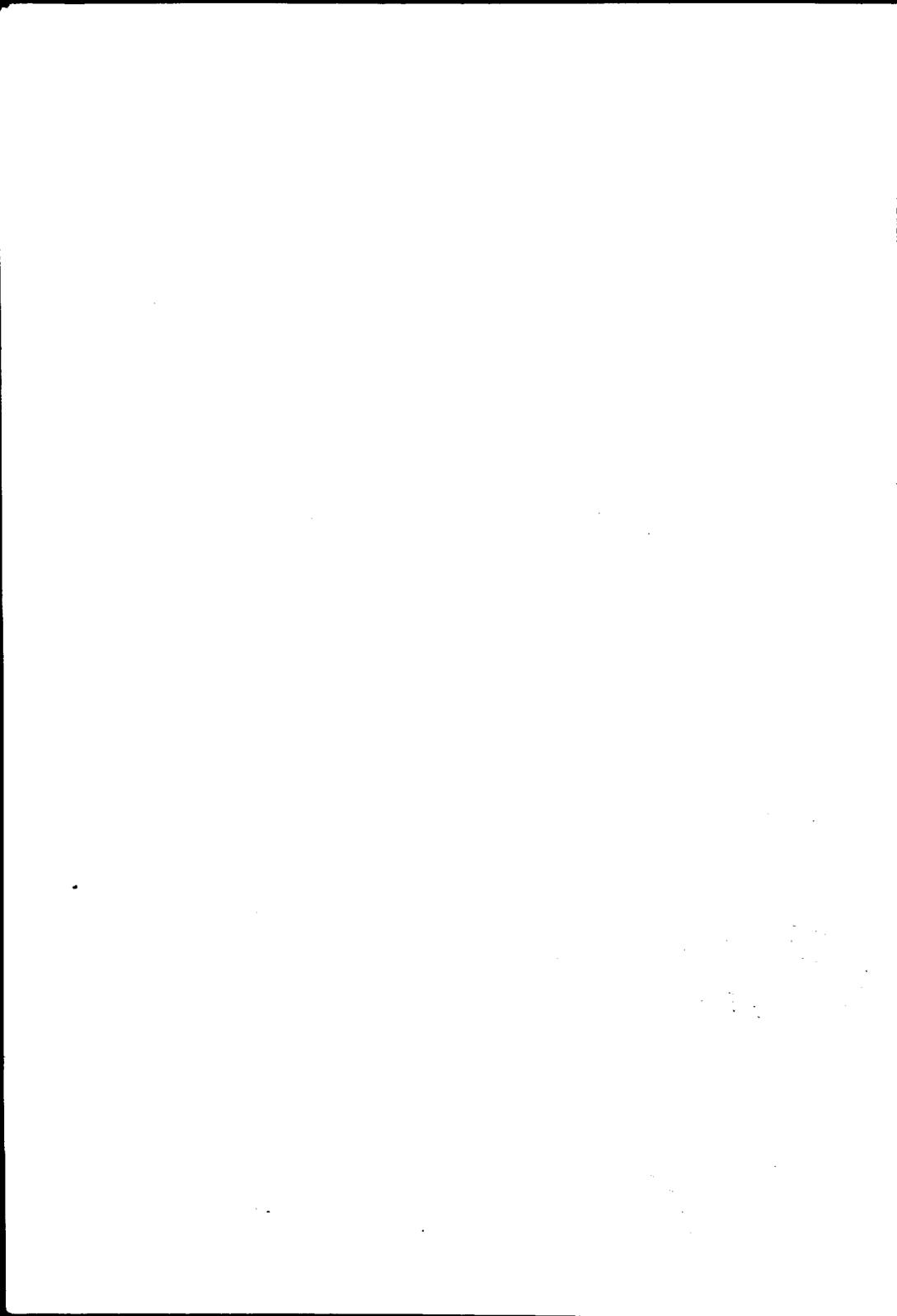






ÜBER DIE EINWIRKUNG REINEN ALKOHOLS AUF  
DEN ORGANISMUS UND INSBESONDERE DAS  
PERIPHERISCHE NERVENSYSTEM.



ÜBER DIE EINWIRKUNG REINEN ALKOHOLS  
AUF DEN ORGANISMUS UND INSBESONDERE  
DAS PERIPHERISCHE NERVENSYSTEM.

MIT 1 TAFEL.

---

INAUGURAL-DISSERTATION

DER

HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT ZU JENA

ZUR

Erlangung der Doctorwürde

IN DER GESAMMTEN MEDICIN

VORGELEGT

VON

**PIERRE FRANÇOIS SPAINK,**

*praktischem Arzte in Baarn.*

---

AMSTERDAM,

Druck von J. CLAUSEN,

Drucker des Amsterdam'schen Studentencorps.

1890.



Genehmigt von der medicinischen Facultät der Universität Jena auf  
Antrag des Herrn Geh. Hofrath MÜLLER.

J e n a, den 28. August 1890.

M. FÜRBRINGER,  
*d. Z. Decan der medicinischen Facultät.*

MEINEN ELTERN.

5

MEINER BRAUT.



Die folgenden Untersuchungen haben sich die Aufgabe gesetzt, die Einwirkung des reinen per os aufgenommenen Alkohols auf den Organismus im Allgemeinen und auf das peripherische Nervensystem im Besonderen mit Rücksicht auf ihre mehr hervortretenden Symptome und Folgeerscheinungen auf Grund von Experimenten zu studiren.

Naturgemäss zerfällt diese Untersuchung erstens in einen *experimentellen* Theil, welcher den Einfluss des Alkohols auf das lebende Thier behandelt und im Anschluss daran die hauptsächlicheren Befunde der postmortal vorgenommenen Sectionen wiedergibt, und zweitens in einen *histologischen* Abschnitt, welcher des Specielleren die infolge der Alkoholvergiftung eingetretenen Degenerationen der peripherischen Nerven, insbesondere die eigenthümliche Verlängerung und spiralgige Windung

der Achsencylinder zu beschreiben versucht. Vergrößerung, Anschwellung und Aufquellung des Achsencylinders bilden bei der Nervendegeneration ein überaus häufiges Vorkommen, das u. A. auch in den Arbeiten von F. Schultze und Th. Rumpf eingehender beleuchtet und gewürdigt worden ist. Die hier von mir beobachtete sehr auffallende Erscheinung der korkzieherartigen Schlängelung hingegen dürfte einen minder gewöhnlichen Befund darstellen; wenigstens ist mir aus der mir zugänglichen Literatur nichts bekannt geworden, was meinen Befunden entspräche.

Es bleibt mir noch die sehr angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer Prof. C. H. Kuhn in Amsterdam für die Anregung zu dieser Untersuchung und die mancherlei Rathschläge, die ich ihm dabei verdanke, meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Auch meinem hochverehrten Lehrer Prof. M. Fürbringer in Jena spreche ich meinen verbindlichsten Dank aus für die überaus lebenswürdige Weise, mit der er mir bei der Bewerbung um das Doctor-diplom in jeder Hinsicht entgegengekommen ist.

---

## THEIL I.

---

### EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN AM LEBENDEN THIERE UND SECTIONSBEFUNDE.

---

Zweck der vorliegenden Experimente war zu ermitteln, ob nach lange fortgesetzter Aufnahme reinen Aethylalkohols in den peripherischen Nerven eine Degeneration auftritt.

Demzufolge wurde einer Anzahl Kaninchen täglich in langsam steigender Dosis Alkohol einverleibt und wurden diese Thiere, um unter möglichst gleichen Verhältnissen zu experimentiren, jedesmal aus der gleichen Brut gewählt und sämmtlich während der ganzen Versuchszeit in gleicher Lebensweise gehalten.

Jede Brut bildete je eine Versuchsreihe. Die Experimente umfassten fünf Reihen, von denen

die zweite [B] jedoch wegen Aussterbens der betreffenden Thiere vorzeitig endete.

Bei jeder Reihe wurde in doppelter Weise verfahren: die eine Abtheilung wurde mit Alkohol behandelt, die andere, für die Controlle bestimmte, erlitt unter Vermeidung der Einführung von Alkohol im Uebrigen die gleiche Behandlung. Ausserdem wurde von jeder Reihe vor dem Anfange der Experimente ein Exemplar behufs Untersuchung der Nerven geopfert.

Die Einverleibung des Alkohols geschah per os: die Kaninchen wurden der Reihe nach in ein dafür [von Monsees, Custos des pathol. Laborat. in Amsterdam] eingerichtetes hölzernes Kästchen derart eingeschlossen, dass nur der Kopf zugänglich blieb, die Extremitäten [speciell der Nervus tibialis] aber durchaus nicht gedrückt werden konnten; durch Aufrichten des Kästchens kam das Thier in verticale Stellung, worauf, während eine mit Getah perja umwundene hinter die Schneidezähne geschobene Klemme von Eisendraht das Maul geöffnet erhielt, eine schlaife gutgeölte Sonde [Catheter, Fil. Charrière 16] vorsichtig bis in den Magen gebracht und nun mittelst einer Spritze der Alkohol eingeführt ward. Beim Zurückziehen

der Sonde wurde durch Zukneifen eines elastischen Schaltstückes zwischen Sonde und Spritze dafür gesorgt, dass kein anhängender Tropfen in die Trachea fallen konnte. Leider brachte doch die Sonde, namentlich am Anfange der Experimente, durch Verirrung in die Trachea, den betreffenden Kaninchen in 7 Fällen den Tod. [Im Ganzen wurde etwa 1350 Mal sondirt].

Kaninchen wurden deshalb für das Experiment gewählt, weil Erbrechen bei denselben nicht stattfindet und daher mit Hilfe der Sonde täglich eine bestimmte Quantität Alkohol mit Sicherheit in den Körper gebracht werden konnte. Die Alkoholverabreichung geschah unter den günstigsten Verhältnissen: die Thiere bekamen ausgiebige, gute Nahrung und hatten eine sorgsame Pflege, während der mit Wasser verdünnte Alkohol [96°, Spiritus rectificatissimus ohne saure oder alkalische Reaction] mit Stärkemehl, später mit Ei und Milch, als gleichzeitig nährenden Vehikeln incorporirt wurde.

Jeden Tag, auch Sonntags, wurden die Thiere ungefähr 9 Uhr Morgens sondirt. Nicht nur die alkoholisirten, sondern auch die Controllethiere wurden ebenfalls ins Kästchen eingesperrt und sondirt; die Letzteren bekamen jedoch nur Stärke-

mehl [resp. Ei und Milch] mit Wasser in adaequater Quantität ohne jede Spur von Alkohol. Alle Thiere wurden täglich vor der Sondirung gewogen, und danach, mit geringen Ausnahmen, von einander separirt und mit reichlicher Nahrung versehen in ihren Behältern untergebracht.

Von wenigen Ausnahmen abgesehen, wurden alle Versuchsthiere getödtet, um die bei spontan eintretendem Tode entstehenden postmortalen Veränderungen möglichst zu vermeiden. Jedesmal wurden ausser den für die Untersuchung gewählten Nervi auricularis, tibialis und vagus während der Section auch mehrere andere Organe — Herz, Leber, Niere in allen, Muskeln, Magen, Milz, Rückenmark, Gehirn in zahlreichen Fällen — in verschiedener Weise fixirt und aufbewahrt. Das Resultat der mikroskopischen Untersuchung dieser letzteren Organe soll in dieser Arbeit, die sich auf die genannten Nerven beschränkt, nicht mitgetheilt werden.

Bei den grösseren Dosen waren die alkoholisirten Thiere jedesmal unter dem Einflusse der Alkoholintoxication, oft bis zur Bewusstlosigkeit; ein Mal konnte unverkennbares Delirium tremens diagnosticirt werden.



## VERSUCHSREIHE A.

---

Die Versuchsreihe A besteht aus neun Kaninchen von derselben Brut.

Alkoholisirte Thiere sind:

A I, braunes Thier, mit weissem Streifen auf der Nase;

A II, graues Thier;

A III, weisses mit Pikrinsäure auf dem Rücken gekennzeichnetes Thier.

Controllethiere repraesentiren:

A IV, weisses mit Pikrinsäure im linken Ohre gekennzeichnetes Thier;

A V, graues Thier, mit weissem Flecke oberhalb der linken Vorderpfote.

Vor dem Anfange der Experimente wurde zur Untersuchung getödtet:

A VI,

während vor dem Anfange derselben gestorben sind :

A VII,

A VIII,

A IX.

Die drei zu alkoholisirenden Thiere bekamen :

A I in 25 Tagen 58 c.M<sup>3</sup>

A II in 19 Tagen 40 c.M<sup>3</sup>

A III in 27 Tagen 64 c.M<sup>3</sup> 96-procentigen Alkohols.

Die beiden Controllethiere lebten seit dem Anfange der Experimente :

A IV und A V 37 Tage und wurden 36 Tage lang sondirt.

A I, A II und A III bekamen mit den drei alkoholisirten Thieren der Versuchsreihe C: C I, C II und C III zusammen 51 Gramm Stärke [Colmans Starch] mit 65 c.M<sup>3</sup> Wasser, wobei 13 c.M<sup>3</sup> Alkohol von 96°.

Die Controllethiere A IV, A V und C IV, C V erhielten zusammen 34 Gramm Stärke mit 43 c.M<sup>3</sup> Wasser [ohne Alkohol].

Auf diese Weise bekam Jedes eine volle Spritze [Inhalt der Spritze circa 17 c.M<sup>3</sup>], somit jedes der alkoholisirten Thiere 2 c.M<sup>3</sup> Alkohol von 96°.

Seit dem 1. August erhielten die sechs Erst-

genannten zusammen 51 Gr. Stärke, 60 c.M<sup>3</sup> Wasser und 20 c.M<sup>3</sup> Alkohol von 96°, also Jedes der Alkoholisirten 3 c.M<sup>3</sup> Alkohol von 96°.

Nachdem die Thiere dieser Versuchsreihe A seit dem 7. Juni 1889 gut gefüttert und fast täglich gewogen worden waren, wurde am 15. Juli mit dem eigentlichen Experimentiren begonnen.

2. August. Morgens 10 Uhr. A 11, alkoholisirtes Thier, fällt, kurz nach dem Sondiren in den Kaninchenbehälter gebracht, um. Kopf und Pfoten schlaff. Keine Krämpfe. Augen weit geöffnet, Pupillen sehr vergrößert, später verengert. Exophthalmus. Conjunctiva bulbi gefühllos. Aus der Nase laufen einige Tropfen schäumenden Blutes. Schneller Herzschlag noch einige Zeit zu fühlen. Tod.

*Sectio*, Mittags 2 Uhr: Lungen hellroth, emphysematös: beim Einschneiden kommt weisse, dickflüssige Stärkemasse in punktförmiger Vertheilung zum Vorschein. Die unteren Lobi mit subpleuralen Blutergiessungen. In den Bronchi, der Trachea und der Nase eine schaumige, blutige, hellrothe Flüssigkeit, in der auch Stärkemasse unterschieden werden kann. In den Lungengefässen coagulirtes dunkles Blut. Herz, insbesondere das rechte Atrium, voll dunkles coagulirtes Blut. Pericardialhöhle mit

anscheinend vermehrter Flüssigkeit. Magen mit Brod gefüllt. Ein Theil des Dünndarmes und ein grosser Theil des Dickdarmes mit breiigen Faeces stark angefüllt. Im letzten Ende des Dickdarmes und im Rectum Kothballen. Keine Flüssigkeit in Brust- und Bauchhöhle.

6. August. Es wird kein Alkohol gegeben.

8. August. A m ist nach dem Sondiren eine Zeit lang unter dem Einflusse des Alkohols.

A 1, Alkoholiker, liegt 9 $\frac{1}{2}$  Uhr Morgens, sofort nach dem Sondiren, platt auf dem Boden, holt langsam und in höchster Beklemmung sehr tief Athem. Herzschlag nicht schnell. Kopf sinkt um. Kopf und Pfoten schlaff. Nach einiger Zeit schiebt sich das Thier, wackelnd und wiederholt umfallend, mit nickenden Kopfbewegungen weiter, lässt hierbei einige Male Urin ablaufen. Nach ungefähr zehn Minuten rennt und springt es wild herum und befindet sich eine halbe Stunde wie unter dem Einflusse des Alkohols. Erschwertes Athemholen, Schwäche, namentlich in den hinteren Extremitäten. Im Behälter bleibt es, vor schneller Respiration zitternd, in einer Ecke zusammengekauert sitzen.

Mittags 5 Uhr sitzt es noch ausser Athem in

derselben Ecke und hat bisher nichts gefressen. Vor seinen Kopf niedergelegte Nahrung frisst es jetzt langsam auf.

9. August. Morgens 9 Uhr. A 1 hat die Nahrung aus seiner Raufe aufgefressen, sitzt jedoch niedergekauert und athmet oberflächlich. Parese beider hinteren Extremitäten. Sensibilität in den Hinterpfoten ist erhalten. Nach dem Sondiren [3 c.M<sup>3</sup> Alkohol von 96°] kurze Zeit erschwertes Athemholen. In den Behälter gesetzt, bleibt das Thier mit erhobener Nase und seitlich herabhängenden Ohren zusammengekauert in einer Ecke sitzen. Fresslust aufgehoben.

Mittags 6 Uhr sitzt es noch in derselben Weise in der Ecke und hat noch keine Nahrung zu sich genommen.

10. August. A 1 Morgens 6 Uhr ist der Tod eingetreten.

*Sectio*, Mittags 1 Uhr: Linke Lunge auf dem Durchschnitte weiss, fest, voll Stärke. Rechte Lunge hier und da zusammengefallen. Darm wenig gefüllt. Im Magen Speisereste.

11. August. Sonntag. 9 Uhr Morgens. A III, alkoholisirtes Thier, stirbt unmittelbar nach dem Sondiren; aus der Nase fliesst blutiger Schaum.

*Sectio* am 12. Aug., Mittags 2 Uhr: Nase, Trachea und Bronchi mit blutigem Schaume, in dem Stärke zu unterscheiden ist. Aus der Lunge quillt beim Durchschneiden Stärkemasse hervor. Magen stark, Darm in mässigem Grade gefüllt. Blase ebenfalls gefüllt. Leber enthält eine stecknadelkopfgrosse Cercarienkolonie.

20. August. Die beiden Controllethiere A iv und A v waren wegen Reinigung des Arbeitszimmers bis heute am Leben geblieben.

Mittags 1½ Uhr wird jetzt A iv durch Schlag ins Genick getödtet.

*Sectio*: Lungen collabirt, hellroth. Leber normal dunkelroth, mit einigen sehr kleinen Cercarienkolonien. Magen und Blase gefüllt.

A v wird 2 Uhr durch Decapitation getödtet.

*Sectio*: Lungen hellroth mit zahlreichen frischen Blutungen von verschiedener Grösse. Leber normal, ohne Kolonien.

ZUR VERSUCHSREIHE A GEHÖRIGE TABELLE. 6

ZUR VERSUCHSREIHE A GEHÖRIGE TABELLE.

1889		ALKOHOLISIRTE THIERE.						CONTROLE--THIERE.					
DATUM	A I		A II		A III		A IV		A V		A VI		
	tägliches in einer Wochle	durch- schnittliches											
7. Juni	1040	1120	1070	1010	1050	1050	1050	1050	1050	1050	780	780	
8. »	1050	1100	1070	1030	1070	1070	1070	1070	1070	1070	795	795	
9. »	1070	1060	1010	950	1010	950	950	950	950	975	780	780	
10. »	980	990	950	895	950	895	895	895	920	920	720	720	
11. »	1065	1075	1050	985	1050	985	985	985	1015	1015	740	740	
12. »	1045	1025	1045	965	1045	965	965	965	960	960	690	690	
13. »	1125	1140	1090	1045	1090	1045	1045	1045	1070	1070	810	810	
14. »	1190	1145	1070	1160	1070	1160	1160	1160	1080	1080	860	860	
15. »	1250	1200	1110	1180	1110	1180	1180	1180	1215	1215	850	850	
16. »	1220	1170	1135	1120	1135	1120	1120	1120	1190	1190	820	820	
17. »	1305	1210	1205	1135	1205	1135	1135	1135	1280	1280	825	825	
18. »	1320	1260	1185	1195	1185	1195	1195	1195	1250	1250	890	890	
19. »	1370	1300	1215	1310	1215	1310	1310	1310	1275	1275	885	885	
20. »	1440	1330	1280	1330	1280	1330	1330	1330	1320	1320	800	800	
21. »	1410	1270	1260	1330	1260	1330	1330	1330	1315	1315	700	700	
22. »	1375	1240	1165	1280	1165	1280	1280	1225	1225	1225			
23. »	1400	1250	1200	1260	1200	1260	1260	1280	1280	1280			
24. »	1370	1235	1175	1280	1175	1280	1280	1220	1220	1220			
25. »	1350	1220	1170	1260	1170	1260	1260	1280	1280	1280			
26. »	1465	1325	1240	1360	1240	1360	1360	1390	1390	1390			
30. »	1470	1260	1220	1380	1220	1380	1380	1460	1460	1460			
1. Juli	1490	1270	1220	1340	1220	1340	1340	1370	1370	1370			
5. »	1710	1440	1410	1590	1410	1590	1590	1580	1580	1580			
7. »	1580	1370	1320	1500	1320	1500	1500	1440	1440	1440			
8. »	1600	1340	1345	1460	1345	1460	1460	1490	1490	1490			
9. »	1645	1340	1315	1535	1315	1535	1535	1465	1465	1465			
10. »	1750	1455	1340	1560	1340	1560	1560	1515	1515	1515			
11. »	1680	1400	1300	1319	1300	1319	1319	1468	1468	1468			
12. »	1680	1340	1330	1450	1330	1450	1450	1450	1450	1450			
13. »	1600	1290	1310	1390	1310	1390	1390	1450	1450	1450			
14. »	1590	1300	1200	1370	1200	1370	1370	1410	1410	1410			

5

1889

ALKOHOLISIRTE UHRE.

CONTROLE-THERE.

DATUM	ALKOHOLISIRTE UHRE.					CONTROLE-THERE.					
	A I	A II	A III	cm	A IV	A V	A I	A II	A III	A IV	A V
	GEWICHT durch- schnittliches in einer Woche	GEWICHT tägliches	GEWICHT durch- schnittliches in einer Woche	Alkohol 96°	GEWICHT durch- schnittliches in einer Woche	GEWICHT tägliches	GEWICHT durch- schnittliches in einer Woche	GEWICHT tägliches	GEWICHT durch- schnittliches in einer Woche	GEWICHT durch- schnittliches in einer Woche	GEWICHT tägliches
15. Juli	1515	1245	1270	2	1350	1405	1350	1405	1350	1405	1405
16. »	1600	1270	1300		1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440
17. »	1600	1315	1325		1405	1405	1405	1405	1405	1405	1405
18. »	1560	1280	1250	1323	1325	1380	1325	1380	1386	1452	1452
19. »	1800	1375	1440		1465	1560	1465	1560	1465	1560	1560
20. »	1700	1350	1355		1365	1500	1365	1500	1365	1500	1500
21. »	1685	1340	1320		1350	1420	1350	1420	1350	1420	1420
22. »	1720	1340	1360		1390	1485	1390	1485	1390	1485	1485
23. »	1750	1350	1400		1450	1510	1450	1510	1450	1510	1510
24. »	1790	1360	1420		1540	1565	1540	1565	1540	1565	1565
25. »	1500	1245	1310	1393	1385	1400	1385	1463	1463	1494	1494
26. »	1600	1300	1350		1440	1410	1440	1410	1440	1410	1410
27. »	1610	1330	1425		1500	1490	1500	1490	1500	1490	1490
28. »	1680	1370	1390		1540	1600	1540	1600	1540	1600	1600

29. »	1580	1300	1355		1430	1480	1430	1480	1430	1480	1480
30. »	1680	1380	1400		1510	1530	1510	1530	1510	1530	1530
31. »	1700	1380	1415		1520	1540	1520	1540	1520	1540	1540
1. Aug.	1680	1310	1380	3	1460	1445	1460	1491	1445	1442	1442
2. »	1700	1310	1430		1480	1510	1480	1510	1480	1510	1510
3. »	1730		1430		1490	1510	1490	1510	1490	1510	1510
4. »	1800		1500		1545	1580	1545	1580	1545	1580	1580
5. »	1730		1440		1540	1510	1540	1510	1540	1510	1510
6. »	1645		1430		1510	1530	1510	1530	1510	1530	1530
7. »	1615		1400		1420	1430	1420	1430	1420	1430	1430
8. »	1600		1380	1432	1480	1480	1480	1523	1480	1501	1501
9. »	1430		1445		1530	1510	1530	1510	1530	1510	1510
10. »			1490		1690	1580	1690	1580	1690	1580	1580
11. »			1440		1400	1465	1400	1465	1400	1465	1465
20. »			1440		1490	1400	1490	1400	1490	1400	1400

10

## VERSUCHSREIHE B.

---

Die Versuchsreihe B bestand aus fünf Kaninchen von derselben Brut, von denen vier vor dem Anfange der Experimente starben. Lediglich der Vollständigkeit wegen wird sie hier aufgeführt.

---

## VERSUCHSREIHE C.

---

Die Versuchsreihe C besteht aus sechs Kaninchen von einer Brut.

Alkoholisirte Thiere sind:

C I, braunes Thier, mit gelbem Pikrinsäurestreifen auf der Nase;

C II, weisses Thier; Pikrinsäure an den Ohren;

C III, weisses Thier; Pikrinsäure am Schwanze.  
Controllethiere sind:

C IV, grau, Pikrinsäure an der Seite des Kopfes;

C V, grau, Pikrinsäure an der Brust.

Vor dem Anfange der Probe wurde zum Zweck  
der Untersuchung getödtet:

C VI, grau, Pikrinsäure am Bauche.

Die drei alkoholisirten Thiere bekamen:

C I in 36 Tagen 104 c.M<sup>3</sup>

C II in 38 Tagen 114 c.M<sup>3</sup>

C III in 22 Tagen 49 c.M<sup>3</sup> 96-procentigen Alkohols.

Die beiden Controllethiere lebten seit dem An-  
fange der Probe:

C IV 29 Tage, und wurde 28 Tage lang sondirt;

C V 15 Tage, und wurde 15 Tage lang sondirt.

Nachdem die Thiere dieser Versuchsreihe C  
seit dem 8. Juli. 1889 gut gefüttert und täglich  
gewogen worden waren, wird am 15. Juli mit dem  
Experimentiren begonnen.

29. Juli. C V, Controllethier, stirbt im Laufe  
des Tages.

*Sectio*, 30. Juli: Pneumonia (catarrhalis?). Leber  
mit einigen Cercarienkolonien. Magen gefüllt mit  
Carotten. Keine Darmaffection.

5. August. Morgens 10 Uhr. C III, Alkoholo-

liker, liegt kurz nach dem Sondiren platt, ohne zu zappeln, auf seinem Bauche; der Kopf sinkt zu Boden. Tiefe Inspirationen. Herzschlag erst langsam, später verschnellert. Aus der Nase fließen einige Tropfen schäumenden Blutes. Pupillen dilatirt. Conjunctiva gefühllos. Tod.

*Sectio*, Mittags 3 Uhr: Emphysematöse Lungen, die überall auf dem Durchschnitt Stärkemasse, ähnlich einer disseminirten Miliartuberculose, zeigen. Ein Lobus ist beinahe ganz und gar massiv mit Stärke gefüllt.

In den Bronchi, der Trachea, dem Larynx und der Nasenhöhle schaumig-blutige Flüssigkeit, worin auch Stärkemasse. Keine subpleuralen Blutungen. Herz sehr klein, nur wenig Blut enthaltend. Leber sehr blutreich, ohne Kolonien. Magen mit digerirter Masse gefüllt. Im ersten Abschnitte des Dickdarmes sehr viele breiige Faeces, im Rectum Kothballen.

6. August. Es wird kein Alkohol gegeben.

8. August. C I, Alkoholiker befindet sich nach dem Sondiren eine Zeit lang deutlich unter dem Einflusse des Alkohols.

11. August. C IV, Controllethier ist nach dem Sondiren sehr beklemmt.

12. August. C IV wird, weil es ausser Athem ist, heute nicht sondirt. Stirbt Mittags 12 Uhr.

*Sectio*, Mittags 3 $\frac{1}{2}$  Uhr: Beim Oeffnen des Brustkorbes fliesst blutige Flüssigkeit heraus. Pleuritis. Der untere Lobus der rechten Lunge blutroth und fest, die übrige rechte Lunge collapsirt und missfarbig, mit Stärkemassen auf dem Durchschnitt.

Magen und Darm beinahe leer. Leber mit Kolonien.

20. August. Mittags 3 Uhr wird C I, Alkoholiker, durch Decapitation getödtet.

*Sectio*: Lungen mit zahlreichen frischen Blutungen von verschiedener Grösse. Leber fest, grau-roth, ohne Kolonien.

Muskeln nicht abnormal.

22. August. Mittags 2 Uhr wird C II, Alkoholiker, durch Decapitation getödtet. Diese Methode der Abtödtung macht das Auffinden des Nervus vagus, wegen ungleichmässiger Zurückziehung des durchschnittenen Gewebes, recht schwierig.

*Sectio*: Lungen mit zahlreichen frischen Blutungen von verschiedener Grösse. Leber grauroth,

von fester Consistenz, auf dem Durchschnitt mit einigen Kolonien.

Magen, Darm, Blase gefüllt.

Muskeln gut entwickelt, nicht abnormal.

ZUR VERSUCHSREIHE C GEHÖRIGE TABELLE.

ZUR VERSUCHSREIHE C GEHÖRIGE TABELLE.

DATUM	ALKOHOLISIRTE THIERS.						CONTROLLE-THIERE.					
	C I		C II		C III		C IV		C V		C VI	
	tägliches	durchschnittliches in einer Woche	tägliches	durchschnittliches in einer Woche	tägliches	durchschnittliches in einer Woche	tägliches	durchschnittliches in einer Woche	tägliches	durchschnittliches in einer Woche	tägliches	durchschnittliches in einer Woche
1889	c.M. Alkohol 96°											
8. Juli	1530	1520	1190	1190	1250	1228	1250	1300	1390	1380	1380	
9. »	1565	1550	1190	1190			1300	1440	1415	1415		
10. »	1610	1445	1285	1285			1350	1540	1510	1510		
11. »	1600	1552	1490	1497	1250	1228	1310	1473	1500	1444		
12. »	1580	1480	1270	1270	1200		1320	1490	1450			
13. »	1500	1500	1200	1200	1280		1280	1500	1435			
14. »	1480	1495	1210	1210	1250		1250	1430	1420			
15. »	1440	1530	1210	1210	1220		1220	1420	1420			
16. »	1500	1550	1240	1240	1225		1225	1400	1420	getötet		
17. »	1490	1540	1290	1290	1300		1300	1410	1420			
18. »	1485	1504	1200	1200	1240	1265	1240	1272	1320	1436		
19. »	1560	1610	1310	1310	1360		1360	1500	1500			
20. »	1530	1560	1275	1275	1270		1270	1500	1500			
21. »	1525	1520	1330	1330	1290		1290	1500	1500			
22. »	1690	1570	1350	1350	1320		1320	1510	1510			
23. »	1500	1590	1305	1305	1360		1360	1500	1500			
24. »	1690	1665	1380	1380	1430		1430	1480	1480			
25. »	1500	1571	1395	1395	1355	1351	1355	1344	1350	1435		
26. »	1480	1580	1200	1200	1280		1280	1390	1390			
27. »	1580	1625	1360	1360	1320		1320	1380	1380			
28. »	1560	1650	1410	1410	1345		1345	1435	1435			
29. »	1510	1580	1350	1350	1320		1320	1320	1320			
30. »	1600	1680	1590	1590	1495		1495	1420	1420			
31. »	1620	1670	1440	1440	1420		1420	1420	1420			
1. Aug.	1540	1601	1590	1644	1380	1433	1320	1392	1320	1392		
2. »	1600	1610	1420	1420	1390		1390	1420	1420			
3. »	1600	1640	1400	1400	1420		1420	1420	1420			
4. »	1740	1740	1450	1450	1470		1470	1470	1470			
5. »	1615	1640	1420	1420	1430		1430	1430	1430			
6. »	1600	1635	1420	1420	1425		1425	1425	1425			
7. »	1510	1630	1440	1440	1400		1400	1400	1400			
8. »	1490	1575	1580	1639	1330	1393	1330	1393	1330	1393		
9. »	1590	1680	1680	1680	1400		1400	1400	1400			
10. »	1630	1670	1670	1670	1420		1420	1420	1420			
11. »	1560	1640	1640	1640	1345		1345	1345	1345			
12. »	1630	1760	1760	1760	1240		1240	1240	1240	Todt		
13. »	1530	1630	1630	1630	gewo-		gewo-	gewo-	gewo-	gen.		
14. »	1630	1650	1650	1650	gen.		gen.	gen.	gen.			
15. »	1530	1587	1580	1643								
16. »	1540	1620	1620	1620								
17. »	1650	1620	1620	1620								
18. »	1600	1660	1660	1660								
19. »	1630	1670	1670	1670								
20. »	1610	1665	1665	1665								
21. »		1600	1600	1600								
22. »		1645	1645	1645								

## VERSUCHSREIHE D.

Die Versuchsreihe D besteht aus neun Kaninchen von der gleichen Brut; Alle weiblichen Geschlechtes.

Alkoholisirte Thiere sind:

D I, schwarz; Pikrinsäure im rechten Ohre;

D II, schwarz;

D III, weiss, mit schwarzen Ohren und schwarzem Streifen auf der Nase;

D VI, weiss; Pikrinsäure am Schwanze.

Controllethiere sind:

D IV, weisses, kleines, schwächliches Thierchen, deshalb auch den Controllethieren zugetheilt;

D V, weiss; Kreuz (Pikrinsäure) auf dem Rücken;

D VII, grau; Kreuz (Pikrinsäure) auf dem Bauche;

D VIII, grau; Pikrinsäure an beiden hinteren Extremitäten.

Beim Anfange der Experimente wurde zum Zweck der Untersuchung getödtet:

D IX, grau.

Die vier alkoholisirten Thiere bekamen:

D I in 113 Tagen 875 c.M<sup>3</sup>

D II in 66 Tagen 405 c.M<sup>3</sup>

D III in 66 Tagen 405 c.M<sup>3</sup>

D VI in 59 Tagen 335 c.M<sup>3</sup> 96-procentigen  $\zeta$  Alkohols.

Die vier Controllethiere lebten seit dem Anfange der Experimente:

D IV 109 Tage, wobei es 107 Tage sondirt wurde;

D V 135 Tage, wobei es 111 Tage sondirt wurde;

D VII 116 Tage, wobei es 111 Tage sondirt wurde;

D VIII 116 Tage, wobei es 112 Tage sondirt wurde.

D I, D II, D III und D VI bekamen zusammen seit dem 8. August 30 Gramm Stärke [Colmans Starch] mit 32 c.M<sup>3</sup> Wasser, wobei 10 c.M<sup>3</sup> Alkohol von 96°, Jedes  $\frac{2}{3}$  Spritze; seit dem 14. August

30 Gr. Stärke, 25 c.M<sup>3</sup> Wasser, 14 c.M<sup>3</sup> Alkohol; seit dem 24. August 30 Gr. Stärke, 20 c.M<sup>3</sup> Wasser, 18 c.M<sup>3</sup> Alkohol, — während die vier Controllethiere D IV, D V, D VII und D VIII zusammen 30 Gr. Stärke und 42 c.M<sup>3</sup> Wasser, aber keinen Alkohol erhielten.

Seit dem 15. October wird keine Stärke mehr, sondern den um diese Zeit noch lebenden Thieren Milch mit einem darin verrührten Ei nebst dem Alkohol gegeben.

Nachdem die Thiere dieser Versuchsreihe D seit dem 30. Juli gut gefüttert und täglich gewogen sind, wird am 8. August mit dem Experimentiren begonnen.

23. August. D IX wird zur Untersuchung durch Decapitation abgetödtet.

*Sectio*, Mittags 3 Uhr: Lungen mit frischen Blutungen von verschiedener Grösse. Leber grau-roth, mit vielen miliaren Cercarienkolonien. Magen, Darm, Blase gefüllt.

30. August. Seit heute stehen die vier alkoholisirten Thiere unter dem Einflusse des Alkohols.

31. August. D II bekommt heute zweimal 3 c.M<sup>3</sup> Alkohol.

1. September. D I, Alkoholiker, hat Diarrhoe.
7. September. D I, D II, Alkoholiker, und D VIII, Controllethier, haben Diarrhoe.
8. September. Heute kein Alkohol gegeben. Die Gewichte werden aus den Gewichten vom 7. und 9. Sept. berechnet.
15. September. Heute kein Alkohol gegeben.
24. September. D I, Alkoholiker, Diarrhoe.
27. September. 12 Uhr Mittags. D II, Alkoholiker, bewusstlos, alle übrigen Alkoholiker in mässigerem Grade betrunken.
28. September. D I, Alkoholiker, Diarrhoe.
30. September. D VII, Controllethier, Diarrhoe. Mittags 12 Uhr. Die Alkoholiker D I, D II und D VI fallen um und lassen sich ohne Widerstand auf den Rücken legen. D II bleibt lange noch träumerisch unter fortwährendem Zähneknirschen in einer Ecke sitzen.
6. October. Alle Thiere werden heute wegen der nächtlichen Kälte in einem Zimmer des Laboratoriums untergebracht.
- Nachdem die Thiere im Monsees'schen Kästchen untergebracht sind und die Klemme in das Maul erhalten haben, wird gewartet, bis sie ihre Zunge

volkommen unbeweglich halten, was die Controllethiere eher als die alkoholisirten thun. Alle Alkoholiker, D I, D II, D III, D VI [und die beiden Alkoholiker der Versuchsreihe E: E I und E III] zeigen starke fibrilläre Zuckungen der Zunge und der Wangenschleimhaut. Die Controllethiere haben diese Oscillationen nur in der Schleimhaut der Wange, ein einziges Mal auch in der Zunge, jedoch viel weniger intensiv.

8. October. Alle Alkoholiker mit Tremor linguae.

D VI, Alkoholiker, wird heute Morgen todt in sitzender Haltung im Behälter gefunden. Tod wahrscheinlich in Folge von zu grosser Abkühlung.

*Sectio*, Mittags 12 Uhr: Rigor mortis. Lungen hellroth, collabirt. Herz mit coagulirtem Blute gefüllt. Magen enthält Nahrungsstoffe; chronischer haemorrhagischer Magenkatarrh. Darm blutreich mit Faeces.

In der Serosa des Magens einige Cysticeri pisi-formes. Leber und Niere normal. Blase gefüllt, Milz klein, platt. Keine Blutung im Gehirn.

9. October. D I, Alkoholiker, Diarrhoe.

D III bekommt heute 11 bis 12 c.M<sup>3</sup>; ist Mittags 12 Uhr noch bewusstlos. Zwingt man das Thier

zu laufen, dann nimmt es spontan die verschiedenartigsten Haltungen an, ohne die Extremitäten richtig gebrauchen zu können. Zuckungen in den Extremitäten. Starker Tremor um Nase und Kinn. D I und D II, wiewohl noch unter dem Einflusse des Alkohols, können wieder sitzen.

D I ist meistens am Wenigsten vom Alkohol alterirt und frisst wieder zuerst, oft direct nach dem Einbringen des Alkohols. Das Stadium der Bewusstlosigkeit wird nicht erreicht.

10. October. Mittags 12 Uhr. D I und D II, Alkoholiker, noch betrunken; D III, Alkoholiker, bewusstlos.

Nachmittags 4 Uhr. D I und D II wieder normal, D III noch etwas benebelt.

11. October. D III bekommt heute 1 c.M<sup>3</sup> Alkohol mehr, ist 9 $\frac{1}{2}$  Uhr schon bewusstlos. Das Thier ist ganz schlaff und gefühllos. Linke Niere durchzufühlen. Cornea absolut gefühllos: mit einem Objectträger kann sie leicht plattgedrückt werden, wodurch die Retina mit ihren Gefäßen schön zu Gesicht kommt.

Mittags 12 Uhr. Derselbe Zustand. Das Thier liegt auf der Seite mit Zähneknirschen. Beim Oeffnen des Maules unaufhörliche Abwehrbewegungen mit

der Zunge und schwache Abwehrbewegungen mit den Vorderpfoten. Bei Retinabeobachtung mittelst Objectträger absolute Gefühllosigkeit.

Nachmittags 4 Uhr. Das Thier liegt grade aus im Behälter und lässt sich in den verschiedenartigsten Haltungen niederlegen. Es bemüht sich spontan zu laufen, fällt aber jedesmal auf die Seite oder auf den Rücken oder sinkt mit weit ausgespreizten Vorderpfoten auf die Brust, wobei der Kopf hörbar auf den Tisch fällt; beide Ohren an einer Seite des Kopfes herunterhängend.

In Watte gehüllt, wird das Thier während der Nacht in einem kleineren Behälter mit Heu und Nahrung in einer warmen, zugfreien Ecke des Zimmers aufbewahrt.

14. October. Nachmittags 4 Uhr. D I benebelt, frisst. D II lässt sich ohne Widerstand an einer Extremität aufheben. Corneareflex und Cilienreflex [Schliessen der Augenspalte oder Verschiebung der Membrana nictitans beim Berühren der Cilien] abwesend. Die Zunge wird lange Zeit bewegt, um die eingebrachte Klemme aus dem Maule zu entfernen; nach Entfernung der Klemme bleibt die Zunge noch viele Minuten in Bewegung. Puls 132. Rectaltemperatur 26,4.

D III lässt sich ebenfalls an einer hinteren Extremität aufheben. Cornareflex abwesend. Cilienreflex eben noch anwesend, jedoch bald erschöpft. Fibrilläre Zuckungen um das Maul und in den Pfoten. Puls 144. Temp. 26,5.

D II und D III werden miteinander bei Seite gelegt und sorgfältig in trockne Handtücher gewickelt.

15. October. D III und D II Morgens todt im Behälter gefunden.

*Sectio*, 11 Uhr. D III: Lungen hellroth, collabirt. Rechtes Herz sehr mit Coagulis gefüllt, linkes Herz enthält wenig flüssiges Blut. Venen gefüllt.

Darm blutreich, enthält faecale Massen, im Rectum Kothballen. Blase gefüllt.

Am Magen *Cysticerci pisiformes*. Magen voll digerirter Nahrungsmasse mit verdickten, stark mit Schleim belegten Wänden. Chron. haemorrh. Katarrh. In der Mitte der grossen Curvatur ein längliches 1 $\frac{1}{4}$  c.M. langes Ulcus, vielleicht in Folge des Sondirens.

Milz klein. Muskeln dünn.

Keine Blutung im Gehirn.

*Sectio*, 12 Uhr. D II: Lungen hellroth, collabirt; leichte Atelektase in dem der Wirbelsäule

zugekehrten Bereiche. Herz mit Coagulis. Venen gefüllt. Organe blutreich. Milz klein.

Blase stark angefüllt, reicht beinahe bis zum Magen. Cysticeri. Magenwand verdickt, mit reichlichem Schleim; chron. haemorrh. Katarrh.

Darm blutreich, mit dünnen Faeces; im Rectum Kothballen.

In der Leber einige stecknadelkopfgrosse, weisse Gebilde, welche mikroskopisch untersucht als Cercarienkolonien sich herausstellen.

Keine Blutung im Gehirn.

Da D II und D III gestorben sind und die übrigen Alkoholiker schwächlich aussehen, was auch in hohem Maasse für D IV, Controllethier, gilt, erhalten alle Uebergebliebenen [D I und die vier D-Controllethiere, nebst E I und E III, Alkoholiker] zusammen pro die  $\frac{1}{2}$  Liter Milch mit zwei darin verrührten Eiern. Morgens 9 Uhr wird die eine Hälfte [den alkoholisirten Thieren mit dem Alkohol] gegeben, Nachmittags 4 Uhr die andere Hälfte. In der übrigen Zeit bekommen sie Mohrrüben und Brod.

Die tägliche Dosis Alkohol wird für alle Alkoholiker, i. e. D I, E I und E III, von jetzt an auf 10 c.M<sup>3</sup> gebracht, da der Tod der Alkoholiker

E II, D II, D III und D VI drauf zu deuten scheint, dass die Steigerung der Dosis unzweckmässig ist.

Die Gewichte sind heute aus den Gewichten vom 14. und 16. October berechnet.

16. October. Heute wiederum  $\frac{1}{4}$  Liter Milch und zwei Eier für die sieben Kaninchen [D I, IV, V, VII, VIII, E I, III] in gleichen Rationen um 9 Uhr Morgens und 4 Uhr Nachmittags gegeben; ausserdem Mohrrüben und Brod.

17. October. Dieselbe Nahrung. D IV, Controllethier, welches seit dem Anfange der Versuche immer gleich schwächlich geblieben, wird allein in einen Behälter gesetzt, damit es freier fressen könne.

Morgens 11 Uhr. D I, Alkoholiker, sehr unter dem Einflusse des Alkohols, bricht, wenn es sich bemüht zu laufen, zusammen, so dass die linke hintere Extremität unter den Vorderpfoten hindurch, neben den Kopf zu liegen kommt.

Nachmittags 4 Uhr. Noch berauscht.

18. October. Morgens 11 Uhr. D I sehr betrunken; bei den Bemühungen zu laufen werden die verschiedenartigsten Haltungen eingenommen.

Nachmittags 5 Uhr. Noch benebelt.

19. und 20. October.  $\frac{1}{4}$  Liter Milch mit 1 Ei 9 Uhr Morgens, Carotten und Brod.

21. October. Dieselbe Nahrung wie vom 15.—18. October.

Morgens 10 Uhr. D I liegt in gestreckter Haltung und zähneknirschend auf der Seite.

Nachmittags 4 Uhr befindet es sich noch unter dem Einflusse in berausctem Zustande, schlaff, zusammengekauert; linke Niere durchzufühlen.

Alle Alkoholiker, D I, E I, E III, haben stark oscillirende Bewegungen in Zunge und Wangenschleimhaut, besonders E I. Die D-Controllethiere zeigen auch Tremor in der Wangenschleimhaut, dagegen kaum oder gar nicht in der Zunge, abgesehen von D IV, Controllethier, dessen Zunge sehr deutliches Zittern zeigt.

22. October. 10 $\frac{1}{2}$  Uhr Morgens. D I liegt bewusstlos auf der Seite und beginnt nach Berührung mit den Zähnen zu knirschen. Die in das Maul brachte Klemme wird schwach mit den vorderen Extremitäten, stark mit der Zunge abzuwehren versucht. Wenn letztere endlich mit diesen Bewegungen aufhört, zeigt sie doch noch sehr starken Tremor. Dazu angehalten, bemüht das Thier sich aufzustehen; da die hinteren Extremitäten ihren Dienst verweigern und das Thier sich mit den Vorderpfoten nach hinten schiebt, kommen die

hinteren Extremitäten längs der Vorderpfoten neben den Kopf zu liegen: in dieser Haltung fällt es nicht um.

24. October. Von jetzt an nur Morgens Milch mit Ei. D I zittert beim Berühren vor dem Sondiren und sitzt sofort danach zusammengekauert.

10½ Uhr. Bewusstlos. Corneareflex abwesend, Cilienreflex noch vorhanden. Linke Niere durchzufühlen. Maul kann ohne Widerstand geöffnet werden; Tremor linguae sehr undeutlich, da das Thier nicht aufhört, die Zunge zu bewegen. Nach Entfernung der Klemme dauern die Bewegungen der Zunge noch lange Zeit fort.

Die Controlle-Kaninchen werden wiederum auf Tremor linguae untersucht. Es wird gewartet, bis sie die Zunge vollkommen ruhig halten. Alle zeigen Tremor in der Wangenschleimhaut, nicht oder fast nicht in der Zunge. D IV jedoch hat sehr deutliches Zittern der Zunge.

26., 27. und 28. October. D I sitzt vor dem Sondiren zusammengekauert.

28. October. D I hat im Laufe des Tages mehrmals laut aufgeschrien.

Nachmittags 4 Uhr. Das Thier liegt auf der

Seite mit nach hinten gerichteten hinteren Extremitäten, den Kopf gegen den Körper gezogen. Membrana nictitans halb vor dem Auge. Bauch schlaff. Puls 104, Respiration 80.

Tremor des ganzen Körpers, namentlich an den nicht unterstützten Vorderpfoten sichtbar. Bei der Berührung macht das Thier schüttelnde Bewegungen mit dem Kopfe und hebt jedesmal mit weitgeöffneten Augen den Kopf auf, wobei Fluchtbewegungen mit den Pfoten stattfinden. Auf diese Weise bewegt das Thier sich, auf der Seite liegend, eine Strecke über den Tisch fort; es lässt sich nicht ohne Abwehr- oder Fluchtbewegungen an einer Extremität aufheben. Dann und wann Zähneknirschen. Das Thier befindet sich offenbar in heftiger Angst: Delirium tremens.

Keine Temperatureaufnahme, um das Thier nicht zu ermüden; es wird, sorgfältig in trocknen Handtüchern eingewickelt, an einer dunklen Stelle niedergelegt.

29. October. D I ist heute Morgen wieder in normalem Zustande und läuft gut.

Morgens 11 Uhr. Berauscht; bleibt jedoch ohne umzufallen sitzen.

Nachmittags 4 Uhr. Frisst wieder.

30. October. D IV, Controllethier, Diarrhoe.  
D I, Alkoholiker, nach dem Sondiren sofort be-  
trunken.

Nachmittags 4 Uhr. Offenbar noch etwas unter dem Einflusse des Alkohols, wackelig. Lässt sich nicht auf den Rücken oder auf die Seite legen.

31. October. D I ist eine Viertelstunde nach dem Sondiren schon benebelt, lässt sich jedoch weder auf die Seite noch auf den Rücken legen.

11 Uhr. Liegt gerade aus auf der Seite, ist vollkommen schlaff. Beim Berühren der Cornea wird ein einziges Mal die Membrana nictitans langsam und leise bewegt. Cilienreflex eben noch anwesend. Maul ohne Widerstand zu öffnen, Zunge wird dabei ruhig gehalten: fibrilläre Tremoren. Herzschlag sehr schnell, nicht zu zählen. In Handtücher eingepackt.

1. November. Mittags 12 Uhr. D I liegt gestreckt mit weitgeöffneten Augen. Bemüht sich nach Berührung aufzustehen, fällt jedoch sofort um. In Handtücher gewickelt. [Dies wird, um der Abkühlung vorzubeugen, jedesmal gethan, wenn das Thier berauscht ist].

Nachmittags 4 Uhr. Wieder in normaler Verfassung.

2. November. Mittags 11 Uhr. D 1 liegt gerade aus auf der Seite. Steht mit der grössten Mühe auf, um sofort wieder umzusinken.

4. November. Nachmittags 4 Uhr. D 1 noch unter dem Einflusse des Alkohols. Bemüht sich vergebens aufzustehen; fällt jedesmal wieder um.

7. November. D 1 sitzt sofort nach dem Sondiren in betrunkenem Zustande.

8. November. Morgens 10½ Uhr. D 1 liegt auf der Seite; kann nicht aufstehen. Maul ohne Mühe zu öffnen, jedoch beziehungsweise starke Abwehrbewegungen mit Pfoten und Zunge.

Mittags 12 Uhr. Liegt noch auf der Seite.

Nachmittags 4 Uhr. Wieder normal.

11. November. Streckt man die hinteren Extremitäten von D 1 vor dem Sondiren nach hinten, so zieht das Thier sie erst nach einiger Zeit und mit Mühe zurück. Die vier D-Controllethiere erlauben kaum diese Streckung und ziehen die Extremitäten sofort zurück.

12. November. Mittags 12 Uhr. D 1 bewusstlos.

Nachmittags 4 Uhr. Wieder normal.

13. November. Mittags 2 Uhr. Noch bewusstlos.

Nachmittags 4 Uhr. Frisst wieder.

14. November D I zittert vor dem Sondiren. Tremor linguae. Auch E I, Alkoholiker, zittert vor dem Sondiren und hat ebenfalls sehr starken fibrillären Tremor linguae.

Die Controllethiere dieser Versuchsreihe D werden auf Zungentremor untersucht; wenn die Klemme ins Maul gebracht ist, wird gewartet, bis die Zunge vollkommen ruhig gehalten wird: D V und D VII sind absolut ohne Tremor, D VIII zeigt ihn bei gut auffallendem Lichte in geringem Maasse, während die Zunge des seit dem Anfange der Versuche immer schwächlichen D IV deutlich zittert.

Mittags 11 Uhr. D I bewusstlos, lässt sich in die verschiedenartigsten Haltungen bringen. Augenreflexe abwesend. Richtet sich nach vielen vergeblichen Bemühungen endlich auf, um sofort wieder umzufallen.

Nachmittags 3 Uhr. Normales Verhalten.

15. November. D I reagirt sofort nach dem Sondiren nicht mehr auf Berührungen.

Morgens 11 Uhr. Das Thier sitzt in berauschem Zustande aufrecht da, fällt aber bei Berührungen um und kann sich nicht mehr aufrichten.

Nachmittags 4 Uhr. Frisst wieder.

Die Controllethiere, besonders D v, sehen gut aus und fühlen sich fest an, mit Ausnahme von D IV, welches seit dem Anfange der Experimente (vor  $3\frac{1}{2}$  Monaten) an Gewicht nicht zugenommen hat, obwohl es immer gut gefüttert wurde. Damit das kleine Thier nicht durch die Anderen möglicherweise von der Nahrung weggedrängt würde, wurde es in den letzten Wochen allein in einem Behälter gehalten. Auch schon vor dieser Zeit ist es öfter abgeschlossen von den Anderen gefüttert worden, ohne dass dies je eine Gewichtszunahme zur Folge hatte. Das Thierchen ist jedoch gesund und munter und frisst meistens wie die Anderen den ganzen Tag hindurch.

18. November. D v und D VII, Controllethiere, heute wegen Zerbrechens der Spritze nicht sondirt.

Mittags 12 Uhr. D I, Alkoholiker, benebelt.

Nachmittags 4 Uhr. Wieder frei von der Alkoholeinwirkung.

19. November. D I kurz nach dem Sondiren benebelt, frisst nicht von der vorgelegten Nahrung.

Nachmittags 4 Uhr. Normal.

20. November. D I, eine Viertelstunde nach

dem Sondiren unter dem Einflusse des Alkohols. Bleibt bei Berührung unbeweglich zusammengekauert sitzen und lässt sich nicht auf den Rücken legen.

Nachmittags 4 Uhr. Wie sonst.

21. November. D I reagirt kurz nach dem Sondiren kaum auf Berührungen.

Morgens 11 Uhr. Das Thier läuft gut, wiewohl träge. Lässt sich, wenn dies langsam geschieht, auf den Rücken legen; nach einiger Zeit macht das Thier Bewegungen, welche es wieder auf die Füße bringen. Vorgelegte Nahrung wird nicht berührt. Sitzt berauscht mit abwärts hängenden Ohren da.

Die Controllekaninchen fressen sofort nach dem Sondiren mit grosser Gefrässigkeit.

Nachmittags 4 Uhr. D I normal.

22. November. D I kurz nach dem Sondiren benebelt. Fällt eine Stunde später auf einen kleinen ihm versetzten Stoss um und kann sich nicht mehr aufrichten.

Nachmittags 4 Uhr. Frisst gierig.

23. November. D I eine Viertelstunde nach dem Sondiren unter dem Einfluss, lässt sich jedoch nicht bleibend auf den Rücken legen. Nimmt

nicht die vorgelegte Nahrung, während die Controllethiere sofort wieder fressen.

Eine halbe Stunde später lässt das Thier sich durch einen Stoss umwerfen und bleibt so liegen. Laufen kaum möglich; jedesmal bricht es mit weit-ausgespreizten Pfoten zusammen.

24. November. Heute nicht sondirt. D IV, Controllethier, todt im Behälter aufgefunden.

25. November. *Sectio*: D IV; Muskeln dünn. Blut in den Venen. Darm mässig gefüllt, Magen klein, enthält ein wenig Nahrung. Aussen am Magen einige Cysticerken. In der Leber einige Cercarienkolonien. Blase gefüllt. Lungen hellroth, collabirt. Atria gefüllt mit coagulirtem Blute. Keine Blutung im Gehirne.

26. November. D I sitzt eine halbe Stunde nach dem Sondiren zusammengekauert und zähneknirschend, mit herabhängenden Ohren da. Corneareflex anwesend, die Membrana nictitans wird vorgeschoben, Cilienreflex vorhanden. Lässt sich ohne Widerstand auf den Rücken legen, bemüht sich aber sofort wieder auf die Füße zu kommen, was jedoch erst nach vielen vergeblichen Versuchen möglich ist.

Eine Stunde nach dem Sondiren bleibt das Thier,

ohne Versuche aufzustehen, auf dem Rücken liegen. Corneareflex kaum, Cilienreflex gut nachweisbar.

Herzschlag schnell, nicht zu zählen. Einige Borborygmi. Peristaltische Wellen dann und wann durch die Bauchwand hindurch zu sehen. Aufrecht gesetzt, bricht das Thier mit weitause gespreizten vorderen und hinteren Extremitäten zusammen.

Mittags 12 Uhr. Noch zusammengekauert. ☞

Nachmittags 4 Uhr. Normal.

27. November. D<sub>1</sub> eine halbe Stunde nach dem Sondiren noch unter dem Einflusse des Alkohols. Lässt sich auf den Rücken legen. Bauch schiaff, Organe durchzufühlen. Peristaltische Bewegungen sehr deutlich durch die Bauchwand hindurchzusehen. Urin ohne Eiweiss.

Urin der Controllethiere ebenfalls ohne Eiweiss.

28. November. Erst Nachmittags 4 Uhr giebt D<sub>1</sub> eiweissfreien Urin ab.

29. November. D<sub>1</sub> lässt Mittags 3 Uhr 32 c.M<sup>3</sup> Urin ohne Eiweiss.

30. November. Urin [D<sub>1</sub>] ohne Eiweiss.

Morgens 9 Uhr wird D<sub>1</sub> durch reichlich 20 c.M<sup>3</sup> Alkohol 96° total bewusstlos gemacht. Eine halbe

Stunde später werden die Venae jugulares behufs Untersuchung des Blutes abgebunden und sammt Herz und übrigen Organen extirpirt.

*Sectio:* Magen mit grüner breiiger Nahrungsmasse stark gefüllt. Magenwand verdickt und reichlich mit Schleim überzogen; auf dem grössten Theil der Schleimhaut finden sich viele kleine dicht zusammengedrückte rothe Pünktchen: chron. haemorrh. Magenkatarrh. Am Magen einige Cysticeri. Darm gut gefüllt.

Leber zeigt eine leicht granulirte Oberfläche.

Milz klein und schmal.

Blase contrahirt.

Lungen collabirt, normal.

Sehr viel Fett an Trachea, Niere, Herz, in der Achselhöhle und in der Leistengegend.

Nach dem Tode des letzten Alkoholikers dieser Versuchsreihe werden die drei Controllethiere, welche noch einige Tage am Leben bleiben, wegen der damit verbundenen Gefahr nicht mehr sondirt.

3. December. Mittags 1 Uhr wird D VII, Controllethier, durch einen Schlag ins Genick getödtet.

*Sectio:* Sehr viel Fett um Trachea, Herz

Niere, Blase, in Achselhöhle und Leisten-  
gegend.

Darm mit faecalen Massen gefüllt.

Magen enthält grünen Nahrungsbrei. Schleim-  
haut normal. Aussen am Magen einige Cysticer-  
ci. Leber enthält einige Cercarienkolonien.

Blase gefüllt.

Lungen collabirt, normal. Herz keine Abwei-  
chung von der Norm darbietend. —

Mittags 2 Uhr wird D VIII, Controllethier, durch  
einen Schlag ins Genick getödtet. L

*Sectio:* Sehr viel Fett an Trachea, Herz, Niere,  
Blase, sowie in der Achsel- und Leisten-  
gegend.

Darm und Magen gefüllt. Cysticer-  
ci. Cercarien. Lungen und Herz normal.

10. December. Mittags 3 Uhr wird D V,  
Controllethier, ebenfalls durch einen Schlag ins  
Genick getödtet.

*Sectio:* Subcutanes Fettgewebe am ganzen Rumpfe  
stark entwickelt; viel Fett an Trachea, Herz,  
Nieren, Blase, Magen, in der Achsel- und Leisten-  
gegend. Muskeln mächtig entwickelt.

Magen mit grünem Speisebrei gefüllt, Schleim-  
haut normal. Cysticer-  
ci pisiformes.

Darm mit faecalen Massen.

Blase sehr gefüllt.

Milz schmal und platt.

Leber mit einigen wenigen nur mit Mühe sichtbaren Cercarienkolonien.

Lungen collabirt, normal. Herz gesund.

---

ZUR VERSUCHSREIHE D GEHÖRIGE TABELLE.

## ZUR VERSUCHSREIHE DGEHÖRIGE TABELLE.

1889	ALKOHOLISIRTE THIERE.								CONTROLLE-THIERE.										
	D I		D II		D III		D VI		c.M <sup>3</sup> Alkohol 96°	D IV		D V		D VII		D VIII		D IX	
	GEWICHT		GEWICHT		GEWICHT		GEWICHT			tägliches	durchschnittliches in einer Woche								
30. Juli	1080		930		750		880			690		1075		880		960		590	
31. »	1165		940		750		840			680		1105		875		950		570	
1. Aug.	1160		990		825		880			780		1200		940		1020		610	
2. »	1180		980		820		880			760		1150		960		1020		600	
3. »	1200		1000		835		900			790		1110		970		1040		630	
4. »	1115	1142	940	955	800	784	870	869		725	738	1060	1097	870	907	975	991	590	583
5. »	1120		930		750		860			710		1050		860		960		560	
6. »	1120		910		700		840			700		1060		880		960		540	
7. »	1100		940		760		855			700		1050		870		960		550	
8. »	1000		850		700		800		2	630		950		770		860		490	
9. »	1110		910		790		850			690		1100		850		980		530	
10. »	1180		910		850		870			770		1140		900		1000		580	
11. »	1180	1150	980	961	810	805	830	848		720	737	1130	1120	880	879	1010	1004	550	567
12. »	1200		1000		830		860			780		1160		930		1020		590	
13. »	1215		1100		830		870			810		1180		925		1120		630	
14. »	1165		980		825		860		3	760		1180		900		1040		600	
15. »	1110		940		800		820			700		1110		860		930		540	
16. »	1200		1110		870		900			780		1180		970		1070		630	
17. »	1220		1110		930		900			775		1190		940		1080		620	
18. »	1280	1260	990	1056	830	874	900	920		800	783	1180	1211	935	985	1080	1089	650	627
19. »	1390		1120		920		990			820		1310		1080		1200		690	
20. »	1370		1070		910		990			820		1275		1140		1150		670	
21. »	1250		1025		860		940			790		1230		970		1115		590	
22. »	1200		1010		850		990			780		1260		975		1120		610	
23. »	1235		1080		945		1030			800		1240		1000		1150		645	getödtet
24. »	1230		1050		865		965		4	800		1200		960		1100			
25. »	1200	1227	1020	1044	870	901	930	991		765	772	1125	1102	920	971	1060	1107		

1889	ALKOHOLISIRTE THIERE.								CONTROLLE-THIERE.								
	D I		D II		D III		D VI		c.M <sup>3</sup> Alkohol 96°	D IV		D V		D VII		D VIII	
	GEWICHT tägliches	durch- schnittliches in einer Woche	GEWICHT tägliches	durch- schnittliches in einer Woche	GEWICHT tägliches	durch- schnittliches in einer Woche	GEWICHT tägliches	durch- schnittliches in einer Woche		GEWICHT tägliches	durch- schnittliches in einer Woche						
26. Aug.	1220		1030		905		985			750		1140		960		1090	
27. »	1245		1040		930		1010			740		1150		980		1100	
28. »	1260		1080		945		1030			770		1230		1005		1130	
29. »	1145		1000		860		935			705		1160		950		1060	
30. »	1220		1100		930		985			740		1200		1000		1130	
31. »	1260		1110		980		1070		5	785		1250		1050		1145	
1. Sept.	1225	1232	1110	1097	970	979	1035	1038		800	778	1320	1273	1050	1033	1095	1109
2. »	1225		1100		1000		1045			790		1240		1050		1145	
3. »	1320		1160		1005		1090			810		1365		1010		1060	
4. »	1300		1100		1110		1110			820		1380		1120		1130	
5. »	1280		1140		990		1060			830		1365		1125		1110	
6. »	1360		1180		1025		1110		6	865		1470		1205		1200	
7. »	1320		1100		980		1070			810		1355		1180		1130	
8. »	(1280)	1286	(1040)	1086	(965)	993	(1035)	1073		(805)	826	(1310)	1353	(1165)	1142	(1125)	1135
9. »	1240		980		950		1005			800		1270		1150		1120	
10. »	1290		1080		1040		1130			839		1360		1070		1160	
11. »	1230		1080		1005		1100			845		1345		1100		1100	
12. »	1320		1140		1020		1060			830		1320		1080		1100	
13. »	1330		1160		1040		1120		7	840		1390		1130		1160	
14. »	1285		1140		1005		1080			870		1330		1100		1130	
15. »	(1275)	1286	(1075)	1098	(1000)	1013	(1100)	1091		(825)	805	(1315)	1333	(1070)	1077	(1130)	1128
16. »	1260		1010		1000		1120			780		1300		1040		1130	
17. »	1330		1080		1000		1080			750		1370		1080		1125	
18. »	1200		1080		1030		1080			740		1310		1040		1120	
19. »	1150		990		980		1080			710		1250		1000		1050	
20. »	1120		1100		1040		1120			700		1400		1105		1120	
21. »	1180		1070		1000		1080		8	600		1380		1030		1080	
22. »	1180		1105		1005		1100			700		1420		1030		1080	
23. »	1200	1188	1090	1075	1010	1026	1040	1106		700	711	1440	1424	1085	1087	1110	1127

1889	ALKOHOLISIRTE THIERE.							
	D I		D II		D III		D VI	
	GEWICHT		GEWICHT		GEWICHT		GEWICHT	
DATUM	tägliches	durchschnittliches in einer Woche	tägliches	durchschnittliches in einer Woche	tägliches	durchschnittliches in einer Woche	tägliches	durchschnittliches in einer Woche
24. Sept.	1300		1130		1120		1190	
25. »	1190		1040		1030		1130	
26. »	1280		1155		1080		1170	
27. »	1200		1105		1035		1130	
28. »	1340		1190		1090		1160	
29. »	1300	1290	1120	1127	1135	1076	1140	1144
30. »	1320		1120		1050		1120	
1. Oct.	1290		1100		1035		1160	
2. »	1360		1100		1110		1130	
3. »	1360		1080		1170		1120	
4. »	1410		1110		1040		1110	
5. »	1270		1080		1020		1100	
6. »	1295	1350	1040	1086	1020	1061	1065	
7. »	1325		1100		1040		1085	
8. »	1380		1085		1080		1180	totd ge- wogen.
9. »	1410		1105		1060			
10. »	1460		1085		910			
11. »	1410		1090		980			
12. »	1400		1100		930			
13. »	1420	1417	1025		900			
14. »	1460		1025		880			
15. »	1390		990	totd ge- wogen.	845	totd ge- wogen.		
16. »	1380							
17. »	1360							
18. »	1310							
19. »	1245							
20. »	1300							
21. »	1140							
22. »	1220	1261						

c.M <sup>3</sup>	CONTROLLE-THIERE.							
	D IV		D V		D VII		D VIII	
	GEWICHT		GEWICHT		GEWICHT		GEWICHT	
Alkohol	tägliches	durchschnittliches in einer Woche	tägliches	durchschnittliches in einer Woche	tägliches	durchschnittliches in einer Woche	tägliches	durchschnittliches in einer Woche
96°								
	795		1560		1200		1260	
	775		1520		1160		1190	
	840		1580		1215		1240	
9	800		1440		1110		1180	
	870		1560		1250		1325	
	810	831	1540	1534	1185	1194	1250	1255
	850		1560		1200		1320	
	810		1580		1200		1260	
	840		1480		1200		1210	
	815		1460		1150		1240	
	800		1515		1145		1210	
	725		1400		1130		1070	
10	710	749	1450	1491	1120	1142	1185	1209
	715		1490		1140		1225	
	750		1570		1160		1240	
	730		1550		1150		1290	
	790		1590		1135		1200	
	730		1565		1100		1170	
	730		1570		1170		1215	
	700	696	1500	1574	1145	1136	1125	1179
	640		1500		1120		1125	
	635		1600		1150		1195	
	645		1605		1130		1220	
	665		1690		1210		1280	
	730		1600		1180		1250	
	760		1640		1200		1285	
	770		1590		1170		1320	
	650		1580		1130		1310	
	710	713	1635	1619	1285	1213	1440	1321

1889		ALKOHOLISIRTE THIERE.							
DATUM	D I		D II		D III		D VI		
	GEWICHT		GEWICHT		GEWICHT		GEWICHT		
	tägliches	durchschnittliches in einer Woche							
23. Oct.	1250								
24. »	1250								
25. »	1265								
26. »	1280								
27. »	1150	1211							
28. »	1130								
29. »	1210								
30. »	1195								
31. »	1200								
1. Nov.	1305								
2. »	1300								
3. »	1250	1246							
4. »	1230								
5. »	1210								
6. »	1230								
7. »	1350								
8. »	1325								
9. »	1365								
10. »	1375	1371							
11. »	1450								
12. »	1375								
13. »	1360								
14. »	1395								
15. »	1415								
16. »	1460								
17. »	1375	1433							
18. »	1430								
19. »	1430								
20. »	1530								

c.M <sup>3</sup>		CONTROLLE-THIERE.							
Alkohol	96°	D IV		D V		D VII		D VIII	
		GEWICHT		GEWICHT		GEWICHT		GEWICHT	
		tägliches	durchschnittliches in einer Woche	tägliches	durchschnittliches in einer Woche	tägliches	durchschnittliches in einer Woche	tägliches	durchschnittliches in einer Woche
		710		1600		1320		1360	
		765		1630		1330		1330	
		780		1680		1325		1370	
		800		1760		1360		1410	
		720	768	1660	1686	1290	1319	1325	1381
		810		1685		1310		1340	
		765		1700		1300		1475	
		740		1690		1320		1420	
		745		1785		1395		1500	
		800		1795		1430		1505	
		780		1810		1455		1480	
		705	756	1690	1783	1360	1454	1410	1456
		760		1795		1530		1520	
		720		1810		1500		1405	
		780		1795		1510		1375	
		760		1820		1470		1495	
		720		1785		1425		1360	
		775		1860		1510		1460	
		730	735	1860	1845	1480	1496	1420	1441
		740		1920		1575		1500	
		700		1780		1445		1400	
		720		1890		1570		1450	
		685		1810		1460		1415	
		670		2010		1560		1420	
		680		1945		1660		1555	
		630	669	2040	1982	1645	1609	1595	1563
		700		2025		1650		1720	
		640		1925		1540		1560	
		680		2120		1745		1680	

1889		ALKOHOLISIRTE THIERE.							
DATUM	D I		D II		D III		D VI		
	GEWICHT		GEWICHT		GEWICHT		GEWICHT		
	tägliches	durchschnittliches in einer Woche							
21. Nov.	1580	} 1644							
22. »	1600								
23. »	1580								
24. »	(1650)								
25. »	1720								
26. »	1700								
27. »	1680								
28. »	1660								
29. »	1650								
30. »	1700								
1. Dec.									
2. »									
3. »									
4. »									
5. »									
9. »									
10. »									

c.M <sup>3</sup>		CONTROLLE-THIERE.							
Alkohol	96°	D IV		D V		D VII		D VIII	
		GEWICHT		GEWICHT		GEWICHT		GEWICHT	
		tägliches	durchschnittliches in einer Woche	tägliches	durchschnittliches in einer Woche	tägliches	durchschnittliches in einer Woche	tägliches	durchschnittliches in einer Woche
		670	} todt gewogen.	2070	} 2207	1750	} 1848	1610	} 1761
		730		2220		1830		1730	
		710		2180		1820		1780	
		650		(2215)		(1860)		(1750)	
				2250		1900		1720	
				2210		1880		1810	
				2305		1895		1930	
				2290		1950		1870	
				2325		1915		1820	
				2250		1625		1775	
			2200	2231	1835	1770			
			2110	1850	1760				
			2070	1710	1650				
			2375						
			2480						
			2510						
			2400						

## VERSUCHSREIHE E.

Die Versuchsreihe E besteht aus sechs Kaninchen von derselben Brut.

Alkoholisirte Thiere sind:

E I, blaugrau, männlich;

E II, grau, männlich;

E III, braunroth, weiblich.

Controllethiere sind:

E IV, grauroth, weiblich;

E V, weissbunt, weiblich;

E VI, grau, männlich;

wovon E V beim Anfange der Versuche stirbt und E VI durch Missgeschick getödtet wird.

Die drei alkoholisirten Thiere bekamen:

E I in 92 Tagen 766 c.M<sup>3</sup>

E II in 49 Tagen 343 c.M<sup>3</sup>

E III in 90 Tagen 746 c.M<sup>3</sup> 96-procentigen Alkohols.

Das übriggebliebene Controllethier, E IV, lebte seit dem Anfange der Experimente, d. h. 50 Tage und wurde 47 Tage lang sondirt.

E I, E II und E III bekamen zusammen seit dem 13. August 30 Gramm Stärke, 25 c.M<sup>3</sup> Wasser, 10 c.M<sup>3</sup> Alkohol von 96°; seit dem 17. August 30 Gr. Stärke, 22 c.M<sup>3</sup> Wasser, 13 c.M<sup>3</sup> Alkohol; seit dem 24. August 30 Gr. Stärke, 20 c.M<sup>3</sup> Wasser, 17 c.M<sup>3</sup> Alkohol u. s. w. L

Seit dem 15. October wird der Alkohol nicht mehr mit Stärke, sondern den dann noch lebenden Thieren in Milch mit einem darin verrührten Eie gegeben.

Am 13. August wird mit den Experimenten begonnen.

13. August. E II bekommt heute keinen Alkohol.

14. August. E II bekommt auch heute keinen Alkohol.

Beim Sondiren fällt E VI die Klemme aus dem Maul. Damit das Thier die Sonde nicht mit den Zähnen beschädige, wird sie vom Assistenten schnell aus dem Magen gezogen, wobei leider Stärkemassen in die Trachea fließen.

Das Thier, schnell hingesezt, holt tief Athem und fällt bald um. Kopf und Extremitäten schlaft. Weite Pupille. Herzschlag unregelmässig. Krämpfe, vornehmlich in den vorderen Extremitäten. Opisthotonus. Singultus. Tod.

*Sectio*, 15. Aug. Mittags 2 Uhr: Venen des ganzen Körpers mit Blut gefüllt. Rechtes Atrium stark mit coagulirtem Blute angefüllt. Lungen emphysematös, hellroth, mit Eindruck der Rippen. Diaphragma steht niedrig in gespanntem Zustande. Aus dem Durchschnitt der Lunge quillt Stärkemasse hervor, die oberflächlich an das Bild der Miliartuberculose erinnert. In Bronchi, Trachea, Mund- und Nasenhöhle Stärkemasse.

Magen mässig gefüllt. Leber mit einigen Cercarienkolonien.

16. August. E v, Controllethier, Diarrhoe.

18. August. E v, Controllethier, krank.

19. August. E v, Controllethier, sterbend.

20. August. E v, Controllethier, stirbt. Nicht untersucht.

28. August. E iv, Controllethier, Diarrhoe. Nicht sondirt. E i, Alkoholiker, und E ii, Alkoholiker, berauscht, deutlich unter dem Einflusse des Alkohols.

29. August. E III sehr berauscht. Läuft unaufhörlich mit wackelndem Gange. Beide Ohren hängen an einer Seite herab. Das Thier fällt wiederholt um. Weite Pupille.

30. August. E III unter dem Einflusse des Alkohols.

31. August. Morgens 11 Uhr. E III sehr berauscht.

1. September. Seit heute stehen alle Alkoholiker täglich sehr deutlich unter der Einwirkung des Alkohols: berauscht, schwach auf den Füßen, ohne die Fähigkeit sich auf ihnen zu halten.

4. September. Morgens 11 Uhr. E III bewusstlos.

8. September. Kein Alkohol.

11. September. E IV, Controllethier, Diarrhoe.

14. September. E I völlig berauscht.

15. September. Kein Alkohol.

16. September. E III ist seit heute täglich schon eine Stunde nach dem Sondiren bewusstlos, ohne Reflexe, schlaff; man kann es in jede Haltung bringen, auch auf den Rücken legen. Cilienreflexe meistens abwesend. Mittags 12 Uhr kann man es aufstehen lassen, indem man es an einer hinteren Extremität aufhebt. Es sitzt dann noch

berauscht, bebend und zitternd da, fällt beim Laufen jedesmal um oder bricht mit vier weitausgespreizten Pfoten zusammen.

24. September. E I, E II und E III sind, wie immer, unter dem Einflusse des Alkohols.

Mittags 1 Uhr. E I liegt gerade aus auf der Seite. Gezwungen zu laufen, verweigert die rechte hintere Extremität ihren Dienst, so dass das Thier jedesmal auf den Rücken fällt und die vier Pfoten in die Luft streckt.

Nachmittags 4 Uhr. E I läuft wieder gut, ist aber noch etwas betrunken: gefressen hat es fast noch nichts.

Meistens fangen die Thiere um 1 Uhr Mittags wiederum an zu fressen; sie sitzen dann noch zusammengekauert mit hängenden Ohren und Schwanze da.

27. September. Die Thiere dieser Versuchsreihe machen immer heftige Abwehrbewegungen, wenn sie ins Kästchen geschlossen werden sollen. E I zittert dabei meistens, oft derart, dass der Zeiger der Waage beim Wägen nicht zur Ruhe kommt.

Mittags 12 Uhr. E II kann weder laufen noch stehen. Sinkt mit der Brust auf den Boden, sitzt

im Behälter mit weitausgespreizten Vorderpfoten da. Lässt sich auf den Rücken legen.

28. September. Mittags 12 Uhr. E I bewusstlos. E II läuft im Behälter auf der Dorsalfläche der Vorderpfoten. E III lässt sich auf den Rücken legen und bleibt so liegen.

1. October. E III, Alkoholiker, Diarrhoe.

E IV, Controllethier, ist beim Sondiren sehr unruhig, so dass die Sonde öfter in die Trachea kommt. Nach dem Sondiren holt das Thier mit weitgeöffnetem Maule tief Athem, rennt wild durch das Zimmer, springt einige Male hoch vom Boden auf und succumbirt unter heftigen Krämpfen.

Aus Nase und Maul fließen einige Tropfen schäumenden Blutes.

*Sectio*, eine Stunde nach dem Tode: Beim Oeffnen des Brustkorbes fließt eine Pus-ähnliche Flüssigkeit heraus, die eingebrachte Stärkemassen, die mit Jod sich intensiv blau färben, enthält. Die Lungen werden in Zusammenhang mit Trachea, Larynx, Zunge, Palatum molle, Oesophagus, Magen, Herz und Aorta aus dem Cadaver herausgenommen.

Die Schleimhaut des Oesophagus ist intact, der Magen enthält grosse Massen grünen Breies.

Larynx und Trachea mit einer eiterähnlichen

Materie, der Stärke, gefüllt, die sich mit Jod intensiv blau färbt.

An der Unterseite des Lobus inferior pulmonis dextri ist eine Oeffnung in der Pleura pulmonalis wahrnehmbar; eine Sonde führt von da durch einen Kanal quer durch die Lunge bis in den rechten Bronchus. Das den Kanal umgebende Gewebe ist blutig imbibirt.

Darm normal. Blase gefüllt. Cysticerci pisiformes.

Mittags 12 Uhr. E I kann man die verschiedenartigsten Haltungen geben; doch bleibt es nicht auf dem Rücken liegen.

3. October. E II, Alkoholiker, Diarrhoe. Bekommt heute beinahe 12 c.M<sup>3</sup> Alkohol von 96°.

Mittags 12 Uhr ist das Thier ganz steif wie ein Bret. Bewusstlosigkeit und Gefühllosigkeit.

Mittags 4 Uhr ist das Thier noch in der gleichen Verfassung. Pupillenreflex abwesend. Pupille ad maximum dilatirt. Corneareflex abwesend; Cilienreflex noch vorhanden; Membrana nictitans unbeweglich. Der ganze Körper gefühllos gegen Nadelstiche. Fibrilläre Zuckungen in den Extremitäten, namentlich in der linken Vorderpfote; ebenso in Zunge und Wangenschleimhaut. Keine Blutung im Maul. Beim Oeffnen des Maules schwache,

aber deutliche Abwehrbewegungen mit den Vorderpfoten.

Bauch schlaff, Niere durchzufühlen. Puls 184.  
Respiration 96. Rectaltemperatur 32,1.

Zwingt man das Thier zu laufen, so schiebt es sich auf dem Boden schleifend fort, wobei die Vorderpfoten [besonders die linke] unter den Körper zu liegen kommen. Es lässt sich in allen Haltungen niederlegen.

Das Thier wird in Watte gepackt und in den Behälter gebracht.

Abends 8 Uhr liegt es in einer Ecke des Behälters zusammengekauert, sieht jedoch verhältnismässig gut aus.

4. October. E I, E II, E III zeigen vor dem Sondiren deutlichen Tremor linguae. [Die Controllethiere der Versuchsreihe D ohne Tremor.] Die Thiere werden seit heute in einem Zimmer des Laboratoriums untergebracht.

E I, Alkoholiker, Diarrhoe. Das Thier, heute um 12 Uhr sondirt, ist Nachmittags 4 Uhr total bewusstlos und gefühllos. Corneareflex abwesend, Cilienreflex noch eben vorhanden. Starker Tremor um Maul und Kinn, in Wangenschleimhaut und Zunge. Die Haare um die Mundspalte sind da-

durch fortwährend in oscillirender Bewegung. Maul ohne Widerstand zu öffnen. Gezwungen zu laufen, bewegt es sich auf der Seite liegend etwas über den Tisch fort und bleibt über dem Rande des Tisches liegen, von dem es in Folge der Schwerkraft langsam herabgleitet.

E II, Alkoholiker, heute Mittag 12 Uhr sondirt, ist Nachmittags 4 Uhr noch ganz unter dem Einflusse des Alkohols, jedoch nicht so stark als gestern. Starke Zuckungen um Maul und Kinn, zuweilen auch in der Schultergegend. Das Thier lässt sich ohne Widerstand das Maul öffnen: fibrilläre Zuckungen in Wangenschleimhaut und Zunge. Es lässt sich auch auf den Rücken legen. Die Membrana nictitans wird beim Berühren des Auges langsam und unvollkommen vorgeschoben. Niere nicht durch die Bauchwand hindurchzufühlen.

5. October. E II, Alkoholthier, Morgens 8 Uhr todt im Behälter vorgefunden.

*Sectio*, Morgens 11 $\frac{1}{2}$  Uhr: Rigor mortis. Beim Oeffnen der Brusthöhle contrahirt das Herz sich noch spontan: die Contractionen sind besonders deutlich im rechten Atrium, doch auch in den beiden Ventrikeln. Um 12 Uhr ist das voluminöse Herz durch Berühren oder Nadelstich noch zur

Contraction zu bringen; der isolirte Apex cordis reagirt ebenfalls noch auf Reizung. Im rechten Herzen viel coagulirtes Blut.

Der Darm bewegt sich spontan noch schwach wurmförmig, gereizt mit einigermaassen zunehmender Intensität.

Lungen hellroth, collabirt. Leber ohne Cercarienkolonien. Einige Cysticerci in der Bauchhöhle. Der Magen enthält eine grosse Quantität wässerige Flüssigkeit mit vielem Schleim und einer weissen Stärkemasse, welche mit Jod sich intensiv blau färbt. Magenschleimhaut sehr verdickt, geschwollen: chron. haemorrh. Magenkatarrh. Darm mit dünnflüssiger faecaler Masse gefüllt; Schleimhaut nicht abnormal. Milz klein, schmal, platt. Nieren normal. Blase gefüllt. Keine Blutung im Gehirne.

6. October. E I und E III mit Tremor linguae.

11. October. E I zittert stark vor dem Sondiren, zittert auch bei der geringsten Berührung.

12. October. Temperatur vor dem Sondiren 9 Uhr E I 39,3, E III 38,6, nach dem Sondiren 12 Uhr E I 35,9, E III 36,3.

14. October. E III vor dem Sondiren zusammengekauert. Beide hinteren Extremitäten sind steif und nach hinten gerichtet und können

künstlich vollkommen nach hinten gestreckt werden.

15. October. Die tägliche Dosis Alkohol wird von jetzt an auf 10 c.M<sup>3</sup> gebracht, [cfr. 15. Oct. Versuchsreihe D] und anstatt mit Stärke in Milch mit einem darin verrührten Eie gegeben.

Den ganzen Tag über Carotten und Brod.

16. October. E<sup>III</sup>, Alkoholthier, läuft gut, wiewohl die hinteren Extremitäten leicht paretisch sind.

17. October. Morgens 11 Uhr. E<sup>I</sup> und E<sup>III</sup> unter dem Einflusse des Alkohols. Gleiten beim Laufen jedesmal aus, fallen bisweilen auf den Rücken.

Nachmittags 4 Uhr. Beide noch trunken.

18. October. E<sup>I</sup> und E<sup>III</sup> sehr berauscht. Die verschiedenartigsten Haltungen werden spontan bei den Bemühungen herumzulaufen angenommen. E<sup>I</sup> liegt mit nach vorn gestreckten Vorderpfoten, herabhängenden Ohren und Schwanz auf dem Bauch. Stützt sich in dieser Haltung gern gegen Gegenstände. Später bewusstlos, liegt es auf der Seite.

E<sup>III</sup> hält die hinteren Extremitäten wiederum einigermaßen nach hinten, wobei die Ferse nach oben gerichtet ist. Knurrt jedesmal, wenn man es

aufhebt. Kniee in Folge des Kriechens mit nachschleppenden hinteren Extremitäten leichtroth tingirt.

Mittags 5 Uhr. E I normal. E III noch berauscht.

19. October. E III hält vor dem Sondiren die hinteren Extremitäten steif und gestreckt. Bei den Ohren aufgehoben, hält es sich gestreckt mit ausgespreizten Zehen, auch wenn man ihm den Bauch kitzelt. Die anderen Kaninchen, auch E I, wehren dies unmittelbar mit den hinteren Extremitäten ab,  $\zeta$  und versuchen selbst mit vorderen und hinteren Pfoten die Hand zu entfernen, welche sie an den Ohren aufgehoben hat.

20. October. E III hat wiederum steife hintere Extremitäten. Kitzeln des Bauches wird nur mit den Vorderpfoten abgewehrt.

21. October. E III, steife Extremitäten. Lläuft gut.

Nachmittags 4 Uhr. E I und E III wieder normal. Tremor linguac, namentlich bei E I.

22. October. Morgens 11 Uhr. E I fängt liegend wieder an zu fressen. Auf den Boden gesetzt bricht das Thier mit weitausgespreizten Pfoten zusammen.

E III liegt im Behälter gerade aus, fällt, auf den

Boden gesetzt, beim Bestreben herumzulaufen jedesmal um und hat dabei die hinteren Extremitäten einigermaßen nach hinten gerichtet. In den Behälter zurückgebracht, bleibt es ohne zu fressen im Rausche sitzen, um bald umzufallen. Corneareflex abwesend, Cilienreflex anwesend.

24. October. E I zittert vor dem Sondiren bei der geringsten Berührung. E III zittert auch ein wenig und sitzt bange zusammengekauert, läuft aber gut.

Wird E I bei den Ohren aufgehoben, so dass die vier Extremitäten den Tisch noch berühren, so zittert das Thier über den ganzen Körper derart, dass es mit den Pfoten förmlich Wirbel schlägt.

25. October. E I zittert wiederum wie gestern.

E III sitzt zusammengekauert. Aufgehoben, hält es die hinteren Pfoten steif und gestreckt.

Sogleich nach dem Sondiren sitzen Beide berauscht in einer Ecke.

Morgens 10 $\frac{1}{2}$  Uhr. E III fängt wieder an zu fressen. Läuft meistens ziemlich gut, aber dann und wann verweigern die hinteren Extremitäten den Dienst, worauf das Thier zusammenbricht.

E I noch zusammengekauert. Läuft, hauptsächlich mit den Vorderfüßen stampfend, zähneknirschend

und Kaubewegungen machend durch das Zimmer. Hat bisweilen Neigung umzufallen. Starker Tremor um das Maul, wodurch die Haare in oscillirender Bewegung sich befinden. Fängt bald von vorgelegter Nahrung zu fressen an. Starker Tremor linguae.

26., 27. und 28. October. E I und überhaupt E III liegen vor dem Sondiren auf dem Bauche zusammengekauert da. E III verbirgt oft den Kopf unter ein anderes Kaninchen; hat steife hintere Extremitäten, deren Fersen meist in die Höhe gerichtet sind.

E I zittert.

28. October. Nachmittags 4 Uhr. E I wieder normal. E III zusammengekauert, hat wenig gefressen.

29. October. E I zittert vor dem Sondiren, hat steife hintere Extremitäten, welche bisweilen spontan nach hinten gerichtet werden, wobei die Fersen nach oben gedreht sind.

Nach dem Sondiren sitzen E I und E III zusammengekauert da.

Morgens 11 Uhr. Die Thiere fangen langsam an zu fressen.

Nachmittags 4 Uhr. Wieder normal.

30. October. E I liegt gleich nach dem Sondiren mit nach hinten gerichteten hinteren Extremitäten halb auf der Seite.

E III vor und nach dem Sondiren zusammengekauert.

Morgens 11 Uhr. E I fängt an zu fressen. E III bewusstlos gegen den Wand des Behälters gelehnt.

1. November. E I und E III liegen vor dem Sondiren zusammengekauert auf dem Bauche da.

Mittags 12 Uhr. Beide berauscht in einer Ecke sitzend. Lassen sich auf den Rücken legen. Sie fangen augenblicklich an, vorgelegte Nahrung langsam aufzufressen.

Nachmittags 4 Uhr. Wieder normal.

2. November. E I zittert stark vor dem Sondiren. E III liegt mit steifen hinteren Extremitäten, welche man gerade aus nach hinten strecken kann, platt auf dem Bauche da. Läuft gut, aber in steifer Haltung.

Morgens 11 Uhr. Beide zusammengekauert.

3 November. E III und E I vor dem Sondiren platt auf dem Bauche liegend. Der rechte untere Schneidezahn von E III zeigt an der Aussenseite eine stachelförmige Auswachsung, welche ungefähr 2 m.M. über das Niveau des Zahnes vorragt. Das Thier

nagt nicht mehr, ist offenbar krank. Nach dem Sondiren sofort zusammengekauert.

4. November. Die hinteren Extremitäten von E III sind vor dem Sondiren steif und ohne Mühe oder Widerstand nach hinten zu bringen; das Thier zieht sie nach einiger Zeit mit Mühe zurück.

Mittags 12 Uhr. Beide Thiere zusammengekauert.

Nachmittags 4 Uhr. Normal.

5. November. E III hält vor dem Sondiren die hinteren Extremitäten spontan nach hinten gestreckt. Die herausgewachsene Spitze des Zahnes ist wieder abgebrochen.

6. November. E I vor dem Sondiren an den Ohren aufgehoben, hält die vier Extremitäten steif gestreckt mit weitgespreizten Zehen von sich.

Nachmittags 4 Uhr. Wie sonst. E III zusammengekauert.

7. November. E I zittert sehr vor dem Sondiren. E III vor und nach dem Sondiren zusammengekauert. Der rechte untere Schneidezahn wächst schief nach aussen über das gewöhnliche Niveau.

Beinahe sofort nach dem Sondiren sitzen E I und E III berauscht in der Ecke.

8. November. E I und E III liegen vor dem Sondiren mit dem Bauche platt auf dem Tische und verbergen den Kopf unter die übrigen Kaninchen.

Morgens 10 $\frac{1}{2}$  Uhr. Beide liegen bewusstlos, reagiren aber noch leicht auf Berührung.

Mittags 12 Uhr. E I läuft ziemlich gut, stampft aber dabei fortwährend mit allen vier Füßen. E III schiebt sich, zum Laufen gezwungen, über den Boden und fällt dabei jedesmal um: die Pfoten verweigern ihren Dienst ganz und gar.

Nachmittags 4 Uhr. E I normal. E III zusammengekauert.

11 November. E I und E III liegen vor dem Sondiren platt auf dem Bauche. Der rechte untere Schneidezahn des E III ist beinahe zweimal so lang als der linke.

Beide Thiere, hauptsächlich aber E III, sehen schlecht aus. [Rauher unordentlicher Pelz, Abmagerung, Ohren herunterhängend, Haltung bange und steif].

Bringt man die hinteren Extremitäten [vor dem Sondiren] nach hinten, so ziehen E I und E III sie nicht zurück.

D I, Alkoholiker, thut dies mit vieler Mühe und langsam, die vier Controllethiere der Versuchs-

reihe D ziehen die Extremitäten sofort unter den Leib zurück.

12. November. Mittags 12 Uhr. E I und E III bewusstlos. Auf Berührungen richtet sich E I langsam auf.

Nachmittags 4 Uhr. E III zusammengekauert.

Wegen Reinigung des Behälters werden alle Kaninchen in einen Korb gesetzt, aus dem E III Nachmittags 4½ Uhr todt herausgeholt wird.

13. November. E III, todt gewogen, zeigt gegen vorher noch eine geringe Zunahme des Gewichtes.

*Sectio*, Mittags 12 Uhr:

Rigor mortis. Muskeln dünn, durchsichtig. Um Trachea und Nieren, sowie in der Achsel- und Leistengegend viel Fettgewebe.

Venen des ganzen Körpers blutreich. Blase sehr angefüllt.

Darm zum grössten Theile mit dünnflüssiger faecaler Materie und Kothballen. Um den Magen *Cysticerci pisiformes*.

Magen gross, enthält grüne Nahrungsmasse, seine Wand verdickt und mit ziemlich viel Schleim überzogen. Am Pylorus chron. haemorrh. Katarrh.

Leber gross, blutreich; ohne Kolonien.

Milz schmal.

Beim Oeffnen der Brusthöhle stellt sich eine Complication heraus: die Pleura costalis wird rechts von der Brustwand lospräparirt und werden die Lungen sammt Herz, Oesophagus, Aorta, Diaphragma, etc. aus dem Cadaver herausgenommen. Beim Oeffnen der rechten Pleurahöhle fliesst trübe Flüssigkeit aus. Die rechte Lunge ist collabirt, die Pleurahöhle sehr vergrössert. Pleura verdickt und mit dicker weisser Masse belegt, welche durch Schaben mit dem Messer nicht überall zu entfernen ist: serös-fibrinöse Entzündung mit Neigung zur Eiterung. [Keine Blaufärbung mit Jod.]

Dieser Process ist wenigstens fünf oder sechs Tage alt, da die Vascularisation der Fibrinmasse schon angefangen hat. Communication mit den Bronchi nicht aufzufinden.

Linke Lunge collabirt, mit dunkelrothen, schon während des Lebens entstandenen atelektatischen Stellen. Schleimhaut der Trachea roth, ihre Gefässe injicirt.

Rechtes Herz mit Coagulis.

Keine Blutung im Gehirne.

Der rechte untere Schneidezahn misst an der Aussenseite 11 m.M., der linke 7 m.M.

Wahrscheinlich ist das an sich schon sehr engbrüstige Thier durch die Anderen zu stark gedrückt worden und datirt die Verletzung der Pleura [durch die Sonde?] aus der Zeit, wo das Thier zu nagen aufhörte und wo der Schneidezahn schief weiterwuchs (circa 3. November).

Mittags 2 Uhr. E I bewusstlos, liegt beinahe auf dem Rücken.

Nachmittags 4 Uhr. Wie sonst.

14. November. E I zittert sehr vor dem Sondiren; starker Tremor linguae. [Cfr. 14. Nov. der Versuchsreihe D.]

Mittags 2 Uhr. Noch einigermaassen unter dem Einflusse des Alkohols. Cornea- und Cilienreflex anwesend.

Das Thier läuft ziemlich gut.

Es wird durch einen Schlag ins Genick getödtet.

*Sectio*: Aeusserst wenig Fettgewebe in der Achsel- und Leistengegend und um Niere herum. Muskeln makroskopisch nicht abnormal.

Darm mit breiigen faecalen Massen gefüllt, im Rectum Kothballen. Blase mässig angefüllt.

*Cysticerci pisiformes*.

Magen in mittlerem Grade gefüllt, seine Wand verdickt; kein Schleim, kein haemorrh. Catarrh.

Schleimhaut des Darmes normal.

Milz schmal.

Leber gross, blutreich, ohne Cercarien. Gallenblase mässig gefüllt.

Lungen collabirt, normal. Rechtes Herz enthält ein wenig Blut. Die linke Ventrikelwand scheint etwas verdickt zu sein.

---

ZUR VERSUCHSREIHE E GEHÖRIGE TABELLE.



CONTROLLE-THERE.

ALKOHOLISIRTE THERE.

1889

DATUM	E I		E II		E III		E IV		E V		E VI	
	tägliches	durchschnittliches in einer Woche										
30. Sept.	1515	1480	1630	1730								
1. Oct.	1590	1580	1660	1745								
2. »	1550	1620	1670									
3. »	1630	1560	1730									
4. »	1600	1460	1700	1677								
5. »	1520	1480, todt	1680	gewogen.								
6. »	1580		1630									
7. »	1570		1670									
8. »	1540		1590									
9. »	1580		1620									
10. »	1530		1610									
11. »	1530	1539	1620	1626								
12. »	1480		1720									
13. »	1550		1625									
14. »	1560		1600									
15. »	1525		1525									
16. »	1505		1600									
17. »	1510		1600									
18. »	1470		1620									
19. »	1460	1487	1590	1569								

1889

DATUM	E I		E II		E III		E IV		E V		E VI	
	tägliches	durchschnittliches in einer Woche										
20. Oct.	1480	1560	1560	1571								
21. »	1460	1490	1490									
22. »	1485	1590	1590									
23. »	1500	1490	1490									
24. »	1550	1550	1550									
25. »	1540	1526	1600	1577								
26. »	1570	1630	1630									
27. »	1490	1590	1590									
28. »	1550	1590	1590									
29. »	1545	1630	1630									
30. »	1510	1595	1595									
31. »	1500	1560	1560									
1. Nov.	1560	1538	1580	1571								
2. »	1600	1580	1580									
3. »	1530	1530	1530									
4. »	1520	1520	1520									
5. »	1600	1600	1575									
6. »	1540	1580	1580									
7. »	1580	1560	1560									
8. »	1505	1569	1560	1564								
9. »	1560	1580	1580									
10. »	1580	1545	1545									
11. »	1620	1550	1550									
12. »	1580	1520	1520									
13. »	1570	1580	1580	to dt								
14. »	1540	gewogen.	gewogen.									

## THEIL II.

---

### MIKROSKOPISCHE UNTERSUCHUNG DER PERIPHERISCHEN NERVEN BEI DEN VERSUCHSTHIEREN.

---

#### A. Technische Methoden.

Die Nervi auricularis, tibialis und vagus wurden so bald als möglich nach dem Tode aus dem Körper herausgenommen, nachdem sie auf einem der Länge nach mit einer Rinne versehenem Hölzchen (Streichhölzchen) gestreckt aufgebunden waren, und dann sofort in Flemming'sche Flüssigkeit gebracht, worin sie 8 bis 20 Stunden verblieben. Sodann wurden sie, nachdem sie mindestens  $2 \times 24$  Stunden in fließendem Wasser ausgewaschen waren, in Alkohol absolutus aufbewahrt.

Von jedem Thiere wurden ausserdem die drei entsprechenden Nerven der anderen Körperhälfte, ebenfalls nach Befestigung an einem der Länge nach mit einer Rinne versehenem Hölzchen, mit Erlicky'scher Flüssigkeit behandelt und danach ohne Weiteres in Alkohol absolutus gebracht. Auf diese Weise wurden jedoch nur wenige Exemplare untersucht, weil bei allen damit verbundenen Tinctionsmethoden die Schärfe des Bildes nicht genügend befriedigte, wenn auch Achsencylinder und Kerne meistens recht gut sichtbar wurden.

Die nach Behandlung mit Erlicky'scher Flüssigkeit angewandten Tinctionsmethoden waren:

*Anilinblau* 1 : 100 Aq. dest.,  $\frac{1}{2}$  Stunde, mit sehr schöner Tinctio des Achsencylinders und der Kerne;

*Eosin* 1 : 1000 Aq., bis 2 Tage;

*Fuchsin*, gesättigte wässrige Lösung, 1 Minute;

*Haematoxylin*, 1 : 200 Aq., 10 Minuten;

*Kernschwarz*,  $\frac{1}{4}$  Stunde bis 2 Tage, wobei die Kerne sehr schön sichtbar, die Grenzen der Nervenfasern jedoch undeutlich waren;

*Nigrosin* 1% (1 : 90 Alc. abs., 10 Aq. dest., gekocht) 3 Stunden, *Fuchsin* gesätt. wässr. Lösung, 1 Minute, mit violetter Achsencylinder;

*Nigrosin* 1%, 3 Stunden, *Safranin* (1 : 200 Alk.

abs., 100 Aq. dest.) 1 Minute, wonach der Achsencylinder aber nicht immer sichtbar war;

*Pikrocarmin.*

Die Tinction des Achsencylinders nach Behandlung mit Flemming'scher Flüssigkeit erforderte langwierige Versuche, gelang aber endlich nach vielen Combinationen in sehr schöner Weise und ziemlich constant.

Bei vielen Methoden war dann und wann bei einer oder mehreren Fasern der Achsencylinder mehr oder weniger deutlich, die übrigen Nerven-elemente aber, namentlich die Umrisse der Faser und des Myelins nicht scharf zu sehen; mitunter gelang es auch bei den folgenden Tinctionen nicht mehr, den Praeparaten dieselbe Schärfe zu geben wie bei der ersten.

Die mit diesem Resultate versuchten Methoden waren:

*Boraxcarmin* (Grenacher), das nach 18 Stunden (und länger) schwache Tinction, aber mit deutlichen Kernen zeigte, wobei der Achsencylinder zuweilen schön wahrnehmbar war;

*Fuchsin*, in gesättigter wässriger Lösung, das nach 1 Stunde diffus-violette Tinction gab, wobei der Achsencylinder selten, die Kerne dagegen in sehr schöner Weise zu Gesicht kamen;

*Fuchsin*, 1 : 20 Aq., 10 Minuten, wobei der Achsencylinder zuweilen gefärbt, und

*Fuchsin*, 1 : 50 Aq., 5 Stunden bis 2 Tage, wobei die Kerne schön (nach 5 Stunden), die Achsencylinder zuweilen (18—30 Stunden) sichtbar wurden. Die Umrisse der Fasern waren hierbei jedoch undeutlich;

*Nigrosin*, 1‰ (1 : 90 Aq. 10 Alc. abs., gekocht) bis 30 Stunden, mit diffuser Tinction, wobei der Achsencylinder nur selten scharf hervortrat;

*Safranin*, (1 : 200 Alc. abs., 100 Aq. dest.), 10<sup>4</sup> Minuten bis  $\frac{1}{2}$  Stunde, *Nigrosin*, 1‰, 16 bis  $3 \times 24$  Stunden, mit mehr oder weniger diffuser Tinction und öfter, jedoch nicht überall gefärbtem Achsencylinder;

*Safranin* (1 : 200 Alc., 100 Aq.) 1 Stunde, *Methylenblau*, in gesättigter wässriger Lösung, 12 Stunden, wobei das Bindegewebe und die Kerne blau, das Myelin roth, und der Achsencylinder öfters sehr schön blau gefärbt wurden.

Meistens ganz diffuse Tinctionen wurden erhalten bei :

*Alauncarmin*;

*Alkoholischem Safranin-Anilin*, wobei auch nach Einwirkung von  $\frac{1}{2}$ ‰er *Chromsäure*, und *Anilinblau*

1 : 100 Aq., mit oder ohne Nachbehandlung mit *Fluorescin*, die Tinction schwach blieb, die Kerne jedoch stets sehr deutlich roth wurden;

*Anilinblau*, 1 : 100 Aq. dest.;

*Eosin*, 1 : 100 Alc. abs., 3 Minuten;

*Eosin*, 1 : 1000 Aq. dest., bis 2 Tage;

*Kernschwarz*,  $\frac{1}{2}$  Stunde bis 2 Tage, wodurch die Kerne jedoch nicht auffallend hervortraten;

*Methylen-Anilin*;

*Safranin* (1 : 200 Alc., 100 Aq.)  $\frac{1}{2}$  Stunde, *Kernschwarz* 12 Stunden, mit grauer, diffuser Tinction und nicht sehr deutlichen Kernen;

*Safranin* (1 : 200 Alc., 100 Aq.) 1 Stunde, *Methylenblau*, gesättigte wässerige Lösung, mit 12-stündiger Einwirkung, wonach, bei im Ganzen diffuser blauer Tinction, einzelne Fasern eine grünblaue, andere eine mehr rothe Nüance zeigten;

und

*Cochénille-Alaun*, 24 bis 2 × 24 Stunden einwirkend, welches, auch nach Erwärmung, keine Tinction gab.

Natürlich wurden auch in erster Linie *Pikrocarmin* und *Haematoxylin* benutzt.

*Pikrocarmin* lieferte jedoch nicht immer die gewünschte Tinction, und oftmals blieben die Prae-

parate, nachdem sie 36 Stunden bis 7 Tage im Pikrocarmin und  $\frac{1}{4}$  Stunde bis einige Tage in Glycerin oder Acidum aceticum concentr. verweilt hatten, schwach und diffus gefärbt. Schöne Färbung des Achsencylinders wurde öfter erzielt, wenn die Fasern aus der Tinctionsflüssigkeit (1 Stunde bis 7 Tage) sofort in Alkohol absolutus (Ol. caryoph., Canadabalsam) gebracht wurden: in anderen Fällen blieb jedoch die Tinction. selbst nach 22-tägiger Einwirkung, eine diffuse. £

*Haematoxylin*, 1% (1 : 90 Aq. dest., 10 Alk. abs., gekocht) gab, nachdem die frischbereitete Flüssigkeit acht Tage lang der Luft ausgesetzt worden, in vielen Fällen (bei einer Einwirkung von 10 Minuten bis 24 Stunden) eine ausreichende aber meist dunkle Tinction, wobei die Achsencylinder in den meisten Fasern leicht verfolgt werden konnten.

Eine andere, ungefähr 6 Tage nach der Bereitung den Achsencylinder meistens schnell färbende Flüssigkeit wurde erhalten, wenn Haematoxylin [Marquart] (1 : 200 Aq. dest.) viele Stunden lang mit kaltem Wasser geschüttelt wurde. Im Dunkeln aufbewahrt, erhielt sich die Tinctionsfähigkeit längere Zeit brauchbar, wenn es auch allmählig immer mehr nöthig wurde, die Nervenfasern längere Zeit

(bis 36 Stunden und mehr) im färbenden Medium verweilen zu lassen. Die Nervenfasern wurden, nachdem sie aus dieser Tinctionsflüssigkeit herausgenommen worden, sofort in Alkohol absolutus entwässert und nach Behandlung mit Oleum caryophylli, Oleum cedri oder Xylol in Canada-balsam eingeschlossen. Die Lantermann'schen Marksegmente waren bei der Haematoxylintinction, namentlich in den schwach gefärbten Praeparaten, oft sehr schön sichtbar.

Bei Combinationen von Haematoxylin (1 : 200 Aq.) und Eosin (1 : 1000 Aq.), sowohl bei gleichzeitiger als auch bei aufeinander folgender Einwirkung, oder nach Entwässerung in Eosin-haltigem Alkohol, war die Tinction gewöhnlich nicht deutlicher, oft diffuser und schwächer. Die Combination von Haematoxylin (1 : 200 Aq. : bis 24 Stunden) mit Fuchsin (1 : 20 Aq. ; bis 24 Stunden) oder Safranin (1 : 200 Alk. abs., 100 Aq. dest., bis 24 Stunden) ergab zwar öfters prachtvolle Färbung des Achsencylinders, jedoch im Ganzen eine sehr dunkle Tinction. Entfärbung und Entwässerung in Salzsäure-haltigem Alkohol von  $\frac{3}{10}\%$  lieferte in den meisten Fällen diffuse Tinction, oft mit recht hervortretenden Lantermann'schen Segmenten.

*Nigrosin-Safranin-Alkohol.* Da Nigrosin (1 : 90 Aq. dest., 10 Alk. abs., gekocht) den Achsencylinder im Centralnervensystem färbt, hier jedoch, bei Einwirkung bis zu 30 Stunden, nur eine diffuse Tinction entstehen liess, wobei der Achsencylinder bloß zuweilen eben sichtbar war, und Safranin (1 : 200 Alk. abs., 100 Aq. dest.) das Myelin stark diffus tingirte, wurden beide Färbeflüssigkeiten in den verschiedensten Proportionen, mit und ohne Alkohol absolutus, vermischt oder in der Weise combinirt, dass man sie während verschieden langer Zeiträume nach einander auf die Nervenfasern einwirken liess, wobei es galt, ein Verhältniss aufzufinden, welches eine besonders günstige Tinction des Achsencylinders, durch das eine, des Myelin durch das andere Färbemittel ergab. Unter sehr vielen solchen Combinationen wurde die am meisten leistungsfähige Tinction in der Combination von Nigrosin-Safranin-Alkohol im Verhältniss von 3 : 1 : 1 gefunden, welche nach 3- oder mehrtägiger Einwirkung ein scharfes, prachtvolles Bild des Achsencylinders lieferte und zugleich die Kerne und die Grenzen des Myelins wie der Nervenfasern in schöner, deutlicher Weise zu Gesicht kommen liess. Nach der Tinction wurden die Nervenfasern suc-

cessive in Alk. abs. (mit oder ohne NaCl), Ol. cedri und Canadabalsam übergeführt. In Alkohol und NaCl wird das Safranin ausgezogen und gleichzeitig entwickelt sich ein Geruch nach Menthol.

Auf Grund aller dieser Versuche und Proben erwiesen sich somit *Pikrocarmin*, *Haematoxylin* (1% und  $\frac{1}{2}$  %) und *Nigrosin-Safranin-Alkohol* (3 : 1 : 1) als die allen anderen vorzuziehenden Färbemittel für den gewünschten Zweck. Dementsprechend wurden die zu untersuchenden Nerven denn auch vorzugsweise mit ihnen behandelt.

Fast alle Färbstoffe wurden von Dr. G. Grübler in Leipzig, das Carmin von Fr. Schaefer in Darmstadt bezogen.

---

## B. Mikroskopische Befunde.



£

### A. *Art und Grade der Nervendegeneration.*

Die mikroskopische Untersuchung ergab als positiven Befund, dass beim Kaninchen nach lange fortgesetzter Aufnahme reinen Aethylalkohols Nervendegeneration auftritt.

Die Versuchsreihen A und C sind wegen der kurzen Dauer und der geringen Menge des verabreichten Alkohols kaum einer Besprechung werth; die Resultate der mikroskopischen Untersuchung waren demnach auch zu geringfügig, um weitergehende Schlussfolgerungen daran zu knüpfen [siehe die folgende Tabelle sub A und C.]

D und E dagegen verdienen eine eingehendere

Berücksichtigung, da hier die Degenerationen beinahe ausschliesslich bei den alkoholisirten Thieren und oft in grosser Zahl gefunden werden:

Reihe D hat von 119 aufbewahrten Praeparaten von 4 alkoholisirten Thieren 64 mit in der Regel weit fortgeschrittenen Degenerationen, und von 78 Praeparaten von 4 Controllethieren nur 8 mit geringgradiger Degeneration; Reihe E zeigt von 43 Praeparaten von 3 alkoholisirten Thieren 40 mit Degenerationen, und von 13 von 1 Controllethieren gar keine Degeneration. [Vergl. die folgende Tabelle].

Die Art und die Grade dieser Degenerationen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Leicht ist aus derselben zu ersehen, dass sie in der Hauptsache auf Zerklüftungen der Nervenfasern beruht, wobei meistens grosse länglichrunde Myelinansammlungen, verdickte und verdünnte Stellen der Nervenfasern, Myelintropfen und leere Neurilemmseiden, die oft noch hie und da Myelinreste enthalten, zu beobachten sind; eine Vermehrung der Kerne wurde nur äusserst selten constatirt.

In der Tabelle sind die Abweichungen jedesmal bei den betreffenden Nerven angegeben. Die (arabischen) Ziffern hinter den (römischen) Nummern

der Kaninchen bedeuten die Zahl der Praeparate der drei untersuchten Nerven jener Thiere, während die Zahlen hinter den Arten der Degeneration anzeigen sollen, in wie viel Praeparaten dieselben gefunden wurden.

L

TABELLE ÜBER DIE NUMERISCHE VERTHEILUNG DE  
BEI DEN IM VORHERGEHENDEN ABSCHNITT

VERSUCHS- REIHE.	ALKOHOLISIRTE THIERE.			
<b>A</b>	I 15	II 4	III 6	
	Grosse länglichrunde Myelinansamml. 1 Verdünte Stellen 1		Gr.Hr.M.ansamml. Verdünte und verdickte Stellen	3
	Myelintropfen 1 Verdünte St. 1			
<b>C</b>	I 35	II 9	III 6	
	M.tropfen 1		M.ansamml. 1 Verdünte St. 1	
	M.tropfen 1			
	M.ansamml. 1			
	Leeres Neuril. mit M resten. 1			
<b>D</b>	I 18	II 27	III 50	VI 24
	Leer.Neuril.scheiden: 1		Korkzieher 4	
	Id. m. M rest 1	Verdünte St. 2	M tropfen 4	VerdünteSt
	Id. m. kl. M.rest 1		Verdickte St. 1	
	M.ansamml. 1			
	M.tropfen 1	Korkzieher 21	Korkzieher 2	M.ansamml.
	M tropfen 1	Verdünn. u.	M.tropfen 5	VerdünteSt
	Verdünte St. 1	M.ansamml. 1	Leer. Neuril. 1	M.tropfen
	Leer. Neuril. 1			
	M tropfen 2	M.ansamml. 1		
	Leer. Neuril. 2	Korkzieher 1		M ansamml.
<b>E</b>	I 16	II 8	III 19	
	M.tropfen? 2?	M.tropfen 1	Verdünte St. 7	
			Verdickte St. 1	
			M.tropfen 1	
			Korkzieher 1?	
	M tropfen 7	M tropfen 1	Verdünte St. 2	
		Korkzieher 4	M.tropfen 7	
	M.tropfen 2			
	Verdünte St. 1	M.tropfen 1	M.tropfen 2	
	Leer. Neuril. 1			
	Korkzieher: 1			

VERSCHIEDENEN GRADE DER NERVENDEGENERATION  
BEHANDELTEN VERSUCHSREIHEN A, C, D UND E.

NERVEN.	CONTROLETHIERE.				Vor Anfang der Experimente untersuchte Nerven.
	IV 10	V 18			VI 10
<b>Auricularis.</b>					
<b>Tibialis.</b>					
<b>Vagus.</b>		M.tropfen in 1 Nervenfasern.			
	IV 8	V 4			VI 10
<b>Auricularis.</b>	M.tropfen Verdünnte St. Verdickte St. } 1				E
<b>Tibialis.</b>					
<b>Vagus.</b>					
	IV 25	V 20	VII 17	VIII 16	IX 8
<b>Auricularis.</b>					
<b>Tibialis.</b>	M.ansamml. 2	M.ansamml. in 1 Faser.	M.ansamml. 1	M.ansamml. 1	
<b>Vagus.</b>	M.ansamml. 1 Verdickte St. 1 Leer. Neuril. m.gr. M.rest. 1				
	IV 13				VI 11
<b>Auricularis.</b>					M.ansamml. 1
<b>Tibialis.</b>					
<b>Vagus.</b>					

*B. Spiralig gewundene Achsencylinder (Korkzieher).*

(Vergl. die Tafel).

Eine grössere Anzahl (32) von alkoholisirten Thieren aus den Reihen D und E angefertigter Praeparate zeigen neben den beschriebenen Degenerationen noch eine besondere Eigenthümlichkeit, deren auch schon in der vorhergehenden Tabelle gedacht ist. Der Achsencylinder (*a*) macht hier plötzlich, oft bei vielen neben einander gelegenen Fasern, an einer oder mehreren Stellen, eine starke spiralige Schlingelung (*asp*), die am meisten an einen Korkzieher erinnert, um dann entweder wieder geradlinig weiter fort zu laufen oder um diese Windungen eine Strecke weiter, zuweilen unter Bildung einer förmlichen Schlinge (*aschl*), noch einmal zu wiederholen. Der Achsencylinder erscheint an jenen korkzieherähnlichen Stellen meistens etwas

dicker, breiter und oft diffuser, als da wo er geradlinig verläuft. An Praeparaten, wo die Tinction des Achsencylinders nicht gut oder gar nicht gelungen ist, sind jene Korkzieher zuweilen das Einzige, was vom Achsencylinder zu sehen ist.

Selbstverständlich erhebt sich die Frage, ob dieses frappante Vorkommen eine Degenerationserscheinung der Nervenfasern repräsentirt oder ob sie eine Folge der Behandlung der mikroskopischen Praeparate, also ein Kunstproduct ist.

Aus der Anwendung der verschiedenen Tinctionsmethoden kann sofort geschlossen werden, dass die Ursache nicht in einer bestimmten Methode liegt: wurde die spirale Winding doch gefunden nach Behandlung mit Haematoxylin, mit Fuchsin, mit Nigrosin-Safranin-Alkohol, mit Pikrocarmin etc. Dass aber auch die Conservation der untersuchten Nerven in Flemming'scher Flüssigkeit keinen Einfluss auf die Entstehung dieser Bildungen haben kann, folgt aus dem Factum, dass in keinem der etwa 500 aufbewahrten Nervenpraeparate von den geringer alkoholisirten Thieren (A und C) und den Controllethieren auch nur ein einziges Mal diese Eigenthümlichkeit zur Beobachtung kam. Speciell für die Entscheidung vorliegender Frage

dem lebenden Thiere entnommene (von B 1) oder sofort oder längere Zeit nach dem Tode exstirpirte, mit und ohne Flemming'sche Flüssigkeit behandelte Nerven liessen ebenfalls nur die Abwesenheit der Korkzieher constatiren, während dieselben in durchschnittenen und nach einiger Zeit lebendig exstirpirten und ohne Flemming'sche Flüssigkeit behandelten Nerven in sehr schöner Weise sich darboten. Ebenso zeigte sich die in der Regel angewendete Entwässerung der Praeparate in Alkohol absolutus mit Chlornatrium ohne jede Schlingelung hervorrufende Einwirkung; die Korkzieher kamen auch ohne Addition von Chlornatrium vor.

Weiterhin könnte an die manuelle Behandlung der Kaninchen während der Experimente, insbesondere an das Aufheben derselben an den Ohren, wie dies jedesmal bei den alkoholisirten, aber auch bei den Controllethieren nöthig war, als Ursache für die Achsencylinderspiralen gedacht werden. Offenbar steht aber dieselbe nicht im Zusammenhang mit diesem Befunde, weil derselbe seltener im Nervus auricularis [Tabelle D III], dagegen am häufigsten im N. tibialis [D II, E II] und auch im N. vagus [D II] angetroffen wurde. Und, wie es in der Einleitung beschrieben ist, war durch Einschliessen

der Thiere im Monsees'schen Kästchen aufs Sorgfältigste dafür gesorgt, dass die Extremitäten [speciell der Nervus tibialis] niemals beim Manipuliren gedrückt werden konnten.

Daraus folgt per exclusionem, dass wir diese korkzieherartige Schlängelung des Achsencylinders als eine mit der Nervendegeneration in Verband stehende Erscheinung aufzufassen haben. Für die Richtigkeit dieser Interpretation spricht auch ein Praeparat vom N. tibialis von D III (Fig. I), wo in einer degenerirten Nervenfaser direct neben Myofibrillen (mf) (und Achsencylinder-resten? von der gewöhnlichen Form; siehe namentlich bei af unterhalb der Mitte der Figur; die Punktlinie ist hier bis zum Rest der Spirale zu verlängern) auch Fragmente einer Schlängelung noch zu erblicken sind, die in mancherlei Hinsicht mit den ersteren einige constitutionelle Aehnlichkeit besitzen.

Es wurde aber auch der Versuch gemacht, die Zusammengehörigkeit oder wenigstens Verwandtschaft beider Erscheinungen direct nachzuweisen oder wenigstens wahrscheinlich zu machen.

Zu diesem Zwecke wurden verschiedenen lebenden Kaninchen die Nervi auriculares durchschnitten und nach  $3\frac{1}{2}$ , 6, 43 und 68 Stunden untersucht.

Das Resultat dieser Untersuchung ergab, dass sowohl in Zupfpraeparaten in Aqua destillata (Pyridin, Alk. Fuchsin 10 Min.) als auch nach Fixation mit Flemming'scher Flüssigkeit (Nigrosin-Safranin-Alkohol) die Korkzieher anwesend waren, und zwar:

3 1/2 Stunden nach der Durchschneidung in 3 von 10 Praeparaten,

6 Stunden nach der Durchschneidung in 7 von 22 Praeparaten,

43 Stunden nach der Durchschneidung in 3 von 10 Praeparaten.

Auf Grund dieser Befunde darf hier wohl vorläufig als nicht unwahrscheinlich angenommen werden, dass die korkzieherartige Schlängelung des Achsencylinders in die Kategorie der Degenerationserscheinungen fällt.

Ein gesicherter Beweis für diese Behauptung ist übrigens erst von längeren und auf breiterer Basis angestellten Untersuchungen zu erwarten; hier wurde zunächst nur beabsichtigt, die vorliegenden Befunde in der Kürze einfach mitzuteilen.

---

## ERGEBNISSE.

---

Die in dieser Dissertation beschriebenen Versuche haben folgende Resultate geliefert:

I. Durch lange fortgesetzte Aufnahme reinen Alkohols beim Kaninchen entsteht Tremor in der Zunge und der Wangenschleimhaut, oft auch in den Extremitäten und dem ganzen Körper.

II. Durch lange fortgesetzte Aufnahme reinen Alkohols beim Kaninchen kann Delirium tremens herbeigeführt werden.

III. Der Cilienreflex dauert beim Kaninchen während der Alkoholintoxication länger als der Corneareflex.

IV. Reiner Alkohol verursacht bei fortwährender Verabreichung beim Kaninchen Nervendegeneration.

V. Eine oft sehr schöne Färbung des Achsencylinders beruht auf der Fixation der Nerven in Flemming'scher Flüssigkeit und auf der nachfolgenden Färbung mit Haematoxylin ( $\frac{1}{2}\%$  wässrige Lösung) oder Nigrosin-Safranin-Alkohol (3:1:1).

VI. Sehr häufig zeigen die untersuchten Nervenfasern der nach Alkoholvergiftung gestorbenen oder getödteten Thiere eine spiralige (korkzieherartige) Schlingelung des verlängerten Achsencylinders, welche wahrscheinlich mit der Nervendegeneration in directerem Connex steht.

---

5

## TAFELERKLÄRUNG.

---

Fig. 1. Praeparat aus dem Nervus tibialis von Versuchsthier D III. Behandlung mit Flemming'scher Lösung und 3 Minuten lange Färbung in 1% Haematoxylin.

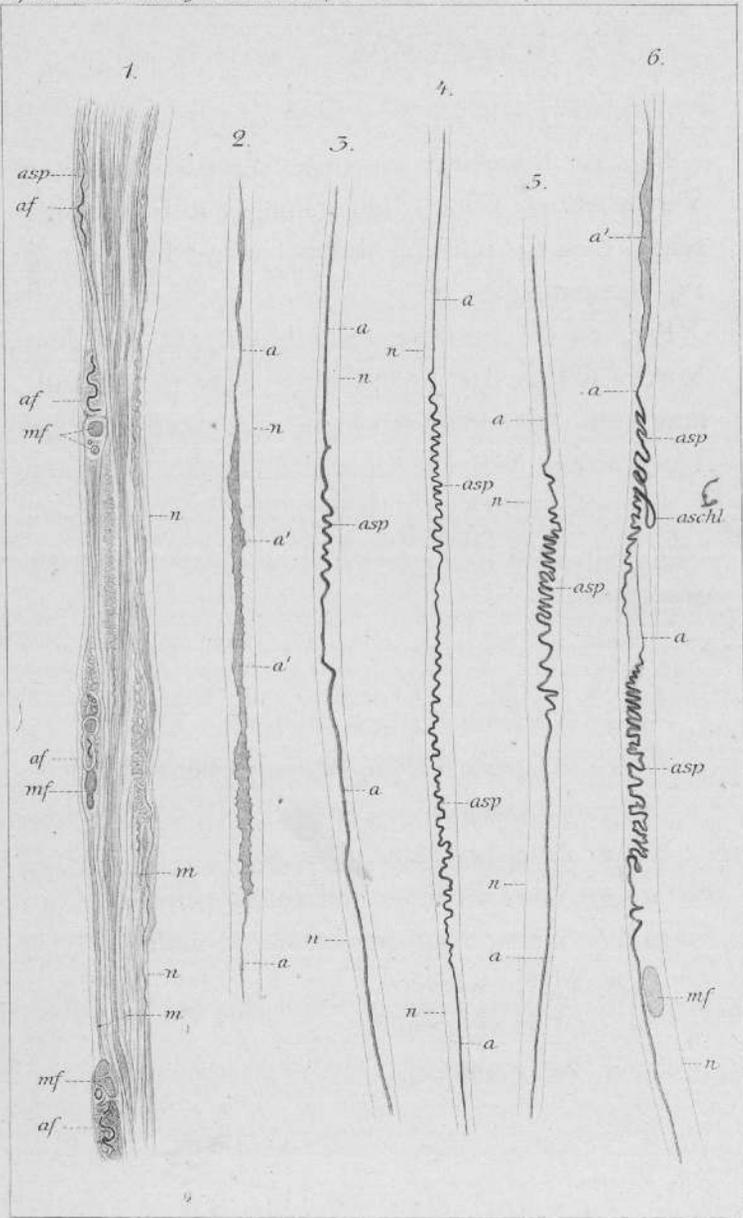
Fig. 2—6. Verschiedene Praeparate aus dem Nervus tibialis des Versuchsthieres D II. Behandlung mit Flemming'scher Lösung und 3-tägige Tinction mit Nigrosin-Safranin-Alkohol.

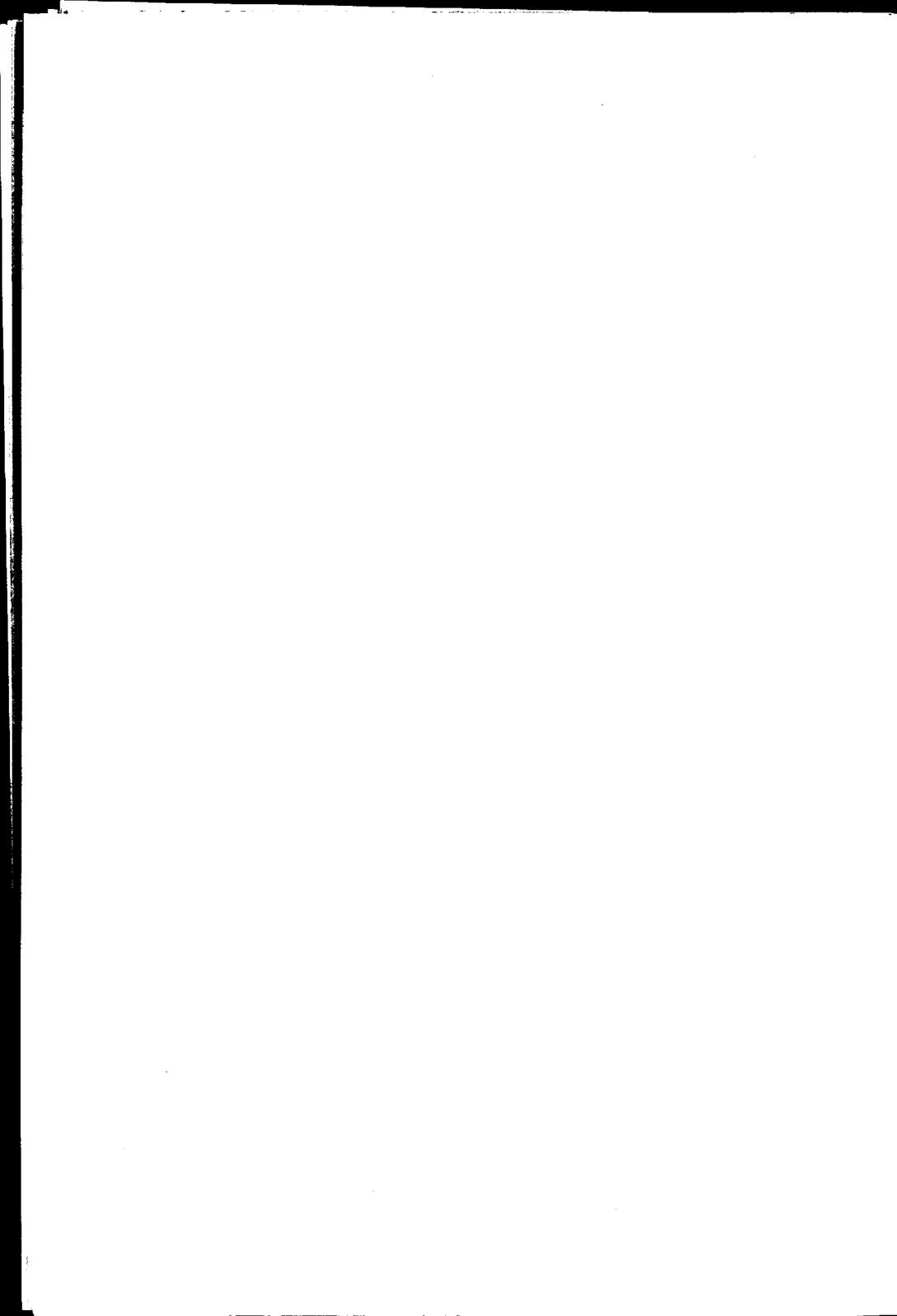
Sämmtliche Figuren wurden bei einer Vergrößerung von Zeiss Obj. D. Ocul. 3 mit der Camera gezeichnet.

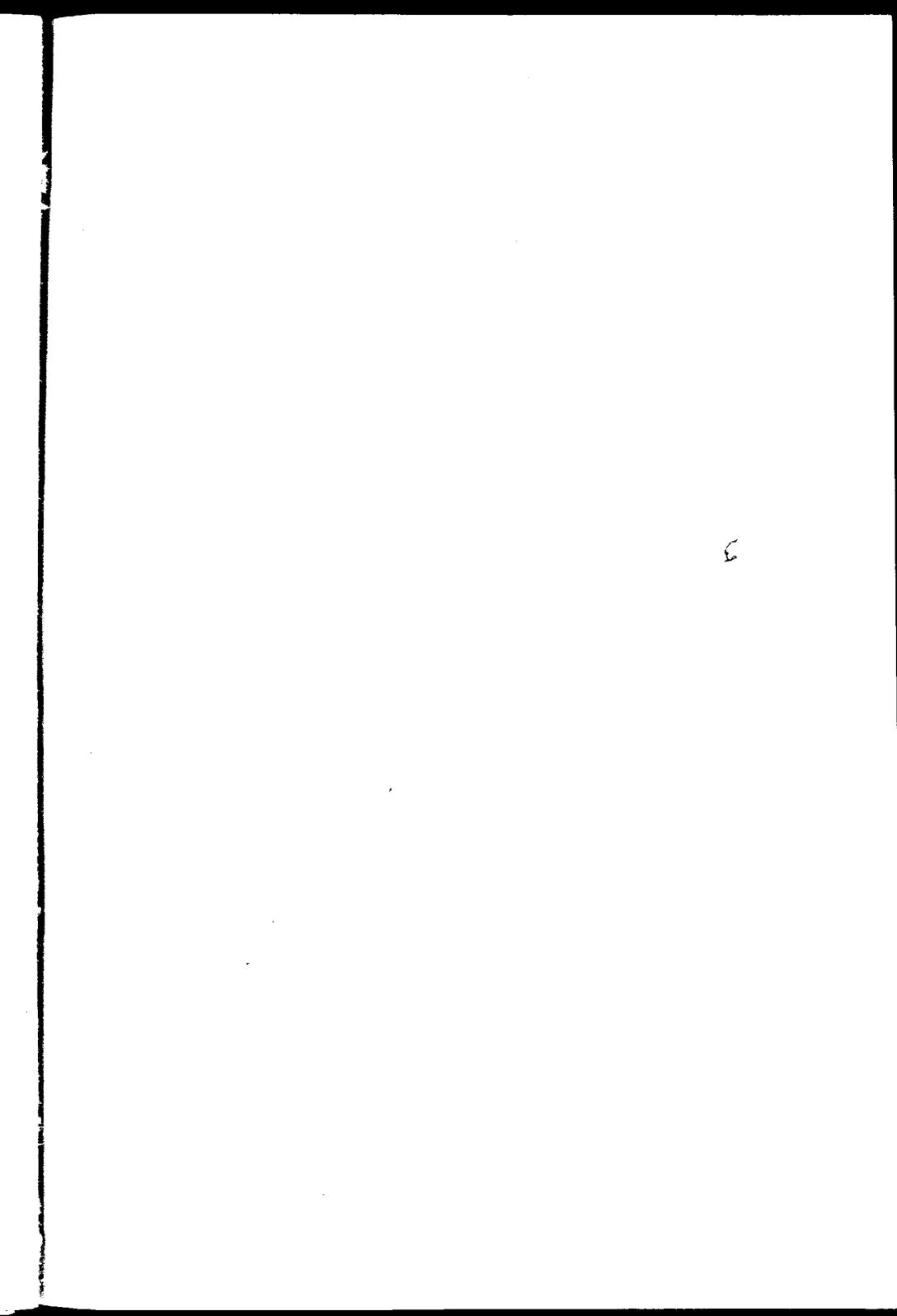
### *Abkürzungen:*

- a* Normale Achsencylinder.
- a'* Angeschwollene (aufgequollene) Achsencylinder.
- a f* Achsencylinderfragmente.
- a s p* Achsencylinder-Spirale (Korkzieher).
- a s chl* Schlinge an dem Achsencylinder.
- m* Myelinscheide.
- m f* Myelinfragmente.
- n* Neurilemm.

Späink, Einwirkung von Alkohol auf das Nervensystem.







20581

3