

Taenia solium, als auch *Bothriocephalus latus*. Ich sah beiderlei sowohl in Jassy (Moldau), als auch hier in Bukarest von Menschen abgehen. Ausserdem scheint auch *Taenia mediocanellata* nicht selten vorzukommen, da ich bei Juden hier zu Lande ziemlich häufig der *Taenia solium* ähnliche Bandwürmer abgehen sah, wo es mir zwar noch nicht gelungen ist, den Kopf zur Untersuchung zu bekommen, ich jedoch mit Bestimmtheit weiss, dass die betreffenden Personen bei ihrem streng orthodoxen Charakter niemals Schweinefleisch geniessen. Auch ist nicht anzunehmen, dass eine Verunreinigung des Rindfleisches mit finnigem Schweinefleisch möglich wäre, da die Fleischbänke der Juden ganz getrennt sind von denen der christlichen Bevölkerung. Da aber nun die betreffenden Bandwürmer ganz bestimmt nicht *Bothriocephalus latus* waren, da die Glieder lang und schmal waren, und die Genitalöffnungen sich an den Rändern und nicht in der Mitte der Glieder vorfanden, und da *Taenia solium* nur durch Ansteckung mit Schweinefleisch entsteht, eine solche in den erwähnten Fällen aber nicht von Schweinefleisch, sondern möglicherweise nur von Rindfleisch herrühren konnte, so konnte es nur *Taenia mediocanellata* sein, dessen Blasenwürmer bekanntlich im Rindfleische leben.

XXV.

Ueber die Veränderungen, welche die Magenschleimhaut durch die Einverleibung von Alkohol und Phosphor in den Magen erleidet.

(Aus dem physiologischen Institut in Breslau.)

Von Dr. Wilhelm Ebstein,
Docent an der Universität Breslau.

Das Studium der sogenannten Magenschleimdrüsen des Hundes im unthätigen und thätigen Zustande, also während des Hungers und der verschiedenen Stadien der Verdauung, führte mich dazu, auch der Frage näher zu treten, wie verschiedene andere Stoffe, welche keine physiologischen und adäquaten Reize, wie die Nahrungs-

mittel bilden, auf die Magenschleimhaut wirken. Ich wählte als Reizmittel den Alkohol und den Phosphor. Selbstverständlich muss man bei diesen Versuchen auch auf das Thierexperiment recurriren. Denn gesetzt auch man könnte unter einer sehr grossen Anzahl von menschlichen Leichenöffnungen die verschiedenen Reizzustände des Magens unter ganz bestimmt formulirten Bedingungen sich verschaffen, so hat bekanntlich die pathologisch-anatomische Untersuchung des menschlichen Magens anderweitige grosse Schwierigkeiten. Zu der Zeit nemlich, wo wir die Leichenöffnungen anstellen dürfen, sind in der Regel durch die Selbstverdauung so hochgradige Veränderungen in den feineren Structurverhältnissen der Magenschleimhaut erfolgt, dass wir diese Ergebnisse der pathologisch-anatomischen Untersuchung nur mit grosser Reserve verwerthen dürfen. Andererseits ergeben die Beobachtungen von R. Heidenhain über die sogenannten Labdrüsen der gefütterten Thiere (Max Schultze's Archiv f. mikr. Anat. 6. Bd. 1870, S. 381), sowie meine eigenen über die Verhältnisse der sogenannten Magenschleimdrüsen (einfache Pepsindrüsen ¹⁾ im thätigen und unthätigen Zustande (ebendas. S. 527), dass auch Thierexperimente hier nur mit gewissen Cautelen verwerthet werden dürfen. Denn wir erfahren aus den dort niedergelegten Erfahrungen, wie erhebliche und in die Augen springende Wandelungen die Magenschleimhaut, insbesondere ihre secretorischen Elemente in den verschiedenen Stadien der Verdauung erfahren, d. h. in wie weiten Grenzen die ganz physiologischen Veränderungen der Schleimhaut schwanken. Diese Erwägungen mussten bei Anstellung der nachfolgenden Versuche zunächst maassgebend sein. Es wurden zu jedem Experiment zwei Hunde von möglichst gleicher

¹⁾ Ich werde auch im Verlaufe dieser Arbeit die von mir in der Abhandlung in Schultze's Arch. Bd. 6. S. 538 vorgeschlagene Nomenclatur: Zusammengesetzte Pepsindrüsen statt Labdrüsen und einfache Pepsindrüsen statt Magenschleimdrüsen beibehalten, da sie in dem Nachweise, dass auch die letzteren Pepsin bilden, ihre vollkommene Berechtigung findet. Die von Herrn Ernst Friedinger (Welche Zellen in den Pepsindrüsen enthalten das Pepsin? 44. Band der Sitzb. der k. Akad. der Wissenschaften in Wien. Oct.-Heft 1871) gegen mich vorgebrachten Einwendungen werde ich durch die mit Herrn Dr. Grunetzner im hiesigen physiologischen Institute angestellten Versuche, welche wir demnächst a. a. O. veröffentlichen werden, hoffentlich für immer zu beseitigen im Stande sein.

Grösse und sonstigen Verhältnissen verwendet. Beide Hunde hungerten zunächst ungefähr 3 Tage, nach welcher Zeit ich nach meinen früheren Erfahrungen annehmen durfte, dass der Magen leer sein würde. Alsdann wurde dem einen der beiden Hunde das anzuwendende Reizmittel durch die Speiseröhrensonde eingegossen, so dass die Wirkung desselben direct auf die Schleimhaut des Magens erwartet werden konnte. Dies wurde dann nach Befinden in gewissen Zwischenräumen wiederholt. Anderweitige Nahrung noch Getränk erhielt der Hund nicht. Der Parallelversuchshund hungerte einfach weiter. Auf diese Weise durfte man hoffen die oben gedachten Fehlerquellen vermieden zu haben. Beide Hunde wurden gleichzeitig durch Eröffnen der grossen Halsgefässe getödtet. Die feinere Untersuchung der Magenschleimhaut wurde theils sofort nach dem Tode des Thieres frisch in indifferenten Flüssigkeiten gemacht, theils nachdem ebenfalls ganz frisch in conservirende Flüssigkeiten eingelegte Schleimhautstücke gehörig erhärtet waren. Es wurden dabei die Methoden insbesondere auch mit Tinctionsflüssigkeiten angewandt, welche R. Heidenhain (l. c. S. 403) angegeben, und welche ich bereits bei meinen früheren Untersuchungen erprobt hatte.

Verweilen wir zunächst bei den Versuchen mit Alkohol. Ich wandte denselben in Form des hier käuflichen Kornbranntweins an, welcher 20—30 pCt. absoluten Alkohol enthält. In jüngster Zeit hat P. Ruge (dies. Archiv, Bd. 49, S. 252) die Wirkung des Alkohols auf den thierischen Organismus untersucht und hat dabei auch den Magen berücksichtigt, ohne indessen die mikroskopischen Organveränderungen zu untersuchen. Seine Versuchsthiere wurden nebenbei gefüttert. Er fand die Magenschleimhaut sehr häufig blass, in einigen Fällen war ein vermehrter Blutgehalt der Gefässe zu bemerken. Unter den 21 von ihm tabellarisch aufgeführten Versuchen erstreckte sich derselbe einmal über sämmtliche Magenhäute, in 2 Fällen mehr oder weniger über die ganze Schleimhaut, in 5 Fällen beschränkt er sich auf einige Theile derselben. Ruge fand also nur in 8 Fällen (reichlich $\frac{1}{3}$) Hyperämien des Magens. Leider ist in seinen Versuchen nicht angegeben, wie lange Zeit nach der letzten Alkoholeinverleibung und der letzten Nahrungsaufnahme der Tod erfolgte. Ich will nachstehend eine kurze Uebersicht über das meinen Untersuchungen zu Grunde liegende Material geben. Das-

selbe ist klein, weil die Resultate der feineren Untersuchung der Magenschleimhaut constant dieselben waren.

1. Kleiner Hund, erhält in 4 Tagen 150 Ccm. Kornbranntwein je 30—45 Ccm. Jedesmal starke Alkoholwirkung. 5 Stunden nach der letzten Dosis Tod durch Verbluten. — Bei der Section fand sich der Magen leer, seine Schleimhaut reagirte stark sauer, die Schleimhaut war trübe. Fundus und mittlere Magenegend dunkler als beim Hungerhund, zeigt mässig reichliche kleine Ecchymosen.

2. Ziemlich grosser Hund, erhält in $3\frac{1}{2}$ Tagen 375 Ccm. Kornbranntwein in 3 Dosen, das erste Mal 90, das 2. Mal 150, das 3. Mal 135 Ccm. $2\frac{1}{2}$ Stunden nach der letzten Alkoholeinverleibung Tod durch Verbluten. Section: Magen enthält circa 60 Ccm. einer farblosen stark nach Alkohol riechenden Flüssigkeit, sonst leer. Reichlicher Schleimbelaag. Schleimhaut im Fundus und der mittleren Magenegend stark gefaltet, zeigt hier einzelne kleine Hämorrhagien im Schleimhautgewebe. Im Uebrigen erscheint die ganze Gegend der zusammengesetzten Pepsindrüsen weit blasser als beim Hungerhunde. In der Regio pylorica zahlreiche, wenig umfängliche, unregelmässig gestaltete ganz oberflächliche Erosionen.

3. Kleiner Hund, erhält in 3 Tagen 260 Ccm. Kornbranntwein; 2 Male je 100, einmal 60 Ccm. Tod durch Verbluten 24 Stunden nach der letzten Alkoholeinverleibung. Jedesmal starke Alkoholwirkung. Nach der ersten Dosis Alkohol Erbrechen. Section: Im Magen etwa 30 Ccm. einer trüben, grauen, sauren, nach Alkohol riechenden Flüssigkeit. Die Schleimhaut des Magens deutlich geschwellt, stark sauer, wenig Schleim auf der Innenfläche. Gegend der zusammengesetzten Pepsindrüsen grau, auf der Höhe der mässig stark entwickelten Falten grauröthlich. Regio pylorica weit blässer als die übrige Magenschleimhaut, zeigt eine grosse Reihe theils isolirter, theils inselförmig dicht an einander stehender Blutextravasate inmitten blasser Schleimhaut. Ausserdem finden sich auf der Magenschleimhaut einige flache Substanzverluste besonders an der Stelle, wo die blasse Regio pylorica in die dunklere Partie der Magenschleimhaut übergeht, wo zusammengesetzte und einfache Pepsindrüsen untermischt vorkommen (die von mir als intermediäre Zone der Magenschleimhaut bezeichnete Gegend). Der Magen des Parallelhungerhundes enthielt wenig Schleim auf der Innenfläche, war eng zusammengezogen, reagirte stark sauer und war weit blässer als der vorher beschriebene.

4. Mittligger Hund. In 3 Tagen 225 Ccm. Kornbranntwein; einmal 45, zweimal je 90 Ccm. Das erste Mal geringe, die beiden letzten Male sehr starke Alkoholwirkung. Tod 24 Stunden nach der letzten Alkoholeinverleibung durch Verbluten. Section: Die Magenschleimhaut erscheint in den mittleren Partien dunkler gefärbt als bei dem Parallelhungerhunde. Auf der Höhe der Falten des Alkoholmagens findet sich vielfach stärkere Injection der feineren Gefässe, ausserdem punktförmige Blutextravasate in der Schleimhaut. Im Fundus ist die Faltenbildung geringer, hier und da finden sich auch hier einige stärker injicirte Stellen der Schleimhaut. Regio pylorica bloss, fast ganz glatt, nur hier und da einige kleine blutreiche Partien mit injicirten feinen Gefässen. Durch den Magen zerstreut einige flache Substanzverluste, besonders in der mittleren Magenegend. Im Magen sehr wenig stark sauren mit einigen Schleimflocken untermischten Inhalts.

Es zeigte sich also aus diesen Versuchen, dass die Einführung des Alkohols in den Magen bei allen meinen Versuchsthiereu theils circumscriptstärkere Gefässinjection, theils kleine Ecchymosen zu Wege gebracht hatte. In 3 Versuchen zeigten sich oberflächliche hämorrhagische Erosionen der Magenschleimhaut. Die Gegend der zusammengesetzten Pepsindrüsen erschien in 3 Fällen dunkler, als beim Hungerhunde. In 1 Falle zeigte die Schleimhaut hier eine deutliche Schwellung. Nur im Versuch 2 zeigte sich die Schleimhaut des Magens in dieser Partie blässer, als beim Hungerhunde und zwar war in diesem Falle die Zeit zwischen Alkoholeinführung und Tödtung des Thieres die kürzeste. In der Regio pylorica zeigten sich zwischen den Hunden, welche lediglich gehungert hatten und solchen, die ausserdem mit Alkohol tractirt waren, keine Differenzen in der Färbung. Man kann also sagen, dass im Allgemeinen der so gereizte Magen sich makroskopisch gerade so verhält, wie der Magen im Stadium der Verdauung, mit Ausnahme der Extravasate u. s. w. im Schleimhautgewebe, welche sich nur finden, wenn Hunde mit scharfen spitzen Gegenständen, wie Knochen, gefüttert werden.

Was nun die mikroskopische vergleichende Untersuchung der Schleimhaut des hungernden und des durch Alkohol gereizten Magens betrifft, so finden wir bei ersterem das die Innenfläche des Magens und die Magengrübchen auskleidende Cylinderepithel hell, klar und durchsichtig, sein Protoplasma ist durch Farbstoffe, wie Anilin oder Carmin gar nicht oder kaum färbbar; nur die Kerne der Zellen färben sich. An den zusammengesetzten Pepsindrüsen zeigen sich die Belegzellen (Labzellen) stark gefärbt mit ihren bekannten so vielfach beschriebenen Charakteren; die Hauptzellen haben ein bei Anwendung von Tinctiionsmitteln schwach oder gar nicht färbbares Protoplasma, welches hell oder nur schwach granulirt erscheint. Die Kerne der Hauptzellen zeigen eine grössere Verwandtschaft zu den erwähnten Farbstoffen. Die Drüsenzellen der einfachen Pepsindrüsen, von denen ich nachgewiesen habe, dass sie in ihrem Aussehen und ihren Reactionen mit den Hauptzellen der zusammengesetzten Pepsindrüsen übereinstimmen, verhalten sich auch während des Hungerzustandes ganz wie diese Hauptzellen. Anders gestalten sich die Verhältnisse der Magendrüsen der mit Alkohol tractirten Hunde. Die Epithelien der Magenoberfläche und

in verschiedener Intensität und Ausdehnung auch die der Magenrübchen zeigen sich im Zustande hochgradigster Verschleimung. Sie unterscheiden sich dadurch wesentlich von diesen Epithelzellen im Hungerzustande. Auch hier findet sich z. B. bei Schnitten durch in Alkohol erhärtete Schleimhaut die freie Basis des Zellkörpers offen, aber wie Heidenhain und ich besonders hervorgehoben haben, in Folge der Präparationsmethode, während sie — was Eilh. Schulze gegenüber (Epithel- und Drüsenzellen, Schultze's Arch. f. mikr. Anat. Bd. III) ganz vorzugsweise betont wurde — im frischen Zustande meistentheils geschlossen sind. Bei den Alkoholhunden erscheinen nun zunächst in frischem Zustande die Cylinderzellen fast insgesamt offen, und untersucht man dann weiter Präparate von in Alkohol erhärteter Schleimhaut, so findet man die Epithelien zur Hälfte, ja zu zwei Dritttheilen ihrer Länge verschleimt, das Protoplasma zeigt ebenfalls keine Reaction gegen Tinctionsflüssigkeiten und die innere Oberfläche der Epithelauskleidung ist bedeckt mit einer von Formbestandtheilen freien, hyalinen, farblosen mehr oder weniger umfänglichen Schicht, welche sich mehr oder weniger tief in die Magenrübchen fortsetzt. Die nach der freien Fläche gradlinig divergirenden Seitenflächen der Epithelien gehen hier an ihrem freien Ende becherförmig aus einander und, was besonders an den tiefen Magenrübchen der einfachen Pepsindrüsen zu beobachten ist, die Epithelauskleidung derselben stellt sehr häufig keine gradlinige, sondern eine wellenförmig angeordnete Zellenreihe dar. Die Kerne scheinen auch hier gefärbt. Was nun die Veränderungen der eigentlichen Drüsenzellen betrifft, so sind es nur die Hauptzellen der zusammengesetzten und die ihnen analogen Drüsenzellen der einfachen Pepsindrüsen, an welchen palpable Veränderungen sichtbar sind. Denn die Belegzellen (sogen. Labzellen) zeigen keine greifbaren Veränderungen in ihrem Habitus und ihren Reactionen. Im Voraus mag bemerkt werden, dass die Veränderungen der Pylorusdrüsenzellen im Grossen und Ganzen hochgradiger sind, als die der Hauptzellen der zusammengesetzten Pepsindrüsen, welche aber im Uebrigen den ganz gleichen Charakter an sich tragen; d. h. sie werden trüber, granulirter und auch kleiner und reagiren stark auf Tinctionsflüssigkeiten, wie Carmin und Anilin. In dem Lumen der einfachen Pylorusdrüsen häuft sich in grösserem oder geringerem Grade eine

feinkörnige, gelbe bis gelbbraunliche Masse an, welche ebenfalls stark färbbar ist. In einigen Fällen, wo die Veränderungen besonders hochgradig waren, zeigten sich deutliche Fetttropfen in den veränderten Zellen. Da gleichzeitig von dem Magen des entsprechenden Parallelhungerhundes Präparate angefertigt und unter ganz gleichen Bedingungen tingirt wurden, waren die angegebenen Differenzen zwischen beiden sehr in die Augen springend. Diese Veränderungen sind ganz constant, und unschwer kann man auf den ersten Blick die gereizten von den unthätigen Drüsen im Hungerzustande unterscheiden. Abgesehen von diesen Veränderungen der Drüsenzellen findet sich bei der Reizung auch im interglandulären Gewebe eine mehr oder weniger reichliche Anhäufung von Lymphkörperchen, welche aber stets weit reichlicher ist, als im Hungerzustande, und welche besonders im unteren Theil der Zwischenbindegewebe der Schleimhaut in der Nähe der Muscularis mucosae stark in die Augen springt.

Das zweite Reizmittel, mit welchem ich experimentirte war der Phosphor. Ich brachte denselben nach der oben angegebenen Methode in Form des *Oleum phosphoratum* in den Magen von Hunden, welche ebenfalls ungefähr 2—3 Tage gehungert hatten. Ich habe nur zwei derartige Versuche angestellt. Es erschien mir nicht nothwendig, dieselben zu vervielfältigen, weil die genaue Untersuchung der Magenschleimhaut mir in beiden Fällen vollkommen übereinstimmende Resultate ergab.

Die Versuche sind in Kürze folgende:

1. Mitteltrosser Hund. Innerhalb 3 Tagen 15 Ccm. Ol. phosphor. Der Urin war eiweissfrei. Kein Icterus. 26 Stunden nach der letzten Dosis Tod durch Verbluten. Der Magen enthielt wenig bräunliche Flüssigkeit. Die Schleimhaut reagirte stark sauer, der Pylorus war blass, zeigte einzelne hämorrhagische Erosionen. Die übrige Magenschleimhaut bräunlich, im Fundus etwas blässer als in den mittleren Partien. Leberzellen fettig infiltrirt, desgleichen, aber etwas geringer, die Nierenepithelien.

2. Kleiner Hund. Nach 2tägigem Hungern werden demselben 5 Ccm. des officinellen Ol. phosph. eingegossen. Kein Erbrechen darauf. An jedem der 3 darauf folgenden Tage werden dem weiterhungernden Hunde fernere 5 Ccm. Ol. phosphoratum eingegossen. Er ist nach den beiden ersten Malen noch leidlich fidel, wedelt mit dem Schwanze, nach der letzten Dosis rutscht er auf dem Bauche auf dem Fussboden und winselt dabei laut. Am nächstfolgenden Tage ist der Hund ziemlich schwach und hinfällig und wird 20 Stunden nach der letzten Gabe Phosphoröl durch Eröffnung der grossen Halsgefässe getödtet. Der Magen zeigte

sich bei der Section leer bis auf 4 Ccm. einer braunrothen blutig schleimigen Flüssigkeit. Auf der Regio pylorica findet sich reichlich glasiger Schleim. Die mittlere Partie der Magenschleimhaut stark geröthet, blassbräunlicher Fundus. In der Pylorusgegend eine Reihe theils rundlicher linsengrosser, theils transversal verlaufender schmaler lineärer Substanzverluste, beide mit schwarzbraunen Belägen und Rändern, zwischen denen die Mucosa etwas stärker injicirt ist. Entsprechend der grossen Curvatur in der Regio pylorica ein grösserer unregelmässig gestalteter Substanzverlust der Schleimhaut. Kein Icterus. Leberzellen stark fettig, Nierenepithelien stark getrübt, zeigen ebenfalls eine Reihe von Fetttropfchen. — Die beiden Parallelhungerhunde zeigten in der Regio pylorica eine ganz blasse Schleimhaut, während die Magenmucosa im Uebrigen blassbräunlich erschien.

Was nun die feinere Untersuchung der Magenschleimhaut, auf welche Phosphor eingewirkt hat, betrifft, so ist diese gerade, seitdem man in neuerer Zeit der Phosphorvergiftung eine grössere Aufmerksamkeit zuwandte, vielfach theils beim Menschen, theils bei Thieren ausgeführt worden. Indessen brachte erst 1864 Virchow (dies. Archiv, Bd. XXXI, S. 399) Klarheit in die Sache, indem er nachwies, dass häufig ohne alle nach dem Tode fortbestehende Röthung, Hyperämie, ohne Extravasation, bei vollständiger Blässe der Theile eine regelmässige, sehr charakteristische Veränderung besteht, welche er, soweit sich bis jetzt übersehen lässt, als eine irritative oder entzündliche auffasst, und die er als Gastritis glandularis oder Gastroadenitis bezeichnet. Er fand die Schleimhaut im Ganzen mässig verdickt, jedoch nicht gerade auffällig, im Zustande trüber Schwellung, welche wesentlich in den Drüsen der Schleimhaut sitzt. Er fand die einzelnen Drüsenzellen grösser, trüber, mit einer feinkörnigen Masse erfüllt, später treten Fettkörnchen auf, die Zellen werden weich, zerfallen, es findet sich nur körniger Detritus vor. Essigsäure klärte das Bild nicht, sondern lässt eher die Drüsen noch deutlicher hervortreten. Was nun die Resultate meiner eigenen Beobachtungen in dieser Beziehung betrifft, so kann ich mich lediglich auf das beziehen, was ich in Beziehung der durch Alkohol veranlassten Magendrüsenveränderungen gesagt habe. Es handelt sich also auch hier um eine überaus starke Verschleimung der Epithelien der inneren Magenoberfläche und der Magen gruben, sowie ferner um eine Trübung, stärkere Körnung und Schrumpfung der Hauptzellen der zusammengesetzten Pepsindrüsen, in welchen, besonders reichlich in dem Magen des zweiten Hundes, Fetttropfen auftraten. Die

getrübten und geschrumpften Drüsenzellen zeigen auch hier eine grosse Empfänglichkeit gegen Tinctionsflüssigkeiten. Ganz dieselben Veränderungen zeigen auch die Drüsenzellen der einfachen Pepsindrüsen, während, was ich auch hier besonders betonen will, die Belegzellen der zusammengesetzten Pepsindrüsen (Labzellen) keine irgendwie bemerkbaren Veränderungen zeigen, wie sie sich überhaupt als äusserst widerstandsfähige Bildungen erweisen. Ein Stadium der Schwellung habe ich bei den gereizten Drüsenzellen in keinem der von mir untersuchten Präparate constatiren können, obwohl ich darauf mein Hauptaugenmerk gerichtet habe und die Vergleichung leicht war, da stets vom Hungermagen Vergleichspräparate vorhanden waren. Die Hauptzellen der zusammengesetzten Pepsindrüsen und die Drüsenzellen zeigen im gereizten Zustande wie im Hungerzustande bei Zusatz von Essigsäure eine starke Trübung und Schrumpfung. Einer der neuesten Autoren über die Veränderung des Magens nach Phosphorvergiftung M. Bernhardt (dies. Archiv, Bd. XXXIX, S. 23) hebt hervor, dass es scheine, als ob die mit Cylinderepithel ausgekleideten Schleimdrüsen der Pylorusgegend weder beim Menschen, noch beim Thiere durch die Einwirkung des Phosphors bedeutend verändert werden. Nur bei einem durch Phosphor vergifteten 26jährigen Mann fand er dieselben mit einer ähnlichen trüben Masse wie die Labdrüsen erfüllt. Auch die Brunner'schen Drüsen zeigten in diesem Falle dieselben Veränderungen. Letzteres wird kein Wunder nehmen, wenn wir die Beobachtungen Schwalbe's (Schultze's Archiv f. mikr. Anat. VIII, S. 130 und folgende) berücksichtigen, welcher die grosse Aehnlichkeit der Pylorus- und Brunner'schen Drüsen constatirte, was von L. Hirt in Prof. Heidenhain's Institut (vergl. dessen Bemerkungen über die Brunner'schen Drüsen in demselben Bande desselben Archivs S. 279) vollkommen bestätigt wird. Nach den mir zu Gebote stehenden Erfahrungen muss ich die Pylorusdrüsen auch hier als die vorwiegend afficirten betrachten. Die Identität der Hauptzellen der zusammengesetzten mit den Drüsenzellen der einfachen Pepsin- sowie der Brunner'schen Drüsen und endlich die ganz analogen Veränderungen, welche alle drei Zellarten während der Verdauung erfahren, machen eine gleiche Reaction derselben gegen Reizmittel schon a priori in hohem Grade wahrscheinlich. Indessen ist die Zahl meiner Versuchsthiere zu gering,

als dass ich mir über die Häufigkeit und Intensität der Betheiligung der Regio pylorica bei dieser Art der Magenreizung ein durchgreifendes Urtheil erlauben möchte. —

Was die Stärke des Blutgehaltes der mit Phosphor gereizten Magenschleimhaut betrifft, so kann diese nur eine relative Beurtheilung, d. h. mit Rücksicht auf den hungernden Magen erfahren, da die Thiere stets durch Verblutung getödtet wurden. Die gereizte Magenschleimhaut bot auch hier, wenigstens entsprechend den zusammengesetzten Pepsindrüsen eine dunklere Färbung, als die des hungernden Thieres, ein Befund, den man bei Beobachtung des verdauenden Magens ebenfalls stets findet. Ausserdem aber fanden sich hier: circumscripte Hyperämien, Ecchymosen im Schleimhautgewebe und die als hämorrhagische Erosionen bekannten oberflächlichen Schleimhautdefecte. Letztere fanden sich in bedeutendster Zahl und Ausdehnung bei dem 2. mit *Ol. phosphoratum* behandelten Hunde. Bernhardt (l. c.) beobachtete nur bei Anwendung des Phosphors in Substanz einige Male oberflächliche braunschwarze Schorfe auf der Höhe der Schleimhautfalten, bei Anwendung des *Ol. phosphor.* konnte er, mit Ausnahme einer leichten Röthung in einem Falle, keine Spur von einer gröberen Veränderung sehen. Roth (dies. Archiv, Bd. XLV, S. 299) sieht die Ecchymosen der Magenschleimhaut und die beziehungsweise aus ihnen hervorgehenden hämorrhagischen Erosionen wie überall, wo sie vorkommen, als Stauungsphänomene an und bringt als Beweise dafür ihren Sitz auf der Höhe der Falten und ihre Inconstanz bei. Nichts, sagt er, liegt beim Phosphor vor, was für eine örtlich irritirende oder gar kaustische Wirkung desselben spräche. Bei meinen Versuchsthiern beschränkten sich diese Prozesse durchaus nicht auf die Höhe der Falten, sondern fanden sich z. B. auch besonders reichlich an der ganz faltenlosen Regio pylorica. Die Inconstanz derselben kann meiner Ansicht nach weder für die Deutung derselben als Stauungsphänomene sprechen noch gegen die Ansicht, dass sie durch die ätzende Wirkung des Phosphors veranlasst seien. Ich sehe keinen Grund ein, warum nicht in meinen Versuchen, wo verhältnissmässig grosse Mengen Phosphor in den ganz leeren Magen eingeführt wurden, der in die directeste Beziehung mit der Magenschleimhaut gelangende Phosphor ätzend auf die Schleimhaut wirken sollte. Während der Verdauung getödtete Thiere zeigen nie der-

artige Ecchymosen oder Erosionen auf der blutreichen Magenschleimhaut, auch dann nicht, wenn Erbrechen vorangegangen war. Nur bei Knochenfütterung, wo also auch Reizungsursachen in Form der scharfen und spitzen Knochenfragmente vorliegen, stösst man auf ähnliche Befunde. Die hämorrhagischen Erosionen erstreckten sich gewöhnlich nicht über die Magengrübchen der einfachen Pepsindrüsen heraus, nur in einigen Fällen gingen sie bis in den Drüsenhals. Die seitliche Begrenzung der Erosionen wurde im Bereich der Grübchen durch die verschleimten Cyliinderepithelien, ausserhalb desselben, sowie an der unteren Fläche der Erosionen von dem freigelegten interglandulären Gewebe und den Drüsenschläuchen gebildet. Der Grund war bedeckt von einer braunschwarzen aus zerstörten Blutkörperchen und anderweitigen Zellresten gebildeten Detritusmasse. Die Drüsen zeigten im Bereich der Erosionen eine trübere Beschaffenheit, stärkere Schrumpfung, undeutlichere Contouren, intensivere Tinction durch Carmin. Die zelligen Elemente des interglandulären Gewebes erschienen hier noch reichlicher vermehrt, als an anderen Stellen ohne Substanzverluste.

Ueberblicken wir nun schliesslich die durch die angewandten Reizmittel bedingten Alterationen der Magendrüsen, so ergibt sich die grosse Verwandtschaft derselben mit den während der verschiedenen Stadien der Verdauung zu beobachtenden Veränderungen, wie sie von Heidenhain und mir beschrieben wurden. Dieselbe macht die Verwechselung beider Zustände auch für den Geübten oft genug schwer vermeidlich. Nur habe ich bei meinen Reizungsversuchen die von Heidenhain in den früheren Verdauungsstadien beobachtete Schwellung und leichte körnige Trübung der Hauptzellen, welche er als 1. Verdauungsstadium bezeichnet, nicht beobachtet. Es wäre möglich, dass dies hier sehr vorübergehend eintritt und der Beobachtung leicht entgeht. Vielleicht auch verhalten sich diese Arten der Reizung ebenso, wie wenn man durch Einführung von Schwämmen die Magenschleimhaut reizt, worüber Heidenhain l. c. S. 387 bemerkt: Ja, es ist mir fraglich, ob bei dieser Secretionserregung der früher geschilderte Zustand (Trübung und Schwellung der Hauptzellen) sich überhaupt in sehr charakteristischer Weise ausbildet. Dagegen sind zwischen dem von Heidenhain sogenannten 2. Stadium der Verdauungsthätigkeit, welches durch starke Verkleinerung, Trübung

und Tinctionsfähigkeit der Hauptzellen sich charakterisirt und den Veränderungen der Magendrüsen durch die erwähnten Reizungen die allergrössten Analogien vorhanden. Zwei Momente sind es, welche meines Erachtens für die letzteren charakteristisch sind: 1) die lange Persistenz der Veränderungen nach stattgehabter Reizung und 2) das frühzeitige Auftreten degenerativer Vorgänge, namentlich von Fetttropfchen, in den Drüsenzellen. Wenn man die Magendrüsen 24—28 Stunden nach der letzten Futteraufnahme untersucht, so sind fast alle während der Verdauung zu beobachtenden und durch sie gesetzten Veränderungen verschwunden; sie zeigen ganz oder nahezu ganz das Ansehen der Drüsen hungernder Thiere; während nach vorangegangener Reizung zu dieser Zeit die ausgegebenen Veränderungen in der ausgesprochensten Weise sichtbar sind. Das Auftreten von Fetttropfen in den Drüsenzellen des Magens wird in den verschiedenen Stadien der Verdauung nicht beobachtet; nach den Reizungen der Magenschleimhaut treten sie ziemlich frühzeitig auf. Es schliessen also die durch die Reizung gesetzten Veränderungen trotz ihrer grossen Verwandtschaft mit den Drüsenveränderungen während der Verdauungsthätigkeit grosse Gefahren ein, weil die Ausgleichung der Schleimbautalterationen bei ihnen schwieriger ist, und weil bei anscheinend nicht zu langer Dauer der Reizung der Untergang der vornehmlich betroffenen Partien des Zellprotoplasmas in Folge fettiger Metamorphose eintritt.

Breslau, den 22. Februar 1872.