

Archiv
für
pathologische Anatomie- und Physiologie
und für
klinische Medicin.

Bd. XLIX. (Vierte Folge Bd. IX.) Hft. 4.

XXII.

Experimentelle Studien zur Beschaffung der Temperatur-
curven der acuten Intoxicationen.

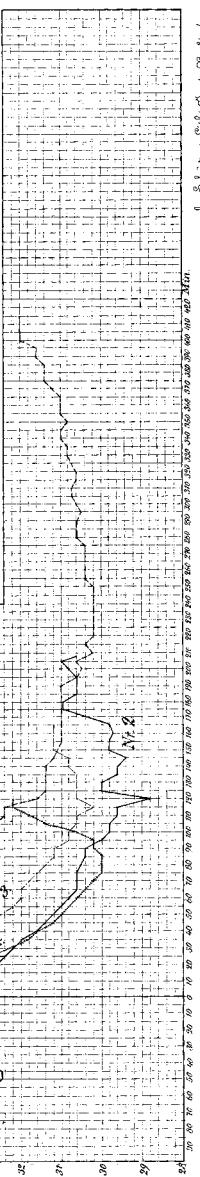
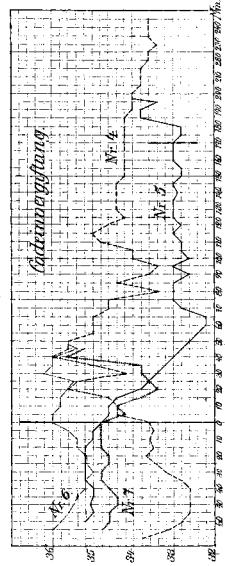
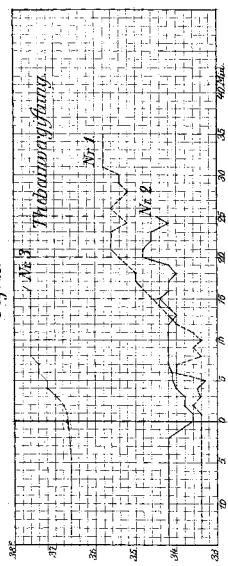
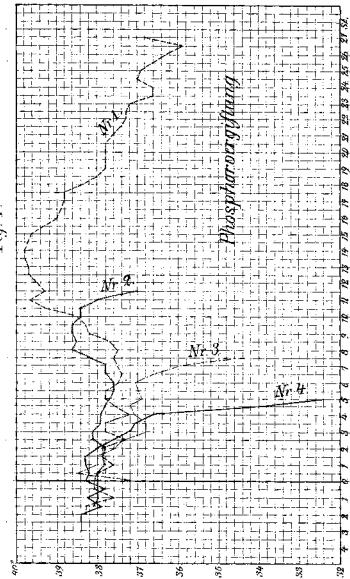
Von C. Ph. Falck in Marburg.

(Hierzu Taf. XIV — XV.)

A. Die an Hunden gewonnenen Curven.

Seit dem Jahre 1860, in welchem der württembergische Arzt Dr. von Hauff das häufige Zusammenvorkommen der Fettleber und der acuten Phosphorvergiftung besprach¹), hat diese Intoxication das Interesse der Aerzte in erhöhtem Maasse in Anspruch genommen und man hat zur Aufklärung der Pathogenese und der nosologischen Verhältnisse besagter Vergiftung zahlreiche Thiere mit Phosphor vergiftet. Man hat dabei auch den Temperaturverhältnissen der Versuchsthiere einige Berücksichtigung geschenkt, aber meines Wissens hat kein Experimentator bei seinen Versuchen das Thermometer so benutzt, dass die Ergebnisse der Messungen mit diesem Instrumente zur Construction von Curven verwendbar wären. Es besteht also in der Lehre von den pathogenetischen Wirkungen des Phosphors eine Lücke, die der Ausfüllung harrt.

¹) Würtemb. Corresp.-Bl. 1860. Bd. 34. — Canstatt's Jahresbericht f. 1860. Bd. 5. S. 114.



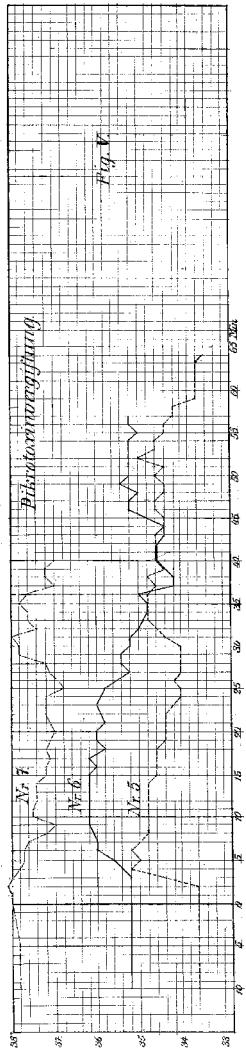


Fig. V

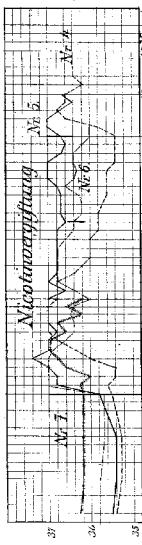


Fig. VI.

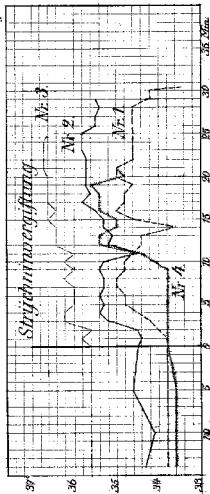


Fig. VII.

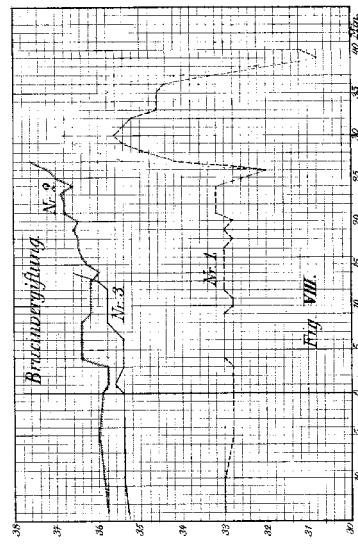


Fig. VIII.

Ob mir deren Ausfüllung gelingen wird, mögen Andere nachdem entscheiden. Den Versuch der Ausfüllung glaubte ich machen zu müssen.

Ich habe 4 gut gehaltenen und gut genährten Hunden tödtlich wirkende Gaben von Phosphor in den Unterhautzellstoff gebracht und die Temperaturen dieser Thiere vor und nach der Application des Giftes alle halbe Stunde bis zum Eintritt des Todes gemessen; ich habe alle Zufälle und Erscheinungen, sowie die Ergebnisse der Anwendung des Thermometers genau aufgeschrieben und die gewonnenen Zahlenwerthe in Coordinatensysteme gezeichnet. Ich erhielt so 4 Protokölle und 4 Temperaturreurven. Bevor ich diese epikritisch besprechen möchte, glaube ich den von mir betretenen Weg und die von mir benutzten Instrumente noch etwas genauer erörtern zu müssen. Daher noch diese Vorbemerkungen:

Die von mir benutzten Quecksilberthermometer entsprechen allen Anforderungen an fein eingetheilte, untadelhafte Instrumente. Jeder darauf befindliche Grad ist in 10 Theile getheilt. Die Quecksilberfäden sind cohärent und fein, die mit Quecksilber gefüllten Kugeln von brauchbarer Grösse. Die Instrumente wurden öfters mit Geisler'schen Instrumenten verglichen und richtig befunden.

Die Application des Thermometers geschah immer in derselben Weise. Der zu einem Versuche gewählte Hund wurde vor der Temperaturbestimmung auf einen Tisch gestellt, der Schwanz des Thieres in die Höhe gehoben und die Kugel des Thermometers durch den After soweit in das Rectum geschoben, dass das ganze Quecksilbergefäß hinter dem Afterring lag und die äussere Contour des Afters den Hals des Instrumente umgab.

Zur Verhütung einer jeden Irrung in der Bestimmung der Wärmegrade wurde das Thermometer so lange im Rectum gelassen, bis der Quecksilberfaden einen festen Stand angenommen hatte. Dann wurde die Ablesung des Instruments bis auf $\frac{1}{10}$ Grad genau vorgenommen und sofort aufgeschrieben. Um die richtige Einstellung des Quecksilberfadens zu controlliren, wurde die Kugel des Instruments tiefer in das Rectum versenkt, worauf der Quecksilberfaden mehr in die Höhe ging; dann wurde das Thermometer wieder in die Normallage gebracht und der Abfall des Quecksilberfadens verfolgt. Ich schützte mich so gegen die Protocollirung zu hoher und zu niedriger Temperaturwerthe.

Die Application des Phosphoröls geschah mit der grössten Sorgfalt. Das behaarte Fell des Hundes wurde über dem Rücken zu einer Falte zusammengelegt, die Falte in die Höhe gerichtet, die Haare daran abgeschnitten, der Gipfel der kahlgemachten Falte mit einem genügend dicken Troicart durchstochen, durch die Perforationsöffnung eine rinnenförmige Sonde mehrere Zoll lang in den Zellstoff geführt, auf dieser Bahn die silberne Spitze einer gläsernen Spritze in den Zellstoff versenkt, der Inhalt der Spritze mit dem Stempel in den Unterhautzellstoff hineingetrieben, die Perforationsöffnung alsdann zwischen 2 Finger gefasst und zugedrückt, Spritze und Sonde aus der Oeffnung herausgezogen und bei Seite gethan und die Perforationsöffnung mit Nadel und Faden zugenäht. So arbeitend wurde kein Tropfen Phosphoröl vergeudet, sondern die ganze abgemessene Menge in den Unterhautzellstoff gebracht.

Um das ziemlich consistente Phosphoröl in die gläserne Spritze zu bringen, wurde der Stempel derselben aus der Röhre entfernt, das Oel eingegossen und der Stempel wieder aufgesetzt. Dies alles geschah erst dann, wenn die Spitze der Spritze bereits durch die Perforationsöffnung des Fells auf der Hohlsonde in den Zellstoff genügend versenkt war.

Die Bereitung des Phosphoröls geschah mit der grössten Accuratesse. Ein kleines Glas mit einigen Cc. (Cubiccentimetern) Wasser wurde auf einer guten Wage gewogen und das Gewicht aufnotirt. Dann wurde von einer unter Wasser aufbewahrten Phosphorstange etwas abgeschnitten, das Stückchen zwischen Fliesspapier schnell getrocknet und in das gewogene Glas geworfen und die Gewichtszunahme des Glases durch eine neue Wägung bestimmt. War so die nöthige Menge Phosphor in das kleine Gläschen gebracht, so wurde der Inhalt desselben in ein Uhrglas gegossen und der Phosphor in ein mit einer zureichenden Menge Olivenöl versehenes Digerirgefäß geworfen und letzteres so lange, bis aller Phosphor gelöst war, an einem lauwarmen Orte gehalten. Die Anfertigung des Phosphoröls geschah immer kurz vor der Verwendung desselben. Vor längerer Zeit bereitetes Oel wurde niemals gebraucht.

Nach dieser Besprechung der Versuchsmethoden werden die erhobenen Protokolle mitzutheilen sein.

Erster Versuch.

Weiblicher, 29 Pfund schwerer Hund.

9 Uhr	—	Min.	=	38,3° C.	Temperatur im After.
	30	—	=	38,3.	
10	—	—	=	37,6.	
	30	—	=	38,1.	
11	—	—	=	38,1.	Einspritzung einer ölichen Lösung von 0,12 Grm. (2 Gran) Phosphor in den Unterhautzellstoff des Rückens. Unmittelbar nach der Einspritzung wird der Hund auf die Erde gestellt; er geht scheu umher und legt sich dann unter den Tisch auf den Bauch. Kundgebungen von Schmerz wurden nicht vernommen.
11	—	15	—		Sitzt auf dem Hintern.
	30	—	=	38,0.	
	50	—			Legt sich auf die Erde.
12	—	—	=	37,6.	
	30	—	=	37,9.	
1	—	—	=	37,9.	Steht auf allen Vieren im Zimmer.
	30	—	=	37,3.	
2	—	—	=	37,8.	
	30	—	=	37,8.	
3	—	—	=	37,2.	Springt nach der Messung vom Tisch.
	30	—	=	37,6.	Lässt kurz darnach Urin.
4	—	—	=	37,8.	Neue Einspritzung einer frisch bereiteten ölichen Lösung von 2 Gran Phosphor in den Zellstoff unter der Haut des Rückens. Der Hund schreit nicht, sondern hält ruhig, reagiert nur mit den Hautmuskeln, zieht das Fell herunter.
4	—	30	—	= 37,8.	Läuft noch, legt sich auf die Erde.
	50	—			Stellt sich auf, würgt und bringt den reichlichen Mageninhalt aus und legt sich wieder ruhig nieder. Die erbrochenen Massen werden in eine dunkle Kammer getragen; sie leuchten nicht.
5	—	—	=	37,5.	Läuft darnach umher und legt sich dann auf den Bauch.
	17	—			Erbricht wieder und legt sich dann nieder. Seine Haltung ist noch kräftig.
	30	—	=	37,4.	
44	—				Bricht wieder und zwar flüssige Stoffe; sehen wie ein Gemenge von Milch und Eigelb aus (Galle?).
	53	—			Bricht wieder gelblichweisse Massen aus.
6	—	—	=	37,5.	
	27	—			Bricht gelblichweisse Massen aus.
	30	—	=	37,6.	
7	—	—	=	37,5.	
	30	—	=	37,7.	Lässt vorgestelltes Wasser unberührt stehen.
8	—	—	=	38,2.	
	30	—	=	38,3.	

9 Uhr — Min.	= 38,5° C.	Lässt viel Urin, verhält sich aber sonst noch gut.
30	- = 39,3.	
10	- - - = 39,7.	
30	- = 39,3.	
11	- - - = 39,5.	
30	- = 39,7.	
12	- - - = 39,7.	Lässt Urin.
30	- = 39,8.	
1	- - - = 39,8.	
30	- = 39,7.	
2	- - - = 39,6.	
30	- = 39,3.	
3	- - - = 39,0.	
30	- = 38,9.	
4	- - - = 38,8.	Ist noch kräftig, setzt sich zeitweilig auf den Hintern und legt sich wieder.
30	- = 38,8.	
5	- - - = 38,3.	
30	- = 38,0.	
6	- - - = 37,8.	
30	- = 37,8.	
7	- - - = 37,8.	
15	-	Lässt viel Urin.
30	- = 37,8.	
8	- - - = 37,6.	Kräftige Haltung des Thieres.
30	- = 37,4.	
9	- - - = 37,3.	Bleibt nach der Messung ruhig auf dem Tische liegen; atmet frequent und stossend. Vorgestelltes Wasser und vorgestellte Milch lässt er fast unberührt.
9	- 30 - = 37,3.	Säuft darnach Milch; liess schon öfter Zuckungen erkennen.
10	- - - = 37,2.	
30	- = 36,6.	Die Zuckungen werden stärker und allgemeiner, verbreiten sich über eine grössere Zahl Muskeln. Respiration schwierig.
11	- - - = 36,6.	Springt nach der Messung vom Tische herunter und legt sich auf die Erde.
30	- = 37,0.	
12	- - - = 36,9.	
30	- = 36,6.	
1	- - - = 36,3.	
20	-	Die Zuckungen werden immer stärker, breiten sich mehr und mehr über den ganzen Körper aus; auch der Kopf zuckt; schnappt laut nach Luft.
30	- = 35,9.	Die allgemeinen Zuckungen werden immer stärker.
40	-	Der Kopf wird convulsivisch in die Höhe gehoben.
45	-	Liegt mit vom Leibe abgestreckten Beinen und unter

Convulsionen auf dem Tische, stösst klagende Töne aus und schnappt nach Luft.

1 Uhr 50 Min. Das Luftschnappen wird sehr bedeutend; die Expirationen sind gewaltsam.

2 - - - = 36,8°C. Die Convulsionen dauern fort.

5 - Die Zuckungen hören plötzlich auf; allgemeine Er schlaffung tritt ein, aber das Herz schlägt noch sehr langsam fort.

6 - Bedeutendes Herzklappern (mit d. Stethoskop aufgefassst).

7 - = 36,8. Der Hund stirbt; sein Urin fliest ab; die Pupillen sind enorm weit.

2 - 30 - = 36,1.

3 - 15 - = 35,0.

Die Section des Hundes wurde 19 Stunden nach dem Ableben vorgenommen und ergab Folgendes:

Todesstarre bedeutend. Die Haut des Rückens wird gespalten und die Applicationsstelle besichtigt. Sie ist im weiten Umfange entzündet, eitrig infiltrirt; auch bemerkt man hämorrhagische Stellen und Oedeme im Zellstoffe, besonders im Umkreis der Applicationsstelle. Ueberdies riecht man Phosphor und bemerkt man Oel im Zellstoff.

Hirnhäute blutreich; die graue Substanz des Gehirns ist röther als sonst. Auch bemerkt man viele Blutpunkte auf den Durchschoitten des Gehirns.

Alle Herzhöhlen enthalten schwarzes, theils geronnenes, theils flüssiges Blut in Menge. Das Herzfleisch lässt nichts Abnormes erkennen.

Die Lungen sind hyperämisch, weich, schwammig; beim Einschneiden dringt das schwarze Blut aus dem Gewebe.

Speiseröhre weiss. Magen stark contrahirt, enthält keine Milch mehr, sondern Galle; die Schleimhaut ist stark gerunzelt und mit dunkler Galle tingirt; trübe Stellen sind nirgends bemerkbar; auch zeigt sich keine Schwellung. Die zwischen den Fingern durchgezogene und so gereinigte Schleimhaut ist weiss, glänzend und fest.

Der Dünndarm ist ausgedehnt und enthält viel Flüssigkeit und Bandwürmer. Die Flüssigkeit ist gallig, besonders nach der Leber hin und mit zähem Schleim gemengt. Die Schleimhaut ist weiss.

Im oberen Theile des Dickdarms finden sich keine Kothballen, sondern gelbe flüssige Massen, dagegen ist der untere Dickdarm mit Koth schwer beladen. Die Schleimhaut des Dickdarms ist ganz weiss.

Die Leber ist dunkelkirschrot gefärbt, hyperämisch und auf den Durchschnitten stark blutend. Nur an einigen wenigen Stellen zeigen sich gelbe Farben; fetige Degeneration ist makroskopisch nirgends wahrnehmbar; auch zeigt sich nirgends eine Aufstauung der Galle. Der Ductus choledochus ist wegsam und beim Druck auf die Leber kommt aus der unteren Oesfauung desselben Galle hervor. Die Gallenblase ist mässig gefüllt.

Die Milz ist schlaff und wenig blutreich.

Die Nieren sind blutreich und dunkel gefärbt. Die Harnblase ist sehr stark gefüllt.

In den Hörnern des Uterus finden sich eine Menge Embryonen.

Das Ergebniss der mikroskopischen Prüfung der obducirten Organe werde ich nachträglich mittheilen, da Herr College Langhans, der diese Arbeit zu übernehmen die Güte hatte, zur Zeit hier nicht anwesend ist.

Der chemischen Analyse wurden mehrere Theile des Hundes unterstellt.

Der aus der Harnblase entnommene Urin hatte ein specifisches Gewicht = 1015, enthielt Eiweiss, aber keinen Phosphor, keine Gallensäure und keinen Gallenfarbstoff.

Auch das Gehirn und die Leber enthielten keinen freien Phosphor.

Diese negativen Ergebnisse wurden bezüglich des Phosphors mit dem Mischlerlich'schen Apparate im Laboratorium des Prof. Carius von meinem Sohne festgestellt.

Zweiter Versuch.

Weiblicher, 35 Pfund schwerer Hund.

9 Uhr — Min. = 38,1° C. Temperatur im After.

30	-	= 38,0.	
10	-	-	= 38,0.
	30	-	= 38,0.
	30 $\frac{1}{2}$	-	Einspritzung einer ölichen Lösung von 0,15 Grm. Phosphor in den Zellstoff des Rückens an 2 verschiedenen Stellen. Losgelassen, fängt der Hund mit den Hinterbeinen an an der Applicationsstelle herumzufegen.
11	-	-	= 38,0.
	30	-	= 37,8.
12	-	-	= 37,9.
	30	-	= 37,8. Bricht darnach viel Fleischmassen und frisst sie gleich wieder auf.
	35	-	Lässt viel Urin.
	40	-	Bricht die Fleischmassen wieder aus.
	50	-	Bricht abermals.
	55	-	Bricht nochmals.
	57	-	Bricht schleimige, nach Phosphor riechende Massen.
1	-	-	= 38,1. Bricht darnach schleimige Massen.
	5	-	Bricht wieder.
	10	-	Bricht nochmals, das Erbrochene riecht stark nach Phosphor.
	15	-	Bricht weisse, schleimige Massen.
	22	-	Desgleichen.
	27	-	Desgleichen.
	30	-	= 38,1.
2	-	-	= 37,9.
	30	-	= 37,9.
	45	-	Lässt viel Urin laufen.
3	-	-	= 37,8.
	30	-	= 37,7.
	45	-	Lässt Urin laufen.

4 Uhr — Min.	== 37,6° C.	
5 -		Entleert viel Koth und sauft vorgestelltes Wasser.
30 -	== 37,6.	Zeigt sich merklich abgeschlagen.
5 -	== 37,8.	
30 -	== 37,8.	
47 -		Bricht mehrmals dünne Brühen aus.
6 -	== 38,2.	Bricht während der Temperaturmessung.
30 -	== 38,6.	Aus dem Maule des Hundes hängen 2 dicke Fäden glutinösen Mundspeichels herab; überdies zeigt er sich müde.
43 -		Er bricht unter starken Anstrengungen weisse, schaumige flüssige Massen, worauf er sich niederlegt.
55 -		Er bricht dünne gallige Massen.
7 -	== 38,5.	Springt darnach auf einen Stuhl und bleibt darauf sitzen.
30 -	== 38,6.	Aus der Nase des Hundes fallen Tropfen von Flüssigkeit ab; kurz darnach lässt er vielen Urin.
8 -	== 38,6.	
30 -	== 38,4.	Noch immer fallen aus der Nase Tropfen Flüssigkeit.
35 -		Entleert Kothballen, legt sich dann laut atmend nieder.
53 -		Atmet sehr frequent und laut.
56 -		17 Atemzüge in 15 Secunden.
9 -	== 38,4.	Pupillen sehr weit.
15 -		Springt vom Stuhl, legt sich auf die Erde, 24 Atemzüge in 15 Secunden.
30 -	== 38,0.	Atmet noch immer sehr frequent.
55 -		Atmet frequent und laut; macht auf der Seite liegend mit den Vorderbeinen austretende Bewegungen.
10 -	== 37,0.	
1 -		Streckkrampf mit klonischer Bewegung der Hinterbeine.
5 -		Streckungen mit Ausstossen lauter Klagetöne. Respiration unterdrückt; Herzschläge sehr frequent.
10 -	7 -	Der Hund stirbt; der Urin fliesst ab.

Elf Stunden nach dem Ableben wird die Section unternommen. Makroskopisch wird dabei Folgendes festgestellt.

Der topte Hund wiegt $29\frac{1}{2}$ Zollpfund. Die Todtentstarre ist bedeutend.

Bei der Untersuchung der Applicationsstellen ergibt sich nur noch sehr wenig von dem eingespritzten Oele. Der Zellstoff ist stellenweise trüb, was unzweifelhaft von einer chemischen Veränderung herrührt. Auch zeigt sich eine capillare Injection, aber im ganzen unbedeutend im Umkreis um die Stelle, wo die Einspritzung gemacht wurde.

Die Hirnhäute sind hyperämisch; auch die Hirnsubstanz lässt eine leichte Hyperämie erkennen.

Der Herzebeutel enthält etwas Flüssigkeit. Die Form des Herzens ist sehr auffällig. Der linke Ventrikel ist stark kontrahirt, der rechte aber expandirt, so dass dieser wie ein Wall um den linken herumläuft. Der linke Ventrikel enthält nur eine ganz geringe Menge schwarzen geronnenen Blutes, der rechte ist

strotzend erfüllt mit schwarzem, theils geronnenem, theils dünnflüssigem Blute. Auch der rechte Vorhof ist reich mit Blut versehen, der linke etwas weniger.

Beim Durchschneiden der Luströhre dringt weisse schaumige Flüssigkeit aus dem Kanal hervor. Auch die Bronchien strotzen von diesen Massen. Sie sehen wie die Spuma eines Ertrunkenen aus und kündigen ein hochgradiges Oedem in beiden Lungen an.

Die Ränder der oberen Lappen der Lungen lassen einiges Emphysem erkennen, im Uebrigen sind die Lungen hochgradig ödematös; sie liefern beim Einschneiden eine grosse Menge Serum, welches mit Luftblasen gemischt abfließt. Das Gewebe ist dunkelroth und blutreich; auch sind die Lungen äusserlich dunkelroth gefärbt, wenigstens im grössten Theile, kleinere Theile derselben bilden heller gefärbte Inseln. Der ganze Zustand der Lungen erinnert an den eines Ertrunkenen nur mit dem Unterschied, dass das Gewebe hier bei diesem Hunde viel röther ist. Die hellroth gefärbten Stellen der Lungen liefern auf den Durchschnitten eine weisse schaumige Flüssigkeit mit viel Serum.

Die Speiseröhre ist contrahirt, in Falten gelegt; ihre Schleimhaut ist weiss und stark angefeuchtet.

Der Magen besitzt 2 bis 3 Zoll vom Pylorus entfernt eine auffallende Einschnürung, die wohl nur die Folge des heftigen Erbrechens ist. Beim Oeffnen des Magens zeigt sich darin $\frac{1}{4}$ Schoppen trübe Flüssigkeit vermischt mit galligen Massen. Die Schleimhaut ist stark gerunzelt, die vorspringenden Falten derselben sind an vielen Stellen geröthet, am meisten nach dem Pylorus hin, weniger im Fundus. Zwischen den Falten der Magenschleimhaut bemerkt man viel zähen Schleim.

Zur genaueren Untersuchung des Dünndarms wurde derselbe in 2 Hälften geschieden. Im oberen Theile fand man so gut wie keine Speisen, wohl aber Galle und Schleim, die über die Schleimhaut ausgebreitet zähe daran haften. Die Schleimhaut ist ziemlich stark geröthet. Die Röthe ist am stärksten im Zwölffingerdarm, weiter nach unten schwächer, aber noch merklich. Sie beruht auf capillärer Injection. Zwischen den rothen Feldern befinden sich gelbe.

Die zweite Hälfte des Dünndarms enthält nur wenig breiige Massen und einige Spulwürmer. Die Schleimhaut ist fast überall weiss, an einzelnen Stellen, besonders nach oben hin, etwas injicirt.

Der Dickdarm ist zusammengezogen, leer bis auf einige wenige mit gelben schmierigen Massen erfüllte Stellen. Die Schleimhaut ist gerunzelt und stellenweise leicht injicirt.

Die Leber ist fettig degenerirt; aus den durchschnittenen grösseren Gefässen kommen dicke schwarze Blutoagula.

Die Gallenblase ist nicht prall, sondern faltig und enthält safranfarbige Galle. Beim Druck auf die Leber fliesset Galle durch den Ductus choledochus ab.

Die Milz ist bläulichroth, blutreich und glatt.

Das Pancreas ist weiss.

Die Nieren sind nicht sehr blutreich.

Die Harnblase ist strotzend gefüllt.

Der Uterus bot nichts Abnormes.

Die Aorta enthält schwarzes geronnenes Blut.

Die Vena azygos strotzend von geronnenem Blute.

Die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung der obducirten Theile sind später nachträglich zu besprechen.

Dritter Versuch.

Männlicher, $27\frac{1}{2}$ Pfund schwerer Hund. Ein Pudelbastard.

8 Uhr 30 Min. = $37,2^{\circ}$ C. Temperatur im After.

9 - - - = 37,2.

10 -	Einspritzung einer ölichen Lösung von 0,4 Grm. Phosphor in den Zellstoff unter der Haut des Rückens an 2 verschiedenen Stellen. Die 2. Einspritzung wurde 6 Minuten nach der ersten gemacht.	
20 -	Will mit der Schnauze an der Applicationsstelle arbeiten; wird daran behindert. Oeftere Wiederholung dieses Unternehmens.	
30 - = 38,5.	Legt sich zu Boden.	
40 -	Sitzt darnach auf dem Hintern.	
10 - - - = 38,0.	Erhebt sich, geht in eine Ecke und bricht eine grosse Menge am Morgen gefressenes Fleisch aus. Das Erbrochene verbreitet keinen Phosphorgeruch und leuchtet auch nicht im Dunklen.	
19 -	Frisst das Erbrochene wieder auf: erst das Fleisch, dann das Andere.	
22 -	Neues Erbrechen; frisst das Erbrochene wieder auf.	
26 -	Bricht Fleisch und schleimige Massen.	
30 - = 38,0.	Bricht wieder und entleert schwarzen Koth.	
34 -	Bricht weisse schleimige Massen.	
43 -	54 -	Starke Brechanstrengung; endlich wird etwas schaumige Masse ausgefordert.
11 - - - = 37,6.	Neue starke Brechanstrengung mit endlicher Ausförderung von Schleim.	
5 -	Legt sich in eine Ecke hin.	
20 -	Pupillen ziemlich weit. Legt sich wieder hin.	
30 - = 37,4.	Springt nach dem Messen vom Tische herunter und legt sich zu Boden.	
12 - - - = 36,8.	Auf die Erde gestellt, bleibt er stehen, legt sich aber freigelassen rasch wieder zu Boden und lässt vor gestelltes Wasser unberührt.	
30 - = 36,8.	54 -	Bricht eine grünlichgelbe Flüssigkeit mit 2 Spulwürmern und 3 Stückchen Kartoffeln aus. Das Erbrochene riecht knöblauchartig und ist gallig.
1 - - - = 37,1.	Auf die Erde gestellt, bleibt der Hund stehen, dann setzt er sich auf den Hintern.	
30 - = 37,2.	12 -	Bricht weissen Schleim und gelbe gallige Stoffe unter starker Anstrengung.
2 - - - = 36,9.		

2 Uhr 28 Min.	Bricht wieder Schleim mit galligen Stoffen.
30 - = 37,0° C.	
52 -	Bricht auf's Neue grünlichgelbe Stoffe.
3 - - - = 37,1.	
15 -	Gibt klagende Töne von sich; liegt dabei auf der Erde.
17 -	Bricht wieder grünlichgelben Schleim und lässt viel Urin.
30 - = 36,6.	
49 -	Lässt viel Urin.
4 - - - = 36,0.	Lässt wieder Urin.
8 -	Macht einen kläglichen Eindruck; das Thier ist recht krank und liegt auf der Seite.
17 -	Lässt, auf der Seite liegend, eine grosse Menge Urin laufen. Wird auf die Beine gestellt, fällt aber rasch zur Seite um.
20 -	Tetanischer Anfall; die Beine vom Körper abgestreckt, der Kopf seitwärts nach hinten gezogen, das Maul geschlossen.
20½ -	Neuer Anfall.
21 -	Respiration keuchend und frequent.
21½ -	Convulsionen, die entschieden klonisch sind. Die Respiration sehr frequent.
22½ -	Starke klonische Convulsionen mit sehr frequentem keuchendem Atem.
26 - = 34,6.	
26½ -	Die Convulsionen lassen merklich nach.
27 -	Tetanischer Anfall mit brettartiger Härte der Muskeln.
28 -	Erschlaffung. Das Herz schlägt sehr frequent, wie das angelegte Ohr ergibt. Urin fliest ab; das Athmen hört auf.
4 - 30 - = 34,6.	Die Pupillen sind sehr weit, aber das Herz schlägt noch.
31 -	Das Herz hört auf zu schlagen, der Hund ist todt.

Die Section des Hundes wurde 16 Stunden nach dem Ableben vorgenommen. Die Leiche war starr und wog 24 Pfund.

An der Applicationsstelle werden Kreuzschnitte gemacht und die Lappen zurückgelegt. Die beiden Stellen, wo die Application geschah, waren weiss und unverändert. Aber das Phosphoröl ist versunken und liegt bis zur Linea alba hin ausgebreitet im Zellstoff zwischen der Haut und den Muskeln. Der Zellstoff ist nur an einigen wenigen Stellen injicirt und dem entsprechend geröthet. Das grösste Gebiet, wo Phosphor einwirkte, ist frei von Injectionen.

Die Hirnhäute sind hyperämisch; die Durchschnitte der Hirnsubstanz zeigen hier und da Blutpunkte. Bei der Wegnahme des kleinen Gehirns ergibt sich eine grössere Menge gelblicher Flüssigkeit. Auch der vierte Ventrikel enthält Wasser.

Der linke Ventrikel des Herzens ist contrahirt und fest, der rechte expandirt und prall, so dass die beiden Herzen ein verschiedenes Volumen besitzen. Das rechte bildet über dem linken einen Wall, genau so wie beim zweiten Versuch.

Das rechte Herz enthält eine grosse Menge schwarzes geronnenes Blut sowohl im Vorhof wie im Ventrikel; auch der linke Vorhof verhält sich so, während der linke Ventrikel ganz leer ist. Das Herzfleisch bietet nichts Abnormes.

Die Lufröhre und die Bronchien lassen auf der Schleimhaut ganz schwache Spuren von Injection erkennen, enthalten aber keine sumpöse Massen. Die Lungen werden unter dem Lufteinfluss scharlachroth, die Durchschnitte derselben sehen dunkelroth aus und lassen viel Blut abfließen. Die Lungen sind überhaupt hyperämisch und nach dem Rücken hin zeigt sich unverkenbare Hypostase; die in den Lungen befindlichen Luftwege sind weiss.

Die Speiseröhre bietet nichts Abnormes.

Der Magen ist halbcontrahirt und lässt schon äusserlich an einzelnen Stellen eine leichte Injection erkennen. Die Höhle des Magens enthält eine trübe schmutzige Flüssigkeit, die nicht nach Phosphor riecht. Die Schleimhaut ist stark gerunzelt; einzelne Stellen lassen einen Anflug von Injection erkennen. Der grösste Theil der Magenschleimhaut ist ganz weiss; von trüber Schwellung ist nichts zu sehen.

Zur genaueren Untersuchung des Dünndarms wurde dieser in 2 Hälften getheilt.

Das obere Stück ist ziemlich contrahirt und lässt aussen kaum etwas Abnormes bemerken. Der Inhalt dieses Darmtheils ist theils blutroth, theils chocoladenfarben und mit vielem Schleim gemischt. Die Schleimhaut ist von oben nach unten abnehmend injicirt, am stärksten im Zwölfsfingerdarm, aber auch weiter hinab hört sie nicht ganz auf. Die Injection ist stellenweise sehr gedrängt, besonders oben, weiter hinunter im Darm werden die weissen Inseln vorwiegend. Die Schleimhaut ist sehr aufgelockert und weich und geht unter dem Fingernagel in Brei auf.

Die zweite Hälfte des Dünndarms ist ziemlich contrahirt, aussen weiss, im Innern stellenweise injicirt, so dass zollgrosse und grössere rothe Felder zwischen gelben und weissen Plätzchen eingeschaltet liegen. Der Inhalt des Darmstücks ist verschieden, im oberen Theil flüssig und blutig, in den unteren Theilen schleimig und gallig, so dass dicke Gallenstoffe auf der Schleimhaut festsitzen.

Das am stärksten injicirte Stück des Dünndarms ist 10 Zoll lang und beginnt nicht weit vom Pylorus.

Der Dickdarm ist zur Hälfte contrahirt, zur Hälfte mit Koth erfüllt. Letzterer ist braun und schmierig. Von Injection und Röthe ist an den Häuten nichts zu erkennen.

Die Leber ist dunkelkirschroth und sehr blutreich. Die Einschnitte bluten stark, aus den durchschnittenen grösseren Gefässen ragen Blutpfropfe hervor; die Consistenz ist nirgends verminder. Der seröse Ueberzug löst sich leicht ab. Die Galle sieht wie Burgunder aus. Die Gallenblase ist schlaff. Beim Druck auf die Leber fliesst die Galle aus dem Ductus choledochus leicht ab.

Die Milz ist glatt, hyperämisch und wird beim Hinlegen an der Luft hellroth; die Durchschnitte sind dunkelroth.

Das Pancreas ist weiss, auch auf den Durchschnitten.

Nieren blauroth, blutreich, Harnblase stark gefüllt, enthält viel hellgelben Urin. Die Wände sind weiss, nicht injicirt.

Die Geschlechtswerkzeuge des Hundes bieten nichts Bemerkenswerthes.

Von allen seirten Organen wurden Theile zur mikroskopischen Untersuchung fortgeschickt. Das Ergebniss kann aus dem oben angegebenen Grunde jetzt nicht mitgetheilt werden.

Der aus der Leiche genommene Urin, der Mageninhalt und Stücke der Leber wurden zur chemischen Untersuchung in das Laboratorium genommen. Der Urin enthielt Eiweiss und hatte ein specifisches Gewicht = 1014. Von chemisch unverbundenem Phosphor war darin keine Spur zu entdecken. Auch der Mageninhalt und die Leber liessen keinen freien Phosphor erkennen.

Vierter Versuch.

Männlicher, $11\frac{1}{4}$ Pfund schwerer Hund.

6 Uhr — Min. = 38,4° C. Temperatur im After.

30	-	= 38,4.	
7	-	-	= 38,4.
	30	-	= 37,9.
8	-	-	= 38,3. Bekommt rohes Fleisch zu fressen.
	30	-	= 37,8.
9	-	-	= 38,3.
	10	-	Einspritzung einer Lösung von 0,2 Grm. Phosphor mit 20 Grm. Olivenöl in den Zellstoff unter die Haut des Rückens.
	20	-	Geht mit der Schnauze nach der Applicationsstelle und will daran arbeiten, wird aber daran behindert. Der Halitus des Hundes ist als Dampf deutlich zu erkennen (Temperatur des Zimmers = 14,4° C., Barometer = 27" 7"'). Es wird deshalb der Hund in einen Keller gebracht und darin beobachtet; aber leuchtende Dämpfe werden nicht wahrgenommen.
9	-	30	-
10	-	-	= 38,2.
	10	-	= 38,3. Liegt ganz rubig auf dem Bauche.
	5	-	Bricht alles Fleisch aus; auch die am Morgen ver speisten Semmel.
	10	-	Bricht 2mal hinter einander.
	14	-	Bricht wieder; wirft schleimige Massen aus.
	18	-	Bricht wieder weissen schaumigen Schleim aus und setzt sich dann auf den Hintern.
	19	-	Macht starke Brechanstrengungen; bringt endlich weissen schaumigen Schleim aus.
	30	-	= 38,3. Starke Brechanstrengung; fördert weissen schaumigen Schleim aus.
	38	-	Macht starke Brechanstrengungen; fördert endlich weissen schleimigen Schaum aus.
	48	-	Derselbe Zufall.
	57	-	Sitzt auf dem Hintern.
11	-	-	= 38,0.
	30	-	= 37,6. Lässt darnach viel Urin.
12	-	-	= 37,2. Neue Harnentleerung.
	30	-	= 37,1. Legt sich auf die Erde.

- 1 Uhr — Min. = 36,6° C. 12 Athemzüge in 15 Secunden; das Athmen ist laut und schwierig. Der Hund liegt auf der Seite. Die ausgeathmeten Gase riechen nach Knoblauch.
- 10 - 30 Athemzüge in 15 Secunden.
- 15 - Respiration sehr frequent: 30 Inspirationen in 15 Secunden. Der Halitus riecht noch immer nach Knoblauch. Pupillen eng.
- 25 - Athmet ruhiger.
- 30 - = 34,0° C.
- 32 - Seit 2 Minuten ruhig athmend. 9 Inspirationen in 15 Secunden.
- 37 - Athmet kaum merklich.
- 38 - Ein wunderbarer Anfall von Pleurosthotonus, hebt den Kopf vom Tisch und bringt ihn über die linke Seite nach den Hinterbeinen, streckt die Beine aus, stellt die Ohren auf und hält das Maul offen. Der Anfall lässt bald wieder nach.
- 42 - Tetanisches Hartwerden der Muskeln. Die Beine werden vom Körper abgezogen. Die Weite der Pupillen ist wechselnd, bald eng, bald weit.
- 45 - Die Pupillen werden sehr weit; dann zeigt sich Tonus. Die Oberschenkel der Hinterbeine werden hart, brettartig und nach aussen abducirt. Die Hinterbeine sind dabei ganz steif. Die Vorderbeine sind unbewegt; das ganze Bild von Krampf ist sonderbar.
- 49 - Respiration cessirt; Herzschlag schwach und selten; macht mit dem Unterkiefer schwache masticatorische Bewegungen. Die Pupillen sind enorm weit.
- 50 - = 33,0.
- 58 - Der Urin fliesst ab. Aus dem After dringt Koth. Der Hund stirbt.
- 2 - - - = 32,4.
- 4 - 15 - Todesstarre ausgebildet.

Die Section wurde nach der Ausbildung der Todtenstarre vorgenommen.

Die beiden Applicationsstellen werden durch Kreuzschnitte blossgelegt und betrachtet. Es zeigt sich an jeder Stelle im Umfang von einigen Quadratzollen Röthe und Injection des Zellstoffs. Da, wo am meisten Phosphor applicirt wurde, ist der Zellstoff missfarbig gelbbraun gefärbt. Das Phosphoröl ist an den beiden Seiten unter der Haut bis zur Linea alba heruntergesunken. Es wird mit geeigneten Schnitten verfolgt. Es treten grössere Massen von Phosphoröl hervor und zwar an Stellen, wo keine Spur von Entzündung und Röthung bemerkt wird. An die Luft gebracht, dampft das Oel und riecht knoblauchartig. An manchen Stellen ist der Zellstoff ölig infiltrirt und dampft und riecht beim Einschneiden stark.

Die Bauchmuskeln sind braunroth gefärbt.

Die Hirnhäute sind sehr blutreich. Auf den Durchschnitten des Gehirns sieht man auch ziemlich viel Blutpunkte.

Nach der Oeffnung des Brustkorbes zeigen sich die Lungen um das Herz herumgeschlagen von scharlachrother Farbe; die davon abgehenden Venen sind

strotzend mit Blut erfüllt. Beim Einschneiden des Lungengewebes tritt sofort scharlachrotes Blut überall tropfenweise hervor. Das Gewebe ist schwammig. Ecchymosen und emphysematöse Stellen sind nicht zu bemerken. In den Luftwegen zeigt sich an mehreren Stellen etwas glasiger Schleim. Ihre Schleimhaut ist etwas geröthet.

Das linke Herz ist ziemlich contrahirt, das rechte expandirt, weshalb letzteres ersteres hügelförmig überragt. Das rechte Herz ist stark mit schwarzem geronnenem Blute erfüllt. Im Vorhofe des linken Herzens zeigt sich etwas geronnenes schwarzes und etwas flüssiges, theils schwarzes, theils hellrothes Blut. Der linke Ventrikel enthält nur Spuren von Blut.

Die Speiseröhre ist zusammengezogen. Der Magen ist stark contrahirt und sieht weiss aus; er enthält eine grosse Menge galliger und schleimiger Flüssigkeit. Die Schleimhaut ist stark gerunzelt. Zwischen den Runzeln liegen weisse schleimige Massen. Nach dem Wegspülen derselben bietet die Schleimhaut ein ganz schwach röthliches Ansehen dar.

Der Dünndarm ist ziemlich contrahirt; die oberste Hälfte desselben enthält eine durchweg geröthete Schleimhaut. Die Röthe ist in der nächsten Nähe des Magens einer dunklen Kirsche gleich; aber sie nimmt von da nach unten allmählich ab. In der zweiten Hälfte des Darms zeigt die Schleimhaut nur noch Spuren von Röthe. Der Inhalt des ganzen Darmstücks ist ziemlich unbedeutend, nur Bandwürmer fallen auf.

Im Dickdarm finden sich schwierige Fäces; seine Häute sind weiss.

Die Leber ist dunkelkirschroth und sehr blutreich; die Gallenblase strotzt von Galle.

Die Milz ist blutreich, blauroth, ziemlich fest.

Das Pancreas ist weiss und liefert auch auf den Durchschnitten kein Blut.

Die Nieren sind blauroth und blutreich.

Die Harnblase ist stark contrahirt und leer.

Die Geschlechtswerzeuge bieten nichts Abnormes.

Das Ergebniss der mikroskopischen Analyse der secirten Theile kann erst später mitgetheilt werden.

Die chemische Analyse wies mit Hülfe des Mitscherlich'schen Apparats im Dünndarm freien unverbundenen Phosphor nach; das Gehirn und die Leber waren frei von unverbundenem Phosphor.

Nach Mittheilung dieser 4 Protocolle gelange ich zur Befreitung der auf Taf. XIV. Fig. 1 befindlichen graphischen Darstellung der Ergebnisse der Thermometermessungen oder, was daselbe ist, zu den Temperaturcurven.

Die Curve Nr. 1 veranschaulicht den Gang der Eigenwärme des zum ersten Versuche benutzten Hundes; Nr. 2 gibt das Bild der Temperaturschwankung des zum zweiten Versuche benutzten Hundes; Nr. 3 führt den beim dritten Hunde constatirten Tempe-

raturabfall vor Augen; Nr. 4 gibt das Bild des beim vierten Hunde gefundenen Temperaturabfalls.

Ich gestehe offen, dass ich diese Mannigfaltigkeit von Curven beim Beginne der Arbeit nicht erwartet habe.

Die Curve Nr. 1 zeichnet sich schon durch ihre Länge aus. Sie enthält die Ergebnisse einer ausdauernden Arbeit von 29 Stunden, von 58 Thermometermessungen. Lassen wir die kleinen Biegungen und Excursionen daran unbeachtet, so dürfen wir sagen, sie besteht aus 3 aneinandergefügten Zügen. Die Temperatur des Hundes sank nach der Einführung des Phosphors, aber nicht viel, wuchs dann bedeutend an und fiel schliesslich wieder ab. Die Differenz des höchsten und niedrigsten Punktes der Curve beträgt $3,9^{\circ}$ C.; die Differenz der Eingangs- und Endtemperatur beträgt $1,3^{\circ}$ C.

Die Curve Nr. 2 zeigt einen bedeutenden Wechsel der Schwankung der Eigenwärme. Sie hält sich erst auf der Höhe der Temperatur vor der Einführung des Giftes, sinkt dann etwas, steigt etwas, sinkt wieder, steigt wieder, hält sich auf der Höhe, fällt dann bedeutend ab, steigt dann bedeutend an, hält sich mit kleinen Schwankungen auf der Höhe und fällt schliesslich wieder bedeutend ab. Lässt man die kleinen Schwankungen und Excursionen auch hier unbeachtet, so können wir sagen: Die Curve hat 3 Züge: einen protrahirten geringen Abfall, einen schwachen Anwuchs und einen endlichen starken Abfall. Die Differenz der höchsten und niedrigsten Punkte der Curve ist $1,6^{\circ}$ C., die Differenz der Anfangs- und Endtemperatur ist $1,0^{\circ}$ C.

Abweichend von diesen Formen ist der Typus der Curve Nr. 3. Wir sehen daran dicht neben dem Nullpunkt einen raschen Temperaturanwuchs von fast $1\frac{1}{2}$ Grad, so dass wir, als derselbe constatirt wurde, eine hochaufsteigende Curve erwarteten. Aber die Prozesse des Hundes kümmerten sich um unsere Erwartung nicht. Nachdem die Temperatur den Höhepunkt von $38,5^{\circ}$ C. erreicht, sank sie in den nächsten $2\frac{1}{2}$ Stunden auf $36,8^{\circ}$ C., dann hob sie sich auf $37,2$, wankte dann wieder, kam wieder auf $37,1$ und sank dann jählings auf $34,6^{\circ}$ C. Lassen wir den zweiten Anhub unbeachtet, so können wir sagen, die Temperaturcurve Nr. 3 ist in der Hauptsache abfallend, unterscheidet sich aber von der Curve Nr. 4 dadurch, dass dem Abfall ein rascher Anwuchs vorgesetzt

ist. Die Differenz des höchsten und niedrigsten Punktes ist = $3,9^{\circ}$ C., die Differenz der Anfangs- und Endtemperatur beträgt $2,6^{\circ}$ C.

In der Curve Nr. 4 enthalten die 3 ersten Beobachtungen die höchsten Nummern, die überhaupt beim vierten Hunde vorkamen; dann schwankte die Temperatur in den gewöhnlichen Grenzen des Hundes. Nach der Einverleibung des Phosphoröls hielt sich die Temperatur noch $1\frac{1}{2}$ Stunden auf der früheren Höhe und fiel dann jählings ab. Die letzte Temperaturgrösse des Hundes war = $32,4^{\circ}$ C. $1\frac{1}{2}$ Stunden nach der Einführung des Giftes, also zu der Zeit, wo die Temperatur abzufallen begann, zeigte das Thermometer $38,3^{\circ}$ C.; die Differenz des höchsten und niedrigsten Punktes ist demnach = $5,9^{\circ}$ C. Diese Temperaturerniedrigung des Hundes ist sehr bedeutend, die stärkste von uns beobachtete. Die Differenz der Anfangs- und Endtemperatur ist auch = $5,9^{\circ}$ C.

Stellen wir jetzt die Differenzzahlen der höchsten und niedrigsten Temperaturen, der Anfangs- und Endtemperaturen, die benutzten Gaben von Phosphor, die Körpergewichte der Hunde und die Zeitdauer der Intoxicationen alle passend zusammen, so erhalten wir folgende Uebersichtstafel.

Nummer der Versuche.	Körpergew. der Hunde in Zoltpfund.	Dargereichte Dosen von Phosphor in Grammen.	Dauer der Intoxication in Stunden.	Differenz der höchsten und niedrigsten Temperatur.	Differenz der Anfangs- und Endtempera- turen.
1.	29	0,24	27	$3,9^{\circ}$ C.	$1,3^{\circ}$ C.
2.	35	0,15	12	1,6 -	$1,0$ -
3.	$27\frac{1}{2}$	0,4	$7\frac{1}{2}$	$3,9$ -	$2,6$ -
4.	$11\frac{1}{4}$	0,2	5	$5,9$ -	$5,9$ -

Den Zusammenhang dieser Glieder der Tafel aufzuklären, wird man sich umsonst bemühen.

Es dürfte jetzt am Platze sein, die Ergebnisse der Bemühungen derer in die Augen zu fassen, welche vor mir warmblütige Thiere mit Phosphor versahen und die Temperaturen derselben mit dem Thermometer verfolgten. Ich muss hierbei auf das Jahr 1851 zurückgreifen. In diesem Jahre legten die Herren Duméril, De-marquay und Lecointe der französischen Akademie der Wissenschaften 5 Abhandlungen vor¹⁾), die diese gelehrte Corporation für

¹⁾ Compt. rend. T. XXXII. p. 463 etc.; p. 541 etc.; p. 801 etc.; p. 932 etc.
Tom. XXXIII. p. 409 etc.

so bedeutend hielt, dass sie den Autoren eine Art von Preis, eine „Récompense“ von 1500 Frs. zuerkannte¹). Alle Abhandlungen, die mit laufenden Nummern versehen sind, tragen ein und denselben Titel, der also lautet: „Recherches expérimentales sur les modifications imprimées à la température animale par l'introduction, dans l'économie, de différents agents thérapeutiques.“

Die erste Abhandlung verbreitet sich in 7 Artikeln über sieben Stoffe, worunter der Phosphor ist. Die darauf bezügliche Ausführung lautet also: „Le phosphore. — Six expériences ont été faites avec le phosphore à la dose de 0,02 et de 0,05 Grm. Nous avons une augmentation constante et successive de 1,7° chez le premier et de 2,2° chez le second, tandis que chez les quatre derniers chiens à qui le médicament a été administré aux doses de 0,10 Grm., 0,15 et 0,20 Grm., nous avons vu survenir un abaissement constant mais fort peu considérable, car il n'a pas dépassé 2 dixièmes de degré, si ce n'est chez l'un d'entre eux qui a succombé en cinquante minutes. Ainsi le phosphore à petite dose élève la température d'une manière sensible, tandis qu'à une dose plus élevée, il la déprime légèrement.“

Ich glaube die Haltbarkeit des Schlussatzes dieses Artikels bestreiten zu müssen. Ueberhaupt muss ich mich wundern, dass die mit Gaben von 1—2 Decigramm Phosphor versehenen Hunde nicht alle starben. Brachen sie den Phosphor wieder aus und wie verhielten sich die Thiere? Ueber alles Dies enthält die Abhandlung keine Silbe. Es verdient sicher alle Anerkennung, wenn die Ergebnisse einer Experimentaluntersuchung kurz und prägnant dargestellt werden, aber die Abhandlungen der Herren Duméril, Demarquay und Lecointe sind aphoristisch, ja, man darf sagen, dürlig redigirt. Nicht einmal die Art der Experimentation ist darin auch nur angedeutet, geschweige besprochen.

Die Herren Ph. Munk und E. Leyden führten bei ihrer Arbeit über die acute Phosphorvergiftung einige wenige Bestimmungen mit dem Thermometer bei Kaninchen aus. Statt die darüber handelnden Protokolle hier mitzutheilen, greife ich einige Zeilen aus ihrem Generalbericht heraus. Sie lauten also²): „Auch

¹⁾ I. c. Tom. XXXV. p. 902.

²⁾ Die acute Phosphorvergiftung. Von Dr. Ph. Munk und Dr. E. Leyden. Berlin 1865. S. 51.

wir beobachteten bei Kaninchen, bei denen wir mehrere Male Temperaturmessungen anstellten, erhebliches Absinken der Temperatur; im 1. Kaninchenversuche betrug die Temperatur im Rectum am Abend des 1. Tages nur $38,1^{\circ}$ C., am Morgen des 2. $36,1^{\circ}$ C. und am Abend $35,1^{\circ}$ C. Einige Stunden darauf erfolgte der Tod. Eine geringere Temperaturniedrigung zeigt das folgende Experiment: $36,8^{\circ}$, $36,6^{\circ}$ C., in welchem die erste Vergiftung überstanden wurde.“

Auch die neuesten Forscher über die Wirkungen des Phosphors, die Herren Lebert und Wyss ¹⁾, Kohts ²⁾ und Andere haben bei ihren Versuchen an Thieren das Thermometer benutzt, aber keiner führte es so, dass die Ergebnisse der Messung zur Darstellung von Bildern des Ganges der Temperatur benutzt werden konnten.

Ich habe bis jetzt absichtlich die Formen der von mir an den Hunden veranlassten Phosphorvergiftungen unbesprochen gelassen und zwar deshalb, um nach Feststellung der Temperaturcurven noch einiges Andere anzuknüpfen. Bevor dies geschehen mag, will ich noch ein fünftes Protocoll über einen fünften mit Phosphor um das Leben gebrachten Hund, bei dem keine Temperaturcurve erhoben wurde und der deshalb bis jetzt unberücksichtigt blieb, mittheilen. Es lautet also:

Fünfter Versuch.

Männlicher, $23\frac{1}{2}$ Pfund schwerer Hund.

Seine Temperatur betrug nach zahlreichen Messungen am 31. Mai während der Nachmittagsstunden = $38,0^{\circ}$ bis $38,2^{\circ}$ C. Er hatte um diese Zeit ein Kalbsherz und einiges Andere zu fressen bekommen. Um 7 Uhr 45 Minuten Abends wurde eine ölige Lösung von 2 Gran Phosphor unter das Felt am Rücken eingespritzt, die Wunden sorgfältig geschlossen und das Thier allein gelassen. Um 8 Uhr wurde der Hund wieder besucht. Man fand ihn in einer schattigen Ecke liegend. Um 9 Uhr 35 Min. erbrach der Hund Fleischstücke, 5 Min. später machte der Hund starke Brechanstrengung mit grossem Geräusch im Unterleib und würgte endlich eine grosse Menge unverdauter Speisen aus. Um 9 Uhr 45 Min. legte sich der Hund in die Ecke, erhob sich aber bald wieder und machte neue Brechanstrengungen, während die Pupillen sehr weit wurden. Kurz vor 10 Uhr und um 10 Uhr wurden noch immer neue Brechanstrengungen gemacht, die auch nicht ganz vergeblich waren. Es wurden weisse schleimige Flüssigkeiten mit dumpfem,

¹⁾ Archives générales de Médecine. 1868. Septbr. p. 257. Octbr. 407 etc. etc.

²⁾ Deutsches Archiv f. klin. Medic. Bd. 5. S. 108 etc.

aber doch hörbarem Geräusch ausgefördert. In der folgenden Zeit wurde der Hund nicht beobachtet. Um Mitternacht lag er auf der Erde, auch mit dem Kopfe aufgestützt. Am folgenden Morgen lag der Hund noch immer am Boden mit ziemlich weiten Pupillen. Um 8 Uhr 30 Min. war seine Temperatur 39,0° C. Vorgestelltes Wasser soff er in reichlicher Menge. Etwas später erhob sich der Hund, ging eine Weile umher, laut hörbar atmend und legte sich dann wieder nieder. Um 9 Uhr atmerte der Hund noch immer hörbar und schwer, etwas später entleerte er stehend viel Urin. Um 12 Uhr war die Temperatur des Hundes = 37,8, der Puls war sehr klein und sehr frequent, der Herzschlag stürmisch, die Pupillen sehr eng, die Sclera oculi weiss, nicht gelb, die Respiration war schwierig, der Brustkorb wurde dabei sehr ausgedehnt. Leider konnte der Hund in der folgenden Zeit nicht beobachtet werden. Als man ihn um 2 Uhr 24 Min. wieder sah, lag er todt am Boden. Todtenstarre hatte sich noch nicht eingestellt.

Die Section des Thieres wurde 2 Stunden später ausgeführt.

An der Applicationsstelle zeigt sich nach Entfernung des Fells ein Abscess nebst Entzündung im Zellstoff. — Die Muskeln sind braunroth.

Vor der Section des Schädels wurde die Vena cava superior in der Brust sorgfältig unterbunden. Die Hirnhäute waren sehr blutreich; die Durchschnitte des Gehirns liessen keine Blutpunkte erkennen. Im Schädelgrunde lagen circa 5 Cem. wässrige, blutige Flüssigkeit.

Das Herz ist strotzend erfüllt mit schwarzem grössten Theils geronnenem Blute. Das ausgewaschene Herz zeigt überall blasse Fasern, ist fest, kaum zerreisslich. Die Lungen sind im Allgemeinen dunkel gefärbt und bluten eingeschnitten mit schwarzem theerartigem Blute. Hier und da bemerkt man emphysematöse Stellen.

Der Magen ist darmförmig zusammengezogen. Seine Höhle ist leer; seine Schleimhaut liegt in stark vorspringenden Runzeln und ist überall mit Galle gefärbt; von Röthung, Injection und trüber Schwelling ist keine Spur zu finden.

Der Dünndarm ist etwas ausgedehnt, aber nur durch Gase; die Schleimhaut ist von oben nach unten abnehmend safran- bis rhabarbergelb gefärbt durch anhaftende Stoffe, die mit den Fingern zu beseitigen sind. Die ganz gereinigte Schleimhaut ist weiss und ohne Injection, dicht, nirgends geschwelt. An einigen Stellen des Dünndarms findet sich eine schmierige Masse, die hier olivengrün, dort schwarzgrün gefärbt ist. Der Dickdarm ist mit harten Kothballen gefüllt, seine Schleimhaut ist weiss. Die Leber ist sehr blutreich und verliert beim Ausschneiden sehr viel Blut. Die ausgeschnittene Leber lässt zweierlei Felder, nehmlich gelbe und rothgefärbte erkennen. Die Durchschnitte der rothen Stellen zeigen viel Blut und kein gelbgefärbtes Gewebe. Die Schnittflächen der gelben Stellen lassen gelbe Gewebe erkennen. Die Milz ist schieferblau, sehr blutreich. Das Pancreas ist weiss und blutleer. Die Nieren sind dunkelgefärbt und blutreich. Ihre Durchschnitte sind glänzend und fest. Die Harnblase ist nicht ganz contrahirt.

Die chemische Analyse der bei der Section aufgehobenen Theile ergab im Herzblut und in der Leber keinen freien Phosphor, wohl aber in dem Zellstoff der Applicationsstelle.

Um nun noch ein paar Worte über die Formen der von mir veranlassten Phosphorvergiftungen zu reden, so muss ich zunächst gestehen, dass ich mich oft darüber gewundert habe, warum man den Zellstoff unter der behaarten Haut zur Einführung des Phosphors höchst selten benutzte. Die Wenigen, welche dies thaten, sind wohl in Folge unbemerkt gebliebener Fehler übel dabei gefahren, sonst verstehe ich den Abscheu vor einer Applicationsstelle nicht, die bequemer und lehrreicher als jede andere ist. Oder meint man das Wesen der Phosphorvergiftung besser erkennen zu können, wenn man den Phosphor den ersten Wegen überliefert und der Gefahr des Ausbrechens oder des Abführrens nach unten aussetzt? Ich konnte mich nicht dazu entschliessen, den Hunden das Phosphoröl in den Magen oder den Darm zu spritzen, sondern ich injicirte es unter die Haut und zwar immer mit dem Erfolge, dass die Thiere starben.

Starben sie an Darmaffectionen oder an Affectionen der ersten Wege? Es ist wahr und höchst interessant, dass der Darm des vierten Hundes bei der chemischen Prüfung im Mitscherlich'schen Apparate freien ungebundenen Phosphor erkennen liess. Es kann somit nicht bestritten werden, dass der Phosphor als solcher in das Blut und mit diesem in den Darm geführt wurde. Seine Einführung in dieses Organ hatte wohl die bei der Section constatirte Entzündung der Schleimhaut zur Folge. Auch bei zwei anderen Hunden (Nr. 2 und 3) bemerkte man alle Erscheinungen einer ausgebildeten Enteritis, so dass das Vorkommen dieser Störung als Folge der subcutanen Application von freiem Phosphor hervorgehoben werden muss. Aber die Enteritis kann als kein constantes Zubehör der vom Unterhautzellstoff aus hervorgerufenen Phosphorvergiftung betrachtet werden. Bei den Hunden Nr. 1 und 5 waren die Därme frei von Entzündung, Injection und Röthe; auch waren die Magen dieser Hunde und eines anderen (Nr. 3) so beschaffen, dass von einer Gastroenteritis nicht wohl die Rede sein konnte. Ueberdies muss hervorgehoben werden, dass alle beobachteten Hunde unter Convulsionen starben. Berücksichtigt man dies, sowie den raschen Verlauf der Intoxicationen, so wird man wohl zugeben müssen, dass es acute Phosphorvergiftungen gibt, die unter die Rubrik Gastroenteritis phosphorica nicht zu bringen sind, sondern einer anderen Bezeichnung harren. Oder sollen die Fälle von

acuter Phosphorvergiftung, bei denen der Magen und Darm entzündet ist, mit denen zusammen geworfen werden, bei denen der Magen und Darm nicht affiziert ist? Der um die Kenntniss der acuten Phosphorvergiftung so sehr verdiente Tüngel machte schon 1864 das Vorkommen der Phosphorvergiftung ohne Gastritis und ohne Icterus zum Gegenstand einer lehrreichen Discussion¹⁾). Ich glaube die Fälle von acuter Phosphorvergiftung in 2 Kategorien bringen zu müssen, in solche mit Entzündung der ersten Wege und in andere, bei welchen die ersten Wege frei von Entzündung sind. Ob bei letzteren die Vagi eine Hauptrolle spielen oder welche Nerven sonst, bedarf noch einer eingehenden experimentellen Aufklärung.

N a c h s c h r i f t.

Der mir gütigst mitgetheilte Bericht des Herrn Collegen Langhans über die von ihm mit dem Mikroskop untersuchten Organe und Organfragmente der von mir mit Phosphor vergifteten Hunde, lautet also:

Hund I.

Leber. Auf allen Schnitten zeigt sich eine gleichmässige Anfüllung aller Leberzellen mit feinen Fettkörnchen und Fettröpfchen; nirgends grössere Fettropfen. Kein Unterschied zwischen den centralen und peripherischen Partien der Acini hinsichtlich des Fettreichthums. Im interacinösen Bindegewebe nichts Besonderes.

Niere. Die geraden Harnkanälchen der Rinde sind so stark mit vielen feinen Fettropfen gefüllt, dass ihre Epithelien nicht zu erkennen sind.

Hund II.

Herz makroskopisch ohne Veränderungen; Muskulatur des rechten und linken Ventrikels normal; nur zeigt die Muskulatur der linkseitigen Papillarmuskeln die Querstreifen sehr undeutlich; die interstitiellen Körner sind in geringem Grade vermehrt; die Kerne in normaler Menge.

Lungen an einigen Stellen blutreich, doch noch überall lufthaltig.

¹⁾ Dieses Archiv Bd. XXX. Hft. 1 u. 2. 1864.

Leber bedeutend hyperämisch, wenn auch nicht in dem Maasse wie bei den Hunden I und III. Die guterhaltenen Leberzellen ganz mit feinen Fetttröpfchen gefüllt; doch ist die Fettinfiltration nicht gleichmässig, sondern auf die centralen Theile der Acini beschränkt, während in den pheipherischen Theilen in der Nähe der Pfortader eine mehr oder minder breite Zone der Leberzellen von Fettinfiltration frei bleibt oder nur sehr spärliche Fettkörnchen enthält. Die interacinösen Gallengänge stark mit Fettkörnchen gefüllt, welche die Epithelien derselben ganz verdecken. Das bindegewebige Gerüst an ausgepinselten Schnitten ohne jegliche Veränderung.

Pancreas. Einzelne durch das Organ gleichmässig zerstreute Drüsengläppchen intensiv getrübt, weiss, enthalten massenhaftes, feinkörniges Fett, das sich in den übrigen normalaussehenden Läppchen nur ganz beschränkt findet.

Nieren. Mässiger Blutreichtum; an einigen Stellen eine hochgradige Infiltration der Epithelien der geraden Harnkanälchen mit feinkörnigem Fett in Rinde und anstossenden Partien des Marks.

Im Magen nur mässiger Blutreichtum; die Zellen der Drüsen leicht getrübt, doch hellt sich die Trübung durch Essigsäure leicht auf, besteht also aus Eiweisskörnchen.

Darmkanal. Geringe Injection. Die Blutcapillaren der Zotten sind an einzelnen Stellen mit feinkörnigem Fett gefüllt und zwar in der ganzen Zotte oder nur an ihrer Basis. In den Drüsenzellen kein Fett.

Hund III.

Leber colossal blutreich. In den Leberzellen nur ganz vereinzelte Fetttröpfchen, dagegen starke Infiltration der interacinösen Gallengänge mit feinkörnigem Fett.

Nieren und Herz normal.

Die Schleimhaut des Magens blutreich; die Drüsenzellen stark getrübt durch feine Fettkörnchen.

Im Dünndarm dasselbe wie Hund IV.

Hund IV.

Leber ausserordentlich blutreich ohne jeglichen Fettgehalt der Zellen. Interacinöses Bindegewebe normal.

Milz makroskopisch ohne Veränderungen; im Verhältniss zu

den anderen Organen nur mässiger Blutreichthum. Folikel gut entwickelt.

Nieren blutreich, normal bis auf eine Verkalkung der schleifenförmigen Kanäle.

Hirn zeigt makro- und mikroskopisch starke Hyperämie. Schleimhaut des Darmkanals sehr stark geröthet und geschwollt; unter dem Mikroskop starke Füllung der Blutgefässer und das Gewebe vollgepropft von runden Zellen (Eiterkörperchen). Epithelien der Drüsen normal, nicht getrübt.

Schleimhaut des Magens zeigt dieselben Veränderungen, aber in geringerem Maasse. Auch hier die Drüsenzellen normal.

College Langhans erhielt nach jeder Section nur die Organe und Organepstücke, deren mikroskopische Untersuchung mir wünschenswerth schien. Die Zusendung der ausgeschnittenen Theile der Hunde geschah in reinen, geschlossenen Gläsern.

B. Die an Kaninchen gewonnenen Curven.

Als ich mich dazu entschloss, die Temperaturcurven der acuten Intoxicationen an warmblütigen Thieren zu studiren, dachte ich erst nur Hunde zu benutzen. Aber dieses Vorhaben musste ich bald aufgeben, weil ich fand, dass manche Hunde mit manchen Giften äusserst schwer zu tödten sind. Dass zu diesen Giften nicht nur Stoffe, wie Berberin, Oxyacanthin, Narcotin gehören, sondern selbst Stoffe, wie Morphin, dürfte wohl Manchen überraschen. Mich selbst haben die zur Tötung eines Hundes nöthigen Mengen Morphin in Erstaunen gesetzt und Andere werden mein Erstaunen theilen, wenn ich die Details eines von mir angestellten Versuchs mittheile, wie ich glaube thun zu müssen.

Nachdem ich einem Hunde 2 Gramm salzsaurer Morphin ohne tödtlichen Erfolg subcutan, einem anderen Hunde 1 Gramm salzsaurer Morphin ohne tödtlichen Erfolg durch eine Oeffnung der äusseren Drosselader in das Blut gespritzt, entschloss ich mich, die Dosis letalis s. toxica des salzsauren Morphins bei einer starken, 29 Pfund schweren Hündin festzustellen. Ich verfuhr dabei also. Ich wog 8 Gaben salzsaurer Morphin, jede zu 0,5 Grm. ab und löste jede Gabe in einem

besonderen Glase mit 12 Cem. destillirtem Wasser. Dann brachte ich den Hund auf den Operationstisch, legte ihm eine der äusseren Drosseladern frei, machte in die Wand derselben eine kleine Oeffnung und injicirte dadurch die bereitgestellten Morphinlösungen so, dass zwischen je 2 Einspritzungen mindestens einige Minuten verstrichen, um zuzusehen, ob der Hund sterben werde oder nicht. Zu folgenden Zeiten wurde je 0,5 Gramm salzsaurer Morphin eingespritzt: 3 Uhr 21 Min., 3 Uhr 24 Min., 3 Uhr 36 Min., 3 Uhr 38 Min., 3 Uhr 48 Min., 3 Uhr 53 Min., 4 Uhr 4 Min. und 4 Uhr 7 Min. Diese Einspritzungen hatten nur dazu gedient, Anästhesie, Somnolenz und Reflexbewegungen hervorzurufen. Es mussten deshalb 6 neue Gaben von je $\frac{1}{2}$ Gramm salzsaurer Morphin abgewogen und mit Wasser gelöst werden, was einige Zeit in Anspruch nahm. Die neunte Injection geschah um 4 Uhr 36 Min., aber der Hund starb nicht, sondern zeigte Convulsionen. Die zehnte Einspritzung machte ich um 4 Uhr 41 Min. Kurz darnach kam ein starker tetanischer Anfall auf, dem eine allgemeine Erschlaffung der Muskeln nachfolgte. Der Hund wurde, wie das Stethoskop bewies, scheinbar tot, das Herz schlug während dieser Zeit sehr schwach. Um 4 Uhr 44 Min. hörte das Herz auf zu schlagen, die Pupillen wurden sehr weit, der Hund war gestorben. Zu seiner Tötung waren nicht weniger als 5 Gramm salzsaurer Morphin nötig gewesen. Wie viel Morphin wäre wohl nötig gewesen, wenn die Tötung der Hündin nicht durch unmittelbare Einführung des Giftes in das Blut, sondern mittelst subcutaner Application hätte geschehen sollen? Wäre die Hündin wohl 10 Gramm Morphinsalz erlegen?

Man sieht hiernach ein, dass die Temperaturcurven der acuten Intoxicationen nicht gut alle an Hunden zu studiren sind, sondern dass noch andere warmblütige Thiere dabei benutzt werden müssen. Diese Benutzung wird aber auch noch durch andere Gründe geboten. Als ich eines Tages den Versuch machte, die Temperaturcurve der Picrotoxinvergiftung bei einem mässig starken Hunde zu erheben, scheiterte der Versuch an den gewaltigen im Verlaufe der Intoxication aufkommenden Convulsionen. Es war nicht möglich, das Thermometer im Rectum des Thieres zu erhalten; es wurde so oft durch den Krampf der Theile herausgeschoben, dass mit den abgelesenen Zahlen keine Curve zu construiren war.

Diese und noch einige andere nicht weiter zu erörternde Wahrnehmungen bestimmten mich, den Versuch der Erhebung der Temperaturcurven an Thieren von viel geringerer Muskel- und Nervenkraft, nehmlich an Kaninchen zu machen und dieser Versuch gelang besser, als ich Anfangs erwartet hatte.

Wird ein ausgewachsenes Kaninchen auf dem Rücken liegend mit Riemen so geschnallt, dass diese die Beine und den Rumpf in der hölzernen Rinne festhalten, so sinkt die Temperatur des gefesselten Thieres in der Regel um einige Grade und wird nach

langem Zuwarten endlich stabil. Benutzt man diese Zeit der Stabilität der Temperatur zur Application des zu prüfenden Giftes und führt man die Messungen mit dem Thermometer bis zum Tode des Thieres so fort, wie man sie bis zur Application des Giftes gemacht, so gewinnt man die gewünschte Curve. Ich habe so die Temperaturcurven der Strychnin-, Brucin-, Thebaïn-, Codein-, Morphin-, Nicotin- und Picrotoxinvergiftung bei Kaninchen erhoben. Bevor ich Näheres über diese Curven sage, glaube ich noch die Art des Experiments etwas genauer erörtern zu müssen, namentlich bezüglich der Utensilien und der Handgriffe.

Man wird sich vergeblich bemühen, bei einem ungefesselten Kaninchen soviel Temperaturmessungen zu machen, als zur Construction von Curven nöthig sind. Ich kann darüber aus Erfahrung sprechen. Nach sorgfältiger Prüfung dieser Angelegenheit habe ich den Gedanken an Temperaturcurven bei ungefesselten Kaninchen aufgegeben. Ich bin nur im Stande, an gefesselten Kaninchen das Thermometer so zu dirigiren, dass genaue Messungen vorgenommen werden können. Aber auf die Art der Fesselung kommt auch viel an, weshalb ich über das Fesselbrett oder die Lade, die Fesseln und die Art der Fesselung noch ein paar Worte sagen muss.

Zur Fesselung erwachsener Kaninchen passt eine hölzerne Lade von 46 Cm. Länge, 27 Cm. Breite und 13 Cm. Höhe ganz vorzüglich. Die Basis dieses Apparates bildet ein rechtwinklig zugeschnittenes Brett von etwa 18 Mm. Dicke und von der Länge und Breite des ganzen Apparates. Die beiden grossen Flächen dieses Brettes stellen parallele Ebenen dar. Auf dieser Basis erheben sich 6 Stücke: eine aus 2 Brettern zusammengesetzte hölzerne Rinne und 4 hölzerne Keile, oder Rinnenstützen. Alle Keile sind 2 Cm. dick und dreieckig gestaltet; die 3 Ränder derselben messen $17\frac{1}{2}$ Cm., 13 und $12\frac{1}{2}$ Cm. Die Keile sind mit Schrauben so befestigt und gestellt, dass sie die hölzerne Rinne völlig stützen und ihre äusseren Ebenen mit den kurzen Striemen der Basis eine Ebene bilden. Die hölzerne Rinne ist so aufgesetzt, dass ihr Kiel die Basis der Länge nach halbiert. Sie besteht aus 2 rechtwinklig zugeschnittenen Brettern, die gleich lang und gleich dick sind, aber verschiedene Breite besitzen. Das schmalere sitzt rechtwinklig auf dem breiteren und zwar so, dass die 15 Mm. breite lange Strieme auf der inneren Ebene des breiteren Rinnenbrettes so aufgesetzt ist, dass dabei ein scharfer Kiel entsteht.

Jedes Rinnenbrett ist mit 24 Spalten oder spaltförmigen Löchern versehen, die in 4 Reihen so gestellt sind, dass die Löcher alternieren oder in quincunx stehen. Eine jede mit Spalten versehene Zone eines jeden Rinnenbrettes ist von einer undurchbrochenen Zone oben und unten begrenzt. Dieselben haben eine Breite von $2\frac{1}{2}$ Cm. und dienen dazu das Zerreissen des Brettes zu verhindern.

Bezüglich der Qualität der Riemen bin ich auch durch Schaden klug geworden. Zu steife und zu breite Riemen sind kaum zu gebrauchen. In der letzten Zeit benutzte ich nur Riemen von 45 Cm. Länge, 16 Mm. Breite und $3\frac{1}{2}$ Mm. Dicke, wovon jeder eine eiserne Schnalle und 30 Löcher zum Einschnallen besitzt.

Im Besitze dieser Utensilien hat die Fesselung der Kaninchen keine Schwierigkeit. Man legt das zum Versuch bestimmte Thier rückwärts in die Rinne und schnallt es hier so, dass der Blutumlauf nicht allzu sehr gestört wird und das Thier doch festliegt. Der After des Thieres muss dicht an einem Rande des Apparates liegen, weil sonst die Einführung des Thermometers in das Rectum weniger leicht ist.

Befriedigt die Lage des gefesselten Kaninchens, so schreitet man zur Bildung eines Atriums zur Aufnahme des zum Versuche bestimmten Giftes. Zu diesem Ende beseitigt man mit der Scheere an einer Stelle des Unterleibes rechts oder links von der Linea alba die Haare auf etwa 2 Quadratzoll und perforirt die etwas in die Höhe gehobene Lederhaut mit einer spitzen Scheere so, dass ein kleines in den Unterhautzellstoff führendes Loch entsteht. Durch dieses Loch führt man eine Canüle, um einen Weg durch den Zellstoff zwischen dem Musculus obliquus und der Haut zu bauen. Die Richtung dieses Weges merkt man sich genau oder zeichnet ihn mit einem Farbstoff aussen auf die Haut. Dann zieht man die Canüle zurück und schliesst die Oeffnung des gebildeten Kanals mit einer kleinen und feinen Drahtklammer (Serre-fine).

Hat man so Alles zum Gelingen des Experimentes vorbereitet, so beginnt man mit den Thermometermessungen, indem man ein in $\frac{1}{10}$ oder auch $\frac{1}{5}$ Grade geheiltes gutes Quecksilberthermometer durch den After applicirt, aber nicht weiter, als dass die mit dem Quecksilber gefüllte Kugel vom After und Rectum rings umschlossen liegt. Der Hals des Instrumentes wird nicht in das Rectum eingeführt, sondern man hält es so, dass das Auge des Beobachters noch eine Spur Quecksilber im oberen Abschnitte der Kugel bemerkt. Den oberen Theil des Thermometers hält man mit der rechten Hand selbstverständlich so, dass die warmen Finger den Quecksilbersfaden nicht berühren. Bei solcher Handhabung des Thermometers schützt man sich möglichst gegen Beobachtungsfehler. Die Zahlenwerthe liest man von 5 zu 5 Minuten und bei stürmischen Intoxicationen von Minute zu Minute ab.

Hat sich die Temperatur des Thieres längere Zeit constant erwiesen, so unternimmt ein Gehülfe die Incorporation des zugesuchten Giftes bei dem aufgespannten Thiere. Die Lösung des Giftes wird durch den gebildeten Kanal in den Unterhautzellstoff gebracht und die Oeffnung des Kanals alsbald wieder mit einer Drahtklammer geschlossen. Beim Einspritzen thut man wohl, das Fell an der künstlich gebildeten Oeffnung mit einer Pincette etwas zu erheben, um jeden Rückdruck der Flüssigkeit zu verhindern. Zum Einspritzen benutzt man passend eine gläserne Spritze mit silbernem Ansatz; die Canüle des letzteren muss mindestens rabenfederkieldick und vorn abgerundet sein, damit beim Einführen dieser Spritzen spitze in den gebildeten Kanal des Unterhautzellstoffs kein eigentliches Einstechen stattfindet.

Da mir die Vena epigastrica einmal einen Possen spielte, so will ich noch

hinzufügen, dass die Anlage des Atriums für das Gift in einiger Entfernung von dieser Vene geschehen muss und zwar nach aussen hin.

Die Beobachtungen mit dem Thermometer an dem aufgespannten Thiere werden auch während der Application des Giftes fortgesetzt und später bis zum Ableben des Thieres. Die Ablesungen werden begreiflich nach derselben Zeiteintheilung wie vor der Einführung des Giftes betrieben.

Nach dieser Anleitung operirend, habe ich, wie schon gesagt, die Temperaturcurven der Strychnin-, Brucin-, Thebaïn-, Codeïn-, Morphin-, Nicotin- und Picrotoxinvergiftung bei zahlreichen Kaninchen erhoben. Die dabei gewonnenen Protokolle kann ich wegen Raumersparniß nicht alle mittheilen, weshalb ich die wichtigsten Zufälle aus den Protokollen ausziehe und mit derselben Zeitbezeichnung, wie in den graphischen Darstellungen hier vorführe. Einer Mittheilung der erhobenen Zahlenwerthe glaube ich mich um so mehr überheben zu dürfen, als die graphischen Darstellungen auf den beigelegten Tafeln diese alle enthalten. Die folgenden Protokollauszüge sind aber nur mit Benutzung der Curventafeln zu gebrauchen.

Versuche mit Strychninsalzen.

Am 5. und 6. April 1869 verfolgte ich die Temperaturen von 4 Stück ausgewachsenen und auf dem beschriebenen Apparate zweckmässig gefesselten Kaninchen. Jede Minute wurde eine Ablesung gemacht. Die gewonnenen Zahlenwerthe finden sich in den Curven Nr. 1—4. der Fig. 7 auf Taf. XV. alle eingetragen und verzeichnet. Ich begleite diese Darstellung mit folgenden Protokollauszügen.

Erster Versuch (Curve Nr. 1).

Männliches, $3\frac{3}{4}$ Pfund schweres Kaninchen.

0 Min.: Einspritzung einer Lösung von 0,005 Grm. Strychninum muriaticum mit q. s. aq.

$10\frac{1}{2}$ Min.: Tetanus.

13 - Starker Anfall von Tetanus.

15 - Neuer Anfall von Tetanus.

19 - Pupillen sehr weit.

21 - Die Augen mit Thränen erfüllt.

24 - Die Kräfte des Thieres sind vernichtet, aber es athmet noch.

$30\frac{1}{2}$ - Das Kaninchen ist todt.

Zweiter Versuch (Curve Nr. 2).

Weibliches, 3½ Pfund schweres Kaninchen.

0 Min.: Einspritzung einer Lösung von 0,01 Grm. Strychninum muriaticum und q. s. Wasser.

9 Min.: Reflexe, die Muskeln schwirren.

10 - Zusammenfahren.

10½ Min.: Tetanus.

11 - Fortdauernde Convulsionen der Musculatur.

16 - Die Pupillen sind sehr weit. Profuse Thränenabsonderung.

18 - Das Kaninchen liegt ganz kraftlos hin, aber atmet noch.

29 - Der Urin läuft ab, das Thier ist todt.

Dritter Versuch (Curve Nr. 3).

Weibliches, 3⅞ Pfund schweres Kaninchen.

0 Min.: Einspritzung einer Lösung von 0,01 Grm. Strychninum nitricum und q. s. Wasser.

5½ Min.: Reflexe, Streckungen.

8 - Tetanus; die Temperatur fällt während des Anfalls.

9½ - Neuer Anfall.

11 - Pupillen sehr weit; reichliche Thränenabsonderung.

12 - Atmet schwach, liegt ohne Krampf.

14 - Bedeutendes Herzklopfen.

25 - Die Athembewegung sistirt, aber das Herz schlägt noch.

25½ - Das Kaninchen ist todt.

Vierter Versuch (Curve Nr. 4).

Männliches, 3 Pfund schweres Kaninchen.

0 Min.: Einspritzung einer Lösung von 0,01 Grm. Strychninum nitricum und q. s. aq.

9½ Min: Tetanus; aus dem After werden eine Menge Würmer ausgetrieben.

12½ - Neuer Anfall von Tetanus.

13½ - Neuer Anfall.

16 - Pupillen werden weit.

19 - Streckung.

20 - Pupillen sehr weit. Adynamie.

21 - Der Urin fliesst ab; das Kaninchen stirbt.

22 - Temperatur im After = 35,4.

23 - - - - = 35,0.

24 - - - - = 34,8.

25 - - - - = 35,2.

28 - - - - = 35,6.

30 - - - - = 35,2.

Nach diesen Protocollnotizen und den erhobenen Ziffern, bez. den gezeichneten Curven ergibt sich folgende Zusammenstellung:

Nummer der Versuche.	Körperge- wicht der Kaninchen in Zoll- pfund.	Geschlecht.	Dargereichte Dosen von Strychnin- salz in Grammen.	Dauer der Intoxication in Minuten.	Differenz d. höchsten u. niedrig- sten Tem- peraturen.	Differenz d. Anfangs- und End- tempera- turen.
1.	3 $\frac{3}{4}$	Männchen	0,005	30 $\frac{1}{2}$	+1,2°C.	-0,3°C.
2.	3 $\frac{1}{4}$	Weibchen	0,01	29	+1,4 -	+1,0 -
3.	3 $\frac{7}{8}$	-	0,01	25 $\frac{1}{2}$	+1,1 -	+1,0 -
4.	3	Männchen	0,01	21	+2,4 -	+1,2 -

Einer weiteren Besprechung der Curven bedarf es nicht, nur muss ich hervorheben, dass beim vierten Versuche eine postmortale Temperatursteigerung bemerkt wurde, die begreiflich in das Bild der Temperaturveränderung nicht aufgenommen wurde. Das Nähere darüber ist im Protokollauszug bemerkt.

Um auch die Arbeiten Anderer heranzuziehen, muss ich erwähnen, dass die Herren Duméril, Demarquay und Lecointe 4 Versuche mit schwefelsaurem Strychnin an Hunden anstellten, bei welchen den Temperaturverhältnissen Rechnung getragen wurde. Ihre Ergebnisse will ich mit ihren eigenen Worten anführen: „Sulfate de Strychnine. — Nous avons fait quatre expériences avec cette substance; deux fois nous l'avons donnée par l'estomac et deux fois par les veines. Nous n'avons obtenu que peu de résultats, la température a été faiblement élevée. L'animal, d'ailleurs, succombe toujours rapidement sous l'influence de cet agent.“ Dieser Bericht konnte nicht magerer ausfallen! Aber warum sagten die Herren nicht, dass es kaum möglich ist, bei tetanisch affizierten Hunden Temperaturmessungen zu machen? Und welche Gaben von schwefelsaurem Strychnin brachten sie zur Anwendung? War dies nicht bemerkenswerth?

Versuche mit salzaurem Brucin.

Da es von Interesse war, die Temperaturcurven der Strychnin- und Brucinvergiftung mit einander zu vergleichen, so habe ich diesem Bedürfnisse 3 Kaninchen geopfert, die am 10. und 11. April mit salzaurem Brucin vergiftet wurden. Die dabei gewonnenen Temperaturziffern wurden alle protokollarisch aufgenommen. Ich habe sie graphisch dargestellt, wie aus Fig. 8, Taf. XV, zu ersehen

ist. Da es von Wichtigkeit ist, die Zufälle der Vergiftung auch vergleichen zu können, so glaube ich auch hier wieder Protokollauszüge vorführen zu müssen.

Erster Versuch (Curve Nr. 1).

Weibliches, $3\frac{1}{6}$ Pfund schweres Kaninchen.

- 0 Min.: Einspritzung einer Lösung von 0,05 Grm. Brucin + q. s. aq. + HCl.
 1 - Fängt zu zittern an und zittert auch in den 20 folgenden Minuten fortwährend.
 20 Min.: Reflexe, Zuckungen, Zusammenfahren.
 24 - Tetanus.
 28 - Frequente Respiration.
 30 - Adynamischer Zustand.
 40 - Todt.
 41 - Temperatur = $32,2^{\circ}$ C.
 42 - - - = $32,6^{\circ}$ C., darauf fliesst der Urin ab; die Messung wird eingestellt.

Zweiter Versuch (Curve Nr. 2).

Weibliches, 4 Pfund schweres Kaninchen.

- 0 Min.: Einspritzung einer Lösung von 0,05 Grm. Brucin + q. s. aq. und HCl.
 19 - Zuckungen, Reflexe.
 20—23 - Oestere Wiederholung der Zuckungen.
 $23\frac{1}{4}$ - Tetanus, bei dem die Temperatur sinkt.
 26 - Nachlass der Krämpfe; adynamischer Zustand.
 27 - Todt.

Dritter Versuch (Curve Nr. 3).

Männliches, $3\frac{3}{4}$ Pfund schweres Kaninchen.

- 0 Min.: Einspritzung einer Lösung von 0,06 Grm. Brucin + q. s. aq. und HCl.
 7 - Reflexe und Zuckungen.
 $12\frac{3}{4}$ - Tetanus.
 13 - Adynamischer Zustand.
 14 - Todt.

Eine Zusammenstellung der wichtigsten Ergebnisse macht sich also:

Nummer der Versuche.	Körpergewicht der Kaninchen in Zollpfd.	Geschlecht.	Dargereichte Dosen von Brucin in Grammen.	Dauer der Intoxication in Minuten.	Differenz d. höchsten u. niedrigsten Temperat.	Differenz d. Anfangs- u. Endtemperaturen.
1.	$3\frac{1}{6}$	Weibchen	0,05	40	$-4,8^{\circ}$ C.	$-1,6^{\circ}$ C.
2.	4	-	0,05	27	$+1,8$ -	$+1,7$ -
3.	$3\frac{3}{4}$	Männchen	0,06	14	$+1,2$ -	$+1,2$ -

Die Temperaturcurven der Brucinvergiftung gehören, wie die der Strychninvergiftung, zu den aufsteigenden Curven.

Versuche mit salzsaurem Thebaïn.

Sie wurden bereits im verflossenen Jahre, im December 1868, bei der gewöhnlichen Temperatur bewohnter Räume, d. h. bei 20° C. Lufttemperatur, an 3 starken Kaninchen angestellt. Die dabei erhobenen Zahlen habe ich in die Curven Nr. 1—3 in Fig. 2, Taf. XIV, eingetragen.

Erster Versuch (Curve Nr. 1).

Männliches, $3\frac{1}{4}$ Pfund schweres Kaninchen.

- 0 Min.: Einspritzung einer Lösung von 0,1 Grm. Thebaïn + q. s. aq. + HCl.
- 7 - Reflexe, Zuckungen.
- 8 - Streckkrampf.
- 9 - Nachlass der Convulsionen.
- 10 - Entschiedener Nachlass der Krämpfe.
- 29 - Die Riemen werden aufgeschnallt.
- 32 - Wiederkehr eines schwachen tetanischen Anfalls von sehr kurzer Dauer.
- 35 - Das Kaninchen stirbt; der Urin läuft ab.

Zweiter Versuch (Curve Nr. 2).

Weibliches, $3\frac{1}{2}$ Pfund schweres Kaninchen.

- 0 Min.: Einspritzung einer Lösung von 0,05 Grm. Thebaïn + q. s. aq. und HCl.
 - 6 - Leckt sehr mit der Zunge.
 - 10 - Athmet sehr frequent.
 - 14 - Reflexe.
 - 16 - Allgemeine Convulsionen, unmittelbar darnach geht das Thermometer um mehrere Zehntel eines Grades herab.
 - 17 Min.: Neuer Anfall.
 - 20 - Athmet sehr lebhaft.
 - 23 - Neuer schwacher Anfall.
 - 25 - Das Kaninchen stirbt.
- In der folgenden Minute erhebt sich die Temperatur um $\frac{1}{10}^{\circ}$ und fällt alsdann.

Dritter Versuch (Curve Nr. 3).

Weibliches, $3\frac{1}{2}$ Pfund schweres Kaninchen.

- 0 Min.: Einspritzung einer Lösung von 0,05 Grm. Thebaïn + q. s. aq. und HCl.
- 4 - Zittert viel.
- 6 - Zittert stärker, zuckt zusammen.
- 8 - Schreckhaftes Zusammenfahren.
- 12 - Zusammenfahren.

13 Min.: Zusammenfahren.

13 $\frac{1}{2}$ - Tetanus, bei dem die Temperatur um einige Zehntel heruntergeht.15 $\frac{1}{2}$ - Adynamischer Zustand.16 $\frac{1}{2}$ - Todt.

Auch hier füge ich eine tabellarische Uebersicht bei.

Nummer der Versuche.	Körpergewicht der Kaninchen in Zollpfd.	Geschlecht.	Dargereichte Gabe des Thebaïn in Grammen.	Dauer der Intoxication in Minuten.	Differenz d. höchsten u. niedrigsten Temperat.	Differenz d. Anfangs- u. Endtemperaturen.
1.	3 $\frac{1}{4}$	Männchen	0,1	35	+2,5 °C.	+2,4 °C.
2.	3 $\frac{1}{8}$	Weibchen	0,05	25	+1,2 -	+0,9 -
3.	3 $\frac{1}{2}$	-	0,05	16 $\frac{1}{2}$	+1,1 -	+1,1 -

Unverkennbar haben die Temperaturcurven der Thebaïnvergiftung viel Aehnlichkeit mit den Temperaturcurven der Brucinvergiftung; sie gehören alle zu den aufsteigenden Curven.

Versuche mit salzsaurem Codeïn.

Auch diese Versuche wurden im December 1868 in einem geheizten Zimmer bei + 20° C. Lufttemperatur angestellt. Sie lieferten sehr viel Zahlenwerthe, welche in den Curven Nr. 4—7 in Fig. 3 auf Taf. XIV. eingetragen stehen. Ueber das Verhalten der Thiere im Verlaufe der Vergiftungen geben folgende Protokollauszüge einige Aufklärung.

Erster Versuch (Curve No. 4).

Männliches, 2 Pfund schweres Kaninchen.

0 Min.: Einspritzung einer Lösung von 0,1 Grm. Codeïnum muriaticum.

18 - Reflexe, starke Zuckungen, plötzliches Zusammenfahren.

20 - Starkes Zusammenfahren.

22 - Desgleichen.

24 -

30 - Anhaltende schwache Zuckungen.

32 - Starke Zuckungen.

33 - Starker Streckkrampf verbunden mit starkem Afterskrampf, mit raschem Uebergang in klonische Convulsionen; an Stelle des Trismus tritt masticatorischer Krampf.

36 Min.: Neuer Anfall.

37 - - -

37 $\frac{1}{2}$ - - -

38 - - -

38 $\frac{1}{2}$ - - -

- 39 Min.: Starker tetanischer Anfall, rasch in Stosskrämpfe übergehend.
 47 - Neuer starker Anfall; klonische Krämpfe.
 54 - - - -
 57 - - - -
 58 - - - -
 60 $\frac{1}{2}$ - - - -
 62 - - - -
 85 - Zuckungen.
 90 - - - -
 103 - Neuer starker tetanischer Anfall, rasch in klonische Convulsionen übergehend.
 108 Min.: Neuer starker Streckkrampf; laute Töne.
 In der folgenden Zeit lag das Thier ganz ruhig und athmete ruhig; nur zuweilen zitterte es.
 245 Min.: Die Beobachtung wird eingestellt, da sich voraussehen lässt, dass das Thier nicht stirbt.

Zweiter Versuch (Curve Nr. 5).

Weibliches, 2 $\frac{1}{2}$ Pfund schweres Kaninchen.

- 0 Min.: Einspritzung einer Lösung von 0,05 Grm. Codeinum muriaticum.
 40 - Liegt fortdauernd sehr ruhig; regt sich nicht, scheint zu schlafen.
 67 - Convulsionen tauchen auf und wiederholen sich mehrmals.
 70 - Neue Convulsionen.
 89 - Starke Convulsionen.
 170 - Einspritzung von 0,1 Grm. Codeinum muriaticum.
 183 - Starker tetanischer Anfall, darauf bedeutende Respirationsfrequenz.
 189 - Ohrenzerreissendes und anhaltendes Schreien.
 190 - Sehr starkes Schreien, darauf klonische Convulsionen.
 194 $\frac{1}{2}$ - Neuer tetanischer Anfall von ziemlich langer Dauer; darauf Erschlaffung und Scheintod.
 195 Min.: Das Herz schlägt noch (Stethoskop).
 196 $\frac{1}{2}$ - Das Kaninchen stirbt.

Dritter Versuch (Curve Nr. 6).

Weibliches, 3 $\frac{5}{8}$ Pfund schweres Kaninchen.

- 0 Min.: Einspritzung einer Lösung von 0,3 Grm. Codeinum muriaticum.
 17 - Convulsivische Erschütterungen.
 23 - Starker convulsivischer Anfall mit lautem Aufschreien.
 26 - Die Convulsionen sind vorüber; Erschlaffung.
 28 - Athmet sehr frequent.
 29 - Neuer Anfall.
 30 - - - -
 33 - - - -
 34 - - - -
 34 $\frac{1}{2}$ - - - -

35½ Min.: Neuer Anfall.

38 - - -
 38½ - - -
 39½ - - -
 40½ - - -
 41½ - - -
 42½ - - -
 43½ - - -
 44½ - - -
 45½ - - -
 46½ - - -
 47 - Todt.

Vierter Versuch (Curve Nr. 7).

Weibliches, $2\frac{1}{4}$ Pfund schweres Kaninchen.

0 Min.: Einspritzung einer Lösung von 0,2 Grm. Codeinum muriaticum.

31 - Starker Streckkrampf mit unterdrückter Respiration.

34 - Neuer Anfall.

35 - - -
 36 - - -
 37 - - -
 38 - - -
 39 - - -
 40 - - -
 41 - - -
 42 - - -
 44 - Todt.

Uebersichtstafel.

Nummer der Versuche.	Körpergewicht der Kaninchen in Zollpfd.	Geschlecht.	Dargereichte Dosen von Codein in Grammen.	Dauer der Intoxication in Minuten.	Differenz d. höchsten u. niedrigsten Temperat.	Differenz d. Anfangs- u. Endtemperatur.
1.	2	Männchen	0,1	nicht gestorben	2,6 °C.	$\pm 0,0$ °C.
2.	2½	Weibchen	0,15	196½	-2,6 -	-0,8 -
3.	3½	-	0,3	47	0,8 -	-0,4 -
4.	2¼	-	0,2	44	2,2 -	+0,4 -

Deckt man die Abscissenlinien unter $33,6^{\circ}$ C. mit einem Lineal, so hat man den Anfangs- und Endpunkt der Curve Nr. 4 dicht auf dem Holze sitzen, den grössten Theil der Curve erblickt man aber sozusagen als Gebirge über dem Lineal. Lässt man bei dieser Anschauung die kleinen Excursionen unbeachtet, so sieht

man, dass die Curve aus 2 Elementen besteht: aus einer aufsteigenden und abfallenden Linie.

Anderes liefert die Betrachtung der Curve Nr. 5. Sie hat die grösste Aehnlichkeit mit einer Morphincurve: erst fällt sie ab, dann hält sie sich eine Zeit lang in der Tiefe und steigt endlich wieder in die Höhe. Ich bitte diese Curve mit der später vorzuführenden Morphincurve Nr. 2 zu vergleichen; man wird mir zugeben, dass sie sehr viel Uebereinstimmendes besitzen.

Das Wesen der Curve Nr. 6 ist sehr schwer zu enthüllen, vorzüglich deshalb, weil das vor dem Nullpunkt stehende Curvenstück auch nicht annähernd eine gerade, sondern eine sehr gebogene Linie bildet.

Besprechbar ist dagegen die Curve No. 7; sie hat einige Aehnlichkeit mit der Morphincurve Nr. 4, nur dass ihr Endstück stärker wächst.

Ich halte es für keinen Zufall, dass 2 Temperaturcurven der Codeïnvergiftung dem Typus der Morphincurven folgen. Die Wirkung des Codeins hat soviel Aehnlichkeit mit der des Morphins, dass eine solche Uebereinstimmung nicht frappiren kann.

Auch die Herren Duméril, Demarquay und Lecointe haben die Temperatur von 2 Hunden bei Darreichung von Codeïn gemessen. Ihre Ergebnisse stimmen mit meinen ziemlich überein. Sie haben sie also vorgetragen: „La Codéine, l'un des éléments les moins énergiques de l'opium, a été donnée deux fois: la première, par l'estomac, à la dose de 0,20 Grm. Il y eut d'abord un léger abaissement parfaitement en rapport avec l'action propre des Stupéfiants; mais cette action fut bientôt surmontée par la réaction vitale, et il y eut alors une petite élévation qui, au bout de onze heures, n'avait pas dépassé 1 degré. La seconde fois, 0,10 Grm, furent injectés dans les veines et l'action de la codéine fut parfaitement semblable, dans ce mode d'expérimentation, à ce qu'elle avait été dans l'expérience précédente, mais les effets furent infiniment plus énergiques. En quarante-cinq minutes, en effet, le thermomètre baissa de 3 degrés, puis la réaction vitale se manifestant bientôt, la température, en onze heures, était presque revenue à son point initial. L'animal, du reste, se remit parfaitement de ce trouble si grave, mais momentané dans la calorification.“

Versuche mit schwefelsaurem Morphin.

Sie wurden im December 1868 in einem geheizten Zimmer bei $+ 20^{\circ}$ C. Lufttemperatur an ausgewachsenen oder ziemlich ausgewachsenen Kaninchen angestellt. Dem schwefelsauren Morphin gab ich wegen seiner Leichtlöslichkeit den Vorzug vor den übrigen Morphinsalzen. Es war von Merck in Darmstadt bezogen. Die bei den Versuchen erhobenen Ziffern trug ich in Protokolle und in Coordinatensysteme graphisch ein. Letztere gebe ich hier in Nr. 1—4 in Fig. 4 auf Taf. XIV. genau so wieder, wie sie im Original verzeichnet stehen. Aus den Protokollen führe ich hier soviel an, als zum Verständniss der Intoxicationszufälle nötig ist.

Erster Versuch (Curve Nr. 1).

Weibliches, $3\frac{3}{4}$ Pfund schweres Kaninchen.

0 Min.: Einspritzung einer Lösung von 1,5 Gramm Morphinum sulfuricum in den Magen des Kaninchens unter Anwendung einer Schlundsonde.

Das Thier liegt bald darnach ganz regungslos und würde, wenn es nicht merklich athmete, für todt gehalten werden, da sich kein Glied bewegt.

Um 7 Uhr Abends wurde die Beobachtung eingestellt.

Am folgenden Tage sass das Thier fortwährend ganz ruhig hin und hatte, was besonders auffiel, keinen Urin entleert. Am darauf folgenden Tage hatte das Thier einen Abortus; es gebaß 6 uoreife, aber lebende Jungen.

Zweiter Versuch (Curve Nr. 2).

Männliches, $2\frac{1}{2}$ Pfund schweres Kaninchen.

0 Min.: Einspritzung von 1 Gramm Morphin. sulfuricum nicht in den Magen, sondern in den Unterhautzellstoff.

Das Thier liegt darnach ganz ruhig.

85 Min.: Man bemerkt schwache Zuckungen, die sich auch in der folgenden Zeit öfter wiederholen.

119 Min.: Stärkere Zuckungen.

120 - Man bemerkt Zitterkrampf, der auch in der folgenden Zeit anhält.

160 - Klonische Convulsionen mit masticatorischem Krampf.

165 - Tritt mit den Extremitäten convulsivisch stark aus.

170 - Desgleichen.

175 - Tetanische Convulsionen, die in klonische Convulsionen und masticatorischen Krampf übergehen.

180 Min.: Neuer Anfall.

185 - Masticatorischer Krampf.

190 - Neuer Anfall.

191 - Desgleichen.

192 - Ebenso; der masticatorische Krampf ist jetzt bedeutend.

- 196 Min.: Masticatorischer Krampf.
 198 - Klonische Convulsionen, masticatorischer Krampf und Zähneknirschen.
 199 - Die Respiration ist sehr frequent.
 200 - Neuer Anfall, in Streckungen übergehend; dann fliesst der Urin ab; dann folgen plötzlich Ruhe und Erschlaffung.
 205 Min.: Keuchende Respiration, masticatorischer Krampf.
 206 - Streckkrampf, dann folgt klonischer Krampf.
 208 - Scheintodt; mit dem Stethoskop wird das Fortschlagen des Herzens constatirt.
 209 Min.: Das Kaninchen stirbt; darauf läuft der Urin ab.
 Der aus der Leiche genommene Urin macht 26 Ccm.; mit Eisenchloridlösung reichlich versetzt, liess er eine grüne Farbe eintreten, die wahrscheinlich von Morphin herrührte.

Dritter Versuch (Curve Nr. 3).

Weibliches, 4 Pfund schweres Kaninchen.

- 0 Min.: Einspritzung einer Lösung von 1 Gramm Morphinum sulfuricum in den Unterhautzellstoff des Bauches.
 Bald darnach liegt das Thier sehr ruhig.
 115 Min.: Streckkrampf; die Zehen der Hinterfüsse sind stark aus einander gebreitet; die Pupillen sind sehr weit. Macht mit dem Maule Kaubewegungen.
 116 Min.: Neuer Anfall; Respiration sehr frequent.
 121 - Neuer Anfall.
 124 - Masticatorischer Krampf, mit klonischen Convulsionen und dazwischen laufenden Streckkrämpfen.
 125 Min.: Respiration sehr frequent.
 128 - Convulsionen.
 131 -
 134 -
 136 - Ein starker Anfall von Convulsionen.
 141 - Neuer Anfall von klonischen Convulsionen, dabei Zähneknirschen.
 147 - Neuer starker Anfall.
 150 - Neuer Anfall.
 151 - Neuer starker Anfall.
 154 - Desgleichen.
 155 - - - und das Thier schreit dabei.
 160 - Neuer Anfall.
 161 - - -
 163 - - -
 164 - Streckkrampf mit unterdrückter Respiration, darauf folgt rasch Scheintod mit Erschlaffung des ganzen Körpers; aber mit dem Stethoskop hört man das Herz schlagen.
 165 Min.: Das Thier stirbt; die Pupillen werden sehr weit, der Urin fliesst ab.
 Bei der Section ergeben sich 9 geringe Embryonen in den Hörnern des Uterus.

Vierter Versuch (Curve Nr. 4).

Weibliches, $2\frac{7}{8}$ Pfund schweres Kaninchen.

0 Min.: Einspritzung einer Lösung von 2 Gramm Morphinum sulfuricum in den Unterhautzellstoff des Bauches.

Bald darnach liegt das Thier sehr rubig.

80 Min.: Reflexe als leise Zuckungen; östere Wiederkehr derselben in den folgenden Minuten.

96 Min.: Starker Streckkrampf; darnach östere Zuckungen und frequente Respiration.

97½ Min.: Neuer Streckkrampf.

99

100

101

101½

102

103

; diese Convulsionen gehen zuweilen in klonische über.

104 Min.: Neuer Anfall von Streckkrampf, der rasch in klonische Convulsionen übergeht.

107 Min.: Neuer Anfall.

120 - Das Thier stirbt; der Urin fliesst ab.

Bei der Zusammenstellung der wichtigsten Thatsachen ergibt sich folgende Uebersichtstafel:

Nummer der Versuche.	Körperge- wicht der Kaninchen in Zollpfd.	Geschlecht.	Dargereichte Dosen von Morphin in Grammen.	Dauer der Intoxication in Minuten.	Differenz d. höchsten u. niedrigsten Temperat.	Differenz d. Aufangs- u. Endtempe- raturen.
1.	3 $\frac{3}{4}$	Weibchen	1,5	nicht gestorben	-4,6° C.	-2,3° C.
2.	2 $\frac{1}{2}$	Männchen	1,0	209	-4,4 -	-2,6 -
3.	4	Weibchen	1,0	165	-3,6 -	-2,6 -
4.	2 $\frac{7}{8}$	-	2,0	120	-4,8 -	-2,3 -

Wir kehren jetzt zur specielleren Betrachtung der graphischen Darstellung der aufgenommenen Temperaturgrössen zurück.

Die Curve Nr. 1 beschreibt vor der mit 0 bezeichneten Ordinate einen bedeutenden Bogen, entsprechend der Regel, dass bei gefesselten Kaninchen die Temperatur erst sinkt und dann zu einer gewissen Stabilität gelangt. Zur Zeit der Einspritzung des Giftes betrug die Temperatur des Kaninchens 36,3° C. Dann sank sie um ein Geringes und beschrieb in den nächsten 50 Minuten einen Bogen, an dem leicht ersichtlich 3 Züge zu unterscheiden sind:

ein aufsteigender, ein horizontaler und ein abfallender Zug. Nach 50 Minuten war die Temperatur des Kaninchens auf die des Nullpunktes zurückgekehrt. Von nun an sank die Temperatur auf $30,2^{\circ}$ C. und fing 250 Minuten nach der Einführung des Giftes wieder zu steigen an. Wenn man bedenkt, dass das Thier nach der Einführung des Morphins ganz ruhig hinlag und keine Convulsionen bemerken liess, so gibt man wohl zu, dass die Temperaturänderung des unter den Einfluss des Morphins gesetzten Kaninchens höchst auffallend ist.

Die Curve Nr. 2 fällt unmittelbar hinter der mit 0 bezeichneten Ordinate von $33,2^{\circ}$ C. bis $28,8^{\circ}$ C. und steigt dann wieder bis auf $31,0^{\circ}$ C. Dieses endliche Ansteigen der Temperatur coincidirt mit Convulsionen, welche im späteren Verlaufe der Intoxication bei dem Thiere aufkamen.

Auch bei der Curve Nr. 3 entspricht das letzte aufsteigende Stück der convulsivischen Periode der Vergiftung. 115 Minuten nach der Einführung des Giftes kam der erste Streckkrampf auf und von da an erhob sich die Temperatur, freilich nur um 1° C., während sie in der vorconvulsivischen Periode der Vergiftung um fast $4,0^{\circ}$ C. gefallen war.

Auch bei der Curve Nr. 4 entspricht das letzte Stück, welches eine Temperatursteigerung von circa $2,0^{\circ}$ C. ausdrückt, den Convulsionen, welche 96 Minuten nach der Einführung des Giftes aufkamen. In der vorconvulsivischen Periode kam die Temperatur um fast 5° C. herab.

Fassen wir dies Alles zusammen, so müssen wir gestehen, dass die pathogenetische Wirkung des Morphins einen Temperaturabfall und wenn schliesslich Convulsionen aufkommen, auch einen endlichen Temperaturanwuchs involvirt.

Ich muss auch hier wieder auf die Herren Duméril, Demarquay und Lecointe zurückkommen. Diese Forscher verfolgten die Temperaturverhältnisse von 4 Hunden, welchen sie essigsaures Morphin einverleibt hatten. Bei zweien wurden Gaben von 0,05 und 0,12 Grm. Morphinsalz durch die Schenkelvenen in das Blut gespritzt. Beide Hunde starben danach, der eine in 24, der andere in 28 Stunden nach der Infusion. Der eine Hund zeigte einen Temperaturabfall von 3° , der andere einen solchen von 5° C.

Zwei andere Hunde erhielten Dosen von 0,2 und 0,3 Grm. essigsaures Morphin in den Magen. Von diesen Hunden starb nur einer, der andere kam mit dem Leben davon. Das Thermometer zeigte bei diesen Hunden einen Temperaturabfall von 2,3 und 2,9° C.

Ich kann nicht umhin, meine Verwunderung über diese Versuchsergebnisse auszudrücken. Ich musste, wie ich schon mittheilte, einer stärkeren Hündin, die mit Morphin getötet werden sollte, nicht weniger als 5 Grm. durch eine Venenöffnung in das Blut spritzen; sie starb 83 Minuten nach der ersten Injection. Bei einer anderen Hündin mit 20 Pf. Körpergewicht hatte ich zur Herbeiführung des Todes 3½ Grm. Morphinsalz nöthig. Diese Gesamtmenge wurde in Portionen von $\frac{1}{2}$ Grm. in das Blut gespritzt. Ein 30 Pf. schwerer Hund erhielt 2 Grm. salzaures Morphin in den Unterhautzellstoff, ohne danach zu sterben. Ein 10½ Pf. schwerer Hund erhielt 1 Grm. salzaures Morphin in den Zellstoff unter dem Rückenfell und starb 3 Stunden 16 Minuten danach. Ich vermuthe, die Herren Duméril, Demarquay und Lecointe haben lauter junge Hunde im durchschnittlichen Körpergewicht von 1 bis 2 Pfund benutzt. Solche Thiere kann man, wie ich durch zahlreiche Versuche feststellte, mit Gaben von 0,1—0,2—0,3 Grm. salzaurem Morphin tödten. Aber warum sagten die Herren nicht, wie alt und schwer die von ihnen benutzten Hunde waren. Und zeigten denn die von ihnen beobachteten Hunde keine Convulsionen und keinen damit zusammenhängenden Temperaturanwuchs? Von allem dem ist nirgends die Rede, so dass der Unkundige völlig irre geführt wird.

Schliesslich will ich noch bemerken, dass ich bei jungen mit tödtlichen Mengen von Morphinsalz versorgten Hunden eine Temperaturerniedrigung bis zu 7° C. constatiren konnte.

Versuche mit Nicotin.

Sie wurden in den letzten Tagen des April und den ersten Tagen des Mai bei einer Lufttemperatur von 20° C. so angestellt, dass die Temperaturwerthe von Minute zu Minute aufgeschrieben wurden. Die Zahlergebnisse führe ich in den Curven Nr. 4—7 in Fig. 6 auf Taf. XV. vor und die dazu nöthigen Notizen über die vorgekommenen Vergiftungszufälle gebe ich mit folgenden Protokollauszügen.

Erster Versuch (Curve Nr. 4).

Weibliches, 3 $\frac{5}{8}$ Pfund schweres Kaninchen.

0 Min.: Einspritzung von einem Tropfen Nicotin in den Unterhautzellstoff des Bauches. Die Application geschah mittelst einer dünnen calibrischen Glasröhre. Der ausgenommene Tropfen maass in dieser Röhre 7 Mm. Länge und 1 Mm. Durchmesser.

2 Min.: Zittert stark, atmet sehr frequent.

3 - Starkes convulsivisches Zittern.

4 -

5 -

8 - Pupillen sehr eng.

9 - Liegt ruhig.

11 - Liegt sehr ruhig.

12 -

13 -

14 -

15 -

30 - Hat bisher immer ruhig gelegen. Da das Thier keine Aussicht auf Verenden bietet, so erhielt es einen neuen Tropfen Nicotin, der in einer zweiten calibrischen Röhre gemessen 2 Mm. Durchmesser und 8 Mm. Länge hatte. Dieser Nicotintropfen wurde auf die Zunge des Kaninchens gebracht.

31 $\frac{1}{2}$ Min.: Athmet sehr schnell.

32 $\frac{1}{2}$ - Convulsionen.

33 $\frac{1}{4}$ - Neue Convulsionen.

34 - Convulsionen.

35 -

36 - Liegt ganz ruhig.

38 - Todt.

Nach dem Ableben wurde die Temperatur noch weiter verfolgt. Das Thermometer gab jetzt folgende Nummern:

39 Min.: = 36,4° C.

40 - = 36,4.

41 - = 36,4.

42 - = 36,4.

43 - = 36,5.

44 - = 36,4.

45 - = 36,5. Postmortale Zuckungen am linken Hinterbeine.

46 - = 36,5.

47 - = 36,5.

48 - = 36,4.

49 - = 36,4.

50 - = 36,4.

51 - = 36,2.

52 - = 36,2.

Zweiter Versuch (Curve Nr. 5).

Weibliches, 3½ Pfund schweres Kaninchen.

0 Min.: Einspritzung eines Tropfens (10 Mm. lang, 2 Mm. Durchmesser) Nicotin in den Unterhautzellstoff des Bauches.

2½ Min.: Athmet schneller. Pupillen sehr eng.

8 - Liegt sehr ruhig.

30 - Da sich nichts Schlimmes mehr zeigt, so wird wieder ein Tropfen (10 Mm. lang, 2 Mm. Durchmesser) Nicotin applicirt und zwar auf die Zunge.

31½ Min.: Athmet schneller.

32 - Zittert stark; masticatorischer Krampf.

32½ - Streckkrämpfe.

33 - - Kurz darnach liegt es sehr ruhig.

34 - Adynamischer Zustand.

35 - Todt.

36 - = 36,8. Lebhafte Bewegungen in den Därmen; Zuckungen an den Beinmuskeln.

37 Min.: = 36,7.

38 - = 36,6.

39 - = 36,4. Zuckungen in den Hinterbeinen.

Dritter Versuch (Curve Nr. 6).

Männliches, 2½ Pfund schweres Kaninchen.

0 Min.: Application eines Tropfens (10 Mm. lang, 2 Mm. Durchmesser) Nicotin auf die Zunge.

½ Min.: Athmet schneller, zittert.

1 - Convulsivisches Zittern.

2 - Zittert noch; schluchzende Töne.

2½ - Kaukrampf, starkes Zittern.

3 - Wird ruhig; athmet schwer.

8 - Liegt ganz ruhig.

9 - Stosskrämpfe.

12 - Liegt ganz ruhig.

20 - Da keine Aussicht auf Verenden ist, so wird wieder ein Tropfen (10 Mm. lang, 2 Mm. Durchmesser) Nicotin auf die Zunge gebracht.

21 Min.: Zittert.

22 - Athmet frequenter, zittert.

23 - Zittert.

25 - Liegt ruhig, athmet hörbar.

26½ - Zuckt.

27½ - Convulsionen.

28 - Stosskrämpfe.

29 - Athmet schwer.

29½ - Liegt ruhig.

30 - Liegt scheintodt.

31 Min.: Todt.

32 - Lebhafte Bewegungen am Bauche.

Vierter Versuch (Curve Nr. 7).

Weibliches, $3\frac{1}{4}$ Pfund schweres Kaninchen.

0 Min.: Application eines Tropfens (10 Mm. lang, 2 Mm. Durchmesser) Nicotin auf die Zunge.

1 Min.: Convulsive Zittern; Athmen sehr vermehrt.

3 - Liegt sehr ruhig.

4 - - - -

5 - - - - Schaum zwischen den Lippen.

7 - - - - atmet schwer.

8 $\frac{1}{2}$ - Stoskrämpfe.10 $\frac{1}{2}$ - Stossende Convulsionen.

11 - Todt.

13 - Zuckungen einzelner Muskelgruppen.

16 - Urin fliest ab.

Uebersichtstafel.

Nummer der Versuche.	Körpergewicht der Kaninchen in Zollpfld.	Geschlecht.	Dargereichte Dosen von Nicotin in Cub.-Mm.	Dauer der Intoxication in Minuten.	Differenz d. höchsten u. niedrigsten Temperat.	Differenz d. Anfangs- u. Endtemperaturen.
1.	$3\frac{5}{8}$	Weibchen	5,5 25,0	38	+1,6°C.	+0,9°C.
2.	$3\frac{1}{4}$	-	31,4 31,4	35	+1,2 -	+0,9 -
3.	$2\frac{3}{4}$	Männchen	31,4 31,4	31	+1,3 -	+0,3 -
4.	$3\frac{1}{4}$	Weibchen	31,4	11	+1,0 -	$\pm 0,0$ -

Bei der Betrachtung der Curven selbst wird noch Einiges zu erinnern sein. Die Curve Nr. 4 macht dicht hinter der Nullordinate einen aufsteigenden Bogen, hält sich dann auf der Höhe und sinkt, um endlich wieder zu steigen. Letztere Steigung entspricht einer 2. Einführung des Giftes, so dass sie eine Wiederholung des ersten Bildes ist. Das zwischen 0 und 30 Minuten liegende Stück dieser Curve mit seinem bedeutenden Abfall repräsentirt die Temperaturcurve einer in Genesung ausgehenden Nicotinvergiftung. Das hinter der Ordinate 30 liegende Stück der Curve repräsentirt die Temperaturbewegung einer tödlich verlaufenden Nicotinvergiftung.

Bei der Curve Nr. 5 vermissen wir den starken Abfall, den die Curve Nr. 4 zeigt.

Die Curve Nr. 6 bietet im Ganzen dieselben Verhältnisse, wie Nr. 5. Aus der Betrachtung der Curve Nr. 7 lernen wir, dass das Aufsteigen der Temperatur nicht immer mit Convulsionen zusammenhängt. Im übrigen hat die Form der letzten Curve sehr viel Uebereinstimmendes mit dem Endstück der Curve Nr. 4.

Versuche mit Pikrotoxin.

Die dabei erhobenen Ziffern stehen in Fig. 5. auf Taf. XV. unter Nr. 5—7. graphisch verzeichnet. Beim Studium derselben sind folgende Protokollauszüge zu benutzen.

Erster Versuch (Curve Nr. 5).

Weibliches, $3\frac{1}{2}$ Pfund schweres Kaninchen.

- 0 Min.: Einspritzung einer alkoholischen Lösung von 0,03 Grm. Pikrotoxin.
 9 - Die Respiration wird frequenter; man bemerkt etwas Zittern.
 22 - Reflexbewegungen; nehmlich Zusammenfahren; auch Kaubewegungen.
 $22\frac{1}{2}$ - Convulsivische Bewegungen mit Kaubewegungen.
 $23\frac{1}{2}$ - Tetanus.
 $26\frac{1}{4}$ - Convulsionen.
 27 - Die Augen voll Thränen.
 28 - Tetanus.
 $28\frac{1}{4}$ - Athmet laut hörbar.
 $28\frac{1}{2}$ - Starke Convulsionen.
 29 - Convulsionen.
 32 - Fortdauernde convulsivische Bewegungen. Kurz darnach folgt ein adynamischer Zustand; das Thier liegt mit gebrochenen Kräften hin.
 34 Min.: Trittbewegungen.
 36 -
 39 - Bedeutende Ruhe.
 $39\frac{1}{2}$ - Trittbewegungen.
 40 - -
 $40\frac{1}{2}$ - -
 $41\frac{3}{4}$ - Liegt ganz ruhig.
 42 - Trittbewegungen.
 44 - Zähneknirschen.
 45 - -
 47 - - , liegt sonst ruhig.
 $47\frac{1}{2}$ - Urin fliesst ab.
 50 - Convulsivische Bewegungen.
 $53\frac{1}{2}$ - Abfluss von Urin.
 64 - Der Unterleib ist etwas aufgetrieben.
 65 - Todt.

Zweiter Versuch (Curve Nr. 6).

Männliches, 3 Pfund schweres Kaninchen.

- 0 Min.: Einspritzung von 0,03 Grm. Pikrotoxin mit q. s. Weingeist.
- 6 - Zittert, athmet frequent.
- 9 $\frac{1}{2}$ - Macht leckende Bewegungen; das Zittern wird stärker.
- 14 - Leckt noch mit der Zunge; zittert.
- 31 $\frac{3}{4}$ - Nackenkrampf mit Zittern.
- 32 - Tetanus; dabei spritzt der Urin aus.
- 33 - Athmet sehr frequent.
- 34 - Convulsionen.
- 34 $\frac{1}{2}$ -
- 35 - Streckkrampf.
- 35 $\frac{3}{4}$ - - ; starker Anfall.
- 37 $\frac{1}{2}$ - Starker Anfall von Convulsionen.
- 38 $\frac{3}{4}$ - Neuer Anfall von Convulsionen.
- 39 $\frac{3}{4}$ -
- 40 $\frac{1}{2}$ -
- 41 $\frac{1}{2}$ - Masticatorischer Krampf.
- 42 $\frac{1}{2}$ -
- 44 - Klonische Krämpfe; lässt wieder Urin fliessen.
- 44 $\frac{3}{4}$ - Tetanus.
- 46 $\frac{1}{2}$ - Weiterer Abfluss von Urin.
- 47 - Klonische Convulsionen.
- 48 - -
- 49 - -
- 55 - Scheintodt.
- 57 $\frac{1}{2}$ - Todt.

Dritter Versuch (Curve Nr. 7).

Weibliches, 3 $\frac{1}{2}$ Pfund schweres Kaninchen.

- 0 Min.: Einspritzung einer Lösung von 0,03 Grm. Pikrotoxin mit schwachem Weingeist und einem Tropfen Salzsäure gelöst.
- 17 Min.: Athmet frequent.
- 18 - Zuckungen, Zusammenfahren.
- 19 - Convulsionen mit Streckkrampf.
- 20 - Desgleichen.
- 21 - -
- 22 - -
- 25 - -
- 28 - Zuckungen, masticatorischer Krampf.
- 30 - Masticatorischer Krampf mit Geräusch von Zahnbrechen.
- 31 - -
- 33 - Starker Nachlass der Convulsionen.
- 39 - Scheintodt.

40 Min.: Wirklicher Tod.

43 - Der Urin fliesst ab.

Uebersichtstafel.

Nummer der Versuche.	Körpergewicht der Kaninchen in Zollpfd.	Geschlecht.	Dargereichte Dosen von Pikrotoxin in Gramm.	Dauer der Intoxication in Minuten.	Differenz d. höchsten u. niedrigsten Temperat.	Differenz d. Anfangs- u. Endtemperaturen.
1.	3 $\frac{1}{8}$	Weibchen	0,03	65	+1,8	0,0
2.	3	Männchen	0,03	57	-2,0	0,0
3.	3 $\frac{1}{2}$	Weibchen	0,03	40	-1,3	1,0

Tractirt man das vorgeführte Coordinatensystem mit einem Lineal, das man den Abscissen entlang auflegt, so überzeugt man sich sehr leicht, dass die Curve Nr. 5 grössttentheils über dem Lineal wie die Contour eines langhingezogenen Gebirges steht. Sie hat dicht hinter der Nullordinate einen aufsteigenden Schenkel, hinter der Ordinate, gezeichnet 52 Minuten, einen abfallenden Schenkel und zwischen den Höhepunkten dieser beiden Schenkel ein auf- und abgebogenes Mittelstück, dessen Deutung nicht leicht ist. Verwandelt man die in Rede stehende Curve, welche die von Minute zu Minute aufgenommenen Zahlenwerthe enthält, in eine andere Curve, bei der die alle 5 Minuten abgelesenen Zahlenwerthe und nur diese allein eingetragen sind, so zeigt sich das Wesen der Curve in klarerem Lichte. Der hinter der Nullordinate liegende Theil der Curve besteht, sozusagen, aus 2 hintereinander liegenden Bergen und besitzt dem entsprechend 2 aufsteigende und 2 abfallende Linien.

In Harmonie mit der eben besprochenen Anschauung steht die Anschauung der Curve Nr. 6. Auch diese bildet sozusagen zwei hintereinander liegende Berge, aber der 2. Berg steigt viel weniger hoch an, als der erste.

Bei der Curve Nr. 7 zeigt sich eine auffallende Anomalie. Ihr erster Abschnitt, d. h. das vor der Nullordinate liegende Curvenstück liegt evident zu hoch, weil das zur Beobachtung genommene Kaninchen nach der Fesselung den gewöhnlichen Temperaturabfall nicht eintreten liess. Das Thier machte eine Ausnahme von der Regel und diese Ausnahme reflectirt sich in der Form der ganzen Curve. Wäre die Temperatur des Kaninchens bei der Voruntersuchung der Regel entsprechend heruntergegangen, so würde sich

die Curve bei der Nullordinate viel tiefer eingestellt haben, als sie es that und alsdann hätte die weitere Curve eine andere Form bekommen. Aber es kann zu nichts helfen, von Möglichkeiten zu reden; in Wirklichkeit ist diese Curve anders gestaltet, als die Nr. 5 und 6.

Indem ich jetzt diese Abhandlung schliesse, muss ich mich gegen die Annahme verwahren, als sei ich erst in jüngster Zeit zur Einsicht gelangt, dass bei dem Studium der Giftwirkungen und der Vergiftungen das Thermometer mit Nutzen zu gebrauchen sei. Nachdem ich die schönen Untersuchungen Chossat's über die Inanition¹⁾ gelesen, sah ich wohl ein, dass Ernährungsstörungen mit Veränderungen der Temperatur verlaufen und es war mir von da ab auch höchst wahrscheinlich, dass bei den Giftwirkungen und Vergiftungen mit dem Thermometer fassliche Temperaturveränderungen vorkommen möchten. Leider konnte ich nicht so schnell die Vergiftungen mit dem Thermometer studiren, als ich es wünschte. Im Jahre 1857 liess ich Herrn Neebe über die Wirkungen der Kupfersalze arbeiten und schreiben²⁾ und bei diesen Untersuchungen zweckmässig geformte Thermometer anwenden. Noch ausgiebiger benutzte Herr Jacobi das Thermometer auf meine Veranlassung und in meinen Arbeitsräumen bei seinen Untersuchungen über die Wirkungen der Verdünnungsstufen des Alkohols³⁾. Später habe ich das Thermometer bei allen toxicodynamischen Untersuchungen entweder selbst benutzt oder unter meinen Augen benutzen lassen.

¹⁾ Ch. Chossat, Recherches expérimentales sur l'inanition. Paris 1843. 4.

²⁾ Versuche über die Wirkungen des essigsäuren Kupferoxyds und einiger anderer organisch-sauren Kupfersalze. Inaug.-Dissert. von C. W. Neebe. Marburg 1857. 8.

³⁾ Die Wirkungen des Alkohols mit besonderer Rücksicht auf die verschiedenen Grade der Verdünnung mit Wasser. Inaug.-Dissert. von W. Jacobi. Marburg 1857. 8.