

# Weiterer Beitrag zur Kenntnis der Wirkung des Pepsins und der Salzsäure auf Elastin und einige andere Proteine.

## III. Mitteilung.

Von

**Emil Abderhalden und Franz Wachsmuth.**

(Aus dem physiologischen Institut der tierärztlichen Hochschule, Berlin.)

(Der Redaktion zugegangen am 15. März 1911.)

In einer früheren Veröffentlichung<sup>1)</sup> ist mitgeteilt worden, daß Elastin aus Magensaft Pepsin aufnimmt. Wurde Elastin, das mit Pepsin-Salzsäure in Berührung gewesen war, sorgfältig mit destilliertem Wasser gewaschen und dann in solchem bei 37° aufbewahrt, dann ließ sich zeigen, daß in der Flüssigkeit Abbauprodukte des Elastins auftraten. Wir haben diese Versuche an einem größeren Materiale wiederholt und die früher mitgeteilten Ergebnisse im ganzen Umfange bestätigt. Es seien einige dieser Versuche mitgeteilt. Alle Einzelheiten der Versuchsanordnung ergeben sich aus der unten mitgeteilten Übersicht. Es seien noch einige Belege dafür angeführt, daß Salzsäure von der Konzentration, wie sie im Magensaft enthalten ist, eine viel geringere Wirkung auf Elastin entfaltet als Magensaft. Hervorheben wollen wir noch, daß bei diesen Versuchen es sich als unbedingt notwendig herausgestellt hat, jedesmal Kontrollversuche mit Elastin und Wasser anzusetzen. Wir verwandten zu allen Versuchen Elastin, das nach der etwas modifizierten Methode von Horbaczewski<sup>2)</sup> gereinigt worden

<sup>1)</sup> Emil Abderhalden und Eugen Steinbeck. Beitrag zur Kenntnis der Wirkung des Pepsins und der Salzsäure. Diese Zeitschrift, Bd. LXVIII, S. 293, 1910.

<sup>2)</sup> Vgl. Emil Abderhalden und Fr. W. Strauch. II. Mitteilung. Diese Zeitschrift, Bd. LXXI, S. 315, 1911.

ist. In einzelnen Fällen hatten wir die Entfettung nicht vollständig durchgeführt. Es zeigte sich, daß derartiges Elastin viel langsamer angegriffen wird, als solches, das vollständig fettfrei gemacht worden war: Die Darstellungsmethoden für das Elastin erfordern ziemlich eingreifende Prozesse. Während das rohe Elastin die Glyoxylsäureprobe gibt, scheint dem vollständig gereinigten Elastin Tryptophan gänzlich zu fehlen. Wird rohes Elastin mit 10—25%iger Schwefelsäure im Brutschrank aufbewahrt, dann erhält man in der Hydrolysenflüssigkeit eine sehr ausgesprochene Reaktion mit Glyoxylsäure + konzentrierter Schwefelsäure. Wird das Elastin nach den bestehenden Vorschriften weiter gereinigt, dann nimmt je nach dem Reinigungsgrad die oben genannte Reaktion immer mehr ab, um schließlich negativ zu werden. Es sind Untersuchungen im Gange, um festzustellen, ob bei der Reinigung des Elastins dieses selbst angegriffen wird. Es scheint uns bemerkenswert, daß eine größere Menge von Hemi-elastin, das wir der Güte des Herrn Borchardt verdanken, eine sehr intensive Tryptophanreaktion mit Glyoxylsäure + konzentrierter Schwefelsäure ergab. Daß bei der intensiven Reinigung das Elastin selbst in Mitleidenschaft gezogen wird, geht aus der Beobachtung hervor, daß solches Elastin beim Kochen mit Wasser an dieses biuretgebende Substanzen abgibt. Ein derartiges Präparat kann natürlich nicht verwendet werden, da es sonst Anlaß zu Täuschungen gibt. Wir haben die zu unseren Untersuchungen verwendeten Elastinproben stets sorgfältig geprüft und nur solche Präparate benützt, welche auch bei langem Kochen mit Wasser keine biuretgebenden Substanzen abgaben. Außerdem stellten wir durch Beobachtung des Drehungsvermögens des Auskochwassers fest, daß keine optisch aktiven Substanzen in dieses übergegangen waren. Ferner haben wir, wie bereits oben erwähnt, bei jedem einzelnen Versuche stets Kontrollversuche mit Elastin und Wasser angesetzt, um jeder Täuschung vorzubeugen.

Unsere Versuche gliedern sich wie folgt:

### 1. Vergleichende Versuche über die Wirkung von Magensaft, beziehungsweise Salzsäure auf Elastin.

Zur Ausführung verwandten wir Magensaft vom Hund, den wir der Güte des Herrn Prof. London, St. Petersburg, verdanken. Wie die Untersuchungen im Polarisationsrohr ergaben, war er in den meisten Fällen schwach aktiv. Zu einer bestimmten Menge dieses Magensaftes gaben wir eine gewisse Quantität Elastin. Das Drehungsvermögen der Flüssigkeit wurde nach verschiedenen Zeiten beobachtet. In einem Parallelversuch wurde an Stelle des Magensaftes käufliches Pepsin von der Firma Schering-Berlin benutzt. Vgl. Versuche 1–6.

### 2. Versuche über die Aufnahme von Pepsin durch Elastin.

Vgl. Tabelle.

Im Anschluß an die obigen Versuche haben wir folgende Fragestellung in Angriff genommen:

### 3. Wie lange muß das Elastin mit dem Magensaft in Berührung bleiben, um in nachweisbarem Maße Pepsin aufnehmen zu können?

Wir gingen so vor, daß wir Magensaft (bezw. Pepsinsalzsäure von Schering) verschieden lange Zeit auf Elastin einwirken ließen. Der Magensaft wurde dann abgesehen, sein Drehungsvermögen bestimmt und das Elastin, nachdem es sorgfältig mit destilliertem Wasser abgewaschen worden war, mit solchem übergossen und das Gemisch wiederum eine bestimmte Zeit in den Brutschrank gebracht. Nunmehr stellten wir das Drehungsvermögen der Flüssigkeit fest. Zur Kontrolle führten wir die gleichen Versuche in eben derselben Weise mit Salzsäure von derselben Konzentration, wie sie im Magensaft vorhanden ist, durch. Die folgenden Tabellen geben einen Einblick in derartige Versuche.

Aus ihnen geht hervor, daß in einzelnen Fällen schon bei einer Einwirkung von 2–3 Minuten Pepsin von Elastin aufgenommen wird. Die Kontrollversuche mit Salzsäure ergaben, daß diese keine Rolle spielt.

#### 4. Gelingt es, mit Elastin aus Magensaft das Pepsin vollständig herauszunehmen und in welcher Zeit?

Zur Beantwortung dieser Frage gingen wir so vor, daß wir bestimmte Mengen von Elastin in Magensaft eintauchten und dann nach bestimmter Zeit wieder entfernten. Wir prüften dann, ob der Magensaft an Wirksamkeit gegenüber Elastin abnahm. Wie die unten mitgeteilten Versuche zeigen, war dies der Fall. Es läßt sich das Pepsin aus dem Magensaft mit Hilfe von Elastin ziemlich vollständig entfernen. Man könnte gegen die Deutung der Befunde einwenden, daß beim Verweilen des Elastins im Magensaft die Verdauung einsetzt und dabei Peptone in Lösung gehen. Diese könnten die weitere Verdauung von Elastin hemmen. Wir haben, um diesen Einwand zu prüfen, folgenden Kontrollversuch wiederholt ausgeführt. Wir ließen auf 1 g Elastin 10 ccm Magensaft 24 Stunden einwirken. Dann nahmen wir das Elastin aus der Verdauungsflüssigkeit heraus. Diese selbst kochten wir zur Zerstörung des Pepsins auf. Die Lösung enthielt, wie die positive Biuretprobe zeigte, Peptone. 5 ccm dieser Lösung setzten wir zu 10 ccm Magensaft, dem wir 1 g Elastin zugesetzt hatten. Zur Kontrolle gaben wir zu 1 g Elastin 10 ccm desselben Magensaftes + 5 ccm destilliertes Wasser. In anderen Fällen setzten wir an Stelle des Wassers Salzsäure von der gleichen Konzentration, wie sie im Magensaft enthalten ist. Die folgenden Versuche ergeben einen Überblick über die erhaltenen Resultate. Erwähnt sei, daß bei den ersten orientierenden Versuchen der Magensaft immer möglichst vollständig abgegossen und dann neu verwendet wurde. Es ließ sich dabei nicht vermeiden, daß die Menge des Magensaftes beständig abnahm. Wir haben deshalb den Versuch noch auf zwei Arten modifiziert. Einmal stellten wir nach dem jedesmaligen Abgießen die Gesamtmenge des Magensaftes fest und fügten dann dieselbe Menge frischen Magensaftes zur Kontrolle zu der allgemein angewandten Menge Elastin. Bei der zweiten Versuchsreihe stellten wir die Wirkung einer bestimmten Menge Magensaftes auf 1 g Elastin nach 24 Stunden fest. Dann fügten wir zu einer größeren Menge

von Magensaft Elastin und entnahmen dann in bestimmten Zeitabschnitten je 10 ccm und prüften dann deren Wirksamkeit in der üblichen Weise. Die erhobenen Befunde ergeben eine bequeme Methode, um rasch Pepsin nachzuweisen.

**5. Gelingt es, durch Auflegen von Elastinfasern auf die Magenschleimhaut frisch getöteter Tiere Pepsin nachzuweisen?**

Zur Beantwortung dieser Frage benutzten wir Mägen von Hund, Katze und Huhn. Nach einiger Zeit, einer bis mehreren Stunden, entfernten wir das auf die Magenschleimhaut aufgelegte Elastin. Es wurde gründlich abgewaschen und dann im Reagenzglas mit destilliertem Wasser übergossen und bei 37° aufbewahrt. Es ließ sich dann deutlich ein Abbau des Elastins nachweisen. Durch Zugabe von Salzsäure läßt sich die Wirkung anderer Fermente leicht ausschließen. Selbstverständlich muß man auch hier Kontrollversuche anstellen.

**6. Versuche über das Verhalten von Magensaft gegenüber verschiedenen Albuminoiden.**

Wir ließen den Magensaft auf verschiedene Albuminoide verschieden lange Zeit einwirken und bestimmten das Drehungsvermögen. Eine deutliche Spaltung ließ sich nachweisen beim Hufhorn, Fischbein, bei Fingernägeln und Gänsefederkiefern. Gering und fast gleich Null war die Einwirkung bei Menschenhaaren und noch geringer bei Pferdeschweifhaaren. Seide wurde überhaupt nicht angegriffen.

## Versuche zur Fragestellung 1.

Abbau von Elastin durch Magensaft beziehungsweise Salzsäure von der Konzentration, wie sie im Magensaft enthalten ist.

Drehung des Magensaftes  $\pm 0,20^\circ$ . — Elastin nicht vollständig entfettet.  
Drehung im 5 cm-Rohr festgestellt.

## Versuch I.

1 g Elastin  $\pm$  10 ccm Magensaft.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	— 1,23°
48	— 1,75°
72	— 1,89°
120	— 2,50°
144	— 2,90°

1 g Elastin  $\pm$  10 ccm Salzsäure.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	— 0,23°
48	— 0,27°
72	— 0,30°
120	— 0,42°
144	— 0,49°

## Versuch II.

Versuchsordnung wie oben.

1 g Elastin  $\pm$  10 ccm Magensaft.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	1,25°
48	— 1,74°
72	— 1,86°
96	— 2,13°
120	— 2,47°
144	— 2,90°

1 g Elastin  $\pm$  10 ccm Salzsäure.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	— 0,36°
48	— 0,29°
72	— 0,31°
96	— 0,35°
120	— 0,41°
144	— 0,48°

## Versuch III.

Drehung des Magensaftes  $\pm 0,05^\circ$ . — Elastin nicht entfettet. $\frac{1}{2}$  g Elastin  $\pm$  6 ccm Magensaft.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	— 1,23°
48	— 1,67°
72	— 1,83°
96	— 2,07°
120	— 2,41°
144	— 2,87°

 $\frac{1}{2}$  g Elastin  $\pm$  6 ccm Salzsäure.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	— 0,07°
48	— 0,15°
72	— 0,20°
96	— 0,26°
120	— 0,29°
144	— 0,38°

## Versuch IV.

Versuchsordnung wie oben.

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm Magensaft.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	- 1,22°
48	- 1,66°
72	- 1,85°
96	- 2,05°
120	- 2,39°
144	- 2,89°

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm Salzsäure.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	- 0,06°
48	- 0,14°
72	- 0,22°
96	- 0,26°
120	- 0,29°
144	- 0,38°

## Versuch V.

An Stelle von Magensaft wurde aus käuflichem Pepsin (Schering-Berlin) eine Pepsinsalzsäurelösung hergestellt (2 : 100). — Pepsinsalzsäure dreht: + 0,41°.

1 g Elastin + 10 ccm Pepsin-  
salzsäure.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	- 0,66°
48	- 0,76°
72	- 1,26°
96	- 1,51°
120	- 1,69°
144	- 1,75°

1 g Elastin + 10 ccm Salz-  
säure.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	- 0,09°
48	- 0,26°
72	- 0,35°
96	- 0,44°
120	- 0,48°
144	- 0,52°

## Versuch VI.

Versuchsordnung wie bei V.

1 g Elastin + 10 ccm Pepsin-  
salzsäure.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	- 0,66°
48	- 0,77°
72	- 1,26°
96	- 1,51°
120	- 1,67°
144	- 1,77°

1 g Elastin + 10 ccm Salz-  
säure.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	- 0,09°
48	- 0,24°
72	- 0,33°
96	- 0,44°
120	- 0,49°
144	- 0,51°

**Versuche zur Fragestellung 2.****Aufnahme von Pepsin durch Elastin.**Drehung des Magensaftes:  $\pm 0,00^\circ$ . — Elastin nicht entfettet.

Drehung im 5 ccm-Rohr festgestellt.

**Versuch I.** $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm Magensaft.

Zeit der Magensaftwirkung in Stunden	Drehung des nach einer Stunde abgossenen Magensaftes	Zeit der Wasserwirkung in Stunden	Beobachtete Drehung
1	-0,04 <sup>o</sup>	1	-0,01 <sup>o</sup>
1	-0,04 <sup>o</sup>	2	-0,04 <sup>o</sup>
1	-0,04 <sup>o</sup>	3	-0,08 <sup>o</sup>
1	-0,04 <sup>o</sup>	4	-0,11 <sup>o</sup>
1	-0,04 <sup>o</sup>	5	-0,13 <sup>o</sup>
1	-0,04 <sup>o</sup>	6	-0,15 <sup>o</sup>
1	-0,04 <sup>o</sup>	7	-0,18 <sup>o</sup>
1	-0,04 <sup>o</sup>	8	-0,22 <sup>o</sup>
1	-0,04 <sup>o</sup>	9	-0,25 <sup>o</sup>
1	-0,04 <sup>o</sup>	10	-0,30 <sup>o</sup>
1	-0,04 <sup>o</sup>	11	-0,33 <sup>o</sup>
1	-0,04 <sup>o</sup>	17	-0,39 <sup>o</sup>
1	-0,04 <sup>o</sup>	18	-0,45 <sup>o</sup>
1	-0,04 <sup>o</sup>	21	-0,52 <sup>o</sup>
1	-0,04 <sup>o</sup>	24	—

Zur Ausführung obigen Versuches wurden mehrere Reagenzgläser mit der oben angeführten Füllung angesetzt. Nach einer Stunde wurde der Magensaft abgossen und seine Drehung abgelesen. Das zurückbleibende Elastin wurde mit je 50 ccm destilliertem Wasser gründlich gewaschen und darauf 6 ccm destilliertes Wasser zugegossen. Die Drehung des letzteren wurde nach verschiedenen Zeiten beobachtet.

**Versuch II.**Drehung des Magensaftes  $\pm 0,00^\circ$ . — Elastin entfettet.

Drehung im 5 ccm-Rohr festgestellt.

1 g Elastin + 10 ccm Magensaft.

1 g Elastin + 10 ccm dest. Wasser.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	-2,21 <sup>o</sup>
1	-0,09 <sup>o</sup>
2	-0,25 <sup>o</sup>
3	-0,37 <sup>o</sup>

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	-0,30 <sup>o</sup>
24	-0,52 <sup>o</sup>
24	-0,42 <sup>o</sup>
24	-0,34 <sup>o</sup>

## Versuch III.

Elastin nicht vollständig entfernt.

1 g Elastin + 10 ccm Magensaft.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	- 1,25°
1	- 0,05°
2	- 0,10°
3	- 0,16°

1 g Elastin + 10 ccm dest. Wasser.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	- 0,23°
24	- 0,44°
24	- 0,39°
24	- 0,30°

Wie bei dem Versuch I wurde in diesen beiden letzten Versuchen das nach dem Abgießen des Magensaftes zurückbleibende Elastin mit 50 ccm destilliertem Wasser gewaschen und darauf mit 10 ccm destilliertem Wasser versetzt (vgl. 2. Reihe).

## Versuche zur Fragestellung 3.

Feststellung der kürzesten Zeit der Magensaftwirkung, welche erforderlich ist, damit Elastin in nachweisbarem Maße Pepsin aufnimmt.

Drehung des Magensaftes: + 0,05°. — Elastin nicht vollständig entfettet.  
Drehung im 5 ccm-Rohr festgestellt.

## Versuch I.

Statt Magensaftes wurde Pepsinsalzsäure verwendet. Die Drehung der Pepsinsalzsäure betrug + 0,41°.

1 g Elastin + 10 ccm Pepsin-  
salzsäure.

Einwirkungs- dauer in Stunden	Drehung der ab- gegossenen Pepsinsalzsäure
1/2	+ 0,40°
1	+ 0,36°
1 1/2	+ 0,30°
2	+ 0,27°
2 1/2	+ 0,24°
3	+ 0,18°

1 g Elastin + 10 ccm destilliertes  
Wasser.

Einwirkungs- dauer in Stunden	Drehung des Wassers
24	- 0,08°
24	- 0,15°
24	- 0,23°
24	- 0,25°
24	- 0,26°
24	- 0,26°

Nach dem Abgießen der Pepsinsalzsäure wurde das Elastin mit 50 ccm destilliertem Wasser gewaschen und dann mit 10 ccm destilliertem Wasser versetzt.

## Versuch Ia.

1 g Elastin + 10 ccm Salzsäure.

Einwirkungs- dauer in Stunden	Drehung der abgessenen Salzsäure
1/2	+ 0,00°
1	- 0,01°
1 1/2	- 0,08°
2	- 0,10°
2 1/2	- 0,11°
3	- 0,13°

1 g Elastin + 10 ccm dest. Wasser.

Einwirkungs- dauer in Stunden	Beobachtete Drehung des Wassers
24	- 0,03°
24	- 0,04°
24	- 0,04°
24	- 0,05°
24	- 0,06°
24	- 0,05°

Nach dem Abgießen der Pepsinsalzsäure wurde das Elastin mit 50 ccm destilliertem Wasser gewaschen und dann mit 10 ccm destilliertem Wasser versetzt.

## Versuch II.

Es wurde Magensaft verwendet.

Drehung desselben + 0,05°. — Elastin nicht entfettet.

1 g Elastin + 10 ccm Magensaft.

Einwirkungs- dauer in Minuten	Drehung des abgessenen Magensaftes
15	+ 0,00°
30	- 0,03°
45	- 0,04°
60	- 0,07°
75	- 0,09°
90	- 0,12°

1 g Elastin + 10 ccm dest. Wasser.

Einwirkungs- dauer in Stunden	Drehung des Wassers
24	- 0,25°
24	- 0,30°
24	- 0,38°
24	- 0,49°
24	- 0,50°
24	- 0,49°

## Versuch IIa.

1 g Elastin + 10 ccm Salzsäure.

Einwirkungs- dauer in Minuten	Drehung der abgessenen Salzsäure
15	+ 0,00°
30	- 0,01°
45	- 0,01°
60	- 0,02°
75	- 0,04°
90	0,05°

1 g Elastin + 10 ccm dest. Wasser.

Einwirkungs- dauer in Stunden	Drehung des Wassers
24	- 0,01°
24	- 0,03°
24	- 0,03°
24	- 0,04°
24	- 0,05°
24	- 0,06°

Versuch III.

Versuchsordnung wie bei II.

1 g Elastin + 10 ccm Magensaft.

Einwirkungs- dauer in Minuten	Drehung des abgossenen Magensaftes
12	+ 0,03°
24	+ 0,00°
36	- 0,02°
48	- 0,03°
60	- 0,05°
72	- 0,08°

1 g Elastin + 10 ccm dest. Wasser.

Einwirkungs- dauer in Stunden	Drehung des Wassers
24	- 0,23°
24	- 0,28°
24	- 0,35°
24	- 0,46°
24	- 0,47°
24	- 0,45°

Versuch IIIa.

1 g Elastin + 10 ccm Salzsäure.

Einwirkungs- dauer in Minuten	Drehung der abgossenen Salzsäure
12	+ 0,00°
24	± 0,00°
36	- 0,01°
48	- 0,02°
60	- 0,03°
72	- 0,04°

1 g Elastin + 10 ccm dest. Wasser.

Einwirkungs- dauer in Stunden	Drehung des Wassers
24	- 0,01°
24	- 0,02°
24	- 0,02°
24	- 0,03°
24	- 0,03°
24	- 0,02°

Versuch IV.

Versuchsbedingungen wie oben.

1 g Elastin + 10 ccm Magensaft.

Einwirkungs- dauer in Minuten	Drehung des abgossenen Magensaftes
10	+ 0,05°
20	+ 0,01°
30	- 0,01°
40	- 0,03°
50	- 0,04°
60	- 0,07°

1 g Elastin + 10 ccm dest. Wasser.

Einwirkungs- dauer in Stunden	Drehung des Wassers
24	- 0,22°
24	- 0,25°
24	- 0,33°
24	- 0,42°
24	- 0,44°
24	- 0,43°

## Versuch IVa.

1 g Elastin + 10 ccm Salzsäure.

Einwirkungs- dauer in Minuten	Drehung der abgegossenen Salzsäure
10	+ 0,00°
20	+ 0,00°
30	- 0,01°
40	- 0,02°
50	- 0,03°
60	- 0,04°

1 g Elastin + 10 ccm dest. Wasser.

Einwirkungs- dauer in Stunden	Drehung des Wassers
24	- 0,01°
24	- 0,02°
24	- 0,02°
24	- 0,03°
24	- 0,02°
24	- 0,02°

## Versuch V.

Drehung des Magensaftes  $\pm 0,00^\circ$ . — Elastin entfettet.

Drehung im 5 ccm-Rohr beobachtet.

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm Magensaft.

Einwirkungs- dauer in Minuten	Drehung des abgegossenen Magensaftes
8	+ 0,00°
16	- 0,01°
24	- 0,02°
32	- 0,04°
40	- 0,06°
48	- 0,07°

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm dest. Wasser.

Einwirkungs- dauer in Stunden	Drehung des Wassers
24	- 0,18°
24	- 0,21°
24	- 0,26°
24	- 0,30°
24	- 0,36°
24	- 0,36°

## Versuch Va.

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm Salzsäure.

Einwirkungs- dauer in Minuten	Drehung der abgegossenen Salzsäure
8	+ 0,00°
16	+ 0,00°
24	+ 0,00°
32	- 0,01°
40	- 0,02°
48	- 0,03°

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm dest. Wasser.

Einwirkungs- dauer in Stunden	Drehung des Wassers
24	- 0,01°
24	- 0,01°
24	- 0,02°
24	- 0,02°
24	- 0,02°
24	- 0,02°

## Versuch VI.

Versuchsbedingungen wie bei V.

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm Magensaft.

Einwirkungs- dauer in Minuten	Drehung des abgegossenen Magensaftes
6	+ 0,00°
12	+ 0,00°
18	- 0,01°
24	- 0,03°
30	- 0,04°
36	- 0,05°

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm dest. Wasser.

Einwirkungs- dauer in Stunden	Drehung des Wassers
24	- 0,13°
24	- 0,16°
24	- 0,20°
24	- 0,26°
24	- 0,29°
24	- 0,30°

## Versuch VIa.

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm Salzsäure.

Einwirkungs- dauer in Minuten	Drehung der abgegossenen Salzsäure
6	+ 0,00°
12	+ 0,00°
18	+ 0,00°
24	- 0,01°
30	- 0,01°
36	- 0,02°

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm dest. Wasser

Einwirkungs- dauer in Stunden	Drehung des Wassers
24	- 0,01°
24	- 0,01°
24	- 0,01°
24	- 0,02°
24	- 0,02°
24	- 0,01°

## Versuch VII.

Versuchsbedingungen wie oben.

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm Magensaft.

Einwirkungs- dauer in Minuten	Drehung des abgegossenen Magensaftes
5	+ 0,00°
10	+ 0,00°
15	- 0,01°
20	- 0,02°
25	- 0,04°
30	- 0,04°

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm dest. Wasser.

Einwirkungs- dauer in Minuten	Drehung des Wassers
24	- 0,10°
24	- 0,12°
24	- 0,15°
24	- 0,20°
24	- 0,23°
24	- 0,22°

## Versuch VIIa.

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm Salzsäure.

Einwirkungs- dauer in Minuten	Drehung der abgegossenen Salzsäure
5	+ 0,00°
10	+ 0,00°
15	+ 0,00°
20	- 0,01°
25	- 0,01°
30	- 0,01°

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm dest. Wasser.

Einwirkungs- dauer in Stunden	Drehung des Wassers
24	+ 0,00°
24	- 0,01°
24	- 0,01°
24	- 0,02°
24	- 0,01°
24	- 0,01°

## Versuch VIII.

Versuchsbedingungen wie oben.

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm Magensaft.

Einwirkungs- dauer in Minuten	Drehung des abgegossenen Magensaftes
3	+ 0,00°
6	+ 0,00°
9	+ 0,00°
12	- 0,01°
15	- 0,02°
18	- 0,03°

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm dest. Wasser.

Einwirkungs- dauer in Stunden	Drehung des Wassers
24	- 0,05°
24	- 0,07°
24	- 0,08°
24	- 0,11°
24	- 0,12°
24	- 0,10°

## Versuch VIIIa.

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm Salzsäure.

Einwirkungs- dauer in Minuten	Drehung der abgegossenen Salzsäure
3	+ 0,00°
6	+ 0,00°
9	+ 0,00°
12	+ 0,00°
15	+ 0,00°
18	- 0,01°

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm dest. Wasser.

Einwirkungs- dauer in Stunden	Drehung des Wassers
24	+ 0,00°
24	+ 0,00°
24	- 0,01°
24	- 0,01°
24	- 0,02°
24	- 0,01°

## Versuch IX.

Versuchsbedingungen wie oben.

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm Salzsäure.

Einwirkungs- dauer in Minuten	Drehung der abgegossenen Salzsäure
2	+ 0,00°
4	+ 0,00°
6	+ 0,00°
8	+ 0,00°
10	- 0,01°
12	- 0,02°

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm dest. Wasser.

Einwirkungs- dauer in Stunden	Drehung des Wassers
24	- 0,01°
24	- 0,03°
24	0,04°
24	- 0,07°
24	- 0,08°
24	- 0,09°

## Versuch IXa.

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm Magensaft.

Einwirkungs- dauer in Minuten	Drehung des abgegossenen Magensaftes
2	+ 0,00°
4	+ 0,00°
6	+ 0,00°
8	+ 0,00°
10	+ 0,00°
12	+ 0,00°

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm dest. Wasser.

Einwirkungs- dauer in Stunden	Drehung des Wassers
24	+ 0,00°
24	+ 0,00°
24	+ 0,00°
24	0,01°
24	0,02°
24	- 0,02°

## Versuche zur Fragestellung 4.

Entfernung von Pepsin aus Magensaft mit Hilfe von Elastin.

Drehung des Magensaftes + 0,00°. — Elastin nicht vollständig entfettet.

## Versuch I.

Es wurden vier Reagenzgläser ( $R_1$ — $R_4$ ), versehen mit je  $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm Magensaft, angesetzt. Nach verschiedenen Zeiten wurde letzterer abgegossen und wieder mit  $\frac{1}{2}$  g neuem Elastin versetzt, und dieser selbe Magensaft abermals nach gewisser Zeit abgegossen und von neuem mit  $\frac{1}{2}$  g Elastin versehen und so fort. Das jedesmal nach dem Abgießen des Magensaftes zurückbleibende Elastin wurde, nachdem es mit 50 ccm destilliertem Wasser gewaschen, mit 6 ccm destilliertem Wasser übergossen und nach 24 Stunden die Drehung des letzteren beobachtet.

(R<sub>(1-4)</sub> a-x soll anzeigen, wie oft (a-x) derselbe Magensaft mit neuem Elastin in Berührung gekommen und das zurückbleibende Elastin mit Wasser versetzt worden ist.)

$\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm Magensaft.

Bezeichnung des Rohres	Zeit der gesamten Magenwirkung in Stunden	Zeit der letzten Magensaftwirkung in Stunden
R <sub>1</sub> a	1	1
R <sub>1</sub> b	2	1
R <sub>1</sub> c	5	3
R <sub>1</sub> d	23	18
R <sub>1</sub> e	30	7
R <sub>1</sub> f	45	15

$\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm dest. Wasser.

Zeit der Wasserwirkung in Stunden	Beobachtete Drehung
24	- 0,45°
24	- 0,40°
24	- 0,13°
24	- 0,04°
24	+ 0,00°
24	+ 0,00°

### Versuch Ia.

$\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm Magensaft.

Bezeichnung des Rohres	Zeit der gesamten Magensaftwirkung in Stunden	Zeit der letzten Magensaftwirkung in Stunden
R <sub>2</sub> a	2	2
R <sub>2</sub> b	4	2
R <sub>2</sub> c	7	3
R <sub>2</sub> d	8	1
R <sub>2</sub> e	9	1
R <sub>2</sub> f	10	1

$\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm dest. Wasser.

Zeit der Wasserwirkung in Stunden	Beobachtete Drehung
24	- 0,36°
24	- 0,22°
24	- 0,17°
24	- 0,11°
24	- 0,06°
24	+ 0,00°

### Versuch Ib.

$\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm Magensaft.

Bezeichnung des Rohres	Zeit der gesamten Magenwirkung in Stunden	Zeit der letzten Magensaftwirkung in Stunden
R <sub>3</sub> a	3	3
R <sub>3</sub> b	4 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$
R <sub>3</sub> c	24	19 $\frac{1}{2}$
R <sub>3</sub> d	31	7
R <sub>3</sub> e	46	15

$\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm dest. Wasser.

Zeit der Wasserwirkung in Stunden	Beobachtete Drehung
24	- 0,29°
24	- 0,20°
24	- 0,09°
24	+ 0,00°
24	+ 0,00°

## Versuch Ie.

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm Magensaft.

Bezeichnung des Rohres	Zeit der gesamten Magensaftwirkung in Stunden	Zeit der letzten Magensaftwirkung in Stunden
R <sub>4</sub> a	24	24
R <sub>4</sub> b	28½	4½
R <sub>4</sub> c	45	16½
R <sub>4</sub> d	50	5

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm dest. Wasser.

Zeit der Wasserwirkung in Stunden	Beobachtete Drehung
24	- 0,23°
24	- 0,13°
24	- 0,01°
24	+ 0,00°

Drehung des Magensaftes + 0,00°. — Elastin entfettet.  
Drehung im 5 ccm-Rohr festgestellt.

## Versuch II.

Es wurden mehrere Reagenzgläser angesetzt mit je 10 ccm Magensaft + 1 g Elastin. Nach verschiedenen Zeiten wurde der Magensaft abgegossen und seine Drehung bestimmt. Dieser selbe Magensaft (6 ccm davon) wurde darauf mit  $\frac{1}{2}$  g neuem Elastin versehen. Zu gleicher Zeit wurde auch jedesmal ein Reagenzglas mit 6 ccm frischem (noch unbenutztem) Magensaft +  $\frac{1}{2}$  g Elastin angesetzt und nach 24 Stunden die Drehung in beiden Parallelversuchen festgestellt.

(M<sub>1-x</sub> = Anzahl der Reagenzgläser mit Magensaft.)

M = frischer, ungebrauchter Magensaft.

AM = alter, schon in Berührung mit Elastin gewesener Magensaft.

1 g Elastin + 10 ccm Magensaft.

Bezeichnung des Rohres	Zeit der Magensaftwirkung in Stunden	Beobachtete Drehung
M <sub>1</sub>	1	0,09°
M <sub>2</sub>	2	- 0,24°
M <sub>3</sub>	3	- 0,38°
M <sub>4</sub>	4	- 0,54°
M <sub>5</sub>	5	- 0,63°
M <sub>6</sub>	6	- 0,71°
M <sub>7</sub>	7	- 0,80°
M <sub>8</sub>	8	- 0,88°
M <sub>9</sub>	9	- 1,00°
M <sub>10</sub>	10	- 1,11°
M <sub>11</sub>	11	- 1,17°
M <sub>12</sub>	12	- 1,24°

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm Magensaft (alt).

Bezeichnung des Rohres	Zeit der Magensaftwirkung in Stunden	Beobachtete Drehung
AM <sub>1</sub>	24	- 2,06°
AM <sub>2</sub>	24	- 2,02°
AM <sub>3</sub>	24	- 1,96°
AM <sub>4</sub>	24	- 1,90°
AM <sub>5</sub>	24	- 1,84°
AM <sub>6</sub>	24	- 1,79°
AM <sub>7</sub>	24	- 1,72°
AM <sub>8</sub>	24	- 1,65°
AM <sub>9</sub>	24	- 1,53°
AM <sub>10</sub>	24	- 1,44°
AM <sub>11</sub>	24	- 1,29°
AM <sub>12</sub>	24	- 1,15°

## Versuch II. — Fortsetzung.

1 g Elastin + 10 ccm Magensaft.

Bezeichnung des Rohres	Zeit der Magen-saftwirkung in Stunden	Beobachtete Drehung
M <sub>13</sub>	13	— 1,23°
M <sub>14</sub>	14	— 1,40°
M <sub>15</sub>	15	— 1,48°
M <sub>16</sub>	16	— 1,56°
M <sub>17</sub>	17	— 1,63°
M <sub>18</sub>	18	— 1,71°
M <sub>19</sub>	19	— 1,79°
M <sub>20</sub>	20	— 1,86°
M <sub>21</sub>	21	— 1,95°
M <sub>22</sub>	22	— 2,04°
M <sub>23</sub>	23	— 2,13°
M <sub>24</sub>	24	— 2,21°

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm Magensaft (alt).

Bezeichnung des Rohres	Zeit der Magen-saftwirkung in Stunden	Beobachtete Drehung
AM <sub>13</sub>	24	— 1,02°
AM <sub>14</sub>	24	— 0,88°
AM <sub>15</sub>	24	— 0,79°
AM <sub>16</sub>	24	— 0,67°
AM <sub>17</sub>	24	— 0,54°
AM <sub>18</sub>	24	— 0,45°
AM <sub>19</sub>	24	— 0,32°
AM <sub>20</sub>	24	— 0,19°
AM <sub>21</sub>	24	— 0,07°
AM <sub>22</sub>	24	+ 0,00°

Frischer (noch nicht in Berührung mit Elastin gewesener) Magensaft (6 ccm) +  $\frac{1}{2}$  g entfettetes Elastin ergibt nach 24 Stunden eine Drehung von — 2,09°.

## Versuch III.

Versuchsordnung genau wie bei der II. Ausführung; nur wurde hier nicht vollständig entfettetes Elastin verwendet.

1 g Elastin + 10 ccm Magensaft.

Bezeichnung des Rohres	Zeit der Magen-saftwirkung in Stunden	Beobachtete Drehung
M <sub>1</sub>	1	— 0,05°
M <sub>2</sub>	2	— 0,09°
M <sub>3</sub>	3	— 0,14°
M <sub>4</sub>	4	— 0,20°
M <sub>5</sub>	5	— 0,29°
M <sub>6</sub>	6	— 0,41°
M <sub>7</sub>	7	— 0,50°
M <sub>8</sub>	8	— 0,58°
M <sub>9</sub>	9	— 0,62°

 $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm Magensaft (alt).

Bezeichnung des Rohres	Zeit der Magen-saftwirkung in Stunden	Beobachtete Drehung
AM <sub>1</sub>	24	— 1,19°
AM <sub>2</sub>	24	— 1,11°
AM <sub>3</sub>	24	— 1,01°
AM <sub>4</sub>	24	— 0,93°
AM <sub>5</sub>	24	— 0,81°
AM <sub>6</sub>	24	— 0,74°
AM <sub>7</sub>	24	— 0,62°
AM <sub>8</sub>	24	— 0,55°
AM <sub>9</sub>	24	— 0,46°

Versuch III. — Fortsetzung.

1 g Elastin + 10 ccm Magensaft.

Bezeichnung des Rohres	Zeit der Magen-saftwirkung in Stunden	Beobachtete Drehung
M <sub>10</sub>	10	— 0,69°
M <sub>11</sub>	11	— 0,74°
M <sub>12</sub>	12	— 0,78°
M <sub>13</sub>	13	— 0,84°
M <sub>14</sub>	14	— 0,87°
M <sub>15</sub>	15	— 0,90°
M <sub>16</sub>	16	— 0,94°

1/2 g Elastin + 6 ccm Magensaft (alt).

Bezeichnung des Rohres	Zeit der Magen-saftwirkung in Stunden	Beobachtete Drehung
AM <sub>10</sub>	24	— 0,39°
AM <sub>11</sub>	24	— 0,29°
AM <sub>12</sub>	24	— 0,23°
AM <sub>13</sub>	24	— 0,15°
AM <sub>14</sub>	24	— 0,09°
AM <sub>15</sub>	24	— 0,02°
AM <sub>16</sub>	24	+ 0,00°

Frischer (noch nicht mit Elastin in Berührung gewesener) Magensaft (6 ccm) + 1/2 g nicht entfettetes Elastin ergibt nach 24 Stunden eine Drehung von — 1,26°.

Kontrollversuch.

Es ist zu prüfen, ob die bei der Einwirkung von Magensaft auf Elastin sich bildenden Peptone die weitere Verdauung von Elastin hemmen. Zur Entscheidung dieser Frage wurden folgende Versuche angestellt.

Elastin entfettet. — Magensaft dreht + 0,00°.

Drehung im 5 ccm-Rohr festgestellt.

NM = frischer, noch ungebrauchter Magensaft.

AM = alter, gebrauchter (und gekochter) Magensaft.

1 g Elastin + 10 ccm Magensaft.

Zeit der Magen-saftwirkung in Stunden	Beobachtete Drehung
24	— 2,21°

1 g Elastin + 10 ccm Magensaft + 5 ccm alter, gekochter

Zeit der Wirkung der beiden Sorten Magensaft in Stunden	Beobachtete Drehung
24	— 1,49°

1 g Elastin + 10 ccm Magensaft + 5 ccm destilliertes Wasser.

Zeit der Wirkung des Gemisches in Stunden	Beobachtete Drehung
24	— 1,50°

1 g Elastin + 10 ccm Magensaft + 5 ccm Salzsäure.

Zeit der Wirkung des Gemisches in Stunden	Beobachtete Drehung
24	— 1,21°

## Versuch III.

Es wurde ein Reagenzglas  $R_1$  mit 1 g Elastin + 10 ccm Magensaft gefüllt. — Nach einer Stunde gossen wir den Magensaft ab und bestimmten seine Drehung, sowie seine Menge. Dieser alte Magensaft wurde darauf mit 1 g neuem Elastin versetzt. Gleichzeitig gaben wir dieselbe Quantität frischen Magensaftes zu 1 g Elastin. Nach abermals einer Stunde (sodaß also jetzt die gesamte Wirkungsdauer des alten Magensaftes 2 Stunden betrug) wurde sowohl der alte, als der neue Magensaft abgegossen und seine Quantität und Drehung bestimmt. Alsdann wurde der alte Magensaft von neuem (zum 3. Male) mit 1 g Elastin versehen und zu gleicher Zeit dieselbe Menge neuen Magensaftes mit ebenfalls 1 g Elastin in Berührung gebracht. Die Drehung beider Arten Magensaftes lasen wir nach 1 Stunde ab. Die Quantität wurde wieder bestimmt, und so fort wie oben. Das jedesmal nach dem Abgießen des Magensaftes zurückbleibende Elastin wurde sorgfältig mit destilliertem Wasser gewaschen und mit 10 ccm destillierten Wassers versehen. Die Drehung des Wasseraufgusses wurde nach 24 Stunden abgelesen.

( $R_1 a-x$  soll anzeigen, wie oft ( $a-x$ ) der alte Magensaft mit neuem Elastin versetzt worden ist).

AM = alter Magensaft

NM = neuer »

Elastin entfettet. — Drehung des Magensaftes: + 0.00°.

Bezeichnung des Rohres	Zeit der gesamten Magen-saft-wirkung in Std.	Zeit der letzten Magen-saft-wirkung in Std.	Drehung des alten Magen-saftes	Drehung des neuen Magen-saftes	Zeit der Wasser-wirkung in Stunden	Drehung des Wassers NachEinwirkung des		Menge des Magen-saftes in ccm
						AM	NM	
$R_{1a}$	1	1	-0.10°	—	24	-0.51°	—	10
$R_{1b}$	2	1	-0.23°	-0.08°	24	-0.45°	-0.49°	8.5
$R_{1c}$	3	1	-0.32°	-0.07°	24	-0.36°	-0.40°	7
$R_{1d}$	4	1	-0.40°	-0.05°	24	-0.27°	-0.30°	6.2
$R_{1e}$	5	1	-0.52°	-0.04°	24	-0.15°	-0.27°	5
$R_{1f}$	6	1	-0.60°	-0.03°	24	-0.03°	-0.25°	4.1
$R_{1g}$	7	1	-0.73°	-0.03°	24	+0.00°	-0.24°	3.3

## Versuch IV.

Es wurden 50 ccm Magensaft + 5 g Elastin angesetzt. Nach 1 Stunde entfernten wir 10 ccm dieses Magensaftes und bestimmten seine Drehung. Der Rest des Magensaftes (40 ccm) wurde mit 4 g Elastin versehen und nach 1 Stunde 10 ccm Magensaft entfernt und dessen Drehung bestimmt. Zu den übrig bleibenden 30 ccm Magensaft gaben wir 3 g Elastin. Nach 1 Stunde wurde die Drehung des Magensaftes wieder abgelesen und so fort. Das jedesmal nach dem Abgießen des Magensaftes zurückbleibende Elastin wurde (nachdem es mit destilliertem Wasser gründlich gewaschen war) mit destilliertem Wasser versehen und zwar entsprechend der Menge Magensaftes, mit der es zuvor in Berührung gewesen war. Bei der Beurteilung der Resultate ist zu beachten, daß der Magensaft bei jedem Versuche Peptone aufnahm. Um ein Urteil über seine Wirksamkeit zu erhalten, muß jedesmal die bereits bestehende Drehung berücksichtigt werden.

Elastin entfettet. — Magensaft dreht + 0,00°.

Drehung im 5 ccm-Rohr festgestellt.

5 g Elastin + 50 ccm Magensaft

Einwirkungsdauer des Magensaftes in Stunden	Beobachtete Drehung
1	- 0,28°

4 g Elastin + 40 ccm Magensaft.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
1	- 0,54°

3 g Elastin + 30 ccm Magensaft.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
1	- 0,83°

2 g Elastin + 20 ccm Magensaft.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
1	- 1,06°

5 g Elastin + 50 ccm dest. Wasser.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	- 1,15°

4 g Elastin + 40 ccm dest. Wasser.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	- 0,70°

3 g Elastin + 30 ccm dest. Wasser.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	- 0,32°

2 g Elastin + 20 ccm dest. Wasser.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	- 0,02°

1 g Elastin + 10 ccm Magensaft.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
1	- 1,30°

1 g Elastin + 10 ccm dest. Wasser

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	+ 0,00°

**Versuch zur Fragestellung 5.**

Einwirkung der Magenschleimhaut verschiedener frisch getöteter Tiere auf Elastin.

Nach verschiedenen Zeiten wurde das Elastin von der Magenschleimhaut abgenommen, gründlich mit destilliertem Wasser versetzt und die Drehung des letzteren nach 24 Stunden bestimmt.

**Versuch I.**

Elastin nicht vollständig entfettet.

**Hundemagen.** $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm dest. Wasser.

Dauer der Berührung mit der Magenwand in Stunden	Dauer der Berührung mit Wasser in Stunden	Beobachtete Drehung
7	24	- 0,18°
10	24	- 0,09°
12	24	- 0,04°
16	24	- 0,01°
18	24	+ 0,00°
24	24	+ 0,00°

**Versuch II.**

Elastin nicht vollständig entfettet.

**Hundemagen.** $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm dest. Wasser.

Dauer der Berührung mit der Magenwand in Stunden	Dauer der Berührung mit Wasser in Stunden	Beobachtete Drehung
1	24	- 0,62°
2	24	- 0,53°
3	24	- 0,41°
4	24	- 0,29°
6	24	- 0,15°
8	24	- 0,06°

**Versuch III.**

Elastin entfettet.

**Hundemagen.** $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm dest. Wasser.

Dauer der Berührung mit der Magenwand in Stunden	Dauer der Berührung mit Wasser in Stunden	Beobachtete Drehung
2	24	- 0,40°
4	24	- 0,21°
1	24	- 0,56°
13	24	- 0,01°

**Versuch IV.**

Elastin entfettet.

**Hundemagen.** $\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm dest. Wasser.

Dauer der Berührung mit der Magenwand in Stunden	Dauer der Berührung mit Wasser in Stunden	Beobachtete Drehung
1	24	- 0,33°
2	24	- 0,24°
3	24	- 0,12°
5	24	- 0,02°
7	24	+ 0,00°

Versuch V.  
Elastin entfettet.  
**Hundemagen.**

$\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm dest. Wasser.

Dauer der Berührung mit der Magenwand in Stunden	Dauer der Berührung mit Wasser in Stunden	Beobachtete Drehung
2	24	-0.47°
4	24	-0.26°
7	24	-0.07°

Versuch VI.  
Elastin entfettet.  
**Hundemagen.**

$\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm dest. Wasser.

Dauer der Berührung mit der Magenwand in Stunden	Dauer der Berührung mit Wasser in Stunden	Beobachtete Drehung
2	24	-0.74°
3	24	-0.61°
5	24	-0.46°
6	24	-0.34°

Versuch VII.  
Elastin entfettet.  
**Hundemagen.**

$\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm destilliertes Wasser.

Dauer der Berührung mit der Magenwand in Stunden	Dauer der Berührung mit Wasser in Stunden	Beobachtete Drehung
1	24	-0.40°
2	24	-0.29°
3	24	-0.15°
4	24	-0.06°
5	24	-0.01°

Versuch VIII.  
Elastin entfettet.  
**Katzenmagen.**

$\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm dest. Wasser.

Dauer der Berührung mit der Magenwand in Stunden	Dauer der Berührung mit Wasser in Stunden	Beobachtete Drehung
1	24	-0.17°
2	24	-0.10°
3	24	-0.03°
5	24	-0.01°

Versuch IX.  
Elastin entfettet.  
**Katzenmagen.**

$\frac{1}{2}$  g Elastin + 6 ccm dest. Wasser.

Dauer der Berührung mit der Magenwand in Stunden	Dauer der Berührung mit Wasser in Stunden	Beobachtete Drehung
2	24	-0.45°
4	24	-0.26°
6	24	-0.10°

## Versuch X.

Elastin entfettet.

**Katzenmagen.** $\frac{1}{2}$  g Elastin  $\div$  6 ccm destilliertes Wasser

Dauer der Berührung mit der Magenwand in Stunden	Dauer der Berührung mit Wasser in Stunden	Beobachtete Drehung
5	24	- 0,18"
6	24	- 0,11"
7	24	- 0,04"
8	24	+ 0,00"

## Versuch XI.

Elastin entfettet.

**Hühnermagen**

(Drüsenmagen).

 $\frac{1}{2}$  g Elastin  $\div$  6 ccm dest. Wasser

Dauer der Berührung mit der Magenwand in Stunden	Dauer der Berührung mit Wasser in Stunden	Beobachtete Drehung
2	24	- 0,06"
3	24	- 0,03"
4	24	- 0,01"
5	24	+ 0,00"

## Versuch XII.

Elastin entfettet.

**Hühnermagen**

(Drüsenmagen).

 $\frac{1}{2}$  g Elastin  $\div$  6 ccm dest. Wasser

Dauer der Berührung mit der Magenwand in Stunden	Dauer der Berührung mit Wasser in Stunden	Beobachtete Drehung
1	24	- 0,08"
3	24	- 0,04"

## Versuch XIII.

Elastin entfettet.

**Hühnermagen**

(Drüsenmagen).

 $\frac{1}{2}$  g Elastin  $\div$  6 ccm destilliertes Wasser

Dauer der Berührung mit der Magenwand in Stunden	Dauer der Berührung mit Wasser in Stunden	Beobachtete Drehung
5	24	- 0,03"
6	24	- 0,01"

**Versuche zur Fragestellung 6.**

**Einwirkung von Magensaft auf verschiedene Albuminoide.**

**1. Hufhorn.**

Drehung des Magensaftes  $+ 0,00^{\circ}$ .

**Versuch I.**

$\frac{1}{2}$  g Hufhorn  $+ 6$  ccm Magensaft.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	$- 0,07^{\circ}$
48	$- 0,19^{\circ}$
72	$- 0,27^{\circ}$
96	$- 0,32^{\circ}$
120	$- 0,38^{\circ}$
144	$- 0,47^{\circ}$

**Versuch II.**

$\frac{1}{2}$  g Hufhorn  $+ 6$  ccm Magensaft.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	$- 0,08^{\circ}$
48	$- 0,20^{\circ}$
72	$- 0,26^{\circ}$
96	$- 0,32^{\circ}$
120	$- 0,37^{\circ}$
144	$- 0,47^{\circ}$

**2. Pferdeschweifhaare.**

Drehung des Magensaftes  $+ 0,00^{\circ}$ .

**Versuch I.**

$\frac{1}{2}$  g Pferdeschweifhaare  $+ 6$  ccm  
Magensaft.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	$- 0,02^{\circ}$
48	$- 0,03^{\circ}$
72	$- 0,04^{\circ}$
96	$- 0,04^{\circ}$
120	$- 0,04^{\circ}$
144	$- 0,05^{\circ}$

**Versuch II.**

$\frac{1}{2}$  g Pferdeschweifhaare  $+ 6$  ccm  
Magensaft.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	$- 0,02^{\circ}$
48	$- 0,03^{\circ}$
72	$- 0,04^{\circ}$
96	$- 0,04^{\circ}$
120	$- 0,05^{\circ}$
144	$- 0,05^{\circ}$

**3. Menschenhaare.**

Drehung des Magensaftes  $+ 0,00^{\circ}$ .

**Versuch I.**

$\frac{1}{2}$  g Menschenhaare  $+ 6$  ccm  
Magensaft.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	$- 0,01^{\circ}$
48	$- 0,03^{\circ}$
72	$- 0,04^{\circ}$
96	$- 0,06^{\circ}$
120	$- 0,09^{\circ}$
144	$- 0,12^{\circ}$

**Versuch II.**

$\frac{1}{2}$  g Menschenhaare  $+ 6$  ccm  
Magensaft.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	$- 0,01^{\circ}$
48	$- 0,03^{\circ}$
72	$- 0,03^{\circ}$
96	$- 0,05^{\circ}$
120	$- 0,09^{\circ}$
144	$- 0,12^{\circ}$

**4. Walfischbarte.**

Drehung des Magensaftes: + 0.00°.

**Versuch I.**

1/2 g Walfischbarte + 6 ccm  
Magensaft.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	- 0,17°
48	- 0,24°
72	- 0,25°
96	- 0,25°
120	- 0,26°
144	- 0,26°

**Versuch II.**

1/2 g Walfischbarte + 6 ccm  
Magensaft.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	- 0,16°
48	- 0,24°
72	- 0,25°
96	- 0,25°
120	- 0,26°
144	- 0,27°

**5. Fingernägel.**

Drehung des Magensaftes: + 0,00°.

**Versuch I.**

1/2 g Fingernägelhorn + 6 ccm  
Magensaft.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	- 0,13°
48	- 0,20°
72	- 0,26°
96	- 0,33°
120	- 0,35°
144	- 0,39°

**Versuch II.**

1/2 g Fingernägelhorn + 6 ccm  
Magensaft.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	- 0,13°
48	- 0,20°
72	- 0,27°
96	- 0,34°
120	- 0,36°
144	- 0,39°

**6. Gänsefederkiele.**

Drehung des Magensaftes: + 1.00°.

**Versuch I.**

1/2 g Gänsefederkiele + 6 ccm  
Magensaft.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	- 0,11°
48	- 0,18°
72	- 0,21°
96	- 0,22°
120	- 0,23°
144	- 0,23°

**Versuch II.**

1/2 g Gänsefederkiele + 6 ccm  
Magensaft.

Einwirkungsdauer in Stunden	Beobachtete Drehung
24	- 0,10°
48	- 0,18°
72	- 0,22°
96	- 0,22°
120	- 0,22°
144	- 0,23°