	32,4
Säurezuwachs . . .	18,0	23,1	21,0

Mittels Wasser vom Blut befreites

Ausgangsreaktion des Gemisches	1,4	0,9	2,3
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	2,8	1,9	2,6
Reaktion nach 6 Stunden	8,9	6,3	8,5
» 24 »	13,2	9,9	11,6
» 48 »	19,0	16,0	21,1
Säurezuwachs . . .	16,2	14,1	18,5

Lunge einer alten Frau.

	Künstliche Fette		
	5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 » Monobutyryn	5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 » Äthylbutyryn	5 g Lungengewebe 40 ccm steril. Wasser 10 » Tributyrin
Ausgangsreaktion des Gemisches	1,5	1,8	2,1
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	2,7	2,5	3,4
Reaktion nach 6 Stunden	5,7	6,7	7,5
» 24 »	9,3	10,1	10,8
» 48 »	13,4	15,0	15,3
Säurezuwachs . . .	10,6	12,5	11,9

Lunge.

Ausgangsreaktion des Gemisches	3,3	4,2	5,4
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	7,3	8,2	9,4
Reaktion nach 6 Stunden	12,3	10,4	16,3
» 24 »	18,5	21,2	19,2
» 48 »	23,8	27,3	24,1
Säurezuwachs . . .	16,5	19,1	14,7

emphysematöses Lungengewebe.

Ausgangsreaktion des Gemisches	1,5	1,9	2,1
Kontrolle, gekocht, Thermostaten 48 Std.	2,7	3,0	3,5
Reaktion nach 6 Stunden	6,1	8,2	7,9
» 24 »	10,2	12,3	10,2
» 48 »	13,8	17,3	15,9
Säurezuwachs . . .	11,1	14,3	12,4

derer Tiere und des Menschen zu beobachten, nur ist sowohl die Ausgangsreaktion wie der Aciditätszuwachs bei verschiedenen Tieren verschieden.

So konnte z. B. 1,0 g Lungengewebe eines eben getöteten Meerschweinchens, welches nach Zerkleinerung mit 10 ccm Wasser vermischt worden war und zu Anfang neutrale Reaktion zeigte, nach zwei Tagen mit 0,4 ccm $\frac{1}{20}$ -KHO neutralisiert werden, wenn es bei Zimmertemperatur gestanden hatte, und mit 0,8 ccm $\frac{1}{20}$ -n-KHO, falls man es auf gleich lange Zeit in den Brutschrank gestellt hatte. 1,0 g zerkleinerter Kaninchenlunge, welche im frischen Zustande neutrale Reaktion zeigte, erforderte nach 24 Stunden 0,6 ccm $\frac{1}{20}$ -n-KHO, nach 3 Tagen aber 2,2 ccm $\frac{1}{20}$ -n-KHO zur Neutralisation.

5,0 g Lungengewebe eines durch Entblutung eben getöteten Pferdes zeigten, zerkleinert und mit 50 ccm destillierten Wassers vermennt, in Gegenwart von Thymol und Chloroform eine schwach alkalische Reaktion (0,05—0,1 ccm $\frac{1}{20}$ -n- SO_4H_2). Nach einer halben Stunde jedoch ist die Reaktion bereits eine neutrale, nach einer Stunde eine saure. Nach 24-stündigem Verweilen des Gemisches im Brutschrank waren 1,8 ccm $\frac{1}{20}$ -n-KHO, nach 3 Tagen bereits 8,0 ccm $\frac{1}{20}$ -n-KHO zur Neutralisation erforderlich.

In derselben Richtung wurden auch normale Lungen eines Kindes, eines 16-jährigen Jünglings, eines Menschen von mittlerem und eines von höherem Alter, und schließlich eine emphysematöse Lunge einer älteren Frau untersucht. Obgleich wir, wie oben erwähnt, die Lungen sofort nach der Sektion erhielten, so muß wahrscheinlich aus dem Umstande, daß die Sektion am Menschen nicht vor Ablauf von 24 Stunden und sogar 48 Stunden nach dem Tode vorgenommen wird, erklärt werden, daß sämtliche uns zur Verfügung gestellten Menschenlungen saure Reaktion (verschiedenen Grades) zeigten, was aus folgenden Zahlen ersichtlich ist.

In jedem Versuche wurden 5 g Lungensubstanz verwandt, welche fein zerhackt und mit destilliertem Wasser vermennt ein Gemisch darstellte, dessen Acidität sodann durch Titrieren bestimmt wurde. Zur Erzielung der neutralen Reaktion mußten folgende Quantitäten einer $\frac{1}{20}$ -n-KOH-Lösung in Kubikzentimetern hinzugesetzt werden.

Lunge eines Kindes	Lunge eines Jünglings	Nr. 1. Lunge eines Menschen von mittlerem Alter	Nr. 2. Lunge eines Menschen von mittlerem Alter	Lunge eines alten Menschen	Emphysematöse Lunge
1,5	2,1	3,5	1,2	0,6	3,0
Nach 24 Stunden.					
3,0	4,5	6,0	3,5	2,0	12,0
Nach 3 mal 24 Stunden.					
4,8	5,2	9,0	7,5	5,0	28,0

Die oben angeführten Zahlen beweisen zur Genüge, daß in dem Lungengewebe selbst ohne irgend welchen Zusatz Säure gebildet, resp. abgespalten wird. Für die Entscheidung der Frage, mit welcher Säure wir es in dem betreffenden Falle zu tun haben, fiel der Umstand ins Gewicht, daß es sich eben um Lungengewebe, in welchen man entsprechend der denselben eigenen Funktion des Gasaustausches das Vorhandensein von Kohlensäure voraussetzen konnte, handelte. In dieser Beziehung, speziell auf den CO_2 -Gehalt hin angestellte Versuche führten zu positiven Ergebnissen. Über die Frage nach dem Kohlensäuregehalt des Lungengewebes sowie dem Freiwerden, resp. der Ausscheidung von Kohlensäure will ich an anderem Orte berichten, hier will ich nur bemerken, daß die Menge der in 1,0 g Lungengewebe enthaltenen Kohlensäure bei verschiedenen Tieren in ziemlich weiten Grenzen schwankt. Andererseits schließt der positive Befund von CO_2 im Lungengewebe, sowie die CO_2 -Ausscheidung aus demselben das Vorhandensein irgend einer anderen Säure durchaus noch nicht aus. So kann sich z. B. irgend eine Fettsäure nicht auf Kosten des hinzugesetzten Fettes, sondern auch aus demjenigen, welches durch Vermittlung der Blut- resp. Lymphgefäße dem Lungengewebe zugeführt worden ist, gebildet werden oder abgespalten. Weitere in der Beziehung angestellte Untersuchungen sollen diese Frage entscheiden. Aus dem eben Angeführten ist zu sehen, daß bei der Untersuchung der Fettzerlegung durch Lungengewebe die nebenher stattfindende CO_2 -Ausscheidung resp. außerdem irgend welche andere

Säure die Sachlage in gewissem Grade erschwert. Um die Frage zu lösen, mußten beide Prozesse getrennt in einer Reihe selbständiger Parallelversuche untersucht werden. Daraus geht hervor, daß die in den Versuchen über Fettspaltung durch Lungengewebe direkt bestimmte Acidität nicht ausschließlich auf Kosten einer durch Spaltung des betreffenden zugesetzten Fettes entstandenen Fettsäure bezogen werden darf, sondern es muß an den betreffenden Zahlenwerten eine Korrektur vorgenommen werden, und zwar ergibt sich diese aus Parallelversuchen mit den betreffenden Lungengeweben allein (ohne Fettzusatz), in welchen die gefundene Acidität zum Teil von dem Gehalt an CO_2 , vielleicht zum Teil aber auch von einer anderen Säure abhängt.

Um schließlich endgültig zu beweisen, daß die durch Titration erhaltenen Zahlen in der Tat Fettsäuren, welche bei Zersetzung des betreffenden Fettes entstanden waren, entsprechen, wurde in einigen Versuchen die Menge des unzersetzten, sowie des zersetzten Fettes resp. der entsprechenden Fettsäuren bestimmt. Diese Bestimmungen wurden mit Hilfe der allgemein bekannten Methodik vorgenommen. Zuerst wurde das unzersetzte Fett mit Petroläther, resp. Äthyläther extrahiert; letzterer entfernte auch die freien Fettsäuren, im Falle diese in ungebundenem Zustande zugegen waren. Die als Salze resp. Seifen erhaltenen Fettsäuren extrahierten wir mit Alkohol, nachdem die Lösung, welche Seifen enthielt, verdunstet war. Nach Verjagung resp. Abdestillieren des Alkohols wurden die Seifen mit schwacher Salzsäure resp. Schwefelsäure zersetzt, die hierbei frei werdenden Fettsäuren sodann mit Äther extrahiert und nach Trocknung bis zu konstantem Gewicht gewogen. Als Illustration zu dem eben Gesagten sollen 3 Versuche, welche mit der Lunge eines Kindes und verschiedenen natürlichen Fettarten (Lein-, Olivenöl und Kuhbutter) ausgeführt wurden, dienen.

Nr. 1. Aus 2,0 g Leinöl erhielten wir nach der Einwirkung von 5 g Lungengewebe eines Kindes 0,3038 g bis zum konstanten Gewicht getrocknete, freie Fettsäure.

Nr. 2. 2 g Olivenöl ergaben nach der Einwirkung ebenfalls von 5 g Lungensubstanz 0,2234 g freie Fettsäure.

Nr. 3. Aus 2 g Kuhbutter konnten nach Einwirkung von 5 g Lungengewebe 0,2073 g freie Fettsäure erhalten werden. Die angeführten Zahlen wurden nach Abstraktion der entsprechenden Zahlen, die in Parallelversuchen gleicher Grammengen Lungengewebe (5 g) für sich allein der Fettgehalt bestimmt war, erhalten.

Zum Schluß führe ich eine Vergleichstabelle der Fettspealtung durch Lungengewebe verschiedener Tiere und von Menschen verschiedenen Alters an, um eine Übersicht der Resultate zu ermöglichen.

Schlußfolgerungen.

Aus allem oben Angeführten, sowie aus den Zahlenangaben geht unzweifelhaft hervor, daß im Lungengewebe eine Zersetzung sowohl künstlicher, wie natürlicher Fette stattfindet. Aus der beobachteten Differenz des Zuwachses an Acidität von nicht gekochten und gekochten Portionen könnte man mit gewisser Wahrscheinlichkeit schließen, welche Ursache das Anwachsen der Acidität bedingt. Doch in Anbetracht der komplizierten Bedingungen, welche während der Untersuchung zutage getreten sind, sowie des möglichen Zusammenhanges zwischen den zu gleicher Zeit ablaufenden Prozessen und Reaktionen lasse ich, bevor weitere Resultate gewonnen sind, die Frage nach der Ursache, welche die zu beobachtende Erscheinung hervorruft, unberührt.

Andererseits können wir auf Grund der Zahlenangaben, welche das Anwachsen der Acidität des Lungengewebes allein, sowie eines Gemisches von Lungengewebe und Fett betreffen, einige Schlüsse schon jetzt ziehen.

1. Der Zuwachs an Acidität im Lungengewebe selbst ist sowohl bei verschiedenen Tieren, als auch beim Menschen ein verschiedener.

2. Der Zuwachs an Acidität in Gegenwart von Fetten ist für Lungengewebe verschiedener Tiere ein verschiedener.

3. Auf verschiedene Fette wirkt ein und dasselbe Lungengewebe nicht gleich intensiv ein, d. h. es zersetzt verschiedene Fette mit verschiedener Intensität.

Vergleichs-
Spaltung der natürlichen und künstlichen Fette mittels
Säurezuwachs in $\frac{1}{20}$ -n-Kalilauge
5 g Lungengewebe + 1 g natür-

Lunge eines 6jährigen Kindes		Lunge eines 16jährigen Jünglings		Lunge eines Menschen mittleren Alters		Lunge einer alten Frau		Emphysem. Lunge einer alten Frau		Lunge eines Pferdes		Lunge eines Hundes		Lunge eines Schweines	
Frische Lunge	Blutfrei gewaschene Lunge	Frische Lunge	Blutfrei gewaschene Lunge	Frische Lunge	Blutfrei gewaschene Lunge	Frische Lunge	Blutfrei gewaschene Lunge	Frische Lunge	Blutfrei gewaschene Lunge	Frische Lunge	Blutfrei gewaschene Lunge	Frische Lunge	Blutfrei gewaschene Lunge	Frische Lunge	Blutfrei gewaschene Lunge

Natürliche
Kuh-

38,0	12,8	32,4	9,3	20,5	13,6	26,3	10,2	21,0	18,5	19,9	14,4	37,3	9,1	38,1	25,2
------	------	------	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	------	------

Oliv-

47,6	16,3	12,3	9,2	38,6	18,5	34,2	12,3	23,1	14,1	30,9	15,7	34,9	17,4	32,7	23,7
------	------	------	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Lein-

58,6	19,7	25,2	8,5	21,5	11,4	29,2	8,2	18,0	16,0	23,2	12,5	37,2	13,5	30,4	21,0
------	------	------	-----	------	------	------	-----	------	------	------	------	------	------	------	------

Künstliche
5 g Lungengewebe + 10 ccm 1%ige Emulsion
Buttersaures

46,9	20,1	32,2	10,5	24,6	12,3	37,2	12,5	19,1	14,3	23,2	—	31,6	20,4	—	26,9
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	---	------	------	---	------

Mono-

38,7	18,4	34,3	12,4	15,1	9,8	25,0	10,6	16,5	11,1	18,9	16,4	34,5	18,6	41,4	20,3
------	------	------	------	------	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Tri-

32,4	17,2	28,2	9,6	27,1	15,6	34,1	11,9	14,7	12,4	12,9	—	32,6	20,2	—	11,8
------	------	------	-----	------	------	------	------	------	------	------	---	------	------	---	------

Tabelle.

Lungengewebe des Menschen sowie verschiedener Tiere.
in Kubikzentimetern ausgedrückt.
liches Fett + 50 ccm Wasser.

Lunge vom Rind		Lunge eines Kalbes		Lunge von einem Schaf		Lunge eines Kaninchens		Lunge eines Meer-schweinchens		Lunge eines Huhns	Lunge einer Taube	Lunge einer Ente	Lunge einer Trut-henne
Frische Lunge	Blutfrei gewaschene Lunge	Frische Lunge	Blutfrei gewaschene Lunge	Frische Lunge	Blutfrei gewaschene Lunge	Frische Lunge	Blutfrei gewaschene Lunge	Frische Lunge	Blutfrei gewaschene Lunge	Huhns	Taube	Ente	Trut-henne

Fette.

butter.

16	—	34,9	—	47,1	23,3	20,8	—	12,0	—	12,5	9,2	23,5	—
----	---	------	---	------	------	------	---	------	---	------	-----	------	---

öl.

11,5	—	20,2	—	42,8	20,4	11,3	—	12,0	—	16,8	7,2	30,2	36,6
------	---	------	---	------	------	------	---	------	---	------	-----	------	------

öl.

14,3	—	28,4	—	40,1	18,2	20,2	—	9,3	—	—	—	—	—
------	---	------	---	------	------	------	---	-----	---	---	---	---	---

Fette.

eines künstlichen Fettes + 40 ccm Wasser.

Äthyl.

25,2	—	38,8	—	43,6	19,1	—	13,3	6,8	—	8,3	—	18,9	—
------	---	------	---	------	------	---	------	-----	---	-----	---	------	---

butyrin.

18,4	—	29,4	—	32,4	17,0	—	12,0	8,4	—	6,1	5,3	23,1	20,0
------	---	------	---	------	------	---	------	-----	---	-----	-----	------	------

butyrin.

12,2	—	33,4	—	39,3	18,2	—	10,3	7,4	—	—	—	—	—
------	---	------	---	------	------	---	------	-----	---	---	---	---	---

4. Aus der Tabelle des Zuwachses an Acidität in Gegenwart von gewaschenem, normalem Lungengewebe ersieht man, daß die Schweinelunge den bedeutendsten Zuwachs und zwar bei Zersetzung sowohl von natürlichem, als auch von künstlichem Fett ergab. Hieraus folgt, daß die Schweinelunge im Vergleich zur Lunge anderer Tiere und des Menschen die bedeutendste Fettspaltungskraft besitzt. Auf die Schweinelunge folgt in bezug auf ihre Aktivität gegen natürliche Fette die Schafslunge und gegen künstliche Fette die Hundelunge. Die Lunge des Menschen nimmt in bezug auf ihre Fettspaltungsenergie eine mittlere Stellung ein. Wie aus den Versuchen ersichtlich, ist die kindliche Lunge imstande, größere Mengen natürlicher und künstlicher Fette zu zersetzen, wie die Lunge Erwachsener.

Zum Schluß können wir auf Grund der hier veröffentlichten Tatsachen die schon früher von anderen Forschern ausgesprochene Voraussetzung, daß sich in der Lunge nicht nur der Prozeß der Atmung, resp. des Gasaustausches abspielt, sondern auch noch eine Reihe anderer Prozesse und Reaktionen, welche durch die komplizierten intracellulären Vorgänge in derselben hervorgerufen werden, mit Bestimmtheit nochmals hervorheben und bestätigen.
