

# Zur Physiologie des Nervus phrenicus.

Von Dr. A. Malschin,

aus dem pharmakologischen Institute der K. Universität zu Moskau.

Der Zweck der von mir unternommenen Arbeit war ein doppelter. Erstens beabsichtigte ich das Verhalten des peripherischen Abschnitts des N. phrenicus gegenüber dem Curare, den Einfluss der Durchschneidung des Nervus phrenicus und der Nervi phrenici auf die Bewegungen des Zwerchfells, die Anzahl der Athembewegungen in einer gewissen Zeiteinheit, deren Rythmus, die Volumenveränderung der eingeathmeten und der ausgeathmeten Luft aufzuklären; zweitens wolte ich ermitteln, wie das Zwerchfell unter der Reizung des Zwerchfellnerven durch verschiedene pharmakologische Mittel funktionieren werde, oder, mit andern Worten, das Verhalten der Resultate der Thätigkeit des N. phrenicus gegenüber einigen pharmakologischen Mitteln studieren.

## A. Versuche am peripherischen Abschnitt eines N. phrenicus.

1. Verhalten der peripherischen Abschnitte der N. phrenici gegenüber dem Curare.













Bei einem gewissen Abstand der Spulen des Schlittenapparates fand auf dem Registrirapparate bei der abwechselnden Reizung bald des einen, bald des anderen der Zwerchfellnerven eine deutliche Aufzeichnung der Zusammenziehungen des Zwerchfelles statt. Gewöhnlich wurden letztere bei dem grössten Abstände der Spulen aufgenommen. Dieselben wurden durch Reizung bald des einen, bald des anderen der Zwerchfellnerven erhalten.

Nachdem das Tier gehörig curarisiert worden war, begann ich den peripherischen Abschnitt des N. phrenicus bei demselben Abstand der Spulen, bei welchem die Zusammenziehungen des Zwerchfelles aufgezeichnet worden waren, aufs Neue zu reizen. Da keine Zusammenziehungen erfolgten, näherte ich die Spulen einander immer mehr und mehr, und als auch dies keine Zusammenziehung des Zwerchfelles bewirkte, zog ich den Schluss, dass die im Diaphragma verästelten Endungen des N. phrenicus eine Lähmung erfahren hatten, oder, mit anderen Worten, dass der peripherische Abschnitt des N. phrenicus die Eigenschaften eines motorischen Nerven für das Zwerchfell besitzt.

Tabelle I enthält die anschauliche Darstellung der Resultate solcher Versuche. Wie hier, so auch weiter unten, gebe ich nur die am meisten charakteristischen Kurven, solche, die, so zu sagen, als Typen aller anderen gelten können, welche bei gleichartigen Versuchen erhalten wurden.

Die in dieser Tabelle enthaltenen Thatsachen lassen sich folgendermassen erklären: die Zusammenziehungen des Zwerchfelles wurden von dem Registrirapparat deutlich aufgenommen, wenn die peripherischen Abschnitte der Nn. phrenici bei Hunden durch einen Induktionsstrom gereizt wurden, bei einem Abstand der Spulen von 250, 300 und 260 Mm. von einan-

TABELLE I.

N <sup>o</sup>	Abstand von einander der Rollen des Schlittenapparates von Du Bois-Reymond.	Contractionskurven des Zwerchfelles.		Quantität der Curarelösung (1:160).
1.	250.			
	80.			0,35
2.	300.			
	50.			0,4
3.	260.			
	40.			0,25

der. Nach dem Curarisieren fanden keine Zusammenziehungen des Zwerchfells statt, und auf dem Registrirapparate wurde ein gerader Strich erhalten, obgleich die peripherischen Abschnitte der Nn. phrenici durch den Strom gereizt wurden, wobei die Entfernung zwischen den Spulen 80, 50 und 40 Mm. betrug.

2. Einfluss der Durchschneidung eines N. phrenicus und der Nn. phrenici auf die Contractionen des Zwerchfelles.

Der Registrirapparat verzeichnete die Bewegungen des Zwerchfells nach der Durchschneidung des einen N. phrenicus und nach der Durchschneidung beider Nn. phrenici. Es fanden in dieser Richtung 12 Versuche statt.

Tabelle II giebt die auf diese Weise registrirten Zwerchfellcontractionen bei unversehrt gebliebenen Nn. phrenici und nach Durchschneidung des einen oder beider Zwerchfellnerven.

Aus dieser Tabelle ersehen wir Folgendes: a) bei den Kurven 1 und 4, welche die Zwerchfellcontractionen vor der Durchschneidung der Zwerchfellnerven darstellen, sind die Expirationen von den Inspirationen durch scharfe Winkel getrennt und ist die Höhe der Expiration der Tiefe der Inspirationen gleich. b) Bei den Kurven 2 und 5, welche die Zwerchfellcontractionen nach Durchschneidung eines der Zwerchfellnerven wiedergeben, ist der expiratorische, wie auch der inspiratorische Typus nach beiden Seiten hin plötzlich merklich verändert. Zwar sind an der Kurve 5 Expiration und Inspiration, wie vorher, von einander noch durch einen scharfen Winkel getrennt und ist die Höhe der einen der Tiefe der anderen gleich, doch ist deren allgemeine Grösse bedeutend geringer als bei der Kurve 4. An der Kurve 2 sehen wir, wie bedeutend sich nach beiden Seiten hin Expiration und Inspiration verändert haben und wie verhältnissmässig lange es dauert, bis sich das Zwerchfell zum Inspirationsakt zusammengezogen hat, obgleich bei weitem nicht in dem früheren Maasse. c) Noch schärfer macht sich diese Erscheinung an den Kurven 3 und 6 bemerkbar, mittels welcher die Zwerchfellcontractionen nach Durchschneidung beider Nn. phrenici registriert sind. Hier ist schon der Typus der Athmung stark verändert, denn die Expirationen und Inspirationen sind von einander nicht mehr durch scharfe Winkel sondern durch Bogen getrennt und ist der Inspirationsakt bedeutend länger als der Expirationsakt.

12 Versuche gaben mir identische Resultate, so dass man auf Grund derselben zu folgenden Schlüssen gelangen kann:

1. *Die Durchschneidung eines N. phrenicus verändert den Typus der Zwerchfellcontractionen oder den Athmungsmechanismus beider Seiten.*

2. *Eine tiefe Veränderung in dieser Richtung findet nach Durchschneidung beider Nn. phrenici statt.*

3. *Nach Durchschneidung beider Nn. phrenici scheint das Zwerchfell nur unter dem Einflusse der von den Intercostalnerven erhaltenen Impulse weiterzuarbeiten und kann vom klinischen Standpunkte aus als gelähmt angesehen werden.*

2. Einfluss der Durchschneidung der Nn. phrenici auf die Anzahl der Athembewegung in 1'.

Es wurden in dieser Richtung 25 Versuche gemacht und die Resultate derselben in folgender Tabelle III verzeichnet:

TABELLE II.







1.		Vor Durchschneidung der N.N. phrenici.	Gelbe Hundim (bunt) Gewicht = 10,35 Kilo.
2.		Nach Durchschneidung eines N. phrenicus.	
3.		Nach Durchschneidung beider N.N. phrenici.	
4.		Vor Durchschneidung der N.N. phrenici.	Schwarzer Hund (Männchen) Gewicht = 12,46 Kilo.
5.		Nach Durchschneidung eines N. phrenicus.	
6.		Nach Durchschneidung beider N.N. phrenici.	

TABELLE III.

Versuche.	Anzahl der Athembewegungen in 1'.		Um wieviel die Anzahl der Athembewegung in 1'. angewachsen war
	Vor Durchschneidung.	Nach Durchschneidung.	
	der Nn. phrenici.		
1	26	37	11
2	30	40	10
3	38	46	8
4	39	47	8
5	39	49	10
6	36	47	11
7	38	49	11
8	34	48	14
9	33	45	12
10	36	46	10
11	35	44	9
12	33	45	12
13	32	46	14
14	34	44	10
15	36	47	11
16	34	46	12
17	33	44	11
18	31	42	11
19	33	43	10
20	29	40	11
21	29	41	12
22	33	40	7
23	32	41	9
24	33	43	10
25	33	41	8
Mittel.	33,56	44,04	10,48

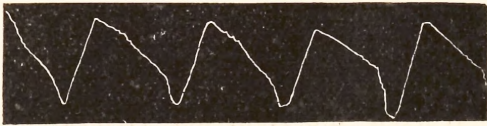


Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass bei all diesen Versuchen die Anzahl der Athembewegungen nach Durchschneidung der Nn. phrenici grösser wurde; im Mittel stieg die Anzahl der Athembewegungen in der Minute um 10,48, oder, mit andern Worten, wurde  $10\frac{1}{2}$  Mal grösser.

#### 4. Einfluss der Durchschneidung eines N. phrenicus und der Nn. phrenici auf den Rythmas der Athmung.

Bei diesen Versuchen bediente ich mich eines Pneumographen (des Pansphygmographen von Brongeeest).

Die Resultate der Versuche in dieser Richtung, 10 an der Zahl, sind auf Tabelle IV verzeichnet.

TABELLE IV.

1		Kurve der normalen Athmung.	Schwarzer Hund (Männchen) Gewicht = 15,65 Kilo.
2		Athmungskurve nach Durchschneidung eines N. phrenicus.	
3		Athmungskurve nach Durchschneidung beider Nn. phrenici.	

Ein Blick auf diese Tabelle genügt um den Unterschied in den Athembewegungen, der nach Durchschneidung eines der Zwerchfellnerven und besonders nach Durchschneidung beider stattfindet, wahrzunehmen.

Nach Durchschneidung des N. phrenicus von einer Seite verliert die Athmungskurve (2) ihre scharfe Kuppe, die den schnellen Uebergang des Expirationsaktes in den Inspirationsakt bedeutet; die Kuppe wird flacher, was für einen langsameren Uebergang des einen Aktes in den anderen zeugt; die Pausen zwischen Expiration und Inspiration werden länger, was von der Schwäche der Zwerchfellcontractionen abhängt. Nach Durchschneidung beider Nn. phrenici findet, wie die Kurve (3) zeigt, ein im Vergleich mit dem früheren völlig veränderter Athmungsrythmus statt: die Kuppe der Kurve wird noch flacher, folglich ist der Uebergang des Expirationsakts in den Inspirationsakt noch langsamer geworden; die Pausen zwischen beiden sind verlängert und die bedeutend verminderte Höhe der Kurve zeugt für eine merkliche Abnahme des Volumens der aus- und eingeathmeten Luft.

Auf Grund dieser Thatsachen lässt sich Folgendes sagen.

1. Bei Durchschneidung eines N. phrenicus an einer Seite wird beim Hunde der Uebergang des Expirationsakts in den Inspirationsakt verlangsamt.
2. Unter denselben Bedingungen werden die Pausen zwischen beiden Akten länger.

3. Die Durchschneidung bei Hunden der Zwerchfellnerven an beiden Seiten bewirkt ein noch schärferes Hervortreten der in den zwei vorhergehenden Sätzen angeführten Erscheinungen.

4. Die Durchschneidung bei Hunden der Zwerchfellnerven an beiden Seiten hat eine Verminderung des Volumens der aus- und eingeathmeten Luft zur Folge.

5. Einfluss der Durchschneidung der Nn. phrenici auf das Volumen der aus- und eingeathmeten Luft.

Die Erscheinungen dieser Art wurden mit Hilfe des Spirometers von Hutchinson studiert. Die Anzahl der Versuche betrug 25. Die Resultate dieser Untersuchungen sind in Tabelle V zusammengefasst:

Die Endresultate dieser Tabelle stellen sich folgendermaassen dar: Tab. VI.

Wir ersehen daraus, dass die Anzahl der Excursionen der Hutchinson'schen Glocke an der Scala, mit anderen Worten die Zahl der Expirationen und Inspirationen nach Durchschneidung der Nn. phrenici grösser geworden ist: das Maximum der Expirationen = 32 ist auf das Maximum = 37 gestiegen, das Minimum der Expirationen = 12 auf das Minimum = 14; das Mittel der Expirationen = 20,2 hat sich nach Durchschneidung der Zwerchfellnerven in das Mittel = 22,9 verwandelt.

Was das Volumen der ausgeathmeten Luft betrifft, so sehen wir, dass das Maximum des Volumens der ausgeathmeten Luft = 120 Cc. durch das Maximum = 102,8 Cc., das Minimum derselben = 45 Cc. durch das Minimum = 38,9 Cc., das Mittel = 75,8 durch das Mittel = 67,5 Cc. ersetzt werden. Im Mittel wurde ein Minus von 8,3 Cc. im Volumen der ausgeathmeten Luft in 25 Fällen (Maximum = 16,0 Cc., Minimum = 3,1 Cc.) erhalten, was als Beweis dafür gelten kann, dass nach Durchschneidung der Nn. phrenici die Anzahl der Athembewegungen zwar stieg, die Intensität und Tiefe derselben jedoch bedeutend abnahm, worauf die allgemeine Verminderung des Volumens der ausgeathmeten Luft deutlich hinweist.

Hinsichtlich der Quantitäten der eingeathmeten Luft sehen wir eine noch auffallendere Veränderung.

Die Anzahl der Inspirationen stieg von 22,5 auf 25,3; das Maximum des Volumens der eingeathmeten Luft = 96 Cc. sank auf 90 Cc., das Minimum = 45 Cc. — auf 36,9, das Mittel des Volumens der eingeathmeten Luft ging von 73,4 Cc. auf 39,0 über. In unseren 25 Fällen erhielten wir somit ein Minus von 14,4 Cc. des Volumens der eingeathmeten Luft (Maximum = 30 Cc., Minimum = 5,3 Cc.), d. h. dass die Anzahl der Inspirationen stieg, dieselben aber an Intensität und Tiefe nach Durchschneidung der Zwerchfellnerven einbüssten und in Folge dessen die Quantität der eingeathmeten Luft geringer wurde. Ausserdem änderte sich vollständig das Verhältniss der Volumina der ausgeathmeten und der eingeathmeten Luft zu einander: nämlich vor der Durchschneidung der Nn. phrenici verhielt sich das Volumen der ausgeathmeten Luft zu demjenigen der eingeathmeten wie 75,8 : 73,4, nach der Durchschneidung derselben — wie 67,5 : 59,0; mit anderen Worten, nach der Durchschneidung der Nn. phrenici verändert sich das Verhältniss der Volumina der aus- und eingeathmeten Luft aus dem Grunde, dass das Volumen der eingeathmeten Luft bedeutend geringer wird.

TABELLE V.

	Geschlecht und Farbe des Tieres.	Gewicht des Tieres in Kilos.	Vor Durchschneidung der N.n. phrenici.						Nach Durchschneidung der N.n. phrenici.				Zunahme und Ab- nahme des Umfangs nach Durchschnei- dung d. N.n. phre- nici.			
			Anzahl der Excur- sionen der Glocke an der Scala.	Volumen der ausgeath- meten Luft in Cc.	Anzahl der Excur- sionen der Glocke an der Scala.	Volumen der ausgeath- meten Luft in Cc.	Differenz zwischen den eingathmeten Luft.	Volumen d. aus- und eingathmeten Luft.	Anzahl der Excur- sionen der Glocke an der Scala.	Volumen der ausgeath- meten Luft.	Differenz zwischen den Volumina d. aus- und eingathmeten Luft.	Anzahl der Excur- sionen der Glocke an der Scala.	Volumen der ausgeath- meten Luft.	Differenz zwischen den Volumina d. aus- und eingathmeten Luft.	Ausgeath- mete Luft.	Eingeath- mete Luft
															—6,7	—9,6
1	Schwarze Hündin.....	20,75	24	60	25	57,6	—2,4	27	53,3	30	48	—5,3	—6,7	—9,6		
2	Weisser Hund.....	19,5	30	48	32	45	—3	33	43,6	36	40	—3,6	—4,4	—5,0		
3	Gelber Hund.....	21,4	16	90	16	90	0	18	80	20	72	—8,0	—10,0	—18,0		
4	Weisser Hund.....	14,25	18	80	18	80	0	20	72	24	60	—8,0	—8,0	—20,0		
5	Schwarzer Hund.....	10,7	20	72	21	68,5	—3,5	21	68,5	25	57,6	—10,9	—3,5	—10,9		
6	Bunter Hund.....	16,5	15	96	16	90	—6,0	18	80	20	72	—8,0	—16,0	—18,0		
7	Roter Hund.....	16,5	24	60	24	60	0	26	55,3	27	53,3	—2,0	—4,7	—6,7		
8	Weisser Hund.....	6,85	15	96	16	90	—6	17	84,7	20	72	—12,7	—11,3	—18,0		
9	Roter Hund.....	13,85	12	120	12	120	0	14	102,8	16	90	—12,8	—17,2	—30,0		
10	Idem.....	11,0	16	90	17	84,7	—5,3	19	75,7	24	60	—15,7	—14,3	—24,7		
11	Schwarzer Hund.....	9,6	32	45	32	45	0	37	38,9	39	36,9	—2,0	—6,7	—9,1		
12	Schwarze Hündin.....	12,15	19	75,7	20	72	—3,7	22	65,4	24	60	—5,4	—10,3	—12,0		
13	Weisser Hund.....	14,75	21	68,5	22	65,4	—3,1	22	65,4	27	53,3	—12,1	—3,1	—12,1		
14	Bunter Hund.....	16,35	14	102,8	15	96	—6,8	16	90	20	72	—18,0	—12,8	—24,0		
15	Schwarze Hündin.....	11,45	18	80	18	80	0	19	75,7	23	62,6	—13,1	—4,3	—17,4		
16	Bunte Hündin.....	9,7	17	84,7	18	80	—4,7	20	72	24	60	—8,0	—12,7	—20,0		
17	Weisser Hund.....	12,35	26	55,3	27	53,3	—2,0	29	49,6	30	48	—1,6	—3,7	—5,3		
18	Schwarze Hündin.....	10,4	24	60	24	60	0	27	53,3	28	51,4	—1,9	—6,7	—8,6		
19	Bunter Hund.....	14,85	15	96	16	90	—6,0	17	84,7	21	68,5	—19,2	—11,3	—21,6		
20	Weisser Hund.....	13,2	20	72	20	72	0	22	65,4	24	60	—5,4	—6,6	—12,0		
21	Idem.....	11,45	16	90	16	90	0	18	80	21	68,5	—11,5	—10,0	—21,5		
22	Weisse Hündin.....	10,75	23	62,6	24	60	—2,6	25	57,6	28	51,4	—6,2	—5,0	—8,6		
23	Bunter Hund.....	11,24	25	57,6	27	53,3	—4,3	27	53,3	31	46,4	—6,9	—4,3	—6,9		
24	Roter Hund.....	16,3	18	80	18	80	0	20	72	22	65,4	—6,6	—8,0	—14,6		
25	Schwarzer Hund.....	13,2	27	53,3	27	53,3	0	29	49,6	30	48	—11,6	—8,7	—15,3		
Im Allgemeinen.....		—	20,2	75,8	20,8	73,4	—2,3	22,9	67,5	25,3	59,0	—8,6	—8,3	—14,4		



Auf Grund dieser Thatsachen können folgende Schlüsse gezogen werden.

1. *Die Durchschneidung der Nn. phrenici bewirkt eine Vergrößerung der Anzahl der Athembewegungen, aber eine Herabsetzung deren früherer Intensität und Tiefe.*

2. *Die Durchschneidung der Nn. phrenici hat eine Verminderung der Volumina der aus- und eingeathmeten Luft zur Folge.*

3. *Die Durchschneidung der Nn. phrenici bewirkt eine bedeutendere Verminderung des Volumens der eingeathmeten Luft.*

4. *Die Durchschneidung der Nn. phrenici verändert das Verhältniss der Volumina der aus- und eingeathmeten Luft zu einander, infolge einer bedeutenderen Verminderung der Anzahl der Volumina der eingeathmeten Luft.*

*Tabelle VIII giebt die graphische Darstellung der in Tabelle VI in Zahlen gegebenen Thatsachen.*

## B. Versuche am centralen Abschnitt eines N. phrenicus.

1. Einfluss der Reizung des centralen Abschnitts eines N. phrenicus auf den Athmungsrythmus.

Es wurden 12 Versuche ausgeführt. Tabelle VII giebt die Athmungskurven, die unter normalen Verhältnissen erhalten wurden, und solche, die durch Reizung des centralen Abschnitts eines N. phrenicus verändert worden waren.

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass eine verhältnissmässig schwache Reizung des centralen Abschnitts eines N. phrenicus, welche, bei einem Abstand der Spulen von 200 Mm., 8" währte, das Athmen stark beschleunigte (s. Kurve № 1).

Die Reizung des centralen Abschnitts eines N. phrenicus mittels des elektrischen Stromes bei demselben Abstand der Spulen des Du Bois-Reymond'schen Apparates von einander, aber während 25", beschleunigte und verstärkte das Athmen am Anfang, aber verlangsamte es gegen das Ende (s. Kurve № 2).

Eine stärkere Reizung bei einem Abstand der Spulen von 100 Mm. von einander verstärkte und beschleunigte in den ersten 5" das Athmen, obgleich in geringerem Maasse als bei den zwei vorhergehenden Versuchen, während nach Verlauf anderer 10" bei gleich starker Reizung das Athmen dieselbe Gestalt annahm, die es vor der Reizung gehabt hatte (s. Kurve № 3).

Die Verstärkung des Reizes übte keinen Einfluss auf den Athmungsrythmus aus. Dieselben Resultate wurden bei allen weiteren Versuchen erhalten. Die aus diesen Beobachtungen gezogenen Schlüsse können folgendermaassen formuliert werden:

1. *Die Reizung des centralen Abschnitts eines N. phrenicus mittels des elektrischen Stromes bewirkt starke und schnelle Veränderung des Athmens.*

2. *Schwache Reizungen von kurzer Dauer des centralen Abschnitts eines N. phrenicus mittels des elektrischen Stromes beschleunigen das Athmen.*

3. *Schwache Reizungen von längerer Dauer des centralen Abschnitts eines N. phrenicus mittels des elektrischen Stromes verstärken und beschleunigen zuerst den Athmungsrythmus, dann verlangsamen sie denselben, doch ist in beiden Fällen das Athmen verstärkt.*

4. Stärkere Reizungen des centralen Abschnitts eines *N. phrenicus* mittels des elektrischen Stromes verstärken und beschleunigen den Athmungsrythmus, dann aber werden die Athembewegungen langsamer und nach 10"—15" vom Beginne der Reizung an wird das Athmen beinahe so, wie es vor der Reizung gewesen war.

5. Die Verstärkung der Reizung des centralen Abschnitts eines *N. phrenicus* mittels des elektrischen Stromes übt auf den Athmungsrythmus keinen Einfluss aus.

Die auf Grund der Resultate meiner Versuche gezogenen Schlüsse berechtigen zu der Voraussetzung, dass die Reizung des centralen Abschnitts eines *N. phrenicus* sich auf das Athmungscentrum überträgt, oder dass zwischen dem Centrum des *N. phrenicus* und dem Athmungscentrum eine Verbindung besteht.

2. Einfluss der Reizung des centralen Abschnitts eines *N. phrenicus* auf den Blutdruck.

Zur Bestimmung des Blutdrucks bediente ich mich des Kymographen von Ludwig mit dem endlosen Bande; alle Versuche wurden an curarisierten Tieren ausgeführt.

Die Resultate derselben sind in Zahlen in folgender Tabelle verzeichnet:

Aus obiger Tabelle können folgende Schlüsse gezogen werden: der anfängliche Blutdruck, der im Allgemeinen = 166 Mm. war, stieg unter dem Einflusse der Reizung des centralen Abschnitts eines *N. phrenicus* im Allgemeinen bis 186 Mm., d. h. um 20 Mm. oder um 12%. Diese Steigerung fand in sieben Fällen unmittelbar nach dem Beginne der Reizung, in acht Fällen im Mittel 8'5" nach dem Beginne der Reizung mittels des elektrischen Stromes des centralen Abschnitts des *N. phrenicus* statt.

15" nach Beendigung der Reizung war der Blutdruck im Allgemeinen = 168 Mm., anstatt 166 Mm. vor dem Beginne der Reizung, d. h. im Allgemeinen, im Vergleich mit der anfänglichen Höhe, um 2 Mm. höher, wobei er in zwei Fällen dem anfänglichen gleich war, in vier Fällen um 5,5 Mm. niedriger und in neun Fällen um 5,7 Mm. höher als der anfängliche war. In allen fünfzehn Fällen war 15" nach Beendigung der Reizung des centralen Abschnitts eines *N. phrenicus* mittels des elektrischen Stromes der Blutdruck im Allgemeinen um 2,3 Mm. höher als der anfängliche.

Die Ergebnisse dieser Tabelle, lassen sich folgendermaassen formulieren:

1. Die Reizung mittels des elektrischen Stromes des centralen Endes eines *N. phrenicus* bewirkt eine Erhöhung des Blutdrucks, folglich enthält der *N. phrenicus* «pressorische» Fasern, oder, mit andern Worten, der Zwerchfellnerv ist ein sensorischer Nerv.

2. Beinahe in der Hälfte der Versuche fand die Erhöhung des Blutdrucks nicht unmittelbar nach dem Anlegen der Elektroden statt, sondern erst nachdem die Pulscurve eine kurze Strecke auf der früheren Höhe durchlaufen hatte, folglich nach einer gewissen latenten Periode.

3. Die zur Hebung der Pulscurve auf ihren Höhenpunkt erforderliche Zeit war verschieden: die Pulscurve erreichte den höchsten Punkt entweder unmittelbar nach dem Ansetzen der Elektroden oder um 5"—11" später.

5. Nach Beendigung der Reizung kehrte der Blutdruck entweder zu der Höhe, auf der er von der Reizung gestanden hatte, zurück, oder er blieb höher oder niedriger stehen, im Allgemeinen aber war er ein wenig höher als anfänglich.

TABELLE VII.


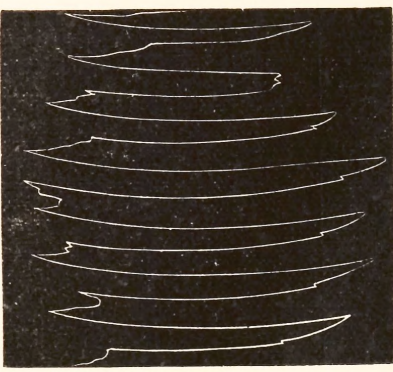

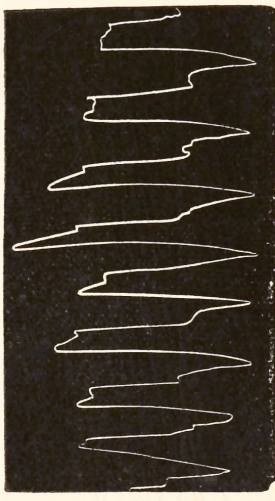

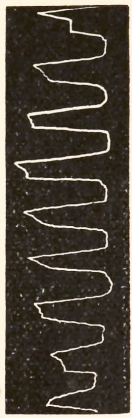
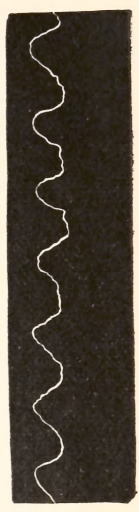
N <sup>o</sup> der Ver- suche.	Kurven der Athembewegungen unter normalen Bedingungen.	Abstand der Spulen des Schlittenapparates von ein- ander.	Kurven der Athembewegungen nach Reizung der centralen Ab- schnitts des n. phrenicus mittels des elektrischen Stromes.
N <sup>o</sup> 1. Schwarzer Hund (Männ- chen); Gewicht = 14,65 Kilo.		200 Mm.	Dauer der Reizung. 8" 
N <sup>o</sup> 2. Bunter Hund (Männchen); Gewicht = 12,35 Kilo.		200 Mm.	25" 
N <sup>o</sup> 3. Schwar- ze Hündin; Gewicht = 12,75 Kilo.		200 Mm.	5" 
		100 Mm.	15" 

TABELLE IX.

NN der Versuche.	Höhe des Blutdruckes in Mm. vor der Reizung des centralen Abschnitts des N. phrenicus.	Abstand der Spulen des Schlittenapparates von Du Bois-Reymond.	Nach wieviel" nach Beginn der Reizung die Erhöhung des Blutdruckes begann.	Das Maximum der Höhe des Blutdruckes in Mm. nach Reizung d. centr. Abschnitts d. N. phren.	Differenz in der Höhe des Blutdruckes.	Auf welcher Höhe der Blutdruck 15" nach Beendigung d. Reizung d. centr. Abschnitts d. N. phrenicus stand.	Vergleichende Differenz von der anfänglichen Höhe.
1	170	50	Unmitt.	210	+40	170	0
2	166	60	Idem	192	+26	172	+6
3	166	80	16	182	+16	170	+4
4	172	90	8	193	+21	174	+2
5	168	100	5	200	+32	168	0
6	164	90	7	176	+12	170	+6
7	170	110	Unmitt.	183	+13	172	+2
8	158	130	Idem	174	+16	162	+4
9	166	90	Idem	176	+10	160	-6
10	162	110	6	176	+14	170	+8
11	164	70	Unmitt.	186	+22	162	-2
12	172	100	11	190	+18	168	-4
13	162	110	Unmitt.	180	+18	177	+15
14	170	90	8	192	+22	160	-10
15	160	100	7	180	+20	165	+5
Mittel.	166	92	8,5	186	+20	168	+2,3