



Ueber die Betheiligung der Milz und des Knochenmarks an der Bildung rother Blutkörperchen bei Vögeln.

Inaugural-Dissertation

der

medizinischen Facultät zu Königsberg in Pr.

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe

vorgelegt und öffentlich vertheidigt

am 26. Februar 1881, 1/2 12 Uhr Mittags

von

Theodor Korn,

pract. Arzt.

Opponenten:

Dr. Richard Zander, pract. Arzt.

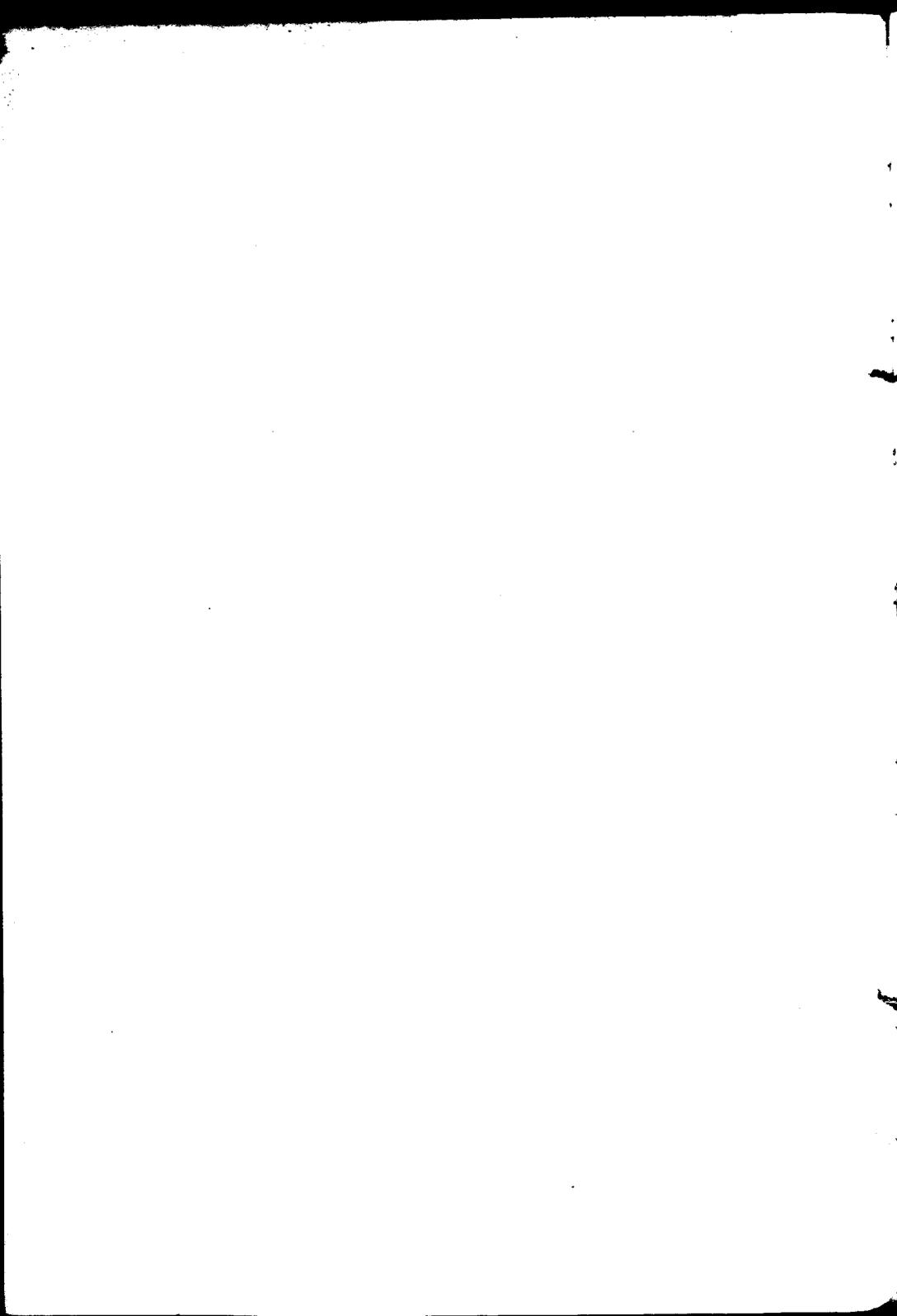
Emil Bremer, cand. med.



Königsberg in Pr.

Druck von Longrien & Leupold (R. Leupold.)

1881.



Seinem hochverehrten Lehrer
Herrn Professor Dr. E. Neumann

in Dankbarkeit gewidmet

von

Verfasser.

Blutkörperchen. Nach Funke¹⁾ werden in der Milz auch rothe Blutkörperchen gebildet. Er beobachtete im Milzvenenblut Blutkörperchen, die sich auszeichnen durch Kleinheit, geringe Abplattung, grössere Resistenz gegen Wasser, auch bilden sie beim Senken keine Geldrollen ähnliche Gebilde; er betrachtet diese als Uebergangsformen von weissen zu rothen Blutkörperchen. Bei neugeborenen und säugenden Thieren fand Kölliker²⁾ in der Milz kleine kernhaltige gelbliche Zellen, die der Farbe nach von rothen Blutkörperchen kaum zu unterscheiden waren und die er für sich entwickelnde Blutzellen ansieht. Wie wenig diese Beobachtungen den Beweis für eine Blutbildung in der Milz beibringen, liegt auf der Hand. Jene von Funke beobachteten und characterisirten Blutkörperchen sind als Embryonalformen nicht anzuerkennen, da man an ihnen das wichtigste Criterium, nämlich den Kern, vermisst. Auch der Kölliker'sche Befund ist nicht beweiskräftig, da man bei jungen, säugenden Thieren auch im Blute des ganzen Circulationsapparats jene Formen finden kann, und selbst ein häufigeres Auftreten derselben in der Milz lässt sich sehr gut erklären durch den anatomischen Bau dieses Organs, welches wegen einer gewissen Verlangsamung der Circulation, und vielleicht auch wegen einer trägen Fortbewegung der Embryonalformen geeignet ist, ein Ansammeln derselben in der Milz zu bewirken.

Von vorn herein sprachen gegen die Wichtigkeit der Milz als blutbildendes Organ die mit Glück ausgeführten zahlreichen Milzexstirpationen an Säugethieren. Der Chirurg Péau war kühn genug, einem Menschen die erkrankte Milz zu exstirpiren, welche Operation mit Erfolg gekrönt war. Man konnte aus dieser Operation jedenfalls erschen, dass die Milz für den Organismus keine *conditio sine qua non*

1) Funke: Ueber das Milzvenenblut in der Zeitschrift f. r. Med. 1851 p. 880.

2) Kölliker: Würzb. Verh. Bd. 7. p. 188.

ist, und dass, wenn man die Betheiligung derselben an der Blutbildung festhielt, zugegeben werden musste, diese Function vicariirend von dem Knochenmark, vielleicht auch von den Lymphdrüsen übernommen werden konnte.

Da eine Beobachtung der Veränderungen am Organismus nach Verlust der Milz wichtig sein kann für die Beurtheilung der Functionen dieses Organs, so sei mir ein kurzer Bericht jener Vorgänge gestattet. Schon Plinius erwähnt, dass Hunde nach exstirpirter Milz noch fortleben. Assolante beobachtete: wässriges Blut, Scorbut ähnliche Erscheinungen und tödtliche Mundgeschwüre. Dupuytren starben von 40 operirten Hunden die Hälfte. Die Lebendbleibenden waren in 15—20 Tagen geheilt und zeichneten sich durch Gefrässigkeit aus. A. S. Schultze operirte an 27 Thieren, davon starb ein junger Hund, dem 6 Wochen vorher die Vagusäste am Magen durchschnitten waren. Schultze giebt an, dass die Thiere nach der Operation weniger an allgemeinen Nevenaffectionen gelitten hätten, wenn er vor der Unterbindung der Gefässe die Nervenäste durchschnitten und von der Ligaturstelle zurückgeschoben hätte. Im Uebrigen fand er keine merkliche Alteration in dem Benehmen der Thiere. Maggiorani verglich das Blut einer Anzahl Kanichen gleichen Wurfes, von denen einigen die Milz exstirpirt war und fand bei den unversehrten eine geringere Blutmenge, geringeres spec. Gewicht des Bluts, geringere Mengen von Fibrin und Albumin, weniger farbige Blutkörperchen und bedeutend weniger Eisen. Pouchet¹⁾ machte eine Reihe von Milzexstirpationen an Säugethieren, Vögeln, Amphibien und Fischen. Einen wesentlichen Einfluss auf die Blutbildung hat er nicht entdecken können. Bei entmilzten Hunden fand nach starken Aderlässen die Wiederbildung des Bluts in ganz gleicher Weise statt, wie

1) Pouchet, Note sur l'évolution du sang après l'ablation de la rate. Gaz. médic. No. 26. p. 316.

bei nicht operirten Thieren. Malassez und Picard¹⁾ fanden, dass bei Hunden, welchen die Milz extirpirt wurde, die Zahl der Blutkörperchen per Cubikmillimeter nur vorübergehend sinkt, dass die Abnahme des Haemoglobingehalts der einzelnen Blutkörperchen durch lange Zeit (ein halbes Jahr) andauert. Die von Schiff aufgestellte Theorie, nach welcher der im Blute circulirende peptogene Stoff in der Milz so verändert werden sollte, dass er das eiweissverdauende Ferment des Pancreas liefert, ist durch Schindeler's²⁾ Versuche widerlegt worden. Das Pancreasinfus verdaut nach ihm bei entmilzten Thieren in gleicher Weise wie bei nicht operirten. Er beobachtete eine geringere Stoffaufnahme bei den entmilzten Thieren, seine Harnanalysen ergaben nicht nur eine verminderte Ausscheidung von Wasser, sondern auch der festen Bestandtheile: Harnstoff, Harnsäure und Chlornatrium.

Von allen diesen Befunden haben für uns namentlich die Pouchet'schen Interesse, als sie am besten die Milz als blutbildendes Organ beurtheilen lassen. Nach seinen Versuchen findet die Blutbildung bei entmilzten Hunden in gleicher Weise statt, wie an nicht operirten. Pouchet kommt deshalb auf dem Wege des Experiments ebenfalls zu der Ansicht, dass die Milz unwesentlich ist bei der Blutbildung.

Während man durch diese Thatsachen immer mehr zu der Annahme gedrängt wurde, bei den Säugethieren in dem Knochenmark die Hauptbrutstätte der rothen Blutkörperchen zu suchen, so hielt man doch daran fest, dass bei den Vögeln der Milz der wichtigste Antheil an der Haematogenese zufalle; ohne jedoch hierfür auch nur einen leisen Anhalt zu haben. Im Archiv für microscopische

1) Malassez et Picard, Sur les fonctions de la rate. Gaz. méd. de Paris. No. 26, p. 317.

2) Schindeler, Beiträge zur Kenntniss der Veränderungen des thier. Organismus nach Milzexstirpationen. Greifswald 1870. Inaugural-Diss.

Anatomie Bd. XVII finden wir einen Aufsatz von Rindfleisch: „Ueber Knochenmark und Blutbildung“, worin der Autor in apodictischer Weise den Satz ausspricht: „Für die Vögel ist die Milz das weitaus wichtigste Organ der Haematogenese.“ Herr Prof. E. Neumann, welcher mir diese Arbeit vorlegte, veranlasste mich, Versuche bei Vögeln darüber anzustellen, welche Rolle die Milz bei der Blutbildung übernehme.

Bizzozero und Torre hatten sich, wie eine kurze Mittheilung im Centralblatt für medicinische Wissenschaften (No. 40) berichtet, (die nächste Nummer desselben Blattes brachte einen kurzen Bericht meiner Versuche) dieselbe Aufgabe gestellt, und kamen, wenn auch zum Theil auf anderem Wege zu denselben Resultaten, wie ich.

Da ich annehmen musste, dass die verbreitete Ansicht, dass die Knochen der Vögel lufthaltig seien, Rindfleisch zu jenem Ausspruch verleitet haben möchte, so war es zunächst meine Aufgabe, die Knochen der Vögel auf ihren Markgehalt zu untersuchen. Bei jungen, noch nicht ausgewachsenen Tauben fand ich alle Röhrenknochen markhaltig, und zwar war bei ihnen das ganze Knochenrohr mit einem schönrothen, lymphoiden Marke ausgefüllt, das nur microscopisch geringe Beimengungen von Fett erkennen liess. Sobald die Tauben flügge wurden, verschwand das Mark aus dem Humerus und der Clavicula vollständig; manchmal konnte ich noch eine Metamorphose des rothen lymphoiden in gelbes Fettmark beobachten; dieses macht aber sehr bald der Luft Platz. Alle anderen Röhrenknochen bleiben während des ganzen Lebens markhaltig, so namentlich der Femur, Radius, die Ulna, Fibula, dann auch die Carpal- und Phalangealknochen. Das Innere dieser Knochen ist durchweg mit rothem lymphoiden Marke gefüllt, das allerdings durch grössere Beimengungen von Fett nicht mehr die dunkelrothe Farbe des Marks junger Tauben besitzt. Das Mark zeigt in der Epiphyse und Diaphyse dieselbe Beschaffenheit, und man findet nie, wie es in den

Knochen der erwachsenen Säugethiere das Gewöhnliche ist, in den Epiphysen und der Diaphyse auffallende Differenzen. Nur zuweilen war das carpale Ende des Radius mit gelbem Fettmark gefüllt; dieses ging dann in der Diaphyse allmählig in das rothe Mark über. Bei der Untersuchung der platten Knochen fand ich bei jungen Tauben lymphoides Mark in den meisten derselben, so namentlich im Sternum, Hüftbein, Wirbel, Rippen; bei alten Tauben waren die Höhlen des Lamellengerüstes dieser Knochen meist pneumatisch, nur Spuren von Knochenmark konnten zuweilen noch constatirt werden. Durch diesen Befund wird man gerade zu einer der gewöhnlichen Ansicht entgegengesetzten Anschauung geführt, nämlich, dass die Knochen der Tauben im Verhältniss zu denen der Säugethiere recht viel Knochenmark enthalten. In Anbetracht dieser Verhältnisse ist man desshalb durchaus nicht gezwungen, in der Milz eine vicariirende Thätigkeit für das Knochenmark zu suchen. Andererseits wird die Bedeutung der Milz bei der Haematogenese schon durch den einfachen Adspect dieses Organs sehr zweifelhaft. Man kann von vorn herein nicht recht einsehen, dass ein so winziges Organ, wie es die Milz bei Vögeln thatsächlich ist, eine hervorragende Rolle bei der Haematogenese spielen soll. Die Milz liegt in der Bauchhöhle auf der rechten Seite des Proventriculus, mit diesem durch eine Peritonealduplicatur verbunden; sie ist von spindelförmiger Gestalt; ihre Länge beträgt bei Tauben im Durchschnitt 15 mm, ihre grösste Breite und Dicke 4—4½ mm, das Gewicht 0,3—0,4 gr.; bei alten Tauben ist das Gewicht häufig noch viel geringer. Vergleicht man das Gewicht der Milz mit dem Körpergewicht, so findet man das Verhältniss 1 : 1000; während beim Menschen und Säugethier dasselbe ungefähr 1 : 250 beträgt.

Nachdem ich mir die Embryonalformen der rothen Blutkörperchen aus dem Marke der Säugethiere häufig vor Augen geführt und durch eine Vergleichung der charakteristischen Eigenschaften die Embryonalformen leicht von

den vollendeten rothen Blutkörperchen zu unterscheiden gelernt hatte, ging ich an die Untersuchung des Knochenmarks und der Milz der Vögel, um namentlich jene Embryonalformen aufzusuchen und das Verhältniss derselben zu den fertigen rothen Blutkörperchen in jenen Organen festzustellen. Ich musste dabei der grössern Schwierigkeit eingedenk sein, welche sich mir bei dieser Untersuchung entgegenstellen würde. Das hauptsächlichste Criterium der Embryonalformen bei den Säugethieren ist der Kern, dieser lässt sie leicht von den rothen Blutkörperchen unterscheiden, ohne dass man genauer auf Form und Farbe der Zellen zu achten nöthig hat; in dem Vogelblut dagegen sind bekanntlich alle Blutkörperchen kernhaltig und es ist deshalb schwieriger, die ebenfalls kernhaltigen Embryonalformen von jenen zu unterscheiden. Hier war ein eingehendes Studium nöthig, die wenig charakteristischen Unterschiede aufzufinden und sich eine Sicherheit in der Beurtheilung der Zellen anzueignen, um nicht in leicht mögliche Irrthümer zu verfallen.

Bei der microscopischen Untersuchung des Knochenmarkssaftes fand ich neben den lymphoiden Zellen und den rothen Blutkörperchen bald andere Zellen, die sich von jenen in mehreren Punkten unterschieden. Diese, welche ich Embryonalzellen nennen will, zeigen nicht die scheibenförmige, längsovale Form der rothen Blutkörperchen, sondern erscheinen als mehr kugelige Gebilde, die, sobald sich ihnen nach einer Richtung hin Hindernisse entgegenstellen, leicht ihre Form ändern, aber auch schnell wieder ihre frühere runde Gestalt einnehmen; ihre Grösse schwankt etwas, doch erreichen sie nur selten die Grösse der rothen Blutkörperchen; im Gegensatz zu den Embryonalformen im Säugethierblut, die gewöhnlich etwas grösser als die wahren rothen Blutkörperchen sind. Die Farbenintensität dieser Zellen ist sehr verschieden. Während bei einigen die Gelbfärbung so minimal ist, dass man sie kaum von den farblosen Lymphkörperchen unterscheiden kann, ist sie bei

ändern von der Intensität der rothen Blutkörperchen. Das Zellenprotoplasma ist von homogener Beschaffenheit und bildet je nach der Intensität der Färbung mehr weniger scharfe Contouren. Der Kern ist im Gegensatz zu dem Kern der wahren rothen Blutkörperchen, der oval und scheibenförmig ist, kugelförmig; er ist farblos und ebenfalls von homogener Beschaffenheit; seine Lage ist nicht immer im Centrum der Zelle, zuweilen beobachtet man ihn excentrisch, in seltenen Fällen fast an der Peripherie der Zelle. Die Form des Kerns ist es nun, welche diese Zellen von den wahren rothen Blutkörperchen leicht unterscheidet, derselbe bietet bei der Untersuchung immer eine kreisrunde Form, während der Kern der rothen Blutkörperchen immer oval erscheint; es ist dies fest zu halten, weil die vollendeten rothen Blutkörperchen sich oft in einer Lage präsentieren, in der sie genau kreisförmig erscheinen, und so leicht mit Embryonalformen verwechselt werden könnten, wenn nicht das Verhalten des Zellkerns jeden Zweifel löste. Neben diesen Zellen finden sich nun noch im Marke andere Formen, welche den rothen Blutkörperchen noch ähnlicher sind; die Zellen sind schon oval, während der Kern noch seine runde Gestalt behalten; sie unterscheiden sich meistens auch durch das etwas hellere Colorit von den rothen Blutkörperchen. Die Beschreibung der lymphoiden Zellen kann ich mir ersparen, da diese in nichts Wesentlichem von denen der Säugethiere abweichen. Die in dem Säugethiermark sehr oft vorhandenen Riesenzellen, welche häufig kernhaltige Blutkörperchen einschliessen, sind in dem Marke der Vögel nicht zu finden.

Die sorgfältigste und wiederholte Untersuchung der Milz ergab nur lymphoide Zellen und rothe Blutkörperchen; die Embryonalformen konnte ich nicht nachweisen.

Da die Lymphdrüsen bei Vögeln eine so untergeordnete Rolle spielen, so habe ich sie bei diesen Versuchen unberücksichtigt gelassen, um so mehr, als heute wohl kaum

noch Jemand in ihnen eine Bruststätte der rothen Blutkörperchen sucht.

Nach diesen Untersuchungen ging ich an die Experimente; ich wollte durch dieselben nachweisen, in welcher Weise bei den Vögeln Milz und Knochenmark an der Haematogenese participiren. Ich stellte zwei Versuchsreihen an. Einmal war es mir interessant zu wissen, ob Vögel in gleicher Weise wie die Säugethiere den Verlust der Milz ertragen, denn dann war die von Rindfleisch behauptete Wichtigkeit der Milz bei der Haematogenese schon wiederlegt, und zweitens, ob diese entmilzten Vögel in ähnlicher Weise, wie Vögel, denen die Milz nicht extirpirt worden war, mehrmals wiederholte Blutentziehungen ertragen würden. Daneben sollte den Veränderungen des Knochenmarks bei allen Vögeln, und denen der Milz bei den nicht operirten Vögeln Aufmerksamkeit geschenkt werden. Meine Versuche wurden ausschliesslich an Tauben gemacht, da es wohl gestattet sein möchte, die Befunde an Tauben auch auf die übrigen Vögel zu übertragen. Die Tauben, an denen operirt wurde, waren mindestens ein Jahr alt, bei diesen ist der Befund am Knochenmark und an der Milz ein ziemlich constanter, und es konnten so bei der nachherigen Untersuchung dieser Organe nicht leicht Täuschungen darüber entstehen, welche Veränderungen denn nun thatsächlich und allein auf die gemachten Eingriffe zurückzuführen seien. Ich machte an 12 normalen Tauben Blutentziehungen und zwar entzog ich ihnen in Intervallen von 5 Tagen gewöhnlich 5 bis 7 Gr. Blut. An 12 andern Tauben extirpirt die Milz und nach 4 Wochen wurden diesen Tauben in denselben Intervallen und in gleichen Quantitäten Aderlasse gemacht, wie an jenen normalen Tauben. Die Aderlasse wurden an beiden Arteriae brachiales gemacht, indem ich allmähig von dem peripheren nach dem centralen Theile derselben aufstieg. Die Milzextirpationen, welche ich Anfangs unter Corbolspray machte, dann aber, als bei Anwendung desselben fast alle



Tauben, wahrscheinlich an der Corbolintoxication starben, ohne denselben, wurden in folgender Weise ausgeführt: Nachdem die Federn am Abdomen ausgezupft, wurden die Tauben in Rückenlage gefesselt, ich machte dann an der untern Grenze des Sternums einen ca. 5 cm langen Schnitt quer über das Abdomen, welcher Haut, Musuculatur und Peritoneum durchtrennte, die hervorstürzenden Darmtheile wurden zurückgedrängt, der etwas nach vorn von der Wunde gelegene sehr musculöse Magen mit einer Muzeuschen Zange gefasst, aus der Bauchwunde gezogen und am obern Wundrande fixirt, jetzt wurde die Milz an der rechten Seite des Proventriculus sichtbar. Da eine schulgemässe Unterbindung der Milzgefässe bei der tiefen Lage der Milz nicht ausführbar, so erfasste ich das Organ mit einer breiten anatomischen Pincette und riss es aus seinen Verbindungen heraus. Die Blutung war aus den zerrissenen Gefässen meist eine mässige und fast nie trat der Tod in Folge von Verblutung ein. Nach Reposition des Magens wurde die Bauchwunde mit mehreren geknüpften Näthen geschlossen. Trotz dieser eingreifenden Operation ertrugen die Tauben die Exstirpation der Milz ziemlich gut; die Mortalität betrug nur ca. 30 pCt. Nach wenigen Tagen zeigten sie Lust zum Fressen und nach einer Woche unterschieden sie sich in nichts von normalen Tauben.

Aderlässe an normalen Tauben.

Das Gewicht der Tauben betrug vor den Aderlässen ca. 300 Gr.

Einer Taube (I) wurde Blut entzogen:

Am 26. Mai 4 Gr.	Am 25. Juni 5 Gr.
" 31. " 5 "	" 1. Juli 5 "
" 5. Juni 6 "	" 6. " 7 "
" 10. " 7 "	" 11. " 6 "
" 15. " 6 "	" 16. " 5 "
" 20. " 5 "	" 21. " 6 "

Innerhalb 55 Tagen 67 Gr.

Exitus lethalis 22. Juli, Gewicht der Taube 260 Gr.:
Gewicht der Milz 0,048 Gr.; die Epiphysen des rechten Humerus, der für gewöhnlich lufthaltig ist, waren vollständig mit rothem lymphoidem Marke, das mit Fettkörnchen reichlich durchsetzt war, angefüllt; von den Epiphysen dehnte sich eine reichliche Vascularisation an der Innenwand des Knochens nach der Diaphyse hin aus, mit der Loupe konnte man um die feinen Gefässe eine zarte Hülle rothen Marks bemerken. Die microscopische Untersuchung dieses neugebildeten Markes enthielt zahlreiche Embryonalformen. Der linke Humerus zeigte in den Epiphysen eine Vascularisation mit Andeutung von Markneubildung. Die Claviculae waren lufthaltig. Das Knochenmark aller anderen schon für gewöhnlich mit Mark gefüllten Knochen war tief dunkelroth, sehr blutreich, das Fett schien aus demselben ganz geschwunden. Microscopisch neben wenigen Fetttröpfchen in sehr grosser Anzahl Embryonalformen der rothen Blutkörperchen. In der Milz und im Herzblut konnten nach langem Suchen einige dieser Formen constatirt werden, ohne jedoch, dass die Zahl derselben in der Milz die des Herzbluts übertraf. Die rothen Blutkörperchen zeichneten sich durch die Deutlichkeit ihres Kerns aus.

Einer Taube (II) wurde Blut entzogen:

Am 28. Mai 6 Gr.

 " 2. Juni 5 "

 " 7. " 6 "

 " 12. " 5 "

 " 17. " 6 "

Innerhalb 20 Tagen 28 Gr.

Am 19. Juni exitus. Befund: Gewicht der Taube 250 Gr. Milzgewicht 0,25. Das Innere der pneumatischen Knochen zeigte weder Markneubildung, noch Vascularisation. Das Knochenmark war merklich dunkler gefärbt und blutreich; in demselben sehr zahlreiche Embryonalformen. Im Herzblut und in der Milz keine Embryonalformen.

Einer Taube (III) wurde Blut entzogen:

Am 31. Mai 6 Gr.	Am 20. Juni 5 Gr.
" 5 Juni 5 "	" 25. " 6 "
" 10. " 6 "	" 30. " 6 "
" 15. " 6 "	" 5. Juli 7 "
	" 10. " 6 "

Innerhalb 40 Tagen 53 Gr.

Am 10. Juli exitus. Befund: Gewicht der Taube 220 Gr. Gewicht der Milz 0,09 Gr.; in den Epiphysen der beiden Humeri neugebildetes lymphoides Mark mit starker Gefäßneubildung; in diesem Marke konnten Embryonalformen constatirt werden. Das Mark der übrigen Knochen ist blutreich und tief dunkelroth und enthält zahlreiche Embryonalformen. Diese Formen fehlen in der Milz und im Herzblut.

Einer Taube (IV) wurde Blut entzogen:

Am 7. Juni 6 Gr.	Am 22. Juni 6 Gr.
" 12. " 6 "	" 27. " 6 "
" 17. " 5 "	" 2. Juli 7 "
	" 7. " 6 "

Innerhalb 30 Tagen 42 Gr.

Exitus am 12. Juli. Gewicht der Milz 0,28 Gr. In den lufthaltigen Knochen keine Neubildung von Knochenmark. Das dunkelrothe, blutreiche Knochenmark enthält sehr zahlreiche Embryonalformen. Milz und Herzblut keine dieser Formen.

Einer Taube (V) wird Blut entzogen:

Am 8. Juni 5 Gr.	Am 3. Juli 7 Gr.
" 13. " 6 "	" 8. " 7 "
" 18. " 6 "	" 13. " 5 "
" 23. " 5 "	" 18. " 6 "
" 28. " 6 "	" 23. " 5 "

Innerhalb 45 Tagen 58 Gr.

Am 23. Juli exitus. Befund: Gewicht der Taube

230 Gr. Gewicht der Milz 0,049 Gr. Reichliche Vascularisation in den Humeris und beiden Claviculis, in den Epiphysen des Humerus eine macroscopisch erkennbare Markneubildung; mit der Loupe konnten auch in der Diaphyse um die Gefässe dünne Lagen neugebildeten lymphoiden Marks erkannt werden. Das Mark der Extremitätenknochen weich, succulent, dunkelroth und fettarm. Zahlreiche Embryonalformen in dem Knochenmark; spärliches Auftreten derselben im Herzblut und in der Milz.

Einer Taube (VI) wird Blut entzogen:

Am 9. Juni 5 Gr.	Am 4. Juli 7 Gr.
" 14. " 6 "	" 9. " 7 "
" 19. " 5 "	" 14. " 5 "
" 24. " 6 "	" 19. " 6 "
" 29. " 6 "	" 24. " 5 "
	" 29. " 6 "

Innerhalb 59 Tagen 64 Gr.

Am 2. August exit. leth. Gewicht der Taube 190 Gr. Gewicht der Milz 0,026 Gr. Geringe Vascularisation in einem Humerus; im Uebrigen Humeri und Claviculae lufthaltig. Knochenmark dunkelroth, fettarm, succulent. Die Embryonalformen sind sehr reichlich in demselben vertreten. In der Milz und im Herzblut konnten keine solchen Formen entdeckt werden.

Einer Taube (VII) Blut entzogen:

Am 11. Juni 6 Gr.	Am 11. Juli 6 Gr.
" 16. " 7 "	" 16. " 5 "
" 21. " 5 "	" 21. " 6 "
" 26. " 7 "	" 26. " 6 "
" 1. Juli 6 "	" 31. " 6 "
" 6. " 7 "	" 5. Aug. 5 "

Innerhalb 55 Tagen 72 Gr.

Exitus 5. August. Befund: Gewicht der Taube 198 Gr. Gewicht der Milz 0,029 Gr.; beide Humeri mit reichlichen

Gefässen durchsetzt, welche bei schwacher Vergrößerung in einer zarten Hülle lymphoiden Marks eingehüllt waren. In der obern Epiphyse des einen Humerus neugebildetes rothes lymphoides Mark, das die Epiphyse ganz ausfüllte; in diesem Mark zahlreiche Embryonalformen. Claviculae lufthaltig. In den übrigen Röhrenknochen, welche Mark enthalten, war dasselbe dunkelroth, fettarm, sulziger, in demselben sehr viele Embryonalformen. In der Milz sehr wenige dieser Zellen, während ich im Herzblut gar keine auffinden konnte.

Einer Taube (VIII) Blut entzogen:

Am 12. Juni 6 Gr.	Am 27. Juni 6 Gr.
" 17. " 5 "	" 2. Juli 7 "
" 22. " 6 "	" 7. " 6 "

Innerhalb 25 Tagen 36 Gr.

Exitus am 12. Juli. Gewicht der Milz 0,03 Gr. Die beiden Claviculae waren fast vollständig mit lymphoidem rothem Mark angefüllt, nur die Epiphysen, welche mit dem Brustbein articuliren, waren lufthaltig. Dieses Mark zeigte keine wesentliche Differenz in seinem Aussehen sowohl, wie in seiner Zusammensetzung von dem Marke der übrigen Röhrenknochen. Das Knochenmark bot dieselben Veränderungen, wie in den vorigen Fällen. Beide Humeri waren lufthaltig. In der Milz und im Herzblut keine Embryonalformen.

Einer Taube (IX) wurde Blut entzogen:

Am 13. Juni 6 Gr.	Am 8. Juli 7 Gr.
" 18. " 6 "	" 13. " 5 "
" 23. " 6 "	" 18. " 6 "
" 28. " 6 "	" 23. " 6 "
" 3. Juli 7 "	" 28. " 6 "
	" 2. Aug. 6 "

Innerhalb 50 Tagen 67 Gr.

Am 2. August exitus. Gewicht der Taube 230 Gr.

Gewicht der Milz 0,025. In dem linken Humerus reichliche Vascularisation mit Markneubildung; auf der Grenze zwischen Diaphyse und unterer Epiphyse ragte ein circumscripiter Herd lymphoiden Marks in die Markhöhle des Knochens hinein, dieselbe an dieser Stelle fast vollständig ausfüllend. Bei der Untersuchung zeigte dieses Mark zahlreiche Embryonalformen. Der rechte Humerus und beide Claviculae mit Ausnahme von geringer Vascularisation lufthaltig. Das Mark der übrigen Röhrenknochen fettarm, succulent, blutroth; am Radius und Femur hatte der Markcylinder auf Kosten der Knochensubstanz grössere Dimensionen angenommen. Die Knochenwand war thatsächlich dünner geworden, wie ein Vergleich mit Knochen einer normalen Taube ergab. Sehr reichliche Embryonalformen in dem Knochenmark. In der Milz und im Herzblut keine Embryonalformen.

Einer Taube (X) wurde Blut entzogen:

Am 14. Juni 6 Gr.	Am 29. Juni 6 Gr.
" 19. " 6 "	" 4. Juli 7 "
" 24. " 6 "	" 9. " 7 "
	" 14. " 5 "

Innerhalb 30 Tagen 43 Gr.

Tod am 14. Juli. Milzgewicht 0,058 Gr. Gewicht der Taube 240 Gr. Der rechte Humerus zeigt in den Epiphysen neugebildetes, lymphoides Mark, auch die Epiphysen der rechten Clavicula lassen macroscopisch Mark erkennen, von den markhaltigen Epiphysen erstrecken sich zahlreiche Gefässe nach der Diaphyse hin, die bei schwacher Vergrösserung in lymphoidem Mark eingehüllt erscheinen. Das Knochenmark der übrigen Röhrenknochen blutreich und fettarm. In der Milz und im Herzblut keine Embryonalformen.

Einer Taube (XI) Blut entzogen:

Am 15. Juni 6 Gr.	Am 30. Juni 6 Gr.
" 20. " 7 "	" 5. Juli 7 "
" 25. " 6 "	" 10. " 5 "

Innerhalb 25 Tagen 37 Gr.

Exitus am 14. Juli. Befund: Gewicht der Taube 200 Gr. Gewicht der Milz 0,082 Gr. Rechter Humerus an der obern Epiphyse ganz mit Knochenmark gefüllt, reichliche Blutgefässe strahlen von der Epiphyse nach der Diaphyse hin aus. Untere Epiphyse des linken Humerus ebenfalls mit rothem lymphoidem Mark gefüllt, dasselbe enthält zahlreiche Embryonalformen. Das Knochenmark der übrigen Röhrenknochen dieselben Veränderungen, wie vorher. Beide Claviculae lufthaltig. In der Milz und im Herzblut keine Embryonalformen.

Einer Taube (XII) wurde Blut entzogen:

Am 16. Juni 6 Gr.	Am 6. Juli 6 Gr.
" 21. " 6 "	" 11. " 6 "
" 26. " 6 "	" 16. " 4 "
" 1. Juli 7 "	" 21. " 6 "
	" 29. " 6 "

Innerhalb 44 Tagen 53 Gr.

Exitus am 29. Juni. Befund: Gewicht der Taube 155 Gr. Gewicht der Milz 0,068 Gr. Der linke Humerus war vollständig mit Fettmark gefüllt, durch das zahlreiche grosse Gefässe verliefen; in der obern Epiphyse auch rothes lymphoides Mark, in dem man leicht embryonale Formen nachweisen konnte. Der rechte Humerus und beide Claviculae lufthaltig. Das Knochenmark der übrigen Röhrenknochen zeigte dieselben charakteristischen Veränderungen; namentlich war der Blutreichthum im Radius auffallend; die stark entwickelte Marksubstanz hatte den Knochen fast vollständig zum Schwund gebracht, namentlich an den Epiphysen war der Knochen, der sonst hier eine bedeutende Dicke besitzt, von dem andrängenden Marke fast vollstän-

dig resorbirt und der Perforation nahe. Die spongiosen Knochen, wie Brustbein, Rippen, Hüftbein waren stark vascularisirt. Zahlreiche Embryonalformen in dem Knochenmark. In der Milz und im Herzblut konnte ich einige Embryonalformen auffinden.

Aderlässe an entmilzten Tauben.

Am 18. Mai wurde einer Taube (A) die Milz exstirpirt. Am 18. Juni wurde derselben Taube 6 Gr. Blut entzogen, sie starb am 24. Juni. Sectionsbefund: Milz war in toto exstirpirt. Das Knochenmark verhielt sich wie bei einer normalen ausgewachsenen Taube; Radius enthielt am peripheren Ende: Fettmark. Beide Humeri und Claviculae waren lufthaltig.

Am 26. Mai wurde einer Taube (B) die Milz exstirpirt. Derselben wurde Blut entzogen:

Am 26. Juni 5 Gr.	Am 11. Juli 6 Gr.
" 1. Juli 6 "	" 16. " 6 "
" 6. " 6 "	" 21. " 6 "

Innerhalb 25 Tagen 29 Gr.

Exitus am 22. Juli. Befund: Milz in toto exstirpirt. In beiden Claviculis Gefäßneubildung; in der rechten ein circumscripter Herd lymphoiden Marks, das den dritten Theil der Diaphyse ausfüllte. In einem Humerus reichliche Vascularisation, ohne deutlich wahrnehmbare Markneubildung. in dem andern lymphoides Mark in einer Epiphyse. Das neugebildete sowohl wie das alte dunkelroth, fettarm, succulent; in demselben zahlreiche Embryonalformen. Im Herzblut sind solche nicht aufzufinden.

Am 7. Juni wurde einer Taube (C) die Milz exstirpirt. Derselben wurde Blut entzogen:

Am 7. Juli 5 Gr.	Am 22. Juli 6 Gr.
" 12. " 6 "	" 27. " 5 "
" 17. " 5 "	" 1. August 5 "

Innerhalb 25 Tagen 27 Gr.

Am 1. August exitus. Gewicht der Taube 198 Gr. Milz in toto exstirpirt. Geringe Vascularisation in den Humeris. Markneubildung im sternalen Ende der einen Clavicula.

Das Knochenmark zeigt dieselben wesentlichen Veränderungen; in demselben zahlreiche Embryonalformen. Im Herzblut fehlen dieselben.

Am 8. Juni wurde einer Taube (D) die Milz exstirpirt, dabei passirte das Unglück, dass ich mit der Pincette eine Dünndarmschlinge mitfasste und dieselbe einriss; ein Theil der faeces trat in die Bauchhöhle, welche ich mit der Pincette entfernte; trotzdem trat gar keine Reaction ein; nach wenigen Tagen zeigte das Thier, wie die anderen, Lust zum Fressen.

Dieser Taube wurde Blut entzogen:

Am 8. Juli 7 Gr.	Am 28. Juli 5 Gr.
= 13. = 6 "	= 2. August 6 "
= 18. = 6 "	= 7. = 5 "
= 23. = 7 "	= 12. = 6 "
	= 17. = 5 "

Innerhalb 39 Tagen 53 Gr.

Exitus am 19. August. Gewicht der Taube 198 Gr. Milz in toto exstirpirt. Beide Humeri und Claviculae lufthaltig. Mark dieselbe Beschaffenheit, wie vorher, mit Ausnahme des linken Radius und der linken Ulna, deren Mark wahrscheinlich in Folge des gehinderten Blutzufusses nach Unterbindung der Art. brachialis eingedickt und zum Theil citrig eingeschmolzen war. Zahlreiche Embryonalformen im Knochenmark, keine derselben im Herzblut.

Am 9. Juni wurde einer Taube (E) die Milz extirpirt.
Derselben wurde Blut entzogen:

Am 9. Juni	6 Gr.	Am 3. August	5 Gr.
„ 14. „	6 „	„ 8. „	6 „
„ 19. „	6 „	„ 13. „	6 „
„ 24. „	5 „	„ 18. „	6 „
„ 29. „	6 „	„ 23. „	6 „

Innerhalb 45 Tagen 58 Gr.

Exitus am 23. August. Gewicht der Taube 205 Gr.
Milz in toto extirpirt. Beide Humeri in den oberen Epiphysen vascularisirt, und mit geringem neugebildeten Marke dort ausgestattet, in dem Embryonalformen gefunden wurden. Die beiden Oberschenkelknochen waren fast usurirt von dem von Innen andrängenden Marke. Die Veränderungen des Knochenmarks waren dieselben. Im Herzblut konnten einige Embryonalformen entdeckt werden.

Am 11. Juli wurde einer Taube (F) die Milz extirpirt.
Derselben wurde Blut entzogen:

Am 11. Juli	6 Gr.	Am 5. August	5 Gr.
„ 16. „	6 „	„ 10. „	6 „
„ 21. „	6 „	„ 15. „	5 „
„ 26. „	6 „	„ 20. „	6 „
„ 31. „	5 „	„ 25. „	6 „

Innerhalb 46 Tagen 57 Gr.

Exitus am 29. August. Gewicht der Taube 200 Gr.
Milz in toto extirpirt. Die Taube war zu Grunde gegangen an einer citrigen Peritonitis, welche sich an die bei der Blutentziehung nothwendigen kleinen Operation, also unabhängig von den Aderlässen angeschlossen hatte. In den Epiphysen beider Humeri reichliche Gefässneubildung, um die man bei schwacher Vergrößerung lymphoides Mark bemerken konnte. In der linken Clavicula Markneubildung in dem obern Theile der Diaphyse, ein circumscripiter Herd lymphoiden Marks ragte an dieser Stelle in die Höhle des Knochens hinein und füllte dieselbe hier fast aus. Das

Knochenmark zeigte dieselben Veränderungen. Im Herzblut keine Embryonalformen.

Am 12. Juni wurde einer Taube (G) die Milz exstirpirt. Derselben wurde Blut entzogen:

Am 12. Juli	6 Gr.	Am 6. August	6 Gr.
„ 17. „	6 „	„ 11. „	6 „
„ 22. „	6 „	„ 16. „	5 „
„ 27. „	5 „	„ 21. „	6 „
„ 1. August	6 „	„ 26. „	6 „
		„ 31. „	6 „

Innerhalb 50 Tagen 63 Gr.

Exitus am 31. August. Gewicht der Taube 218 Gr. Milz in toto exstirpirt. Im linken Humerus hat Markbildung stattgefunden, ein langer, schmaler Streifen lymphoiden Marks, der die ganze Länge der Diaphyse einnahm. In demselben zahlreiche Embryonalformen. Rechter Humerus und beide Claviculae lufthaltig. Das Knochenmark zeigte dieselben Veränderungen. Im Herzblut keine Embryonalformen.

Am 13. Juni wurde einer Taube (H) die Milz exstirpirt. Derselben wurde Blut entzogen:

Am 13. Juli	6 Gr.	Am 2. August	5 Gr.
„ 18. „	6 „	„ 7. „	6 „
„ 23. „	6 „	„ 12. „	5 „
„ 28. „	5 „	„ 17. „	6 „

Innerhalb 35 Tagen 45 Gr.

Am 17. August exitus. Gewicht der Taube 235 Gr. Milz in toto exstirpirt. Der rechte Humerus zeigte neugebildete Gefäße. Der linke Humerus und beide Claviculae boten ähnliche Verhältnisse nicht. Das Knochenmark enthält zahlreiche Embryonalformen, und bot dieselben Veränderungen dar. Im Herzblut keine Embryonalformen.

Am 14. Juni wurde einer Taube (J) die Milz exstirpirt.
Derselben wurde Blut entzogen:

Am 14. Juli	6 Gr.	Am 8. August	5 Gr.
„ 19. „	6 „	„ 13. „	6 „
„ 24. „	6 „	„ 18. „	5 „
„ 29. „	5 „	„ 23. „	6 „
„ 3. August	6 „	„ 28. „	6 „

Innerhalb 45 Tagen 57 Gr.

Exitus am 29. August. Gewicht der Taube 195 Gr.
Milz in toto exstirpirt. Beide Humeri und Claviculae luft-
haltig. Dieselben Veränderungen an dem Mark wie früher.
Der rechte Radius ist an der obern Epiphyse von dem von
innen andrängenden Marke usurirt. Zahlreiche Embryonal-
formen im Knochenmark, jedoch keine im Herzblut.

Am 16. Juni wurde einer Taube (K) die Milz exstirpirt.
Derselben wurde Blut entzogen:

Am 16. Juli	5 Gr.
„ 21. „	6 Gr.
„ 26. „	5 Gr.
„ 31. „	verblutete die Taube, da ich nicht recht-

zeitig das Gefäss bei der Blutentziehung unterband. Die
Milz war in diesem einen Falle nicht in toto exstirpirt,
sondern ich fand bei der Eröffnung des Abdomens einen
gut erhaltenen kleinen Rest von der Milz. Das Knochen-
mark zeigte keine so auffallenden Veränderungen, wie sonst.
Die lufthaltigen Knochen waren unverändert. Im Herzblut
keine Embryonalformen.

Am 19. Juni wurde einer Taube (L) die Milz exstirpirt.
Derselben wurde Blut entzogen:

Am 19. Juli	6 Gr.	Am 3. August	5 Gr.
„ 24. „	6 „	„ 8. „	6 „
„ 29. „	5 „	„ 13. „	5 „
		„ 18. „	6 „

Innerhalb 30 Tagen 39 Gr.

Exitus am 19. August. Gewicht der Taube 198 Gr. Milz in toto exstirpirt. Der rechte Humerus war in der untern Epiphyse vollständig mit rothem Marke, das etwas mit Fett durchsetzt war, angefüllt, in diesem Marke zahlreiche Embryonalformen. Der linke Humerus und die beiden Claviculae lufthaltig, ohne Gefässneubildung. Das Mark der markhaltigen Röhrenknochen hatte zum Theil die Knochen vollständig zum Schwund gebracht; die Veränderungen des Marks waren dieselben, wie in frühern Fällen. Im Herzblut keine Embryonalformen.

Am 20. Juni wurde einer Taube (M) die Milz exstirpirt. Derselben wurde Blut entzogen:

Am 20. Juli	6 Gr.	Am 14. August	6 Gr.
= 25. "	6 "	= 19. "	6 "
= 30. "	5 "	= 24. "	6 "
= 4. August	6 "	= 29. "	6 "
= 9. "	5 "	= 3. Septbr.	6 "
		= 8. "	7 "

Innerhalb 50 Tagen 65 Gr.

Am 9. September exitus. Gewicht der Taube 230 Gr. Milz war in toto exstirpirt. In beiden Humeri Gefässbildung, die Gefässe eingebettet in einer zarten Hülle lymphoiden Marks; dieselben Erscheinungen in den Epiphysen der Schlüsselbeine. Dieselben Veränderungen an dem Mark der Röhrenknochen. Sehr zahlreiche Embryonalformen im Marke, dagegen keine im Herzblut.

Das Blut solcher künstlich anämisch gemachten Tauben, sowohl der entmilzten als der nicht operirten, ändert allmählig seine Beschaffenheit; es wird dunkler, und das arterielle erscheint dem venösen ähnlich, es gerinnt schneller und in toto, ohne eine Serumflüssigkeit, wie das Blut normaler Tauben, zurückzulassen. Das Blutcoagulium ist derber, elastischer. Die microscopische Untersuchung ergiebt einen grössern Reichthum farbloser Blutkörperchen, und diese

findet man häufig in Haufen gesammelt. Die rothen Blutkörperchen erscheinen weniger intensiv gelb gefärbt, ihre Kerne treten deutlicher hervor, sie sterben langsamer ab. Das Vorkommen der Embryonalformen im Blute ist auch bei den höchsten anämischen Zuständen ein sehr seltenes. Man muss sich hüten, die Embryonalformen zu verwechseln mit den erblassenden, absterbenden rothen Blutkörperchen, welche häufig in einem gewissen Stadium des Absterbens frappante Aehnlichkeit mit jenen haben; sie nehmen eine mehr rundliche Form an, sind kleiner, blasser, gewöhnlich aber lässt der Kern beide Arten von Zellen wohl unterscheiden; bei diesen ist er länglich, seine Grenzen sind verschwommen, bei jenen kreisrund, scharf umschrieben.

Eine grössere Gefrässigkeit, wie sie von mehreren Autoren bei entmilzten Hunden beobachtet worden, findet bei den Tauben in merklicher Weise jedenfalls nicht statt. Ich habe durch genaue Messungen der Futtermengen, welche normalen und entmilzten Tauben gereicht wurden, einen Unterschied nicht bemerken können.

Was nun die Befunde meiner Versuchsreihen anbetrifft, so kann ich zunächst constatiren, dass die Widerstandsfähigkeit der Tauben gegen Aderlässe ziemlich die gleiche ist, ob man denselben vorher die Milz exstirpirt oder nicht. Bei den entmilzten Tauben schwankt die Zahl der Aderlässe, welche in gleichen Intervallen und in gleichen Quantitäten vorgenommen wurden, mit Ausnahme von zweien, von denen die eine nach der ersten Blutentziehung starb, die zweite durch ein Versehen bei der vierten verblutete, zwischen 5 und 11; bei den normalen Tauben zwischen 5 und 12 bis zum lethalen Ausgang. Diese geringe Abnahme der Widerstandsfähigkeit bei den entmilzten Tauben, wenn man überhaupt eine solche zugeben will, glaube ich nicht aus der Fähigkeit der Milz, rothe Blutkörperchen zu bilden, ableiten zu dürfen, weil mir ein häufiges Auftreten der Embryonalformen der rothen Blutkörperchen in der Milz bei den normalen Tauben nach wiederholten Ader-

lassen nicht aufgefallen ist und weil weiter die Milz regelmässig nach häufigen Aderlässen einer Atrophie verfällt, die mit einer gesteigerten Function schlecht zusammenpasst. Die gesteigerte Thätigkeit müsste zu einer grössern Blutzufuhr und zu einer Hyperplasie des Organs nothwendigerweise führen. Dieser Befund steht im Gegensatz zu dem, was Bizzozero und Salvioli*) bei Hunden und Meerschweinchen nach starken Aderlässen beobachtet. Sie fanden die Milz stark angeschwollen und ihr Parenchym, gleich dem des Knochenmarks reich an keruhaltigen Blutkörperchen, während im circulirenden Blute solche nicht zu finden waren. Sie schliessen daraus, dass, wenn die Milz bei Säugethieren für gewöhnlich auch bei der Haematogenese keine Rolle spielt, sie diese doch noch im Extrauterinleben unter gewissen Umständen erlangen kann. Diese Befunde waren jedoch nicht constant, und die Autoren sahen sich zu der etwas gezwungenen Erklärung genöthigt, in diesen negativen Fällen einem marantischen Zustand der operirten Thiere die Schuld zuzuschreiben, der dem Wiedererwachen der blutbildenden Thätigkeit in diesem sonst dazu befähigten Organ im Wege stand. Bei Kaninchen fanden Bizzozero und Salvioli constant ein negatives Resultat, sie gaben für diese Thiere zu, dass die Milz für immer im Extrauterinleben die Fähigkeit, rothe Blutkörperchen zu bilden, verloren habe.

Die von mir beobachtete Atrophie der Milz war in allen Fällen zu constatiren und darf deshalb als kein zufälliges Ereigniss angesehen werden; sie stand im Verhältniss zu den Aderlässen; bei Tauben, welche die meisten Blutentziehungen ertrugen, war sie am kleinsten. Das Auftreten der Embryonalformen in der Milz ist ein höchst seltenes, und in diesen seltenen Fällen sind sie auch im circulirenden Blute zu finden, wie in den Fällen I, V, XII;

*) Bizzozero und Salvioli, die Milz als Bildungsstätte rother Blutkörperchen im Centralblatt für med. Wissenschaften No. 16 S. 273.

nur ein einziges Mal fand ich sie in der Milz (Tauben VII), ohne ihr Vorhandensein im Herzblut constatiren zu können. Dieser eine Fall ist jedoch nicht geeignet, daraus der Milz die Fähigkeit der Haematogenese zu vindiciren, weil sehr wohl die Embryonalformen im circulirenden Blut übersehen sein können. Aus schon früher von mir erörterten Gründen können die Embryonalformen selbst häufiger in der Milz auftreten, ohne dass man deshalb die Annahme, sie seien von dem circulirenden Blute eingeschwemmt, aufgeben müsste.

Will man zugeben, dass die Widerstandsfähigkeit gegen Blutentziehungen in ganz geringem Maasse bei entmilzten Tauben abnimmt, so wird man, glaube ich, diese verminderte Resistenz in anderen Momenten zu suchen haben. Der Verlust eines Organs, das während des ganzen extrauterinen Lebens in gleicher Weise functionirt, und nicht wie etwa die Thymusdrüse mit dem Wachstum des Individuums atrophirt, kann für den Organismus nicht gleichgiltig sein, mag man nun ihre Bedeutung hauptsächlich in der Bildung weisser Blutkörperchen, oder wie dieses Schindeler wahrscheinlich gemacht, in dem Einfluss derselben auf die Verdauung suchen. Der durch den Verlust der Milz gesetzte pathologische Zustand kann deshalb an sich schon als Ursache der verminderten Resistenz des Organismus gegen schädliche Einflüsse, also auch gegen Blutentziehungen geltend gemacht werden. —

Ein anderer wesentlicher Befund meiner Versuche ist die constant auftretende Veränderung des Knochenmarks bei wiederholten Aderlässen an Tauben. Auch hier ist das Eintreten derselben ein so typisches und regelmässiges, dass ein Zusammenhang derselben mit den Blutentziehungen nicht bezweifelt werden kann. Diese Veränderungen bestehen in einem stärkern Blutreichthum des Marks, wodurch dasselbe dunkler gefärbt, weicher, sulziger wird, daneben schwindet das Fett, wodurch das Mark gleichfalls seine hellere Färbung einbüsst. Zu der hochgradigen

Anaemie aller übrigen Organe sticht die Hyperamie und Hyperplasie des Knochenmarks in lebhafter Weise ab.

Aehnliche Veränderungen beobachteten Litten und Orth *), Neumann, Cohnheim und Andere an dem Knochenmark des Menschen bei chronischen Abzehrungskrankheiten, und Litten und Orth bei Hunden, die sie durch Aderlässe stark anamisch gemacht hatten; hier fand hauptsächlich eine Umwandlung des gelben Fettmarks in rothes statt; während bei den Tauben, die höchst selten Fettmark in ihren Knochen bergen, das schon an und für sich lymphoide Mark nur blutreicher und fettarmer zu werden braucht.

Daneben trat in einigen Fällen, und zwar namentlich in jenen, wo die Aderlässe am häufigsten wiederholt werden konnten, Vascularisation und Markneubildung in den für gewöhnlich lufthaltigen Knochen ein; diese Neubildung von Mark war jedoch nur eine sehr beschränkte, niemals war das Innere des Knochens vollständig mit Mark gefüllt, in vielen Fällen wurde jede Vascularisation und Markneubildung in den pneumatischen Knochen vermisst. Desshalb muss ich den Hauptwerth bei der Regeneration des Bluts auf das Mark der markhaltigen Knochen legen; da das rothe Mark bei den Vögeln in so vielen Knochen ausgiebig vertreten, ist auch eine Neubildung von Mark kaum erforderlich. Diese Veränderungen des Knochenmarks waren in gleicher Weise bemerkbar bei jenen Tauben, denen ich die Milz extirpirt hatte, wie bei denen, welche nicht operirt waren; auch dieser Befund spricht gegen die Haematopoëse der Milz; im andern Falle hätten bei den entmilzten Tauben die Veränderungen des Knochenmarks mehr in die Augen springende sein müssen, wenn dasselbe noch eine für die Milz vicariirende Thätigkeit übernehmen sollte.

Ich glaube mich nach meinen Versuchen zu dem Aus-

*) Litten und Orth: Ueber Veränderungen des Marks in Röhrenknochen unter verschiedenen patholog. Verhältnissen. Berl. klin. Wochenschrift 1877 No. 51 p. 743.

spruche berechtigt, dass bei den Vögeln das Knochenmark ausschliesslich als der Sitz für die Hamatogenese anzusehen ist und dass die Milz selbst bei den hochgradigsten anämischen Zuständen niemals die Function, rothe Blutkörperchen zu bilden, übernimmt.

Wie ich schon oben hinwies, kamen Bizzozero und Torre zu gleicher Zeit mit mir zu demselben Resultate. Sie machten Tauben und Hühner durch Aderlässe stark anämisch und konnten darnach nur in dem Knochenmark, nie in der Milz die Embryonalformen entdecken.

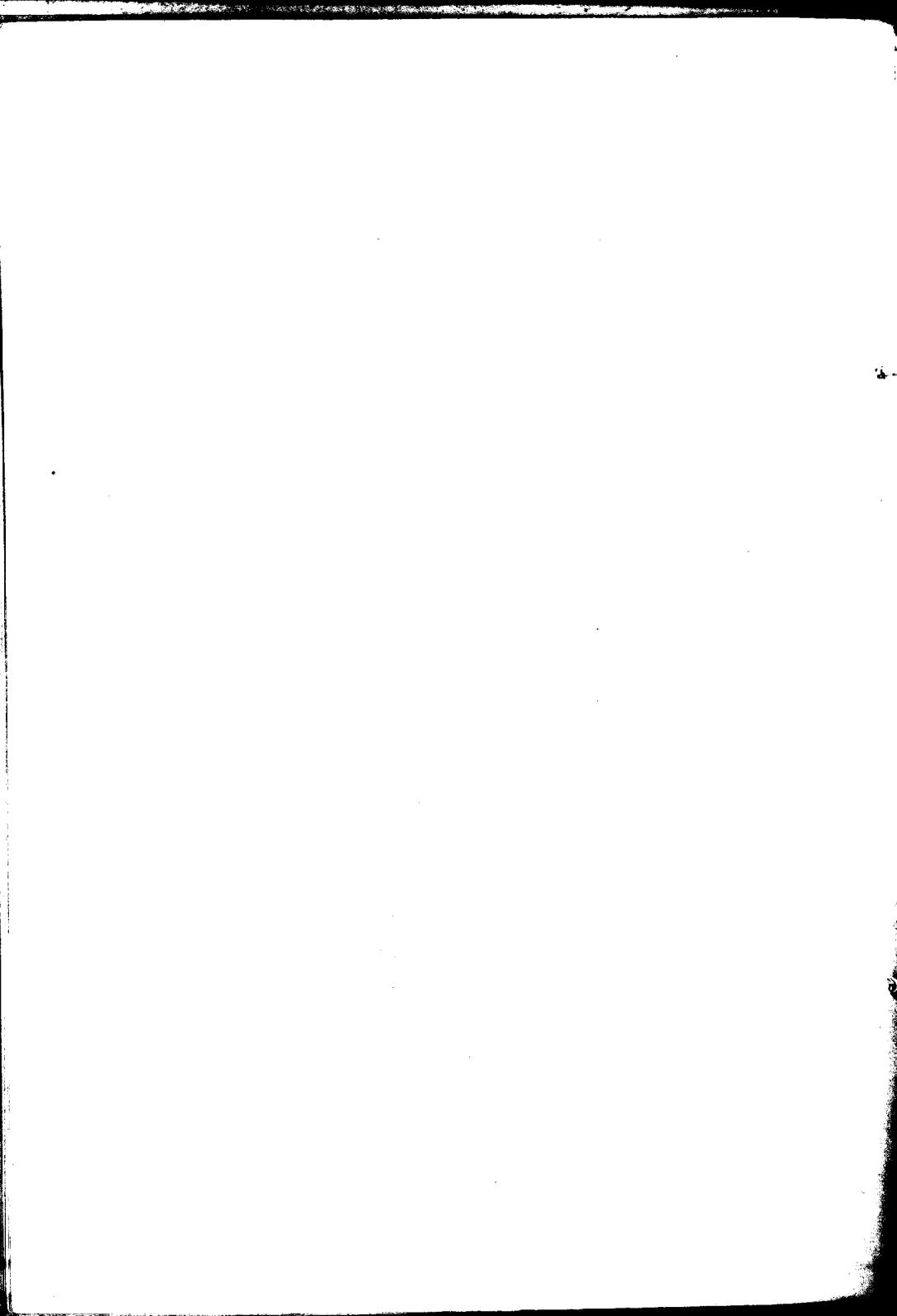
Herrn Prof. Dr. E. Neumann sage ich für die freundliche Anregung zu vorliegender Arbeit meinen aufrichtigen Dank.



T h e s e n :

1. Das *secale cornutum* ist bei internen Haemorrhagien allen andern Stypticis vorzuziehen.
2. Die Schöler'sche Neurotomia optico-ciliaris darf auf ausgedehnte practische Verwerthung keinen Anspruch machen.





Vita.

Ich, Theodor Korn, Sohn des Gutsbesizers Ernst Korn, bin am 28. April 1855 zu Schirten, Kreis Heiligenbeil, geboren. Meine Schulbildung erhielt ich bis zum 14. Jahre in der Stadtschule zu Heiligenbeil. Nach einer Unterbrechung von 2 Jahren, während welcher ich Seemann war, besuchte ich die städtische Realschule zu Königsberg und das Königl. Gymnasium zu Insterburg, von welchen beiden Anstalten ich das Maturitätszeugniss erhielt. Ostern 1876 bezog ich die Alb. Universität zu Königsberg, um Medicin zu studiren. Am 11. März 1878 bestand ich das Tentamen physicum, vom 1. November 1880 bis 5. Februar 1881 die medicinische Staatsprüfung, am 23. Februar das Examen rigorosum. Während meiner Studienzeit besuchte ich Vorlesungen resp. Kliniken bei folgenden Herren:

Dr. Albrecht, Dr. Baumgarten, Prof. Beuecke, Prof. Berthold, Prof. Burow, Prof. J. Caspary, Prof. R. Caspary, Prof. Gruenhagen, Prof. Hildebrandt, Prof. Jacobson, Prof. Jaffé, Prof. Kupffer, Dr. Meschede, Dr. Muenster, Prof. Naunyn, Prof. Neumann, Prof. Pincus, Prof. Ritthausen, Prof. Salkowski, Prof. Samuel, Prof. Schneider, Prof. Schoenborn, Dr. Schreiber, Dr. Seydel, Dr. Stetter, Dr. Treitel, Prof. W. Voigt, Prof. v. Wittich, Prof. Zadduch.

Allen meinen Lehrern sage ich meinen herzlichsten Dank.



15886

6147
12.