

Aus den Universitäts-Frauenkliniken Jena und Kiel.  
(Director: Prof. Dr. Franz.)

---

# **Untersuchungen an menschlichen Neugeborenen über das Verhalten des Darmepithels bei ver- schiedenen functionellen Zuständen.**

**Ein Beitrag zur Physiologie des Neugeborenen.**

Von

**Dr. Max Stickel,**

I. Assistenzarzt der Universitäts-Frauenklinik in Kiel.

(Hierzu Tafel XVI—XVII.)

---

## **Einleitung.**

In der Einleitung zu seiner im Jahre 1885 erschienenen „speciellen Physiologie des Embryo“ erörtert Preyer die mancherlei Schwierigkeiten, die sich einer systematischen Durchforschung selbst der einfachen fundamentalen physiologischen Functionen beim menschlichen Embryo entgegenstellen, wobei er die Bezeichnung „Embryo“ weiter fasst, als es in der Geburtshülfe üblich ist, da er in seiner Darstellung auch die physiologischen Verhältnisse des Ebengeborenen bis zur ersten Nahrungsaufnahme, also auch die ersten extrauterinen Lebensäusserungen einbezieht. Diese Schwierigkeiten lassen sich kurz dahin zusammenfassen: Dem Geburtshelfer steht das zu derartigen Untersuchungen erforderliche Material, aber nicht die oft recht theuren und complicirten Apparate zur Verfügung, während dagegen der Physiologe zwar die erforderlichen Einrichtungen besitzt, aber das Untersuchungsmaterial nicht, oder wenigstens nicht frisch genug in seine Hände bekommt. Daher erachtet Preyer jede, auch die zusammenhangloseste Einzelbeobachtung, sofern sie nur zuverlässig erscheint, am menschlichen Fötus für werthvoll. In Folge dieses Mangels an menschlichem Material ist er auch immer wieder gezwungen auf Beobachtungen an thierischen Embryonen, in erster Linie natürlich der Säugethierreihe zurückzugreifen. Und heute, 25 Jahre später, liegen die Verhältnisse noch fast ebenso: Die physiologischen Functionen des

menschlichen Neugeborenen bedürfen auch heute noch in wesentlichen Punkten einer Klärung.

Zwar sind, um nur ein Beispiel herauszugreifen, von verschiedenen Forschern die Functionen des Magendarmcanals mit chemischen und histologischen Untersuchungsmethoden an Thieren zum Gegenstand des Studiums gemacht worden, indem die Zustände bezw. Veränderungen an neugeborenen und an gefütterten bezw. gesäugten Thieren verglichen wurden; am Menschen sind histologische Untersuchungen in systematischer Weise bisher meines Wissens nicht angestellt worden.

Gerade dies Capitel aus dem weiten Gebiet der Physiologie auszuwählen, bewogen mich Untersuchungen, die von Herrn Prof. Noll zu gleicher Zeit im Jenaer physiologischen Institut an Thieren ausgeführt wurden, und die sich mit der Frage der Fettresorption im Darm beschäftigen. Diese Aufgabe erscheint deshalb von vornherein besonders aussichtsvoll, weil, soweit es das menschliche Neugeborene anlangt, dieses Forschungsgebiet noch unbeackert Boden ist, und weil aus noch zu erörternden Gründen selbst ein negatives Ergebniss nicht ohne Werth sein dürfte.

### Fragestellung.

Die Fragen, die ich zunächst zu beantworten mich bemühte, die aber im Laufe meiner Untersuchungen zum Theil noch etwas enger gestellt werden mussten, waren demnach:

1. Lassen sich beim menschlichen Neugeborenen überhaupt die Wege der Fettresorption histologisch nachweisen, und wenn ja, lassen sich ähnlich wie bei Fütterungsversuchen am Thier zwei Stadien unterscheiden, in deren erstem das Fett hauptsächlich im Epithel, in deren zweitem es in den Chylusbahnen erscheint? (Erstes Stadium beispielsweise beim Kaninchen 2.—5. Stunde. Zweites Stadium von der 5. Stunde an nach Noll.)

2. Lassen sich Verschiedenheiten in Zahl oder Anordnung der Granula in den Darmepithelien nachweisen beim Vergleich zwischen nüchternen Neugeborenen einerseits und genährten Neugeborenen andererseits, oder sogar je nach dem Stadium der Verdauung, Erscheinungen, die von Asher und seinen Schülern neuerdings zur Resorption in Beziehung gesetzt worden sind?

3. Finden sich sonst noch histologisch nachweisbare Unterschiede am Darmepithel oder am Zottenstroma oder an anderen

Stellen der Darmwand, die als ein Ausdruck ihrer Function, speciell hinsichtlich der Resorption, angesehen werden können?

4. Lassen sich auf Grund der histologischen Befunde Beziehungen herstellen zwischen dem etwaigen Fettgehalt des Darmes und der Leberzellen bzw. der Zahl und Anordnung der Granula in den Darmepithelien und in den Leberzellen?

Schon diese letzte Frage in die Untersuchung einzubeziehen ergab erhebliche technische Schwierigkeiten, so dass ich mich gezwungen sah, diese Frage gewissermaassen anhangsweise nur zu streifen. Die Untersuchungen gar noch auf die Magenschleimhaut und das Pankreas auszudehnen, erwies sich als ganz unthunlich und muss einer späteren Arbeit vorbehalten bleiben.

Eine ausführliche Darstellung allein der die Fettresorption behandelnden Literatur aus älterer und neuerer Zeit würde den Rahmen dieser Arbeit weit überschreiten. Ich beschränke mich darauf, hinzuweisen auf R. Heidenhain's Abhandlung: „Beiträge zur Histologie und Physiologie der Dünndarmschleimhaut“ aus dem Jahre 1888, der die ältere Literatur erschöpfend verwerthet, und ferner auf M. Heidenhain's Werk aus dem Jahre 1907: „Plasma und Zelle“, der insbesondere die Arbeiten der Altmann'schen Schule und die Untersuchungen Arnold's berücksichtigt. Sehr eingehend behandelt Oppel in seinem: „Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbelthiere aus dem Jahre 1897 im II. Theil die Resorptionsverhältnisse im Darm und im III. Theil die Leber. Ganz besonders sei noch hingewiesen auf das von ihm bearbeitete Capitel: „Verdauungsapparat“ in den „Ergebnissen der Anatomie und Entwicklungsgeschichte“, der II. Abtheilung der Anatomischen Hefte. Hier referirt Oppel kritisch unter Darlegung seiner eigenen Anschauungen die alljährlich erscheinenden einschlägigen Arbeiten.

Die Mannigfaltigkeit der Anschauungen zeigt Oppel's Zusammenstellung in seinem Lehrbuch. Während von manchen Autoren an der Auffassung von dem Uebertritt des unter Einwirkung der Galle emulgirten Fettes in corpusculärer Form in die Darmepithelzelle festgehalten oder er wenigstens als möglich hingestellt wird, lehnt Oppel diese Ansicht ab. Nach ihm wird das Fett im Darminhalt entweder durch im Darm beigemischte Säfte oder durch die Einwirkung der Darmepithelien selbst in wasserlösliche Verbindungen übergeführt und in dieser Form resorbirt. Er betont vor allem die Wichtigkeit der Mitwirkung der lebenden Zelle. So auch O. Cohn-



Fig. 1.

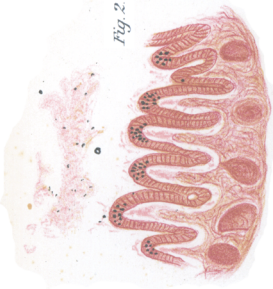


Fig. 2.

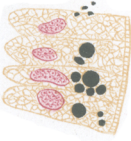


Fig. 3.

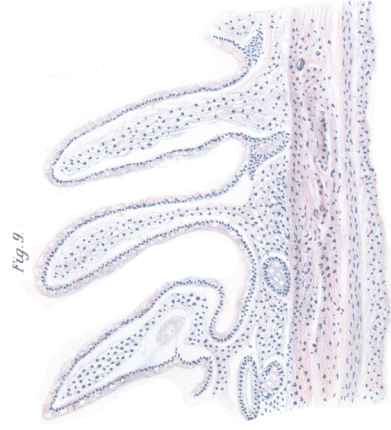


Fig. 9.

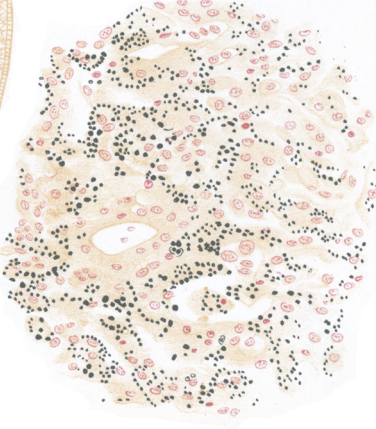


Fig. 4.



Fig. 5.

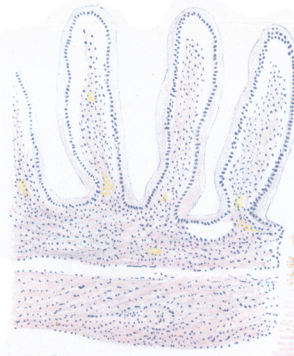


Fig. 6.



Fig. 10.

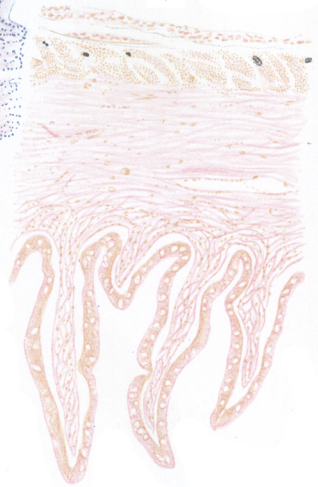


Fig. 8.



Fig. 12.



Fig. 13.

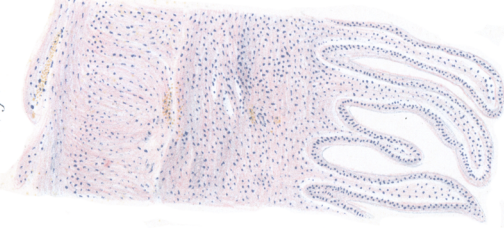


Fig. 11.



heim in Nagel's Handbuch (1906/07), der als Hauptargument für die active Betheiligung des Darmepithels am Resorptionsvorgang anführt: Das gleiche Blut kreist in den Capillaren des Magens wie des Darmes; der gleiche Speisebrei findet sich im Innern des Magens wie des Darmes. Gleichwohl wird Fett nur im Darm resorbirt. Dass aus den in gelöster Form in die Zellen übergetretenen Spaltungsproducten des Fettes, Glycerin und Fettsäuren bezw. -Seifen, innerhalb der Darmepithelzelle wieder synthetisch Neutralfett gebildet werden kann und auch wird, erkennt Oppel natürlich an, doch meint er, dass diese so entstandenen corpusculären Fetttröpfchen dem Resorptionsvorgang fernstehen. Die wasserlöslichen Spaltungsproducte des Fettes sind nach Oppel zum Theil wenigstens mit Osmium nicht nachweisbar, wenn auch überall da, wo derartige Verbindungen resorbirt werden, auch wieder Fettbildung in der Zelle statthat. Es würde demnach der Nachweis von Fetttröpfchen in einer Zelle ein Anhaltspunkt dafür sein, dass Spaltungsproducte des Fettes durch die Zelle hindurch gegangen sind. Das Fett kann nach Oppel die Zelle nur in wasserlöslicher Form verlassen; im Chylus findet es sich nachweislich wieder corpusculär als Neutralfett. Oppel verkennt keineswegs die Bedenken, auf die auch M. Heidenhain hinweist, die in der Annahme liegen, dass das Fett auf dem Wege vom Darmlumen bis zur centralen Chylusbahn der Zotte mindestens dreimal gespalten und synthetisch reproducirt werden müsste. M. Heidenhain lehnt es ab, zu dieser Frage definitiv Stellung zu nehmen. O. Cohnheim weist darauf hin, dass Fett allein im Gegensatz zu Eiweiss und Kohlehydraten in der Form im Körper abgelagert wird, in der es mit der Nahrung dem Darm zugeführt wird. Die chemisch nachgewiesene Spaltung des Fettes im Darmlumen wäre demnach ganz unverständlich, wenn sie nicht vor sich ginge, um die Resorption zu ermöglichen. Die Ansicht von einer activen Betheiligung der Epithelzelle am Resorptionsvorgang scheint heute die Oberhand zu haben, wenn auch die Möglichkeit einer corpusculären Fettresorption noch von manchen Autoren zugegeben wird. Uebereinstimmung herrscht jedenfalls darüber, dass das Fett in den Chylusbahnen in feinsten Tropfenform vorhanden ist und dass zum Mindesten die überwiegende Menge des Fettes nicht direct, sondern durch den Ductus thoracicus in die Blutbahn gelangt.

Bezüglich der Untersuchungen Altmann's und seiner Schüler betont M. Heidenhain, dass „die Beobachtungen über Fettsynthese

durch wahre, gut individualisirte Granulaformen bisher noch viel zu wünschen übrig lassen“; auch weist er hin auf die Ergiebigkeit der Fehlerquellen, die aus der Technik fließen. Er legt dem Fett die Bedeutung eines intermediären Stoffwechselproductes allgemeiner Art bei und hält es deshalb für wahrscheinlich, dass alles lebende Protoplasma, also nicht nur die Granula, sich am Fettumsatz zu betheiligen vermöchten. Dass Fett ausschliesslich in gelöster Form in die Zelle aufgenommen werden könne, hält er nicht für erwiesen.

In mancher Hinsicht einfacher liegen die Verhältnisse bei der Eiweissresorption. Nach Oppel kann es als Thatsache gelten, dass der Haupttheil der Eiweissstoffe in Form von Peptonen zur Resorption gelangt; weder Blut noch Chylus enthalten Pepton (Neumeister). Innerhalb der Darmschleimhaut verschwinden die Peptone als solche, während sie ausserhalb des Körpers im Blut, demselben künstlich zugesetzt, als solche erhalten bleiben. Daraus folgt (Hofmeister), dass die Peptone nach ihrer Resorption innerhalb der Darmschleimhaut eine Rückverwandlung in Eiweisskörper erfahren müssen. Oppel führt gewichtige Gründe an gegen die Theorie von Hofmeister, nach der die Lymphzellen der Darmwand die Rückverwandlung in Eiweisskörper vermitteln sollen; eine Mitbetheiligung dieser Zellen neben der der Darmepithelien hält Oppel für möglich. Den tinctoriellen Nachweis der Eiweisskörper erklärt er für schwierig. — Als sicher kann ferner gelten, dass die Peptone weiterhin direct ins Blut gelangen.

Mit den histologischen Veränderungen am Epithel der Darmschleimhaut im Hinblick auf die Eiweissresorption beschäftigt sich Reuter; ähnlich wie Mingazzini und Drago weist er die Ausscheidung der Eiweissstoffe in flüssiger Form am basalen Ende der Zellen nach. Oppel identificirt in Reuter's Bildern diese Stellen mit den Grünhagen'schen Räumen, die er für Artefacte hält. Ferner meint Reuter, der die Eiweisskörper mit Sublimat fixirt hat, dass sie erst vom centralen Chylusgefäss an gerinnbar wären, während sie bis dahin leicht löslich seien.

In neuester Zeit beschäftigen sich Asher und seine Schüler Demjanenko und Zillinberg-Paul mit dieser Frage und gelangen zu sehr bemerkenswerthen Ergebnissen, die sich kurz in Folgendem zusammenfassen lassen. Die Epithelzellen der Darmzotten von hungernden Ratten sind reichlich mit nach Altmann darstellbaren Granula erfüllt; bei gefütterten Ratten sind dieselben

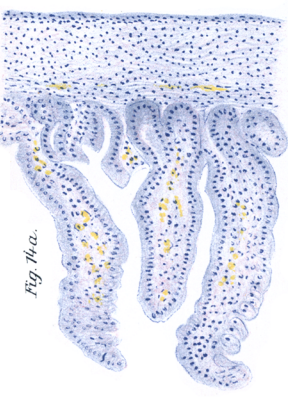


Fig. 14.a.



Fig. 17.

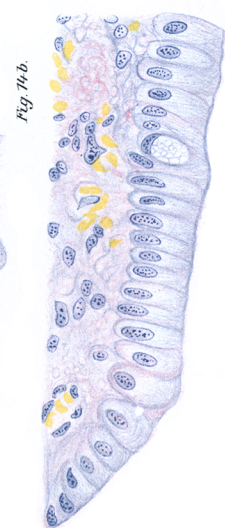


Fig. 14.b.



Fig. 19.

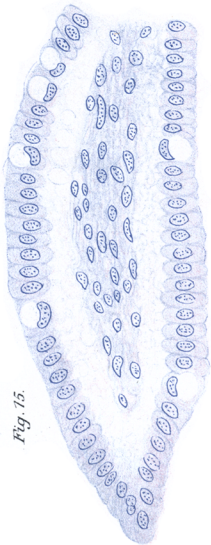


Fig. 15.



Fig. 18.

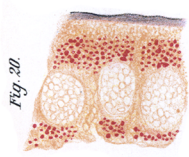


Fig. 20.



Fig. 22.

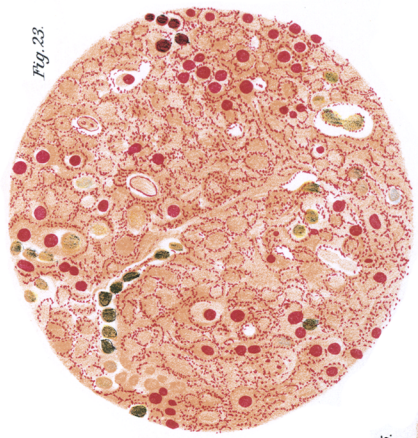


Fig. 23.

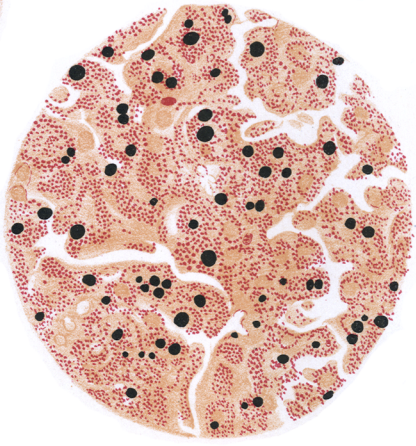


Fig. 25.



Fig. 26.

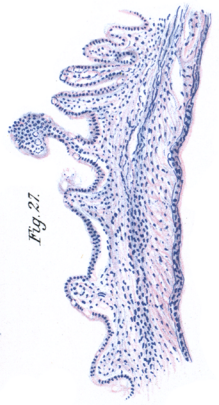


Fig. 27.

Zellen viel ärmer an Granula, auch sind diese viel kleiner und heben sich weniger deutlich vom Protoplasma ab. Wie bei anderen Drüsen prägt sich auch bei der specifischen Darmepithelzelle ein verschiedener functioneller Zustand durch ein verschiedenes morphologisches Verhalten aus. Hieraus darf der Schluss gezogen werden, dass wie bei jenen Drüsen in den specifischen Darmzellen bei der Verdauung und Resorption active Vorgänge sich abspielen. Weiterhin werden die Untersuchungen auf Kätzchen und Ratten ausgedehnt und die Mingazzini'schen Resultate als Kunstproducte nachgewiesen. Im Einzelnen wird festgestellt, dass sich in der Resorptionsthätigkeit der Darmepithelzellen einzelne wohl charakterisirte Phasen unterscheiden lassen, die durch das Verhalten der Granula bestimmt werden; in der Ruhe sind die Granula gleichmässig dicht in der Zelle vertheilt; um die dritte Stunde nach der Fütterung findet sich eine Abnahme in der Ueberkernzone, und um die sechste Stunde in der Unterkernzone, während in der Ueberkernzone bereits eine geringe Zunahme der Granula zu verzeichnen ist; in der zehnten Stunde endlich gleicht das Bild fast dem des Hungerzustandes. Die Autoren erblicken darin den Ausdruck „innerer Secretion“. Ferner finden sie in den Phasen stärkerer Resorptionsthätigkeit auch eine massenhafte Anhäufung der Granula in den Lymphzellen des Zottenstromas und derjenigen, welche in die Darmepithelschicht eingewandert sind.

Zu meinen eigenen Untersuchungen bewog mich ausser den schon erwähnten Gründen im Besonderen folgende Erwägung: Wenn im Thierexperiment, das den meisten Arbeiten zu Grunde liegt, irgend ein bestimmter Nahrungsstoff, zum Studium der Fettresorption beispielsweise je nach der Thierart Oel, Rahm oder Speck, verabfolgt wird, werden so von vornherein Verhältnisse geschaffen, die nicht völlig den natürlichen entsprechen, und das Gleiche gilt dann bis zu einem gewissen Grad auch von dem Resultate der Untersuchung. Dagegen sind Versuche an jungen Thieren deshalb besonders geeignet, weil Milch ihre naturgemässe und ihnen zukommende Nahrung bildet und ein Stoff ist, der in seiner Zusammensetzung genau bekannt ist. Aus diesen Erwägungen heraus wählte ich als Vergleichsobject neugeborene Hunde. Beim menschlichen Säugling fällt ja die Möglichkeit weg, wie beim Thierexperiment den Darm zu bestimmter Zeit nach der Nahrungsaufnahme oder im Hungerzustand zu untersuchen; aber wenigstens der Ruhezustand des Darmes lässt sich erhalten, wenn man todtgeborene

menschliche Früchte zum Vergleich heranzieht. Endlich ist noch eins zu bedenken: Die meisten Neugeborenen gehen an Magen-Darmerkrankungen bezw. an Entkräftung in Folge mangelhafter Darmthätigkeit zu Grunde; die von solchen Kindern gewonnenen Präparate sind nur mit Vorsicht zur Beurtheilung physiologischer Vorgänge heranzuziehen. Aber wenn man sich dieser nothwendigen Einschränkung nur bewusst bleibt, so ist es durchaus möglich, Untersuchungsbefunde von menschlichen Föten und Säuglingen zu verarbeiten. Da die lebendgeborenen von mir untersuchten Säuglinge zum Theil Frühgeburten waren, so schien es mir wichtig zum Vergleich auch todtgeborene Früchte im entsprechenden Alter zu haben; so kam ich dazu bis zum 7. Schwangerschaftsmonat zurückzugehen; und endlich liessen es die dabei gemachten Erfahrungen auch wünschenswerth erscheinen einen 5 monatlichen Fötus zu untersuchen, da sich die Gelegenheit dazu bot. Weiter zurückzugehen scheiterte an Materialmangel.

Bei meinen Thierversuchen ging ich aus von den Resultaten Noll's an mit Oel gefütterten Kaninchen: Er fand in den resorbirenden Dünndarmabschnitten makroskopisch die Schleimhaut gedunsen und weisslich, von der 5. bis 6. Stunde der Fütterung an die Chylusgefässe der Darmwand und des Mesenterium deutlich milchig. Auch mikroskopisch zeigte der Inhalt der Chylusbahnen erst von der 5. Stunde an die Fettreaction gegen Osmium. Noll nimmt an, dass noch Fett in anderer Form die Schleimhaut passirt, da es nach früheren Fettbestimmungen im Chylus des Hundes nicht denkbar ist, dass in den ersten 5 Stunden nur Fett in das Epithel aufgenommen wird, ohne dass es aus der Schleimhaut weiter geführt würde.

#### Untersuchungstechnik.

Die makroskopischen Betrachtungen erstreckten sich, wie aus den Protokollen hervorgeht, auf die allgemeine Körperbeschaffenheit, den Ernährungszustand und die Entwicklung des Fettpolsters. Die Durchgängigkeit des Oesophagus wurde stets geprüft. Besonderes Augenmerk wurde gerichtet auf die Dicke der Darmwand, auf das Aussehen ihrer Schleimhaut, auf den Darminhalt und auf das Verhalten der Lymphgefässe in Darmserosa und Mesenterium.

Die angewandten Untersuchungsmethoden wenigstens zum Theil eingehender zu beschreiben, scheint mir deshalb unumgänglich zu sein, weil eine Beurtheilung des Thatsachenmaterials sowie eine

Nachprüfung von anderer Seite nur dann möglich ist, wenn die Untersuchungstechnik in allen Einzelheiten bekannt ist; das gilt ganz besonders von so diffcilen Färbemethoden wie es beispielsweise die Altmann'sche ist.

Zunächst war ich bemüht, gleichviel, ob es sich um menschliche oder thierische Organe handelte, sie so frisch als möglich zur Untersuchung zu bekommen; gelang es aus irgend einem Grunde nicht, so musste auf die Verwerthung des betreffenden Falles ganz oder theilweise von vorn herein verzichtet werden. Die in jedem einzelnen Falle zur Fixation gebrauchten Flüssigkeiten wurden, soweit sie haltbar waren, stets bereit gehalten, um jeden Zeitverlust zu vermeiden, und dann legte ich nach der Section zunächst die zur Fixation bestimmten Organtheile ein. Innerhalb einer Stunde war das Einlegen gewöhnlich beendet, oft auch schon nach einer halben Stunde, wengleich das Aufstecken der Darmstückchen mit Igelstacheln auf Korkplatten verhältnissmässig zeitraubend ist. Die Darmstückchen wurden hauptsächlich von Parthieen entnommen, die Inhalt aufwiesen, zum Vergleich allerdings auch von leeren Abschnitten. In jedem Falle wurde vom oberen, mittleren und unteren Dünndarmdrittel eingelegt. Liess es das Ergebniss der frischen Untersuchungen wünschenerth erscheinen, so wurden nachträglich noch Stückchen von anderen Darmabschnitten eingelegt. Von der Leber wurden die Stückchen von möglichst verschiedenen Parthieen sowohl des Randes wie des Centrums entnommen. Die zur frischen Untersuchung benöthigten Darm- und Leberstückchen wurden, um sie vor Vertrocknung zu bewahren, in einer feuchten Kammer aufbewahrt, da die frische Untersuchung im Allgemeinen 5 Stunden in Anspruch nahm; während es nun bei nicht ganz frischen Fällen vorkam, dass gleich von Anfang an an den zerfallenen Zellen nichts mehr zu erkennen war, habe ich in anderen Fällen in der feuchten Kammer bei etwa 0° nach 12 Stunden und noch länger die Epithelien genau so in Form und Structur gefunden, wie  $\frac{1}{2}$  Stunde nach dem Tod des betreffenden Individuums. Es wurde immer Sorge getragen, dass die Organtheile nicht mit der Flüssigkeit in der feuchten Kammer in Berührung kamen. Die Untersuchung der frischen Objecte wurde meist vorgenommen in 0,85 proc. Kochsalzlösung, einige Male auch in Ascitesflüssigkeit; untersucht wurden zuerst von den verschiedensten Theilen der Darmschleimhaut entnommene Abstrichpräparate. Einige Male gelang es ganze Zotten abzustreifen; meist fanden sich im Präparat



die Epithelien einzeln oder auch in Reihen oder Gruppen zusammenhängend. Alle Präparate wurden zunächst mit schwacher Linse und aufsteigend mit stärkeren Linsen und schliesslich mit Oelimmersion durchmustert. Sodann wurde der Einfluss verschiedener Reagentien auf die Zelle geprüft, entweder an neuen Abstrichen, während der erste noch zum Vergleich unter einem andern Mikroskop stand, oder indem zunächst die physiologische Kochsalzlösung abgesaugt und dann die andere Flüssigkeit zugeführt wurde. Geprüft wurde der Einfluss von: Kochsalzlösungen verschiedener Concentration, vorzugsweise 0,6 pCt. oder 2 pCt. Ferner verdünnte Essigsäure, Natronlauge oder 1 oder 2 proc. Osmiumsäure, in einigen Fällen auch verdünnte Lugol'sche Lösung. Alle Präparate wurden auch bei auffallendem Licht untersucht. Die Resultate wurden sofort durch kleine Skizzen fixirt. Von der Leber wurden Zupfpräparate hergestellt, im Uebrigen in der eben beschriebenen Weise verfahren. Ueber den Werth der Untersuchung am frischen Object braucht man eigentlich kein Wort zu verlieren; er ist besonders unter den Pathologen anerkannt; aber auch R. Metzner in Nagel's Handbuch sagt, dass Untersuchung am frischen und gefärbten Präparat einander ergänzen müssen. Gewiss ist auch am frischen Präparat nicht alles zu erkennen; denn verschiedene Quellungsstände können es mit sich bringen, dass Elemente verschiedener Function und verschiedener chemischer Zusammensetzung gleichen Brechungsindex unter einander und mit dem umgebenden Medium haben. „Manche Structur, die man demnach im frischen Präparat nicht, sondern erst im gefärbten Präparat sieht, ist deshalb nicht ohne weiteres ein Kunstproduct, und wenn auch nicht dem Morphologen, so kann sie doch dem physiologischen Chemiker Anhaltspunkte für noch unbekanntes Stoffwechselforgänge in der Zelle geben.“ (Noll). Auf jeden Fall ermöglicht die frische Untersuchung, kritisch verwerthet, im Vergleich und zusammengehalten mit der am gefärbten Präparat, oft noch ein greifbares Resultat, wo eine allein versagen würde. Ich habe deshalb auch in meinen Untersuchungen den allergrössten Werth auf möglichst exacte Beobachtungen am frischen Präparat gelegt. Nach einiger Uebung gelingt es wohl immer, Fetttropfen in den Zellen von Granula zu unterscheiden. In einem Fall ist mir nach dieser Richtung eine Täuschung untergelaufen, indem ich Granula von einer Grösse, wie ich sie bis dahin nicht beobachtet, für Fetttropfen ansprach. Das gefärbte Präparat brachte die Aufklärung. Schwieriger ist

allerdings die Unterscheidung der verschiedenen Granula in den Becherzellen, in denen sich noch nicht ein grosser Tropfen gebildet hat; auch hier hilft das gefärbte Präparat Klarheit gewinnen. Man darf eben auch die Grenzen nicht vergessen, die der frischen Untersuchung, so werthvoll sie auch ist, doch gezogen sind.

Fixirt wurden die Darm- und Leberstückchen in Formollösung, in Alkohol bezw. Formolalkohol und in Carnoy'schem Gemisch, bestehend aus 6 Theilen absolutem Alkohol, einem Theil Eisessig und drei Theilen Chloroform. Danach wurden die Präparate in Alkohol in steigender Concentration gehärtet, in Xylol aufgehellt, in Paraffin eingebettet und geschnitten; in einer Reihe von Fällen wurde ausserdem in einer Lösung: Sublimat 3 g, Eisessig 1 cem, Aqu. destill. 100 cem fixirt. Die besten Präparate gaben im Allgemeinen die in Formol und Sublimat fixirten Stücke, aber auch das Carnoy'sche Gemisch lieferte brauchbare Bilder. Wie die stellenweise auf den Zeichnungen zu Tage tretenden Epithelabhebungen vom Zottenstroma beweisen, konnte eine Schrumpfung nicht immer vermieden werden; wer viel mit Darm gearbeitet hat, weiss, wie schwierig es selbst bei vorsichtigster Härtung ist, derartige Schrumpfungen vollständig zu vermeiden.

Zur Kernfärbung wurde benutzt eine alkoholische Lösung von Hämatein mit Alaun- und Eisessigzusatz, eine Lösung, die mit zunehmendem Alter immer besser wird; als Gegenfärbung wurde Eosin und van Gieson'sche Lösung angewendet.

Zum Fettnachweis habe ich mich der sogenannten starken Flemming'schen Lösung bedient: 15 Theile 1proc. Chromsäure, 4 Theile 2proc. Osmiumsäure und 1 Theil Eisessig. Die Stücke blieben mindestens 24 Stunden in der Lösung liegen, die dunkel gehalten wurde, und wurden dann sehr gründlich, was sehr wichtig ist, wieder mindestens 24 Stunden in fliessendem Wasser ausgewässert, sodann in Alkohol steigender Concentration gehärtet und die eine Hälfte in Celloidin eingebettet, die andere Hälfte in Paraffin, nachdem diese Stückchen, um Xylol zu vermeiden, in reinem Benzin oder Petroläther aufgehellt waren. Durch Vergleich der Celloidin- und Paraffinpräparate liess sich eine Extraction des Fettes durch Aether, wie er bei der Celloidineinbettung vermuthet wird, nicht feststellen. Die Celloidinschnitte, die sich nicht so dünn herstellen lassen wie die Paraffinschnitte, lassen sicher Einzelheiten nicht so klar erkennen; dafür tauscht man den Vortheil ein, dass die Schleimhaut mit dem aufliegenden Darminhalt im

Zusammenhang bleibt. Zwischen Benzin und Petroläther als Aufhellungsmittel habe ich bzgl. des Fettnachweises keinen Unterschied feststellen können, wohl aber schien mir Benzin klarere Bilder zu liefern, so dass ich es schliesslich allein anwendete. Gefärbt wurden die Schnitte mit Safranin; auch dabei wieder diente Benzin bei den Paraffin-, Bergamottöl bei den Celloidinschnitten als Aufhellungsmittel. Wichtig ist noch die Schnitte in xylolfreiem Canadabalsam einzuschliessen.

Gerade gegen das Flemming'sche Gemisch als Mittel zum Fettnachweis werden verschiedene Einwendungen gemacht: Zunächst, dass die Alkoholbehandlung Gewebstheile schwärzen könne, die kein Fett sind; dieser Uebelstand lässt sich zum grössten Theil sicher vermeiden durch ausgiebiges Auswässern. Ferner hat man eingeworfen, dass ausser dem Neutralfett die betreffende Fettsäure mitosmirt wird. Das würde kein Schaden sein, da die Fettsäure ja ein Spaltungsproduct des Fettes bei der Resorption ist. Dass auch Horngewebe osmirt wird, hat im Darm keine Bedeutung. Dann hat man darauf hingewiesen, dass Osmium zwar Olöin und Oelsäure schwärze, nicht aber die höher molecularen Fette, dass also nicht alles Fett geschwärzt werde <sup>1)</sup>. Dem ist entgegen zu halten, dass bei Anwendung beispielsweise von Sudan Bilder erzielt werden, die den in Flemming'scher Lösung hergestellten genau entsprechen d. h. nicht mehr und nicht weniger specifisch gefärbtes Fett enthalten. Aehnliche Einwendungen wie gegen die Osmiumfärbung sind beispielsweise auch gegen die von Kischensky angewandte Scharlachroth-Methode erhoben worden. Dem gegenüber glaube ich, dass es gelingt, durch ausgiebige Heranziehung der frischen Untersuchung, die Mängel, die zweifellos der Flemming'schen Lösung als Mittel zum Fettnachweis anhaften, zu beseitigen oder wenigstens auf ein Minimum zu reduciren. Aber auch wenn man diese Erwägungen nicht gelten lässt, so ist es sicher einwandfrei, in genau der gleichen Weise mit Flemming'scher Lösung behandelte Präparate verschiedener Fälle untereinander zu vergleichen, wenn man sich darauf beschränkt, das Resultat als mit Flemming'scher Lösung gewonnen zu bezeichnen,

---

1) Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, dass manches, namentlich festes Fett nicht durch Osmium direct, sondern erst nach der Osmirung durch die, wie man annimmt reducirende Wirkung des Alkohols geschwärzt wird (vergl. E. Starke, Arch. f. Anat. u. Physiol. 1895. S. 70 und Handwerck, Zeitschr. f. wissenschaftl. Mikroskopie. Bd. 15. S. 177).

ohne es zu verallgemeinern. Endlich wurden Darm- und Leberstückchen in Altmann'scher Lösung (5 proc. Kaliumbichromatlösung, 2 proc. Osmiumsäure) fixirt und genau nach Altmann's Vorschrift weiter behandelt. Nur insofern wurde abgewichen, als die Hälfte der Präparate mit Eiweissglycerin auf dem Objectträger angeklebt wurde, um das überaus lästige Abschwimmen der Altmann-Schnitte zu vermeiden. Um aber die dadurch etwa bedingte Fehlerquelle zu vermeiden, wurden immer die ohne Eiweissglycerin aufgeklebten Schnitte zum Vergleich herangezogen und in zweifelhaften Fällen nur die letzteren berücksichtigt. Untersucht wurden ausserdem die ungefärbten Altmann-Präparate nach Altmann's Angaben in Paraffinum liquidum. An diesen Präparaten sowie an in Flemming'scher Lösung fixirten wurde schliesslich noch die Einwirkung von Chloroform, Aether und Terpentin auf die osmirten Fetttröpfchen geprüft. Bei den Altmann-Präparaten ist es besonders wichtig, äusserst dünne Schnitte herzustellen ( $1-2 \mu$ ), aber auch ebenso schwierig. Ganz besonders gilt das von den vom Hund gewonnenen Präparaten, wohl, weil die Schleimhaut wesentlich dicker ist. Nicht unerwähnt lassen möchte ich, dass die Haltbarkeit gerade meiner Altmann-Präparate eine sehr begrenzte ist. Trotz Verwendung von xylolfreiem Canadabalsam zeigen die Präparate nach etwa  $\frac{1}{2}$  Jahr entweder überhaupt keine Granulafärbung mehr oder es fanden sich an Stelle der Granula rundliche Lücken mit intensiv geröthetem Rand. Da ich eine bestimmte Frage noch weiter verfolgen wollte, blieb nichts übrig, als neue Schnitte anzufertigen. Von den meisten Paraffinblöcken erhielt ich Schnitte, die sich nach Altmann entweder überhaupt nicht mehr oder sehr mangelhaft färbten, so dass ich schliesslich darauf verzichten musste, dieser Frage weiter nachzugehen.

Ich lasse nun meine Untersuchungsergebnisse folgen:

#### Fall 8.

Das Dienstmädchen B. S., 23 Jahre alt, II. Gebärende, wird am 12. 1. 1910, 10 Uhr 33 Min. a. m., von einem Knaben entbunden. Die letzte Regel war Anfang Juni. Das Kind wimmert leise auf Hautreize, wiegt 1600 g und ist 38 cm lang. Es kommt in die Wärmewanne und wird mit Muttermilch gefüttert. Im Laufe des 12. 1. erhält das Kind 4 Mal je einen Theelöffel Milch, die es auch schluckt. Am 13. 1. früh bekommt es noch 2 Löffel Milch, die nur zum Theil geschluckt wird. Exitus 12 Uhr Mittags, also  $26\frac{1}{2}$  Stunde p. p. Die sofort vorgenommene Section ergiebt durchgängigen Oesophagus. Die Oberfläche der Leber ist ziegelroth. Die centralen Parthien der Leber haben einen leicht gelblichen Farbenton. Acinuszeichnung ist nicht zu erkennen; Fett-

beschlag der Messerklinge. Der Dünndarm ist 20 cm unterhalb des Duodenum gebläht, enthält wenig gelbliche Flüssigkeit; sein Mesenterium durchziehen feine weissliche opake Stränge, die Lymphgefässe, die weiter abwärts transparent und beiderseits weiss contourirt erscheinen. Der Dünndarm ist in diesen Parthien leer; nur ganz unten enthält er geringe Meconiummengen. Die Darmschleimhaut hat einen stark feuchten Glanz. Das Pankreas ist hellroth.

Befund der frischen Untersuchung: Abstrichpräparate aus dem Bereich des oberen Darmdrittels ergeben mässig hohe Cylinderzellen mit nahe der Basis gelegenen meist ovalen Kernen. Der schmale Cuticularsaum weist keine deutliche Streifung auf. Basalwärts von ihm folgt ein in den verschiedenen Zellen verschieden breiter Raum, der hell erscheint, weil er nicht granulirt ist. Der übrige grösste Theil der Zellen enthält in verhältnissmässig gleichmässiger Vertheilung gröbere und feinste Granula, wodurch die Zellen bei schwacher Vergrösserung getrübt erscheinen. Besonders gilt dies von den nicht gerade häufigen Zellen, die nur punktförmige Granula enthalten. Zusatz höher oder geringer concentrirter Kochsalzlösung ändert nichts an dem Bild; wohl aber wird die Granulirung weniger deutlich auf Zusatz von Essigsäure oder Natronlauge, die auch die Zellumrisse zum Verschwinden bringt. Vereinzelt, besonders im oberen Theil einiger Zellen gelegene hellglänzende Tröpfchen verschiedenster Grösse, werden ebenfalls durch die genannten Reagentien nicht verändert, es findet sich also zweifellos Fett in einzelnen Zellen; durch Osmiumsäure wird es nicht geschwärzt. In den mittleren Abschnitten ist der Befund ganz ähnlich, nur sind die Fetttröpfchen enthaltenden Zellen noch viel weniger zahlreich. Auch kommen etwas niedrigere Zellen hier vor. In den unteren Parthien endlich ist das Bild das gleiche, nur dass Fetttröpfchen enthaltende Zellen nicht mehr beobachtet werden, und gedrungenere Zellformen noch etwas häufiger sind. Manche Zellen enthalten dicht unter dem Cuticularsaum in unregelmässigen Schollen ein grünlich-schwärzliches Pigment. Becherzellen, erkennbar an den matt glänzenden Secretropfen und ihrer besonders breiten Form, die nach unten bisweilen spitz ausläuft, sind nur in den unteren Abschnitten etwas häufiger.

Leber: Die polygonalen grosskernigen Leberzellen enthalten ebenfalls Granula von feinsten bis zu gröberen, ferner bisweilen gelbliches Pigment und recht viele, besonders die den centralen Parthien entstammenden, auch grosse neben kleinsten Fetttröpfchen, die durch Osmium nicht geschwärzt werden. Auch freie Fetttröpfchen schwimmen zwischen den Zellen. Durch ihr geringeres Lichtbrechungsvermögen und den dadurch bedingten matteren Glanz unterscheiden sich die grösseren Granula von den kleinsten Fetttröpfchen, die beim Abblenden noch hell erscheinen. Hier und da verdeckt die Menge der Fetttröpfchen in der Zelle völlig den Kern.

Untersuchung am gefärbten Präparat: Die Betrachtung der in Formol, Alkohol und Sublimat fixirten Präparate ergibt im oberen Darmdrittel folgendes (vergleiche auch Taf. XVI Fig. 6): Nicht sehr hohe breitbasige plumpe Zotten ruhen, durch die zarte Muscularis mucosae getrennt, auf der Submucosa, die stellenweise durch reichlich entwickeltes adenoides Gewebe (Follikel) verbreitert ist. Die Blutgefässe sind in allen Schichten prall mit Blut gefüllt. Cylindrische Formen überwiegen unter den die Zotten besetzenden Epithelien, doch ist die Zellhöhe wechselnd. Das Protoplasma ist mit Eosin röthlich, nach van Gieson

blass gelblichroth gefärbt. Nur bei stärkster Vergrößerung wird eine netzförmige Structur sichtbar. Die Kerne sind blass bläulich gefärbt, enthalten Kernkörperchen und Chromatingerüst. Becherzellen finden sich besonders in der Tiefe zwischen den Zotten. Ihr sichelförmiger intensiv gefärbter Kern wird durch den schwach tingirten Schleimtropfen ganz an die Basis der Zelle gedrängt. Der Cuticularsaum ist schwächer gefärbt, niedrig. Die einer Becherzelle beiderseits benachbarten Zellen sind besonders schmal und haben einen stäbchenförmigen Kern. Im mittleren Theil des Darmes ist der Befund der gleiche; vielleicht ist die Blutfüllung der Capillaren noch etwas stärker, jedenfalls ist es hier und da zu Blutaustritten in das Gewebe und auf die Schleimhautoberfläche gekommen. Den Bau im unteren Darmabschnitt zeigt Taf. XVI, Fig. 6, auf der allerdings der Epithelbelag im Zottenstroma durch Schrumpfung abgehoben ist. Die Becherzellen sind vielleicht etwas zahlreicher, wenigstens auf den meisten Präparaten. Taf. XVI, Fig. 6 zeigt dies allerdings nicht. Auch die starke Entwicklung des lymphatischen Apparates in der Submucosa geht aus der Abbildung nicht hervor. Die Follikel liegen hier dichter wie in den oberen Darmabschnitten; der Form nach überwiegen schlanke Cylinderzellen. Es muss demnach bei der frischen Untersuchung Zufall gewesen sein, dass im Abstrich die gedrunghenen Zellformen überwogen. Nach den gefärbten Präparaten gilt es jedenfalls höchstens für die mittleren Darmabschnitte. Gerade in dieser Richtung ist eine Täuschung am Abstrichpräparat übrigens leicht möglich. Rundzellen finden sich nur ganz vereinzelt in der Epithelreihe.

In den Flemming-Präparaten sind die an der Zottenspitze gelegenen Epithelien frei von osmirten Fetttropfchen, wohl aber finden sich solche hier und da in zwischen den Zotten nahe den Krypten gelegenen Epithelien, meist unmittelbar an der Basis der Zelle. Häufiger findet man Fetttropfchen in den Lymphbahnen der Zotten, umso mehr, je tiefer man in die Darmwand eindringt, besonders in den perivascularären Lymphspalten der Gefässe der Submucosa und Muscularis. Derartige Fetttropfchen füllen das Lumen der Lymphgefässe bisweilen fast aus. Oft liegen sie auch an oder in Leukocyten und zwar in mittelgrossen mit einem grossen Kern, der intensiv roth gefärbt ist und die Zelle fast ausfüllt. In manchen derartigen Zellen ist der Kern an die Peripherie gedrängt durch die Fetttropfchen im Innern. Meist handelt es sich um sehr kleine Fetttropfchen; überhaupt ist, wenn man zahlreiche Präparate durchsieht, der Gehalt an Fetttropfchen im Ganzen nicht beträchtlich. Die Bilder von der Darmmitte zeigen noch weniger Fetttropfchen. Das Gleiche gilt vom unteren Darmabschnitt, soweit sich aus den hier technisch nicht ganz gelungenen Präparaten erkennen lässt. Der Cuticularsaum ist sehr deutlich. Die in Celloidin eingebetteten Präparate stimmen im Fettgehalt durchaus mit den beschriebenen überein. Im Darminhalt sind nur wenige Fetttropfchen; die grössere Schnittdicke gestattet allerdings nicht eine so klare Beurtheilung. Auch die ungefärbten Altmann-Präparate zeigen das gleiche Bild der Fettvertheilung in der Darmwand. Aetherzusatz bei Zimmertemperatur bleibt selbst nach 24 stündiger Einwirkung ohne Einfluss. Chloroform hellt nach ca. 6 Stunden die kleineren Tröpfchen auf und wandelt das intensive Schwarz der grösseren in Braun um. Lässt man Aether oder Chloroform 24 Stunden im Brutofen bei 40—50° einwirken, so werden alle osmirten Fetttropfchen aufgehellt. Das Gleiche erreicht man, wenn



man Terpentin bei Zimmertemperatur 12 Stunden lang einwirken lässt Die gefärbten Altmann-Präparate (Taf. XVII, Fig. 20) geben in allen Darmabschnitten das gleiche Bild. Das zart braun gefärbte Protoplasma umhüllt die ovalen nur wenig helleren Kerne, die auch leicht heller granuliert erscheinen. Noch heller sind, hier und da mit einem leicht röthlichen Farbenton, die Secrettröpfchen der Becherzellen, die nicht immer leicht von den Kernen zu unterscheiden sind. Auch die Becherzellen enthalten fuchsinophile Granula in der gleichen Vertheilung wie die anderen Epithelien: In der Ueberkernzone bleibt ein Streifen frei, wie Taf. XVII, Fig. 20 zeigt. Im übrigen sind die Granula in Ueber- und Unterkernzone ziemlich gleichmässig vertheilt. Sie liegen nicht sehr dicht, an Grösse sind sie verschieden, doch überwiegen die gröberen. Ausser diesen Granula enthalten wenige Zellen aber, wie schon erwähnt, geschwärzte Fetttröpfchen. Zweifellos enthalten auch einzelne Becherzellen an der Basis kleinste Fetttröpfchen. Der Cuticularsaum ist leicht violett röthlich gefärbt und lässt an zart tingirten Präparaten eine Stäbchenzeichnung wohl erkennen. Schwarze Ringkörner, mit hellem oder mit rothem Centrum sind nicht sichtbar; überhaupt lassen sich keine Beziehungen zwischen den Granula und den Fetttröpfchen finden.

Leber: Polygonale Zellen mit grossen blass gefärbten Kernen zeigen keine besondere Protoplasmastructur. Zwischen den Zellenreihen liegen, meist in grossen oder kleinen Häufchen Rundzellen, mittelgrosse und kleine mit grossem rundem oder gelapptem, meist sehr dunkel gefärbtem Kern. Manche Leberzellen enthalten Pigment. Die strotzend gefüllten Capillaren zeigen den Blureichthum der Leber.

Die Flemming-Präparate (Taf. XVI, Fig. 4) beweisen den Fettreichthum der Leber: In dem blassgelb gefärbten Protoplasma liegen ausser dem rosa tingirten Kern zahlreiche, oft auch grössere geschwärzte Fetttröpfchen. Die Fettvertheilung ist an den Altmann-Präparaten die gleiche. Uebrigens sind auch ganze Abschnitte nahe dem Rand der Leber fast frei von Fett. Mitosen sind in den Leberzellen nicht selten. Auch freie extracelluläre Fetttröpfchen findet man. In den gefärbten Altmann-Präparaten umgeben die Granula entweder wallartig den Kern, eine Aussenzone freilassend, oder sie sind gleichmässig über die ganze Zelle vertheilt. Der Kern ist etwas heller als das Protoplasma. Manche Zellen enthalten eigenthümliche, kaum gefärbte Scheiben, Vacuolen, an deren Peripherie Fetttröpfchen anhaften.

Die Granula sind überwiegend relativ gross und liegen nicht sehr dicht. Auch hier bestehen keine Zusammenhänge mit den Fetttröpfchen. Im Uebrigen ist die Fettvertheilung dieselbe wie in den Flemming-Präparaten, der Fettgehalt im Ganzen also beträchtlich.

#### Fall 9.

Neugeborenes Mädchen der Frau E. M., 25 Jahre alt, Erstgebärende. Letzte Regel Mitte März.

16. 1. 1910, 6 Uhr 12 Min. p. m. Geburt des Kindes (Forceps typicus wegen Wehenschwäche in Folge von Hydramnion), Länge 50 cm, Gewicht 2800 g. Alle Zeichen der Reife. Die Nahrungsaufnahme ist die ersten 3 Tage mangelhaft, dann bis zum 6. Tag einschliesslich ausreichend. Am 7. Tag erkrankt das Kind mit Anschwellung der Arme und Beine, gleichzeitig wird die Haut allmählich bretthart. Exitus am 25. 1. 1910, also nach 9 Tagen, an Sklerema neonatorum. (Eine mikro-

skopische Untersuchung der Haut fand nicht statt.) In den letzten 2 Tagen war die Nahrungsaufnahme gering.

Section 1 Stunde post mortem. Die Oberhaut ist vielfach abgeschilfert, die Haut fühlt sich nicht mehr brethart an. Oesophagus durchgängig. Im Magen grünlich gefärbte Milchgerinnsel. Der ganze Darm ist stark gebläht; im oberen Dünndarm ist dünnflüssiger Inhalt, der weiter unten mehr breig wird und eigelb gefärbt ist. Lymphgefässe sind in der Darmserosa nicht zu erkennen, im Mesenterium sind sie, soweit sichtbar, glashell durchscheinend. Die Leber ist braunroth, nicht dunkelblauroth gefärbt, auf dem Durchschnitt schon mit einem Stich ins Gelbliche. Das Pankreas ist milchweiss. Netz und Mesenterium enthalten schon Fettgewebe von leicht gelblich-weisser Farbe.

Frische Untersuchung. Dünndarm: Die Abstriche aus dem oberen Dünndarmabschnitt wimmeln von Bakterien. Schon 2 Stunden post mortem sind die Epithelien zerfallen, nur die Kerne noch zum Theil sichtbar. In dem Zelldetritus schwimmen wenige Fetttröpfchen verschiedener Grösse, über deren Lage in vivo natürlich nichts gesagt werden kann. Auch ein bräunliches Pigment in unregelmässigen Formen ist vorhanden.

Anders in der Mitte des Dünndarms: Die Bakterien sind hier viel weniger zahlreich, die Zellen grösstentheils wohl erhalten; hohe meist schlanke Cylinderzellen bilden die Epithelschicht, die nach dem Darm-lumen zu ein deutlich gestreifter, aber nicht sehr hoher Cuticularsaum abschliesst. Alle Zellen lassen eine theils feinere, theils gröbere Granulirung erkennen, dergestalt, dass manche Zellen durch feinste Pünktchen wie bestäubt aussehen, während wieder andere auch noch grössere Granula enthalten, in Form scharf conturirter Kreisflächen, deren Feld einen matten Glanz zeigt. Endlich enthalten manche Zellen ausserordentlich hellglänzende Tröpfchen, in der Grösse schwankend zwischen den grössten ebengeschilderten Körnchen und der Grösse etwa der Kerne, jedoch von kreisrunder Form, während die basalwärts von der Zellmitte liegenden Kerne mehr oval ja sogar fast stäbchenförmig sind. Beim Abblenden leuchten diese Tröpfchen immer noch hell auf. Es handelt sich um Fetttröpfchen. Ihre Anordnung in der Zelle ist sehr verschieden. Vielfach fand ich sie in der Unterkernzone und in unmittelbarer Umgebung des Kernes. Doch war auch die Ueberkernzone bis an den Stäbchensaum heran in einzelnen Zellen nicht frei von ihnen. Die Durchmusterung zahlreicher Abstrichpräparate ergab jedoch, dass wohl weitaus die meisten Zellen keine Fetttröpfchen enthielten. Ob die Fetttröpfchen enthaltenden Zellen der Zottenspitze angehörten, konnte nicht festgestellt werden, da es nicht gelang, ganze intacte Zotten abzustreifen. Nicht ganz selten finden sich in den Präparaten noch zusammenhängende Reihen von 10 oder noch mehr Zellen, unter denen ein oder auch mehrere besonders breite Zellen liegen, die in ihrem Innern einen weit über kerngrossen glasig hellen Fleck enthalten, und die wohl als Becherzellen anzusprechen sind. Der Kern ist in diesen Zellen entweder nicht zu erkennen oder sichelförmig an die Zellbasis herabgedrückt. Eine Granulirung des noch freien Basaltheils der Zelle oder auch neben dem Secrettropfen glaube ich hier und da gesehen zu haben, doch war das Letzterwähnte am frischen Präparat mit Sicherheit nicht zu entscheiden, weil die einer solchen Becherzelle beiderseits benachbarten Zellen von ganz aussergewöhnlicher Schlankheit und die Zellgrenzen nicht immer scharf zu erkennen sind. Die Zellformen

lassen sich überhaupt am besten erkennen, wenn die einzelnen Zellen zwar noch durch den Stäbchensaum in Zusammenhang gehalten werden, im Uebrigen aber nicht mehr Seite an Seite liegen, sondern wie die gespreizten Finger einer Hand auseinander gefaltet sind. Bei Essigsäure- und Natronlaugezusatz verschwinden die Granula nicht, wenn sie vielleicht auch etwas undeutlicher werden. Auch eine Trübung der Secrettropfen in den Becherzellen bei Essigsäurezusatz tritt nicht ein, ebenso wie auch die Fetttropfchen durch die erwähnten Zusätze sowie durch Osmiumsäure nicht beeinflusst werden.

Leber: Das Letztgesagte gilt auch von den recht zahlreichen und zum Theil sehr grossen Fetttropfchen in den grossen polygonalen mit grossen Kernen ausgestatteten Leberzellen. Freilich enthalten manche Zellen auch nur wenige kleine oder auch gar keine Fetttropfchen. Die Leberzellen sind ausserdem auch feiner und gröber granulirt. Nach Osmiumsäurezusatz sieht das Präparat leicht bräunlich aus, gleichwohl findet man die einzelnen Fetttropfchen nicht verändert. Auch gelbliches Pigment liegt in manchen Zellen.

Eingelegt wurde eine Stunde nach dem Tode, ausser wie in den übrigen Fällen auch noch in Sublimateiessig.

Untersuchung am gefärbten Präparat. Dünndarm: Der Befund an den in Formol, Carnoygemisch und Sublimat fixirten und mit Hämätin-Eosin bezw. nach van Gieson gefärbten Präparaten stimmen unter sich völlig überein. Während in den oberen Dünndarmabschnitten Muscularis und Submucosa sammt Lymphapparat wohl erhalten sind, hat die Mucosa nur im untersten Drittel noch Kernfärbung angenommen. Die oberen zwei Drittel lassen die Form und relative Höhe der Zotten zwar noch erkennen, Kernfärbung ist aber auch im mittleren Drittel nur streckenweise noch eingetreten entsprechend dem Befund am frischen Präparat. Ob dieser rasche Untergang der epithelialen Bestandtheile unter Bakterieneinwirkung auf die tödtliche Krankheit zurückzuführen ist, ist zweifelhaft. Becherzellen sind in den noch tingirten Abschnitten verhältnissmässig zahlreich, auch ist viel Schleim zwischen die Zotten ergossen. Die Gesamtdicke des Darmes ist grösser wie in Fall 8. Unterhalb der Mitte des Dünndarms sind die Zotten ebenfalls hoch. Die einzelnen Cylinderzellen lassen sehr deutlich den gestreiften Cuticularsaum erkennen und entsprechen in ihrem Aussehen ganz dem des frischen Präparates. An dem gleichmässig gefärbten Protoplasma tritt eine leichte Körnelung nur bei Anwendung stärkster Vergrösserung unscharf zu Tage. Becherzellen sind sehr zahlreich besonders in der Tiefe der Krypten. Die pralle Füllung der Blutgefässe in den Zotten wie auch in Submucosa und Muscularis fällt auf. Im unteren Darmdrittel scheinen die Zotten vielleicht etwas niedriger, die Darmwand aber in Folge des stark entwickelten lymphatischen Apparates im Ganzen nicht dünner. Auch nähern sich die Epithelien zum Theil mehr cubischen Formen.

Schon die Betrachtung der zum Theil über  $10\mu$  dicken in Celloidin eingebetteten Flemming-Präparate (Fig. 1 u. 2, Taf. XVI) ergibt, dass sich Fett in Form verschieden grosser geschwärzter Tropfen einmal im Darminhalt befindet, der hier und da auch in die Zwischenräume zwischen den Zotten fast bis zur Mitte ihrer Höhe eingedrungen ist, und ferner, dass kleinere ebenfalls verschieden grosse Fetttropfchen in den Epithelien der Zottenspitzen, ganz vereinzelt auch noch in den

näher an den Krypten gelegenen Epithelien sich finden. In der oberen Hälfte des Dünndarms endlich liegen ebensolche Fetttröpfchen, wenn auch ganz verstreut im Bereich des Zottenstromas und der Submucosa, ja sogar bis in die Muscularis hinein (Fig. 1, Taf. XVI). Der Befund, wie ihn Fig. 1, Taf. XVI, darstellt, überwiegt bei Weitem beim Durchmustern aller Präparate, während der in Fig. 2, Taf. XVI, dargestellte Befund: Fetttröpfchen in den Epithelien der Zottenspitze nur an ganz wenigen Zottenspitzen beobachtet wird, auffallend wenig jedenfalls im Vergleich zu dem Fettgehalt des Nahrungsbreies im Darmlumen. Beide Abbildungen stammen von der Grenze zwischen mittlerem und unterem Dünndarmdrittel, einer Stelle, an der der Inhalt von dünnbreiiger Consistenz war.

Dass die Fetttröpfchen thatsächlich im Epithel liegen, zeigen die viel dünneren in Paraffin eingebetteten Flemmingschnitte, zumal bei Anwendung stärkerer Vergrösserung (Fig. 3, Taf. XVI): Das blassgelbliche Protoplasma der Zelle, in dem eine unregelmässige, leicht bräunlich gefärbte Maschenstructur deutlich erkennbar ist, wird lumenwärts abgeschlossen durch einen schmalen Saum, der klar gestrichelt und mehr bräunlichgelb gefärbt ist. Ein leuchtend rothes Chromatingerüst durchzieht die blassrosa gefärbten Kerne, unter denen ovale Formen überwiegen. Meist liegen sie basalwärts von der Zellmitte. Die Anordnung und Grösse der Fetttröpfchen in den Zellen geht aus der Abbildung hervor. Sie erreichen bis über Kerngrösse, liegen aber ganz unregelmässig vertheilt bald in der Ueber-, bald in der Unterkernzone, bald in der Nähe der Kerne. Jedenfalls ist bemerkenswert, dass sich nirgends Bilder finden, die auch nur eine entfernte Aehnlichkeit mit den Krehl-Altman'schen hätten, wohl aber stimmen sie durchaus überein mit den am frischen Präparat gefundenen. Frei zwischen den Epithelien liegende Fetttröpfchen konnte ich ebenso wenig nachweisen wie im Bereich des Cuticularsaumes liegende. Die Becherzellen enthalten einen violett-röthlich gefärbten Secrettropfen. Der sichelförmig abgeplattete Kern ist intensiv dunkelrot gefärbt. Von der Spitze nach der Basis der Zotte zu werden sie zahlreicher. Während in den oberen Abschnitten des Darmes das im Zottenstroma und in der Darmwand eingelagerte Fett entweder, wie die stärkere Vergrösserung zeigt, frei im Chylusgefäss oder in Leukocyten eingelagert ist, sind in den unteren Darmabschnitten Zottenstroma und Lymphbahnen der Darmwand frei von Fett.

An den ungefärbten Altmann-Präparaten, die in Paraffinum liquidum untersucht wurden, ist die Fettvertheilung die gleiche. Bei der 12stündigen Einwirkung von Chloroform oder Aether bleiben die osmirten Fetttröpfchen unverändert bis auf vereinzelte, die einen mehr bräunlichen Farbenton annehmen. Liess man dagegen Aether bei 45 bis 50° im Brutofen auf die Präparate einwirken, so fand man nach 12 Stunden an Stelle der geschwärzten Tröpfchen farblose scharfgerandete Kügelchen. Chloroform wirkte bei gleicher Temperatur gleich energisch. Terpentin dagegen hatte die gleiche Wirkung auch bei Zimmertemperatur, eine Beobachtung, die sich in fast allen Fällen wiederholte.

Die gefärbten Altmann-Präparate sind, was Fettvertheilung anbetrifft, den Flemming-Präparaten gleich (Taf. XVI, Fig. 5). Von dem gelblich-bräunlichen Protoplasma heben sich die Kerne durch einen wenig helleren Farbenton nur schwach ab. Umlagert sind die Kerne

von den intensiv roth gefärbten Granula, die von nicht sehr verschiedener Grösse, hauptsächlich in der Unter- und Ueberkernzone liegen, nach dem Cuticularsaum hin einen etwa ebenso breiten Streifen wie dieser selbst ist, frei lassend. Im Ganzen liegen die Granula in den meisten Zellen nicht sehr dicht, sind also nicht sehr zahlreich. Die Gegend der Kerne ist oft völlig frei von ihnen. Vereinzelte Ringkörner sind zu sehen, doch haben sie stets ein helleres oder farbloses, niemals ein rothes Centrum. Die Becherzellen erfüllt ein fast ungefärbter Secrettropfen, der den platten intensiv rothen Kern hart an die Zellbasis drückt. Granula enthalten sie sicher auch. Einzelne Zellen enthalten bisweilen mehrere kleinere, aber ebenso ungefärbt wie die fertigen Secrettropfen der Becherzellen aussehende Tröpfchen, wohl die Vorstufen dieser Tropfen. In einer solchen Zelle liegen dann: geschwärzte Fetttröpfchen, fuchsinophile Granula und farblose Secrettröpfchen. Der Cuticularsaum hat eine etwas dunklere Färbung, wie das Zellprotoplasma, die Granula reichen nur selten bis an ihn heran. Seine Breite wechselt in engen Grenzen, eine Strichelung ist nur an sehr dünnen Schnitten zu erkennen, an denen die Differenzirung gut gelang. Wirklich gute Bilder konnten nur von den unteren Darmabschnitten gewonnen werden, während an den oberen Abschnitten in Folge kadaveröser Veränderungen Granulafärbung nicht erzielt werden konnte.

Leber: Wie am frischen Präparat so auch am gefärbten schliessen die grossen polygonalen Leberzellen einen relativ grossen Kern ein und enthalten nicht selten bräunliches und gelbliches Pigment in unregelmässigen Plättchen und Schollen. Vereinzelte Rundzellen sind vorhanden, Rundzellenanhäufungen fehlen dagegen fast völlig; in der Ausdehnung, wie in der embryonalen Leber sind sie nicht vorhanden. Der Gehalt an Fetttröpfchen von kleinsten bis zu über kerngrossen an den Flemming- und ungefärbten Altmann-Präparaten ist nur stellenweise erheblich; ganz frei von Fett sind allerdings ganze Zellreihen nur in den äusseren Randpartien der Leber, aber auch in den centralen Partien sind fettfreie Zellen nicht selten; im Ganzen ist jedenfalls aber der Fettgehalt der Leber eher gering, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, dass die Nahrungsaufnahme in den letzten 2 Tagen ungenügend war. Die Granula sind in den einzelnen Leberzellen recht verschieden dicht angeordnet, auch in ihrer Grösse variiren sie. Auch hier finden sich ganz vereinzelt schwarze Ringkörner mit hellem, aber nicht mit rothem Centrum.

#### Fall 10.

Säugling W., bei der Geburt 40 cm lang, also 8. Schwangerschaftsmonat, stirbt am 22. 3 1910, 6 Tage post partum. Die Nahrungsaufnahme an der Mutterbrust war in den ersten Tagen ausreichend, in den letzten 1½ Tagen angeblich ungenügend. Die letzte Milch soll 6 Stunden vor dem Tode geschluckt worden sein. Genauere Angaben, besonders auch über das Gewicht, fehlen leider. Eine Stunde post mortem wird die Section vorgenommen und Theile des Dünndarms und der Leber eingelegt, und zwar in Formol, Flemming und Altmann. Die sehr magere Leiche ist hochgradig icterisch; die Leber ist gelblich braun auf dem Durchschnitt, der Darm sieht besonders auf der Schleimhautfläche ockergelb aus; das Mesenterium ist fettfrei; im Dünndarm befindet sich leicht getrübe, mit Schleim untermischte, dünne, apfel-

sinengelbe Flüssigkeit. Auch ist der Darm stellenweise stark gebläht und die Schleimhaut feucht glänzend.

Befund der frischen Untersuchung. Dünndarm: Im Abstrich finden sich ganze Zotten, an denen zwar Einzelheiten des Zellaufbaues nicht zu studiren sind, die aber die Vertheilung der Becherzellen gut erkennen lassen. Die isolirten Zellen haben überwiegend schlanke Cylinderform; der Kern liegt näher der Basis. Ein fein gestreifter Stäbchensaum begrenzt sie gegen das Darmlumen. Das Auffallendste ist auch hier der Icterus: Die Zellen enthalten massenhaft hellgelbes Pigment in Gestalt von Schollen, Plättchen und Kügelchen. In manchen Zellen ist es so viel, dass die Granulirung dazwischen kaum zu erkennen ist. Die Granula sind von verschiedener Grösse, kleine und grössere kommen vor. In manchen Zellen sind sie gleichmässig vertheilt, in anderen wieder besonders dicht in der Ueberkernzone, in einigen Zellen dagegen in der Unterkernzone. Vielfach scheinen sie bis direkt an den Stäbchensaum zu reichen; in einzelnen Zellen ist hier allerdings eine granulafreie Zone vorhanden. Besonders im oberen Darmabschnitt, aber auch im unteren finden sich Zellen, die nahe der Basis kleine Fetttröpfchen enthalten, dazwischen vereinzelt auch grössere. Im Ganzen sind jedenfalls Fetttröpfchen in den Epithelien häufiger wie in Fall 8.

Leber: Der Gehalt der polygonalen Leberzellen an gelblichem Pigment ist nicht so bedeutend, wie man es bei dem hochgradigen Icterus und dem Befund am Darmepithel erwarten müsste. Sehr beträchtlich ist der Fettgehalt einzelner Leberzellen: Grosse und kleine Fetttröpfchen verdecken Kern wie Protoplasmastructur. In den fettarmen Zellen sind Granula verschiedener Grösse in regelmässiger Anordnung erkennbar.

Untersuchung am gefärbten Präparat. Dünndarm: In Bezug auf Zottenform, Dicke und Bau der Darmwand herrscht Uebereinstimmung mit Fall 8. Becherzellen sind vorhanden, aber nicht gerade häufig. Bei Anwendung der Oelimmersion tritt die ausgedehnte Pigmentablagerung in den schlanken Cylinderzellen zu Tage. Besonders bemerkenswerth sind die Flemming-Präparate: In einer im Vergleich zu Fall 8 grösseren Zahl von Zottenspitzen finden sich feinste geschwärzte Fetttröpfchen in der Unterkernzone der Zottenepithelien; die osmirten Tröpfchen benachbarter Zellen bilden so kurze perlschnurartige Ketten, doch sind auch grössere Fettropfen, wenn auch seltener, den Zellen eingelagert. Dann findet sich Fett in Form kleiner Tröpfchen in den Lymphspalten und Gefässen der Zotten bis zur Submucosa hin, frei oder an Rundzellen gebunden. Im Ganzen ist ja der Fettgehalt in Epithelien und Stroma offenbar grösser wie in Fall 8, immerhin aber noch nicht gerade beträchtlich, beträchtlich höchstens im Vergleich zu der doch immerhin geringen Nahrungsaufnahme. Bilder, die auch nur entfernt an die Krehl-Altman'schen erinnern, kommen jedenfalls nirgends zu Stande. Die Altmann-Präparate enthalten im braun gefärbten Protoplasma mit hellerem Kern neben Fetttröpfchen, die genau so gelagert sind wie in den Flemming-Präparaten, intensiv roth gefärbte Granula. Größere Körnchen überwiegen an Zahl über die ganz feinen Punkte. Die Granula sind in den meisten Zellen dichter angeordnet in der Ueberkernzone und reichen oft bis hart an den dunkelgefärbten Cuticularsaum heran. Seltener liegen sie gleichmässig in der Zelle vertheilt, ganz selten endlich basalwärts vom Kern am dichtesten. Die Secretropfen der Becherzellen sind, wenn nicht farblos,



dann leicht violet getönt. In ihnen werden beim Drehen der Schraube hellere Stellen sichtbar.

Leber: An den Formolpräparaten ist die Pigmentablagerung nicht so gut zu erkennen wie am Darm, in Folge etwas intensiverer Protoplasmafärbung. Rundzellenhäufchen sind vorhanden, der Blutgehalt des Organs ist nicht auffallend. Die Flemming- und Altmann-Präparate zeigen in den meisten Präparaten den sehr beträchtlichen Fettgehalt der meisten Leberzellen. In manchen Gesichtsfeldern ist der Fettgehalt in den Zellen geringer, ganz fehlt das Fett wohl nirgends; auch intercellulär kommen Fetttröpfchen vor. In den Altmann-Präparaten sind die Granula in manchen Zellen direct spärlich. In den meisten liegen die Granula von verschiedener Grösse sehr eng aneinander und füllen die Zellen bis zum Rand aus. Ein Zusammenhang zwischen ihnen und den Fetttröpfchen ist auch in diesem Falle nicht zu beobachten.

#### Fall 7.

Frau A. W., 30jährige VIGebärende, wird am 21. 12. 09 von einem Knaben entbunden. Letzte Regel im März, erste Kindsbewegung im August. Wegen Placenta praevia totalis combinirte Wendung auf den Fuss, danach Spontangeburt des Kopfes 8,28 Min. a. m. Eine halbe Stunde ante partum sind noch Herztöne gehört worden, kurz danach nicht mehr. Länge 51 cm. Gewicht 4150 g. Körperbildung kräftig, mit allen Zeichen der Reife. 9 Uhr früh, also  $\frac{1}{2}$  Stunde post partum, 1 Stunde post mortem werden Stücke vom Dünndarm und zwar 10 cm unterhalb des Duodenum, aus der Mitte des Dünndarms und 19 cm oberhalb der Bauhin'schen Klappe entnommen. Während in den oberen Abschnitten der Dünndarm nur ganz geringe Schleimmengen enthält, bildet den Inhalt unten Meconium, das den Dickdarm prall ausfüllt. Der Oesophagus ist durchgängig. Die Leber ist dunkelblauroth, zeigt keine Acinuszeichnung.

Befund der frischen Untersuchung: Im Präparat wechseln einzelne hohe cylindrische Epithelien mit ganzen Reihen solcher, die durch den Cuticularsaum zusammen gehalten werden. Der Abstrich ganzer Zotten gelingt nicht. Vereinzelt kommen auch cubische Formen vor, die nach dem Dickdarm zu häufiger zu werden scheinen. Der Kern liegt basalwärts von der Zellmitte. Die Strichelung des Randsaumes ist sehr deutlich, seine Breite in verschiedenen Zellen verschieden. In den Becherzellen liegt der Kern hart an der Basis und ist abgeplattet, ovoid ist er in den cylindrischen, mehr kugelig in den niedrigeren Zellen. Das Protoplasma sieht in den meisten Zellen wie bestäubt aus, grössere Granula in der Form kleiner Kreise, deren Feld nur wenig heller als die Umgebung ist, sind nur in wenigen Zellen vorhanden. Die Einwirkung schwächerer oder stärkerer Kochsalzlösung ändert nichts. Nur ganz wenige Zellen endlich enthalten Tröpfchen von starkem Lichtbrechungsvermögen, die unter einander in der Grösse differiren und grösser sind als die Granula. Sie bleiben bei Zusatz von Essigsäure bezw. Natronlauge bestehen, während die Granulirung des Protoplasmas und die Zellcontouren verwaschen werden. In den unteren Abschnitten sind, soweit es sich aus einem Abstrichpräparat überhaupt beurtheilen lässt, die fetttröpfchenhaltigen Zellen ein wenig häufiger. Mehr als 3—4 Tröpfchen enthält aber keine Zelle, meist nur 1—2.

Leber: Die grossen polygonalen Leberzellen mit grossen meist excentrisch gelegenen Kernen sind dicht granulirt. Die feinen Granula

scheinen zu überwiegen. Manche von ihnen enthalten auch Fettröpfchen, die aber meist grösser sind als die der Darmepithelien, sowie unregelmässig geformte Pigmentschollen von gelblich bräunlicher Farbe. An den intracellulären Fettröpfchen bewirkt selbst 12stündige Einwirkung von 1proc. Osmiumsäure weder am Darm noch an der Leber eine Schwärzung.

Untersuchung am gefärbten Präparat (siehe Taf. XVI, Fig. 8).  
Dünndarm: Die in den mittleren Darmabschnitten die grösste Höhe erreichenden Zotten sitzen durch eine dünne Lage glatter Muskelfasern, die der *Muscularis mucosae* entspricht, getrennt der aus lockerem Bindegewebe bestehenden Submucosa auf. Die Zotten sind etwa ebenso hoch wie die übrige Darmwand dick ist. Follikel sind einzeln sowie auch mehrere im Zusammenhang der Mucosa eingelagert. Vorwiegend spindelige Bindegewebszellen, denen auch rundliche Formen beigemischt sind, dazwischen Lymphgefässe und Blutgefässe bilden das Zottenstroma, das Stützgerüst für die an der Zottenspitze vor allem schlanken cylindrischen, nach der Tiefe der Krypten zu mehr cubischen Zellen. Die in Formol-Alkohol fixirten, mit Hämatin-Eosin gefärbten Präparate zeigen einen gleichmässig blaugefärbten ovalen Kern mit Kernkörperchen, der meist basalwärts von der Zellmitte liegt, und gleichmässig rosagefärbtes Protoplasma. Nur die Becherzellen enthalten dem Secretropfen entsprechende ungefärbte Lücken. An den van Gieson-Präparaten ist das gelblich gefärbte Protoplasma deutlich gekörnt. Auch hebt sich das dunklere Chromatingerüst von den blasser gefärbten Kernen ab. Auch der Randsaum ist durch dunklere Färbung gekennzeichnet. Zahlreiche Becherzellen liegen in der Tiefe der Krypten, wenn sie auch an den Zottenspitzen vereinzelt vorkommen, wie Fig. 8, Taf. XVI, zeigt. Ihr Kern ist um so platter, dunkler tingirt und weiter basalwärts getreten je grösser der Secretropfen ist. Mattgelb gefärbter Schleim füllt die Räume zwischen den Zotten vielfach aus. Der lymphatische Apparat in der Submucosa ist hier stärker entwickelt wie weiter aufwärts im Darm. Die Zottenspitzen haben hier zwar ihre Form noch erhalten, zeigen aber keine Kernfärbung mehr.

An den Flemming-Präparaten ist die Zellform die gleiche, der Kern meist blass rosa, das Protoplasma gelblich und der Randsaum blassgelblich. Kerntheilungsfiguren (Taf. XVI, Fig. 8) sind äusserst selten, ein Zeichen, dass eine reichliche Zellneubildung nicht stattfindet. In einigen Zellen sieht man bei Anwendung stärkster Vergrösserung erst deutlich erkennbare feinste schwarze Tröpfchen. Sie liegen in verschiedenen Theilen dieser Zellen öfters nahe der Zellbasis. Zahlreicher als in Epithelien findet man sie im Zottenstroma und zwar Rundzellen mit grossen, oft auch gelappten, intensiv roth gefärbten Kernen einoder aufgelagert, darunter auch grössere. Diese Zellen liegen theilweise im Lymphgefäss, theils in centralen Chylusgefässen der Zotte, meist in Zotten, die auch in den Epithelien derartige Tröpfchen enthalten. Oft ist der Kern durch sie auf die Seite gedrängt, hier und da liegt auch ein solcher Leukocyt in der Epithelreihe. In den Lymphspalten scheinen auch freie Fettröpfchen vorzukommen. Betrachtet man ungefärbte Altmann-Präparate in Paraffinum liquidum mit stärkster Vergrösserung, so findet man die osmirten Tröpfchen in gleicher Vertheilung wie in den Flemming-Präparaten. Einlegen der Präparate in Aether bewirkt in 4 Stunden keine Veränderung. Lässt man dagegen Chloroform einwirken, so wandeln sich die osmirten Vollkugeln in sogenannte Ring-

körner um, d. h. in Kugeln mit stark lichtbrechendem Centrum, das ein schmaler geschwärzter oder mehr bräunlicher Ring umsäumt. Beim Drehen der Mikrometerschraube erscheint dann jedes Kügelchen glänzend hell mit schwarzem Rand, dann wieder dunkel. Es ist also offenbar der grösste Theil des das Kügelchen bildenden osmirten Materials in Chloroform gelöst worden, also Fett gewesen. Vollständig aufhellen kann man sämmtliche osmirten Tröpfchen, auch die grössten, wenn man Aether oder Chloroform etwa 24 Stunden lang bei Brutofentemperatur einwirken lässt (40—50°). Das Gleiche erzielt man mit Terpentin bei Zimmertemperatur. Becherzellen enthalten vereinzelt auch Fetttröpfchen.

In den gefärbten Altmann-Präparaten findet man da, wo die Schnitte genügend dünn sind, die Zellen erfüllt von sehr zahlreichen dichtliegenden fuchsinophilen Granula, die meist sehr klein sind. Ob dieser Befund in der Mehrzahl der Zellen der gleiche ist, und ob Beziehungen zwischen den rothen Granula und den geschwärzten Fetttröpfchen bestehen, darüber ist ein Urtheil im vorliegenden Falle nicht möglich. Denn obgleich ich es immer wieder versuchte gleichmässig dünne Schnitte zu erhalten, die eine sichere Beurtheilung gestattet hätten, ist es mir doch nicht gelungen. Immer enthielten die Schnitte nur wenige Stellen, die die Protoplasmastructur erkennen liessen. Es muss wohl bei der Härtung des Präparates etwas versehen sein.

Leber: Der Befund an der Leber entspricht der frischen Untersuchung, nur erscheinen an den in Formol bzw. Carnoy fixirten Schnitten in Folge von Schrumpfungsvorgängen die Leberzellen kleiner wie am frischen Präparat. Die blass blaugefärbten Kerne zeigen ein Kernkörperchen und intensiv gefärbtes Chromatingerüst, dagegen ist an dem diffusroth gefärbten Protoplasma keine feinere Structur nachweisbar. Pigmenthäufchen von kleinen unregelmässigen Schollen, Plättchen und Nadeln gebildet, liegt unregelmässig vertheilt in den Saftspalten zwischen den Zellen, vereinzelt auch intracellulär. Das Pigment ist gelbgrünlich bis dunkelbraun.

Die Flemming-Präparate zeigen einen blassrosa Kern in leicht gelblichem Protoplasma. In einer grossen Anzahl von Zellen liegen geschwärzte Tröpfchen, von der Grösse der Granula an bis zur Kerngrösse. Manche Zellen sind ganz davon erfüllt und zwar besonders in den centralen Partien der Leber, seltener nach der Peripherie zu. Hier sind ausgedehnte Partien wieder frei von Fett. Das Verhalten der geschwärzten Tröpfchen gegen Aether, Chloroform und Terpentin ist das oben beim Darm geschilderte. Uebrigens wird osmirtes Fettgewebe z. B. am Pankreas von Aether und Chloroform bei Zimmertemperatur auch nicht angegriffen. An den gefärbten Altmann-Präparaten unterscheidet sich der Kern in der Farbe kaum von dem hellbraunen Protoplasma. Sehr zahlreiche nahe aneinander liegende Granula, intensiv roth gefärbt, erfüllen den ganzen vom Kern freigelassenen Zellraum. Die Granula sind überwiegend sehr klein, doch kommen auch grössere vor. Die geschwärzten Tröpfchen sind in derselben Menge und Vertheilung vorhanden wie in den Flemming-Präparaten. Einen Zusammenhang zwischen ihnen und den Granula fand ich nicht.

#### Fall 5.

Frau L. K., IX. Gebärende, wird wegen Querlage und Nabelschnurvorfal durch Wendung entbunden. Schwierige Armlösung, Perforation

des nachfolgenden Kopfes. Die Entbindung ist beendet 3 Uhr 15 Min. a. m. am 16. XI. 09. 20 Min. vorher waren noch Herztöne gehört worden. Der Knabe misst 53 cm, hat 36 cm Kopfumfang und ist sehr kräftig entwickelt. Gewicht 3400 g. Da die Entbindung ausserhalb der Klinik vor sich ging, so konnte die Section erst 5 Stunden später stattfinden und die entnommenen Theile erst fast 6 Stunden post mortem fixirt werden. Der Oesophagus ist durchgängig, die Leber auf Oberfläche und Durchschnitt dunkel blauroth, zeigt keine Acinuszeichnung, im Dünndarm befindet sich durchweg nur wenig gelblicher Schleim, im Dickdarm Meconium in grosser Menge. Lymphgefässe sind nicht sichtbar.

Befund der frischen Untersuchung. Dünndarm: Es gelingt, mehrere Zotten in toto abzustreifen, die Zotten sind relativ hoch. An den isolirten Zellen ist der Cuticularsaum nur als dunkler Streifen ohne feinere Structur zu erkennen. Schlanke cylindrische Zellen mit rundlichem oder schmalem Kern nahe der Basis überwiegen. Alle Epithelien zeigen über die ganze Zelle gleichmässig sich erstreckende punktförmige Granulirung, manche daneben noch gröbere Granula. Der Randsaum wird meist von der Granulirung nicht erreicht. Von den Granula lassen sich deutlich unterscheiden, meist schon durch die Grösse, aber auch durch den helleren Glanz (auch beim Abblenden) kleine Kügelchen, die besonders in manchen Zellen an der Zottenspitze zu mehreren liegen. Dass sie thatsächlich in der Zelle liegen, ist mit Sicherheit nur an isolirten Zellen zu erkennen, es sind Fetttropfchen. Ausserdem liegen besonders nach der Zottenbasis zu unregelmässig vertheilt breitere, von oben her gesehen runde Zellen, die von einem grossen, aus massenhaften mattglänzenden kleinen Tröpfchen zusammengesetzten Tropfen ausgefüllt sind: Becherzellen. Weiter abwärts im Darm scheinen die Epithelien etwas niedriger zu werden.

Leber: Die Leberzellen zeigen das gewohnte Bild. Alle sind ausgefüllt mit feinen, aber auch gröberen mattglänzenden Granula, daneben enthalten nicht wenig auch hellglänzende, zum Theil recht grosse Fetttropfchen. Essigsäure- und Natronlaugezusatz lässt die Zellcontouren verschwinden, der Kern tritt deutlicher hervor, die Granulirung wird vielleicht etwas verwaschener, ist aber noch zu erkennen. Auch die stark lichtbrechenden Tröpfchen bleiben unverändert, werden auch durch Osmiumsäurezusatz selbst bei 12stündiger Einwirkung nicht getrübt, obwohl der Abstrich im ganzen bräunlich erscheint.

Untersuchung am gefärbten Präparat. Dünndarm: Fig. 9 (Tafel XVI) zeigt den Bau der Darmwand, wie er sich am Formol-Alkohol-Präparat und ganz ähnlich natürlich an den in Carnoy-Gemisch fixirten darstellt. Die Zotten sind höher als die übrige Darmwand breit ist, also auch höher wie in Fall 7; besonders in den unteren Darmabschnitten ist der lymphatische Apparat wohl noch stärker entwickelt wie in Fall 7. Die Zottenhöhe ist hier etwas geringer; die Form der einzelnen Epithelzellen ergibt sich aus der Abbildung und stimmt mit dem frischen Präparat überein. Der schlanke Kern, blassbläulich gefärbt, liegt an der Zellbasis in dem rosa (Eosin) bzw. gelblich (van Gieson) gefärbten Protoplasma. Der etwas dunklere Cuticularsaum ist nicht überall zu erkennen und lässt eine Strichelung auf weite Strecken vermissen (infolge der späten Fixirung?). Die Abbildung zeigt auch die grosse Menge der Becherzellen, die nach den Krypten zu an Zahl zunehmen, aber auch in den Zottenspitzen nicht vermisst werden. Ihr Secret nimmt Thioninfärbung an, ist also Schleim.

Die Flemming-Präparate enthalten eine grössere Anzahl von Epithelien, vornehmlich an Zottenspitzen, die in ihrem Innern vorwiegend allerkleinste, nur mit stärkster Vergrösserung erkennbare Fetttröpfchen bergen, meist nur einige wenige. Grössere Fetttröpfchen fehlen ganz. Der Gesamtfettgehalt des Epithels ist demnach gering. Die Tröpfchen liegen vorwiegend nahe der Zellbasis. Auch frei und an grosskernige mittelgrosse Leukocyten mit intensivrothem Kern verankert finden sich derartige kleinste geschwärzte Tröpfchen in den Lymphspalten der Zotte und in ihrem Chylusgefäss und bis in die Submucosa hinein, hier ganz vereinzelt zu grösseren Tropfen confluierend. Diese Beschreibung gilt vor allen Dingen für die untere Darmhälfte, während in der oberen freilich sehr spärlich auch grössere Fetttröpfchen im Epithel vorkommen. Hier findet man auch im Darminhalt zum Theil kugelige, zum Theil unregelmässig geformte geschwärzte Klümpchen. Dass auch Becherzellen selbst im Moment der Secretausstossung unterhalb des plattgedrückten Kerns kleinste Fetttröpfchen enthalten können, geht aus den Flemming-Präparaten hervor, die den Cuticularsaum, soweit er überhaupt erhalten ist, besonders schön und klar sichtbar werden lassen. Was die Vertheilung und den Gehalt an Fett anbetrifft, zeigen die in Celloidin eingebetteten Flemming-Präparate, soweit bei der Schnittdicke überhaupt Einzelheiten erkennbar sind, ebenso wie die ungefärbten Altmann-Präparate keine Abweichung von dem eben geschilderten Befund. Chloroform hellt, da es sich um winzig kleine Tröpfchen handelt, nach wenigen Stunden alle auf, Aether aber erst nach 12stündiger Einwirkung bei 45°. Das gleiche bewirkt Terpentinöl bei Zimmertemperatur. An den gefärbten Altmann-Präparaten hebt sich der Kern garnicht von dem Protoplasma ab, wohl weil die Präparate etwas zu wenig differenzirt sind. Die überwiegend sehr kleinen fuchsinophilen Granula sind dagegen deutlich zu sehen. Sie nehmen in grosser Zahl die ganze Zelle ein, oft bis hart an den Randsaum. Geschwärzte Ringkörner konnte ich auch hier nicht beobachten, eine Beziehung zwischen Fetttröpfchen und Granula nicht finden; dagegen scheint es, als ob hier und da ganz kleine Fetttröpfchen an der Peripherie von kleineren Secrettröpfchen sitzen. Doch bin ich nicht sicher, ob diese hellen Stellen nicht künstlich entstandene Vacuolen sind.

Leber: Zwischen den Reihen typischer Leberzellen liegen einzeln und in Häufchen Leukocyten verschiedener Form. Der Blutreichtum der Leber ist beträchtlich. Die Vertheilung der fetthaltigen Leberzellen ist ganz ungleichmässig: während in dem einen Gesichtsfeld fast alle Zellen Fett enthalten, ist in einem andern die Zahl der fetthaltigen Zellen ganz minimal. Uebrigens kommen in den Leberzellen sehr viel grössere Fetttropfen vor wie in den Darmepithelien. Diese grosse Tropfen verhalten sich natürlich gegen Aether und Chloroform bei Zimmertemperatur refractär; zweifellos liegen auch Fetttröpfchen frei in den Saftspalten der Leber. Die Entscheidung, ob extra- oder intracellulär ist bei den grossen Tropfen oft unmöglich, da die Schwärzung alle Zellgrenzen verdeckt.

Auch hier finden sich keine Beziehungen in den Altmann-Präparaten zwischen osmirten Fetttröpfchen und fuchsinophilen Granula. Das blasse Protoplasma ist in den meisten Zellen fast ausgefüllt von den meist kleinen, aber auch grösseren leuchtendrothen Granula und gleichzeitig vielfach noch von geschwärzten Fetttröpfchen. Der Kern documentirt sich dadurch, dass ein rundliches Feld frei von Granula ist

Eine ganze Reihe von Leberzellen ist übrigens durch Schrumpfung derart zerrissen, dass der Kern, umgeben von einem Wall von Granula, durch eine ringförmige Lücke geschieden ist von der gleichfalls granulalhaltigen Peripherie der Zelle.

#### Fall 4.

Fräulein V. L., 17 Jahre alt, Erstgebärende, letzte Regel Anfang April, wurde am 12. XII. 09, 5 Uhr 55 Min. p. m. von einem toten Mädchen entbunden. „Kurz vorher“ wurden angeblich noch Herztöne gehört. Das Kind ist 45 cm lang, wiegt 2360 g, schwach entwickelt (9. Schwangerschaftsmonat). Section findet eine Stunde später statt. Der Oesophagus ist durchgängig, der Darm zusammengefallen; er enthält in den oberen Partien wenig klaren Schleim, in den unteren Abschnitten, besonders im Dickdarm Mekonium in mässiger Menge. Die Leberfarbe ist dunkelblaurot auf Ober- und Schnittfläche. Acinuszeichnung ist nicht erkennbar.

Befund der frischen Untersuchung. Dünndarm: In Abstrichen von allen Darmabschnitten finden sich nicht sehr schlanke Cylinderzellen mit der Basis nahe liegenden Kernen; eine Granulirung des Protoplasmas in Form von Pünktchen und mattglänzenden Körnchen ist fast in allen isolirten Zellen zu erkennen, auch in den recht zahlreichen Becherzellen, die umso breiter sind, je grösser der sie ausfüllende Secrettropfen ist. Auch vereinzelte hellglänzende Secrettropfen, ebenso gross oder nur wenig grösser als die grössten Granula findet man in den Zellen. Osmiumsäure schwärzt sie nicht, auch Essigsäure und Natronlauge ist auf diese Fetttröpfchen ebenso wie auf die Granula ohne Einfluss, nur die Zellgrenzen verschwinden. Höchst merkwürdig ist das Verhalten der Granula gegen Kochsalzlösung verschiedener Concentration. Die Untersuchung fand zunächst statt in 0,85 proc. Kochsalzlösung. Es wurde dann diese Lösung vorsichtig abgesaugt und man liess 0,6 proc. Kochsalzlösung an ihre Stelle treten. Jetzt wurden die Granula ganz undeutlich. Wurde nun wieder 0,85 proc. Kochsalzlösung an die Zellen nach einiger Zeit herangebracht, so traten die Granula wieder klar hervor. Auch beim Zusatz von 2 proc. Kochsalzlösung verschwanden die Granula fast gänzlich; ersetzte man diese durch 0,85 proc. Kochsalzlösung, so wurden sie nicht wieder deutlich. Diese Erscheinung wurde nur bei diesem einen Fall beobachtet. Berücksichtigt man ferner, dass der Cuticularsaum an keiner Zelle mehr gut zu erkennen war, so kommt man auf den Gedanken, dass das Kind vielleicht doch schon längere Zeit abgestorben war, und man sich geirrt hatte, als man glaubte, Herztöne zu hören.

Untersuchung am gefärbten Präparat. Dünndarm. Auf den meisten Präparaten haben nur die tieferen Schleimhautschichten, meist noch die untere Zottenhälfte, eine distinkte Färbung angenommen, während die Zottenspitzen keine Kernfärbung zeigen bzw. sogar zerfallen sind. Wenigstens ist aber die Form der Zotte noch zu erkennen, sie sind oben im Darm länger und schlanker als unten, ähnlich wie in Fall 5. Sehr auffallend ist die grosse Zahl der Becherzellen, die in manchen Zotten fast lückenlose Reihen bilden.

An den Flemming-Präparaten ist hier und da noch Streifung des Cuticularsaums zu erkennen, während vielleicht schon die benachbarte Zelle nicht einmal Kernfärbung angenommen hat. Fett in Form allerfeinster Tröpfchen findet sich theils in der oberen, theils in der unteren



Zellhälfte in einer ganzen Anzahl von Epithelien, sowie auch im Darminhalt, besonders in den unteren Darmabschnitten. Diese geschwärzten Tröpfchen werden von Aether und Chloroform sowie von Terpentin in der oft geschilderten Weise aufgehellt. Sie finden sich übrigens auch vereinzelt, meist an Leukocyten gebunden, in den Lymphgefässen der Zotte bis zur Submucosa hin. Ueber den Fettgehalt der Epithelien der Zottenspitzen sich ein Urtheil zu bilden, ist nicht möglich. In den Altmann-Präparaten füllen die kleinen und grossen Granula die Zellen ziemlich gleichmässig aus und zwar auch in den sekretgefüllten Becherzellen.

Leber: Die Bilder entsprechen ganz dem Resultat der frischen Untersuchung. Zwischen den Leberzellenbalken liegen in Häufchen und einzeln Rundzellen. Gelbliches Pigment ist manchen Leberzellen eingelagert. Auch Fett findet sich genau wie im Zufspräparat nur in einer relativ geringen Anzahl von Zellen in Form von verhältnissmässig kleinen Tröpfchen, die allerdings meist doppelt so gross wie in den Darmepithelien sind. Auch zwischen den Zellen findet sich Fett. Die Granula, grosse und kleine in etwa gleicher Anzahl, sind besonders schön zu sehen, aber auch hier ohne besondere Beziehung zu den Fetttröpfchen.

### Fall 3.

Am 7. XII. 09 überbringt die Hebamme L. der Klinik die Leiche eines am selben Morgen 9 Uhr 45 Min. geborenen Mädchens. Die Mutter ist eine 23 jährige Erstgebärende. Die Geburt erfolgte spontan in Fusslage. Das Kind wurde todt geboren. 3 Stunden post partum wird die Section vorgenommen. Der Fötus ist ein Anencephalus mit Rhachischisis. Die Länge beträgt ohne Schädeldach 38 cm. Danach wird das Alter auf 8 Monate geschätzt. Der Dünndarm enthält bis zum unteren Drittel nur glasigen Schleim, von da ab Meconium in steigender Menge bis zum After. Die Leber ist dunkelblauroth, der Oesophagus durchgängig.

Befund der frischen Untersuchung. Dünndarm: Das Präparat enthält neben zerfallenden Epithelien und vereinzelt cylindrischen meist gedrungenere Formen; der Cuticularsaum ist zwar in manchen Zellen noch erkennbar, aber eine deutliche Streifung ist nirgends sichtbar. Der Zellkern liegt nahe der Zellbasis, aber in Folge der geringeren Höhe der Zelle auch näher ihrer Mitte. Mehr rundliche Kernformen überwiegen. Neben punktförmigen Granula enthalten viele Zellen auch grössere oder ausschliesslich solche. Allerfeinste Fetttröpfchen, kaum grösser als die grössten Granula, liegen in nicht wenigen Zellen, ganz vereinzelt wohl auch grössere Tröpfchen. Concentrirte Kochsalzlösung, Essigsäure und Natronlauge ändern nichts an dem Bild; auch Osmiumsäure schwärzt nicht. Die in Formol-Alkohol bezw. Carnoy-Gemisch fixirten Präparate bestätigen den frischen Untersuchungsbefund. Im Uebrigen sind die Zotten niedriger wie in Fall 5, dabei relativ breit, Wesentliche Unterschiede zwischen den einzelnen Darmabschnitten bestehen nicht. Die obersten Zottenpartien lassen vielfach Kernfärbung vermissen. Sehr schön hebt sich in den zahlreichen Becherzellen der blaugefärbte Schleim von dem rosa Protoplasma ab.

An den Flemming-Präparaten ebenso wie an den nach Altmann gefärbten findet sich Fett in Form allerfeinster Tröpfchen, ab und zu aber auch in grösseren Tropfen in recht vielen Zellen und zwar entweder unregelmässig vertheilt oder auch nahe der Basis oder nahe dem

Cuticularsaum. Auch in den Lymphbahnen der Zotten durch die Submucosa hindurch bis in die Muscularis finden sich, wenn auch nur vereinzelt, derartige Tröpfchen, frei oder in Leukocyten. Die Einwirkung von Aether, Chloroform und Terpentin auf die Fettröpfchen ist die oft beschriebene. Der verwaschen gefärbte Cuticularsaum lässt eine deutliche Streifung vermissen.

In gefärbten Altmann-Präparaten umgeben bzw. überdecken fuchsinophile Granula, kleine und grössere, den Zellkern, der nur wenig heller ist wie das braungelbliche Protoplasma. Das Secret der Becherzellen ist blassbräunlichröthlich gefärbt. Auch Becherzellen enthalten bisweilen Fettröpfchen.

Leber: Die polygonalen Zellen mit excentrisch gelegenen Kern enthalten im frischen Präparat häufig Fettröpfchen, die grösser sind als die im Darmepithel abgelagerten. Auch eine Granulirung ist mit Sicherheit festzustellen.

Die Granula der gefärbten Altmann-Präparate stehen in keiner Beziehung zu den Fettröpfchen. Während ein Theil der Leberzellen vollgestopft ist mit kleinsten rothen Körnchen, enthalten andere wieder nur wenige gröbere Granula neben Fettröpfchen verschiedenster Grösse. Im Ganzen enthält wohl die Leber, wie auch die Flemming-Präparate zeigen, eine nicht unbeträchtliche Fettmenge, doch wechseln fetthaltige Partien mit solchen, in denen die Zellen so gut wie gar kein Fett enthalten. Auch Pigment enthalten die Leberzellen. Rundzellen liegen meist in kleinen Häufchen über die ganze Leber verstreut.

#### Fall 2.

Frau M. H., 32jährige VII. Gebärende, die Ende Mai zum letzten Mal menstruiert war, kommt am 6. XII. 09 früh zur Geburt. Wegen Placenta praevia wird 10 Uhr 30 Min. a. m. ein Kolpeurynter eingelegt, der 5 Uhr p. m. ausgestossen wird. 7 Uhr 15 Min. ist das Kind, ein Mädchen, bis zum Nabel geboren, die Nabelschnur pulslos. 7 Uhr 20 Min. ist die Geburt beendet, das Kind ist todt. Herztöne sollen „kurz vor der Geburt“ noch gehört worden sein. Die Länge beträgt 37 cm, das Gewicht 1650 g, also 7.—8. Schwangerschaftsmonat. 1½ Stunden später findet die Section statt. Der obere Dünndarmabschnitt ist leer, von der Mitte an enthält der Darm wenig, weiter abwärts immer mehr Meconium, das den Dickdarm prall ausfüllt. Die dunkelblaurothe Leber zeigt keine Acinuszeichnung.

Befund der frischen Untersuchung. Dünndarm: Aus allen Darmabschnitten liefern Abstrichpräparate nicht sehr hohe cylindrische, aber auch cubische Zellen, die in Folge ihrer geringeren Höhe breiter erscheinen, mit grossem, fast in der Mitte der Zelle oder nur wenig basalwärts gelegenen Kern, mit anderen Worten: Die Ueberkernzone ist schmäler wie in Fall 7 u. 5. Der Cuticularsaum ist gut zu erkennen und zeigt Stäbchenzeichnung. Becherzellen sind zahlreich. Das Protoplasma der Epithelien ist entweder dicht und fein gekörnt oder ausserdem noch mit mattglänzenden grösseren Granula durchsetzt. Die Granulirung wird undeutlich durch Essigsäurezusatz. Fettröpfchen, meist sehr klein und hellglänzend, sind in manchen Zellen zu finden und zwar an den verschiedensten Stellen der Zelle. Sie werden weder durch Essigsäure oder Natronlauge, noch durch Osmiumsäure beeinflusst. Eine auffallend grosse Zahl von Zellen, besonders aus den unteren Darm-

abschnitten, enthalten in unregelmässigen Schollen ein hellgelbliches bis schwarzbräunliches Pigment; einzelne Zellen sind ganz davon erfüllt.

Leber: Die Leberzellen gleichen denen der früher beschriebenen Fälle; sie sind dicht granulirt; grössere Granula scheinen in der Minderzahl. Sie enthalten viel grössere Fetttropfchen wie die Darmepithelien, hier und da auch Pigment; auch Rundzellen mit verschiedenen Kernformen finden sich im Abstrich.

Untersuchung am gefärbten Präparat. Dünndarm: Den Befund am gefärbten Präparat zeigt Fig. 10 (Taf. XVI). Die Zotten erreichen in ihrer Höhe nicht ganz die Dicke der übrigen Darmwand; da die Muscularis noch viel schwächer entwickelt ist wie in den älteren Stadien, wirkt die Submucosa verhältnissmässig breit. Follikelbildung konnte ich nicht beobachten, die relativ niedrigen Zottenepithelien zeigen den Bau, wie ihn schon die Abstrichpräparate erkennen liessen. Der Reichthum an Becherzellen geht aus der Zeichnung besonders deutlich hervor. Ganz erstaunlich ist auch hier wieder in den unteren Abschnitten der Pigmentgehalt der Zellen.

Die Flemming-Präparate, ebenso die Altmann-Präparate, weisen im ganzen zwar einen geringen Fettgehalt auf. Immerhin enthalten aber in einzelnen Zottenspitzen beinahe alle Zellen kleinste Fetttropfchen wie am frischen Präparat. Ausserdem finden sich Fetttropfchen frei und vor allem an Rundzellen gebunden in den Lymphbahnen des Zottenstromas und der Submucosa. Die Einwirkung von Chloroform, Aether und Terpentin auf die osmirten Tröpfchen ist die schon geschilderte. Allerdings tritt die Wirkung bei der Kleinheit der Tröpfchen früher ein (Terpentin z. B. innerhalb 2 Stunden). Der Cuticularsaum, der nur zart gelblich gefärbt ist, lässt eine deutliche Zeichnung erkennen. Mitosen sind an den Epithelien der Krypten selten.

In den Altmann-Präparaten liegen vorwiegend kleinste fuchsinophile Granula, dazwischen auch grössere, gleichmässig im Protoplasma vertheilt, oft bis hart an den Cuticularsaum heranreichend. Die Granulirung ist in den Becherzellen die gleiche. Sie enthalten übrigens auch in den betreffenden Zottenspitzen, wenn auch selten, feinste Fetttropfchen.

Leber: Auch am gefärbten Präparat ist das Pigment deutlich erkennbar. Während in vielen Gesichtsfeldern zahlreiche Leberzellen gar keine, andere nur feinste Fetttropfchen enthalten, sind in anderen Gesichtsfeldern wieder in fast allen Zellen Fetttropfchen in grosser Menge und von beträchtlicher Grösse aufgestapelt. Auch freies Fett findet sich zwischen den Zellen. Die Altmann-Präparate weisen den gleichen Fettgehalt auf wie die Flemming-Präparate, grössere Granula sind zahlreicher wie in den Darmepithelien; doch überwiegen wohl auch hier die recht engliegenden punktförmigen Körnchen.

#### Fall 1.

Frau A. W., 28 Jahre alt, II. Gebärende, letzte Regel Anfang Juni, wird am 3. XII. 09, 5 Uhr a. m. spontan von einem unreifen Mädchen von 33 cm Länge (7. Schwangerschaftsmonat) entbunden, das kurze Zeit athmet. Die Section wird 2 Stunden später vorgenommen. Die Leber ist dunkelblauröth, ohne Acinuszeichnung, der Vordarm ist oben leer, enthält in den unteren Partien Meconium, besonders viel im Dickdarm.

Befund der frischen Untersuchung. Dünndarm: Beim Abstrich liegen ganze Zotten auf dem Objectträger. Die Zellen sind niedrig cylindrisch, häufig kubisch. In dem Zottenepithel liegen unregelmässig

verstreut, besonders breite, von oben gesehen, kreisförmig begrenzte Zellen, die ganz aus einem Conglomerat mattglänzender Tröpfchen zu bestehen scheinen. Es sind Becherzellen. Pigmenthaltige Zellen entstammen hauptsächlich dem unteren Darmdrüsen. Der Zellkern liegt meist in der unteren Zellhälfte und ist rundlich oder länglich. Auch ein Cuticularsaum ist vorhanden, eine Streifung in ihm aber nicht zu erkennen. Neben einer feinsten nur durch wenige gröbere Granula unterbrochenen Punktirung enthalten manche Zellen auch hellglänzende Fetttröpfchen, die meist so klein sind wie die grösseren Granula. Zusatz von verdünnter Lugol-Lösung, Kochsalz-Lösung verschiedener Concentration, Essigsäure oder Natronlauge ist ohne wesentlichen Einfluss auf die Granula wie auf die Fetttröpfchen, die auch Osmiumsäure nicht schwärzt.

Leber: Das eben Gesagte gilt auch von den in den Leberzellen gelegenen Fetttröpfchen, die grösstentheils umfangreicher sind wie im Darmepithel. Die Leberzellen enthalten ausserdem sehr viel Pigment, das die Granulirung oft völlig verdeckt. In den fettfreien Zellen erkennt man vorzugsweise sehr feine, aber doch auch gröbere Granula in verhältnissmässig dichter Lagerung.

Untersuchung am gefärbten Präparat. Dünndarm (Fig. 11, Taf. XVI): Die Zotten sind etwas breiter wie in Fall 5, auch im Vergleich zur Darmwand niedriger. Die Submucosa überwiegt in der Breite die Muskelschichten; Follikelbildung ist noch nicht zu beobachten. In den Reihen der Cylinderzellen von gedrungener Form, die auf geringerer Breite der Ueberkernzone beruht, liegen nicht wenige Becherzellen. In den unteren Darmabschnitten sind die Zotten am kürzesten, doch ist der Unterschied nicht erheblich. Bei Anwendung entsprechender Vergrößerung erkennt man an gefärbten Präparaten Stäbchenzeichnung im Cuticularsaum, die am frischen Präparat vermisst wurde. Das Protoplasma der mit Eosin gefärbten Präparate ist unscharf körnig. Die Secrettropfen sind hier blässbläulich gefärbt, ebenso der zwischen die Zotten entleerte Schleim.

Die Flemming- und Altmann-Präparate enthalten genau wie die frischen Präparate überwiegend feinste Fetttröpfchen in den Epithelzellen, vorzugsweise an der Spitze einzelner Zotten. Im ganzen ist die Fettmenge sicher sehr gering, wenn auch in einzelnen Zottenspitzen beinahe Zelle neben Zelle derartige Tropfen enthält. Im Zottenstroma und in der Submucosa liegen ganz vereinzelt auch Fetttröpfchen frei oder in Rundzellen. Gegen Aether, Chloroform und Terpentin verhalten sie sich wie in den früheren Fällen beschrieben.

Fig. 12 u. 13 (Taf. XVI) giebt den Befund der Altmann-Präparate wieder. In Fig. 12 (Taf. XVI) heben sich von dem blässbraunen Protoplasma die Kerne mit ihrem Chromatingerüst nur durch etwas helleren Farbenton ab. Der ganze Zellraum bis nahe an den Randsaum ist ausgefüllt von vorwiegend ausserordentlich kleinen, verhältnissmässig gleichmässig vertheilten und in Folge ihrer Menge sehr dicht liegenden fuchsinophilen Granula. Fig. 13 (Taf. XVI) zeigt in Folge etwas stärkerer Differenzirung einen mehr gelblichen Farbenton und enthält zwei Becherzellen. Zu den Fetttröpfchen steht die Granula nicht in Beziehung.

Leber: Die Leber enthält einzeln und in Gruppen sehr viele Leucocyten. Die pigmenthaltigen Leberzellen enthalten ausserdem auch noch Fett theilweise in Form grösserer Tropfen. Wenn auch fetthaltige Leberzellen stellenweise sehr dicht liegen, so sind andererseits wieder grosse Bezirke frei von ihnen.

Die Altmann-Präparate zeigen neben den Fetttropfchen auch sehr schöne Granulirung, genau wie die frischen Zellen.

#### Fall 6.

Bei Frau I. D., 34 Jahre alt, VII. Gebärende, letzte Regel im September, wurde am 15. XII. 09 wegen Blutung ein Kolpeurynter eingelegt. Am 16. XII. 6 Uhr p. m. wurde ein Fötus entwickelt von 25 cm Länge, also 5. Schwangerschaftsmonat. Der Kopf wurde perforirt, doch machte der Fötus noch schnappende Athembewegungen. Der Oesophagus ist durchgängig. Der Dünndarm ist leer bis auf minimale Schleimengen, er enthält nur in den untersten Partien Meconium in mässiger Menge. Die Leber ist dunkelblauroth, Acinuszeichnung ist nicht zu erkennen. Die Darmwand fällt durch ihre geringe Dicke im Vergleich mit den bisher beschriebenen Fällen auf.

Befund der frischen Untersuchung: Die frische Untersuchung zahlreicher Abstriche von den verschiedenen Stellen des Darmes ergibt immer das gleiche Resultat: Ganze Zotten werden nicht gewonnen, immer nur wenige zusammenhängende oder ganz isolirte Zellen. Die Epithelien sind verglichen mit den früheren Fällen klein, dabei aber durchaus nicht alle cubisch mit rundlichem Kern, sondern auch schlanke Cylinderzellen kommen vor, die aber im Ganzen kleiner sind wie die Zellen der anderen Fälle. Der Zellkern ist mehr in die Mitte gedrückt. Der Cuticularsaum ist deutlich zu sehen; eine feinere Structur lässt sich nirgends erkennen. Der verhältnissmässig geringe Raum der Zelle, den der relativ grosse Kern freilässt, ist von Granula ausgefüllt und enthalten manche Zellen nur ganz feine, sodass sie wie bestäubt aussehen, andere wieder grössere mattglänzende, wieder andere beide Formen gemischt. Die grösseren Granula in einer Zelle sind oft wenig zahlreich. Ganz selten endlich sind in ganz wenigen Zellen durch ihr starkes Lichtbrechungsvermögen gekennzeichnete Fetttropfchen, die kaum grösser sind als die mattglänzenden Granula. Bei Zusatz von Essigsäure und Natronlauge bleiben die grösseren Granula zwar sichtbar, die kleineren verschwinden aber bis auf einen matten Hauch. Die wenigen Fetttropfchen werden nicht beeinflusst. Auch Osmiumsäure schwärzt sie nicht. Becherzellen finden sich wenig im Abstrich.

Untersuchung am gefärbten Präparat. Dünndarm: Auch in den zart gefärbten Präparaten ist eine Streifung im Cuticularsaum selbst bei Anwendung stärkster Vergrösserung nicht wahrnehmbar. Nur durch die etwas intensivere Färbung hebt sich der Saum vom Protoplasma ab. Der vorzugsweise in der Mitte der Zelle liegende rundliche Kern der cubischen Form ist blassbläulich gefärbt, tiefdunkelblau dagegen der stäbchenförmige Kern der schlanken Form. Becherzellen, Schleimtropfen verschiedener Grösse enthaltend sind in manchen Zotten nicht selten, wie auch die Fig. 27, Taf. XVII zeigt. Wie die einzelnen Zellen so sind auch die Zotten sehr niedrig, dabei manche ganz breit, andere wieder etwas schlanker. Die Submucosa überwiegt an Mächtigkeit über die Muscularis. Die Muscularis mucosae zieht stellenweise eine kleine Strecke mit in die Zotte hinein.

Die Flemming- und Altmann-Präparate, gefärbte wie ungefärbte, zeigen, dass in der That nur ganz minimale Fettmengen vorhanden sind. Nur in wenigen Zellen finden sich schwarze Tröpfchen in der Grösse der Granula. In ganz wenigen Zotten finden sie sich auch in den Lymphgefässen des Stromas; in keinem der sehr zahlreichen

Schnitte fand ich sie in der Submucosa oder in einer noch tieferen Schicht. Mitosen sind in den Zottenepithelien relativ zahlreich. Gegen Aether, Chloroform und Terpentin verhielten sich die Tröpfchen so wie in den früher beschriebenen Fällen. In den in Celloidin eingebetteten Flemming-Präparaten liegen im Darminhalt grössere unregelmässig geformte schwarze Klümpchen, über deren Natur schwer Klarheit zu gewinnen ist. Aehnliche aber kleinere schwarze Auflagerungen auf der Schleimhaut der ungefärbten Altmann-Präparate lösen sich völlig in Terpentin.

In den gefärbten Altmann-Präparaten findet man wie in den frischen die Granula intensiv roth gefärbt wieder und zwar sowohl die grösseren wie die kleineren. Die grösseren sind in den Zellen, in denen sie sich ausschliesslich befinden, meist weniger zahlreich. Der Schleim der Becherzellen ist blaviolett gefärbt.

Leber: Im Zuppräparat liegen zwischen den polygonalen Zellen mit excentrisch gelegenen Kern viele grosskernige Rundzellen, natürlich ausser rothen Blutkörperchen. Eine Granulirung in Form feinsten Punkte ist in den Zellen viel häufiger als die auch vorkommende in Form grösserer Körnchen. Fetttröpfchen in den Zellen muss man mühsam suchen, so selten sind sie im Abstrich. Das Verhalten der Granula und des Fettes gegen die verschiedenen Zusätze entspricht dem des Darmepithels.

Die gefärbten in Formol-Alkohol und Carnoy'schem Gemisch fixirten Präparate zeigen die grossen blassen Kerne mit dunklerem Kernkörperchen und Chromatingerüst in dem bläulichen Protoplasma sehr klar. Die Leberzellenbalken sind von einander geschieden durch Räume, die angefüllt sind mit massenhaften rothen Blutkörperchen und Rundzellen verschiedener Grösse mit verhältnissmässig grossem dunkel gefärbtem Kern. Bräunliches Pigment in Nadel- oder Schollenform liegt vielfach in und zwischen den Zellen.

Mitosen sind in den Leberzellen der Flemming-Präparate nicht selten. Der Fettgehalt der Leberzellen ist äusserst gering. In weitaus den meisten Präparaten finden sich nur ganz selten einmal Leberzellen, die einige wenige kleine Fetttröpfchen enthalten. Dasselbe gilt von den Altmann-Präparaten. Uebrigens liegen manche Fetttröpfchen auch intercellulär; sie sind meist etwas grösser. Fig. 23, Taf. XVII, zeigt besser wie eine Beschreibung die Vertheilung und Menge der fuchsinophilen Granula in dem röthlich gelben Protoplasma der Leberzellen, von dem sich die etwas helleren Kerne nur wenig abheben. Den thatsächlich vorhandenen Unterschied in der Grösse der Granula giebt Fig. 23, Taf. XVII, nicht völlig wieder. Eine Beziehung zwischen den wenigen Fetttröpfchen und den Granula lässt sich nicht feststellen.

### Untersuchungen an Hunden.

Eine Wolfspitzhündin mittelschweren Schlages wirft am 8. 1. 1910 früh 7 Uhr 4 Junge, und zwar ein schwaches, ein mittelkräftiges und zwei sehr kräftige Thiere. Hund 1, der schwächste, und Hund 2, einer der beiden kräftigsten, werden sofort von der Hündin weggenommen. Hund 3, der mittelkräftige, und Hund 4, der andere sehr kräftige, bleiben bei der Hündin.

### Hund 1.

Hund 1 wird am 8. 1. Mittags getödtet (Durchschneiden des Halses) und sofort secirt und die entsprechenden Theile eingelegt. Der Oesophagus ist durchgängig, die Leber gleichmässig dunkelbraunroth, das Pankreas blutroth. Der Dünndarm ist in den oberen Abschnitten leicht gebläht, enthält glasigen Schleim, nach unten hin Mekonium. Die Dünndarmschleimhaut sieht hellgrau aus. Weder in der Serosa des Darmes, noch auch in dem jeglichen Fettes baren Mesenterium sind die Lymphgefässe sichtbar.

Untersuchung am frischen Präparat. Dünndarm: In physiologischer Kochsalzlösung untersucht zeigen Abstrichpräparate Darmepithelien einzeln, in Reihen, hier und da ganze Zotten oder wenigstens Theile von solchen. Die Zellen sind von leicht unregelmässig cylindrischer, meist sehr schlanker, selten auch mehr cubischer Form; manche laufen nach der Basis spitz aus. Von oben gesehen ist die Form der Zelle, also ihr Querschnitt fast kreisrund, nur durch die benachbarten Zellen leicht zum Vieleck abgeplattet. Kleinste punktförmige Granula mit wenigen kreisförmigen untermischt, geben dem Protoplasma ein leicht trübes Aussehen. Fett in Form stark lichtbrechender grösserer Tropfen, meist in Kernnähe gelegen, durch 1 proc. Osmiumsäure nicht verändert, fand ich nur in ganz wenigen Zellen, etwas häufiger dagegen freie Fetttröpfchen zwischen den Zellen schwimmend. Im basalen Zelltheil liegt der schlanke Zellkern mit Kernkörperchen. Von den durch die Granulirung leicht getrübt erscheinenden Zellen heben sich die Becherzellen, sowohl von der Seite wie von oben gesehen, schon durch ihre Breite und den matten Glanz ihrer Secrettropfen deutlich ab. Ueberdies sind die Secrettropfen nicht homogen, sondern zusammengesetzt aus zahlreichen einzelnen kleineren Tröpfchen. Auf Zusatz von Essigsäure und Natronlauge wird die Granulirung etwas verwaschener und die Zellgrenzen verschwinden. Weiter abwärts im Darm enthalten die Zellen auch wohl grössere Fettropfen, doch sind diese auch hier den fettfreien Zellen gegenüber in verschwindender Minderzahl. Viel häufiger sind hier dagegen Becherzellen, zum Theil im Augenblick der Secretentleerung. Auch ist der in den oberen Darmabschnitten nicht so klar erkennbare Cuticularsaum hier deutlich gestrichelt.

Leber: Die grossen polygonalen Leberzellen enthalten grosse Kerne mit Kernkörperchen und weisen punkt- oder kernförmige Granula auf in derselben Vertheilung wie die Darmepithelien, im Gegensatz zu diesen aber viel zahlreichere und auch grössere Fetttröpfchen. Auch die Granula differiren in der Grösse stärker untereinander wie im Darm. Im Zupfpräparat finden sich ausser zahlreichen rothen Blutkörperchen noch recht viele Rundzellen mit einem grossen, den Zellleib ausfüllenden Kern. Essigsäure lässt die Kerne deutlicher hervortreten, Granula und Fetttröpfchen werden nicht verändert, ebenso wenig durch Natronlauge oder geringer oder höher concentrirter Kochsalzlösung; Osmiumsäure schwärzt das Fett nicht.

Untersuchung am gefärbten Präparat. Dünndarm: Auf der Muscularis ruht fast unmittelbar die Muscularis mucosae, nur durch eine ganz schmale Submucosaschicht geschieden; auf Taf. XVII, Fig. 14a ist sie zu erkennen an einigen seitlich getroffenen Blutgefässen. Auch Form und Höhe der Zotten ist aus der Zeichnung klar erkennbar. Die Zottenform ist verhältnissmässig plump. Im Zottenstroma sind nur

Capillaren in verschiedenen Richtungen getroffen. Die schlanken Cylinderzellen haben ihre Kerne nahe der Basis. Becherzellen sind in den unteren Abschnitten sehr viel zahlreicher wie auf der Figur, und zwar auch in den Zottenspitzen. Taf. XVII, Fig. 14b giebt dasselbe bei stärkerer Vergrösserung wieder und zeigt besonders die überwiegend schlanken Zellformen. Der Stäbchensaum ist deutlich erst bei der Anwendung der Immersion zu sehen.

Die Flemming-Präparate bieten keine Besonderheiten; sie zeigen Fetttröpfchen im Darminhalt und nur ganz vereinzelt intracellulär in einigen Epithelien weniger Zottenspitzen. Unter der grossen Zahl durchmusterter Präparate habe ich nur in zweien Fetttröpfchen in den Epithelien gefunden, jedoch nicht in den tieferen Schichten der Schleimhaut, weder an den Celloidin-, noch an den Paraffinpräparaten. Die ungefärbten Altmann-Präparate boten ebenso wie die Flemming-Präparate das gleiche Verhalten der osmirten Tröpfchen dar, wie in den Präparaten der anderen Fälle, je nachdem man Aether oder Chloroform bei Zimmertemperatur oder bei erhöhter Temperatur einwirken liess. Auch die Terpentin-Einwirkung war die gleiche wie in den übrigen Fällen.

An gefärbten Altmann-Präparaten, wie Taf. XVII, Fig. 28 zeigt, ist das bräunliche Protoplasma, ebenso wie es am frischen Object gefunden wurde, ganz gleichmässig übersät mit meist kleineren intensiv roth gefärbten Granula. Sie füllen die Ueber- und Unterkernzone aus; nur am Cuticularsaum lassen sie einen sehr schmalen Streifen frei. Dass sie in der Kernzone auf Längsschnitten so spärlich erscheinen, liegt daran, dass die Kerne die sehr schlanken Zellen so ausfüllen, dass in längs getroffenen Zellreihen die Kerne benachbarter Zellen einander fast berühren. Querschnitte durch die Mitte des Kerns zeigen aber, dass auch hier Granula vorhanden sind. Unter der ins Grünliche spielenden Färbung, die der Cuticularsaum angenommen hat, verschwindet die Stäbchenzeichnung fast ganz. Fetttröpfchen, intensiv schwarz gefärbt, sind nur in zwei Zottenspitzen in einigen Epithelien zu finden. Die Secrettropfen der Becherzellen sind entweder ganz ungefärbt, häufiger aber leicht grauviolett, doch heben sich dann aus dem violetten Feld einige farblose Kügelchen ab, Taf. XVII, Fig. 28 enthält eine Becherzelle.

Leber: Die Form der Zellkerne entspricht dem frischen Präparat. Das Gleiche gilt von der Grösse und Vertheilung der Fetttröpfchen in der einzelnen Zelle. Pigmenteinlagerungen sind nicht nachzuweisen. Der Fettgehalt der Leber im Ganzen ist recht gering: Immer sind es nur wenige Lämpchen im Gesichtsfeld bei schwacher Vergrösserung, die in einzelnen Zellen Fett enthalten. Die Rundzellenanhäufungen sind sehr zahlreich. Die Altmann-Präparate zeigen die Zellen stark erfüllt mit rothen Granula von verschiedener Grösse, jedenfalls vielfach grösser wie die Granula im Darmepithel, aber ebenso gleichmässig über die Zelle vertheilt. Inmitten der Granula liegt der ein wenig heller wie das Protoplasma gefärbte Kern.

## Hund 2.

Der Hund wird ohne Nahrung gehalten; er bekommt nur Wasser gereicht, das er aber nur in geringer Menge nimmt; nach ca. 60 Stunden, gerade als er getödtet werden sollte, geht er spontan zu Grunde. Er wird sofort secirt und auch sofort die betreffenden Organe eingelegt (ca.  $\frac{1}{2}$  Stunde post mortem). Der Oesophagus ist durchgängig, die



Leber von dunkelblaurother Farbe, das Pankreas blutroth. Die Bauchmuskeln sind sehr trocken, das Fettpolster ganz gering. Der Dünndarm enthält nur hier und da ein wenig glasigen Schleim, nur im alleruntersten Abschnitt wenig Meconium. Die Darmwand ist deutlich dünner wie in Fall 1; die Schleimhaut fällt durch ihre Trockenheit auf, Lymphgefäße sind nicht sichtbar; auch ist das Mesenterium völlig fettfrei.

Untersuchung am frischen Präparat. Dünndarm: Die Zellformen im Abstrichpräparat gleichen nur zum Theil denen des Falles 1, schlanke leicht unregelmässige Cylinderzellen sind seltener, häufiger dagegen mehr gedrungene Formen, bei denen im Vergleich zu Fall 1 die Ueberkernzone deutlich verschmälert erscheint. Die stäbchenförmige Zeichnung des Cuticularsaumes ist in allen Darmabschnitten sehr klar, der Saum erscheint eher etwas breiter wie in Fall 1. Form und Anordnung der Kerne gleicht ganz Fall 1; auch ist das Protoplasma sehr stark getrübt durch sehr zahlreiche ganz gleichmässig im Zelleib verstreute feinste Pünktchen; grössere in Kreisform sich darstellende Granula sind ganz selten. Endlich findet sich im untersten Theil des Darmes in einzelnen Zellen ein kleinscholliges gelbbraunes Pigment zum Theil in so erheblichen Mengen, dass der Kern nicht erkennbar ist. Manche Pigmentschollen erreichen den Kern an Grösse. Die Zellen sind frei von Fetttropfchen; auch frei zwischen den Zellen liegen keine. In Abstrichen von den unteren Darmabschnitten fällt die grosse Zahl von Becherzellen auf.

Essigsäure, Natronlauge, Osmiumsäure beeinflussen das Bild nicht, wohl aber werden bei Zusatz von 0,6proc. und 2proc. Kochsalzlösung die Granula deutlicher, im letzteren Fall die Zellconturen stark gezackt.

Leber: Die Leberzellen haben die gleiche Form wie in Fall 1; die Granulirung ist eher noch etwas dichter. Zellen, die auch nur 1 bis 2 kleine Fetttropfchen enthalten, sind sehr selten; dagegen findet sich in manchen Zellen in geringerer Menge das gleiche gelbbraune Pigment wie in den Zottenepithelien. Rundzellen sind häufig. Der Zusatz der eben erwähnten Reagentien ist ohne Einfluss auf die Granulirung; grössere Granula sind spärlich vorhanden, wenn auch häufiger wie im Darmepithel.

Untersuchung am gefärbten Präparat. Dünndarm: Fig. 15, Taf. XVII, in gleicher Vergrösserung wie Fig. 14b zeigt die durch die Verschmälerung der Ueberkernzone bedingte und schon am frischen Präparat erkannte geringere Höhe des Zottenepithels. Dass die Zellen auch schmaler sind, wird erst am gefärbten Präparate deutlich. Die abgebildete Zottenspitze enthält Becherzellen; in den unteren Darmabschnitten sind diese bis in die Zottenspitze hinein noch viel zahlreicher wie es die Abbildung zeigt; ja in einzelnen Zotten überwiegen die Becherzellen über die Zottenepithelien. Die Zotten als Ganzes sind übrigens schmaler und in Folge dessen schlanker als in Fall 1. Submucosa und Muscularis zeigen im Bau keinen Unterschied gegenüber Fall 1, nur sind die Schichten dünner, wie auch schon makroskopisch die Darmwand als Ganzes dünner erschien. Dass es sich dabei nicht um eine individuelle Schwankung handeln kann, erhellt daraus, dass Hund 2 einer der kräftigsten des Wurfes war.

Die Flemming- und ungefärbten Altmann-Präparate enthalten ebenso wie die frischen Abstrichpräparate keine Fetttropfchen im

Zottenepithel. Auch Zottenstroma und Darmwand sind frei davon. Die gefärbten Altmann-Präparate (Taf. XVII, Fig. 22) stimmen ebenfalls mit dem Befund am frischen Präparat überein: Das Protoplasma der relativ niedrigen Zellen ist gelblich braun gefärbt, die Kerne ein wenig heller. Die ganze Zelle ist angefüllt von einer grossen Menge sehr dicht liegender äusserst kleiner Granula; die Granula sind zahlreicher, dabei etwa ebenso gross und ebenso gleichmässig vertheilt wie in Fall 1. Auch in Fall 2 sind etwas grössere Granula nur vereinzelt vorhanden. Ein schmaler Streifen am Cuticularsaum ist frei von ihnen; dieser hat auch den leicht grünlichen Farbenton, der die Zeichnung der Stäbchen verdeckt. Die Häufigkeit der Becherzellen beweist auch Fig. 22, Taf. XVII; der Secrettropfen ist röthlich violett und enthält wie hellere Tröpfchen aussehende Stellen. Die Kerne der Becherzellen, sichelförmig, an der Basis liegend, sind hier intensiv roth gefärbt, überhaupt hat das Präparat zu Fig. 22 einen mehr rothen Farbenton, da es weniger mit Picrinsäure differencirt ist. Der Gehalt der Becherzellen an fuchsino-philen Granula ist der gleiche wie der der übrigen Epithelien, die Zellgrenzen sind oft in Altmann-Präparaten nicht deutlich zu erkennen. Feine, wohl arteficielle Lücken im Cuticularsaum zeigen die Grenzen an.

Leber: Das Auffallendste an der Leber ist ihr Blutreichtum. Nicht nur dass alle Gefässe strotzend mit Blut gefüllt sind; auch in allen Lücken zwischen die Leberzellreihen ist Blut ergossen und alle Zwischenräume sind förmlich vollgepfropft mit rothen Blutkörperchen, Rundzellenanhäufungen finden sich in gleicher Vertheilung wie in Fall 1. Fett ist aus der Leber fast ganz verschwunden. Kleinste Tröpfchen liegen in den Flemming-Präparaten nur mehr in einzelnen Leberzellen längs der Blutgefässe.

Die Altmann-Präparate haben abgesehen davon, dass die Fetttropfchen fehlen, eine grosse Aehnlichkeit mit denen des Fall 1, nur sind die Granula zwar nicht in allen, aber in den meisten Zellen zahlreicher.

### Hund 3.

Hund 3, der mittelkräftige, der 3 Tage lang bei der Hündin geblieben ist, wird 78 Stunden post partum getödtet (Durchschneiden des Halses) 2½ Stunden, nachdem er 12 Minuten lang gesaugt hat. Er wird sofort secirt und die betreffenden Organtheile eingelegt, ca. ½ Stunde post mortem. Das Fettpolster ist gut entwickelt, das Fett von weissgelblicher Farbe. Der Oesophagus ist durchgängig, die Leber auf der Oberfläche blutigroth, auf dem Durchschnitt leicht gelblich roth, giebt deutlichen Fettbeschlag der Messerklinge; das Pankreas ist hellgelblich-roth, fast weiss. Im oberen Dünndarmdrittel ist der Inhalt vorwiegend schleimig; nur wenig trübe Flüssigkeit ist dem Schleim beigemischt. Im mittleren Drittel findet sich nur Schleim, im unteren geblähten Drittel gelblicher breiiger Koth. In der Darmserosa sind im oberen Theil des Darmes vereinzelt Lymphgefässe als helle, aber nicht weisse Streifen sichtbar, im Mesenterium dagegen nicht. Fettansatz im Mesenterium und Netz ist vorhanden.

Untersuchung am frischen Präparat. Dünndarm: Die schlanken cylindrischen Zellen gleichen durchaus denen des Falles 1; auch spitz zulaufende Zellformen kommen vor. Die ovalen Kerne sitzen nahe der Basis. Der Cuticularsaum ist verhältnissmässig breit und ge-

strichelt. Eine feine Granulierung zeigen fast alle Zellen; zahlreiche Zellen enthalten aber ausserdem noch grössere hellere Körner oder Tröpfchen, bisweilen über die ganze Zelle vertheilt, oft aber auch auf die Unterkerzone beschränkt. Die Körnchen sind von fast gleicher Grösse; nach ihrem relativ starken Lichtbrechungsvermögen und nach ihrer Grösse hielt ich sie für Fetttröpfchen; bis zu kerngrosse stark lichtbrechende Tropfen fand ich ausserdem in einer Anzahl von Fällen, die zweifellos als Fett anzusprechen waren. Essigsäure und Natronlauge waren ohne Einfluss, ebenso Osmiumsäure. Eigenthümliche Formen erhielten Abstriche aus dem untersten Darmtheil: Der Zelleib war mächtig aufgequollen, sodass der fast kreisförmig conturirten Zelle auf der einen Seite noch der Stäbchensaum, auf der andern der Kern aufsass; auch Siegelringformen kamen vor. Es handelt sich wohl um Quellungsvorgänge, wie sie u. A. R. Heidenhain beobachtet hat. Die Erscheinung trat auf bei Untersuchung in Kochsalzlösung, die dünner war als physiologische. Ganz wenige Zellen enthielten auch Pigment.

Leber: Die Leberzellen boten dasselbe Bild wie in Fall 1, nur enthielten sie wenig Pigment, dafür aber sehr viele von ihnen Fett und zwar in Form kleinster bisweilen über kerngrosser Tropfen. Das Protoplasma war deutlich granulirt.

Untersuchung am gefärbten Präparat. Dünndarm: Zottenform und Grösse gleicht fast ganz dem Fall 1 (Fig. 14a, Taf. XVII). Dass die Darmwand eher dicker erscheint, beruht auf einer stärkeren Entwicklung der Submucosa. Becherzellen sind nicht gerade selten, sie liegen aber hauptsächlich zwischen den Zotten, nicht an der Zottenspitze. Eine grosse Ueberraschung bietet die Durchmusterung der Flemming-Präparate, zunächst der in Celloidin eingebetteten: Allerdings sind in einigen Zottenspitzen die Epithelien mit Fetttröpfchen durchsetzt; auch liegen freie Fetttröpfchen in grösserer Zahl besonders in der unteren Darmhälfte über und zwischen den Zotten; aber ein Angefülltsein zahlreicher Zotten mit kleinen untereinander gleich grossen Fetttröpfchen, besonders auch in der Unterkerzone, wie es nach der frischen Untersuchung erwartet werden musste, findet sich nicht. Wenn auch die grösseren Fetttröpfchen in Menge und Anordnung etwa dem Befund der frischen Untersuchung entsprechen, von der Fettvertheilung im Allgemeinen kann das nicht gelten. Dass etwa die Fettfärbung versagt hat, ist auszuschliessen, da das Fettgewebe im Mesenterialansatz intensiv geschwärzt ist; auch sind ja wie gesagt die in einzelnen Zottenepithelien vorhandenen Fetttröpfchen deutlich osmirt. Oder aber die als Fett angesprochenen Tröpfchen sind etwas anders. Eine Verwechslung mit den Secrettropfen der Becherzellen glaube ich auch ausschliessen zu können; wenigstens ist sie mir nach dem Vergleich zwischen gefärbtem und frischem Präparat in keinem der untersuchten Fälle untergelaufen. Die Lösung des Widerspruchs, die die grösste Wahrscheinlichkeit für sich hat, brachte die Durchsicht der Altmann-Präparate. Zunächst sei noch vorausgeschickt, dass sich die geschwärzten Fetttröpfchen gegen Aether, Chloroform und Terpentin ebenso verhalten wie in Fall 1 u. 2.

Die gefärbten Altmann-Präparate zeigen die schon oft beschriebene gelblich braune Protoplasmafärbung mit hellerem Kern. Auch die ganz hellen oder leicht violetten Secrettropfen der Becherzellen sind deutlich zu erkennen. Fig. 17, Taf. XVII, enthält eine Becherzelle.

An dem dunkler als das Protoplasma gefärbten Cuticularsaum ist eine feinere Structur eben sichtbar. Anders ist die Vertheilung der Granula in ihrer Grösse: Grössere Granula sind neben kleinsten ungleich häufiger wie in Fall 1 u. 2. Was die Vertheilung anbetrifft, so sind sie im Gegensatz zu Fall 1 u. 2 in der Ueberkernzone deutlich an Zahl vermindert, nur in der Unterkernzone noch ebenso zahlreich. Ich erkläre mir den Widerspruch nun so, dass ich diese grossen Granula, die in der Unterkernzone am dichtesten liegen, wegen ihrer auffallenden Grösse am frischen Präparat für Fetttröpfchen angesehen habe. Wie schon erwähnt, ist bei der frischen Untersuchung besonders bemerkt, dass die vermeintlichen Fetttröpfchen hauptsächlich unterhalb des Kernes liegen. Immerhin hielt ich es für nöthig zur Controle noch zwei weitere Hunde (5 u. 6) in den Versuch einzubeziehen.

Leber: Auch das Leberbild gleicht im Wesentlichen dem des Falles 1. Sowohl was Form und Grösse der Leberzellen als auch was die Rundzellen anbetrifft. Den Hauptunterschied dagegen zeigen die Flemming-Präparate: Sehr viele Leberzellen, in manchem Gesichtsfeld alle, enthalten 1 oder mehrere Fetttröpfchen von theilweise erheblicher Grösse. Der Fettgehalt der ganzen Leber ist ja auch, wie schon die Farbe vermuthen lässt, sehr viel beträchtlicher wie in Fall 1. Aus Fig. 25, Altmann-Präparat, geht die Anzahl, Vertheilung und Grösse der Granula in den einzelnen Zellen hervor; auch dieses Bild weicht kaum ab von dem des Falles 1. Vielleicht sind in Fall 3 jedoch die Granula etwas weniger zahlreich; wenigstens liegen sie weniger dicht; doch könnte dies ja auch seine Ursache haben in einer selbst geringen Grössenzunahme der einzelnen Leberzellen.

#### Hund 4.

Hund 4, der bei der Hündin geblieben war, wird am 10. Tage getödtet, nachdem er 7 Stunden vorher kräftig ca.  $\frac{1}{4}$  Stunde lang gesaugt hatte. Er wird sofort secirt und  $\frac{1}{2}$  Stunde nach dem Tode die betreffenden Organtheile eingelegt.

Das Fettpolster ist stark entwickelt: Unter der Bauchhaut, im Netz und Mesenterium, besonders die Gefässe entlang, ist fast reinweisses Fettgewebe in sehr reichlichem Maasse eingelagert. Der Oesophagus ist durchgängig. Der Darm sieht von aussen hellgelblichgrau aus. Gefüllte Chylusgefässe sind in der Darmserosa nicht zu erkennen, wohl aber vereinzelt im Mesenterium in den mittleren Parthien des Dünndarms. Oberes und mittleres Drittel des Dünndarms enthalten nur wenig gelblich getrübe, mit Schleim untermischte Flüssigkeit, im unteren Darmdrittel reichlich breiigen bis dünnflüssigen gelben Koth. Die Darmschleimhaut sieht weissgrau, eigenthümlich sammtartig und wie geschwellt aus. Die Darmwand ist fast doppelt so stark wie in Fall 1. Die Leber ist auf Oberfläche und Durchschnitt gelblich braunroth und giebt Fettbeschlag der Messerklinge. Das Pankreas ist gelblich roth.

Untersuchung am frischen Präparat. Dünndarm: Im Abstrichpräparat überwiegen die schlanken cylindrischen Zellformen über die mehr cubischen. Das Zellbild gleicht im wesentlichen dem der Fälle 1 und 3. Im Ganzen erscheinen die Zellen heller wie in Fall 1: Sie sind gleichmässig, aber nicht sehr dicht granulirt. Schwach lichtbrechende grössere Granula sind neben den feinen punktförmigen Körnchen häufiger wie in Fall 1, ja überwiegen in manchen Fällen

sogar der Zahl nach; besonders gilt das vom mittleren Darmabschnitt. Becherzellen sind verhältnissmässig häufig. Der Cuticularsaum ist breit, sehr deutlich gestreift. In den oberen Darmtheilen sind Zellen, die überhaupt Fetttröpfchen enthalten, sehr spärlich vertreten. Weiter abwärts finden sich auch nicht gerade viele fetthaltige Zellen, diese wenigen allerdings von einer grossen Zahl meist grösserer Fetttröpfchen erfüllt. Auch freie Fetttröpfchen liegen zwischen den Zellen im Abstrich. Zusatz der wiederholt genannten Reagentien ändert nichts am Aussehen der Zellen; vielleicht wird durch Essigsäure die Granulirung deutlicher.

Leber: Die Leberzellen gleichen denen des Fall 2. Neben ganz mit Fetttröpfchen verschiedener Grösse ausgefüllten Zellen liegen solche, die nur wenig, und in grosser Zahl solche, die gar keine Fetttröpfchen in sich schliessen. An den letzteren erkennt man besonders gut die Granulirung: Körnchen, in der Grösse variirend liegen gleichmässig über die Zellen vertheilt. Die meisten Zellen sind pigmentfrei, auch Rundzellen finden sich im Abstrich.

Untersuchung am gefärbten Präparat. Dünndarm: Taf. XVII, Fig. 18 ermöglicht einen Vergleich mit der im gleichen Maassstab bezeichneten Taf. XVII, Fig. 14a. Einmal sind die schlanken Zotten bedeutend höher wie in Fall 1, dann sind sowohl die beiden Muskelschichten wie auch die Submucosa und die Muscularis mucosae stärker entwickelt. Besonders gilt dies von der Submucosa durch die stellenweise starke Entwicklung des lymphatischen Apparates, die auf der Abbildung allerdings nicht sichtbar ist. Durch beide Momente wird die erhebliche Dicke der Darmwand bedingt. Weiterhin fällt der Reichthum an Becherzellen auf. Allerdings zeigt die Anwendung stärkerer Vergrösserung, dass bei weitem nicht alle Zellen, die bei flüchtiger Betrachtung der Taf. XVII, Fig. 18 als solche erscheinen, wirklich Becherzellen sind. Aehnliche Bilder werden auf der Zeichnung vorgetäuscht durch Protoplasmasehrumpfung des Zottenepithels; doch fällt die Menge der Becherzellen auch an Präparaten auf, die diese Erscheinung nicht zeigen. In dieser Hinsicht besteht also eine gewisse Aehnlichkeit mit den von dem Hungerhund 3 gewonnenen Präparaten,

Auf Flemming- und ungefärbten Altmann-Präparaten sind geschwärzte Fetttröpfchen nur im Epithel ganz vereinzelter Zottenspitzen zu finden. Dass im übrigen die Osmirung des Fettes gelungen ist, beweisen die intensiv geschwärzten Fettgewebszellen am Mesenterialansatz und die auf den Celloidinschnitten sichtbaren freien Fetttröpfchen im Inhalt des unteren Darmabschnittes. Es sind also weitaus die meisten Epithelien ganz frei von Fett. Das Gleiche gilt vom Zottenstroma und den Schichten der eigentlichen Darmwand. Nur ganz selten erblickt man einmal ein kleines Fetttröpfchen in dem Chylusgefäss einer Zotte.

Das Bild der Altmann-Präparate giebt Taf. XVII, Fig. 19 wieder. Infolge der besser gelungenen Differencirung heben sich die Kerne von dem hellgelblichen Protoplasma kaum ab. Viel heller sind dagegen die Secretropfen, in denen fast farblose kleine Tröpfchen deutlich zu erkennen sind, wenn man die Mikrometerschraube spielen lässt. Der Cuticularsaum ist breit, dunkler gefärbt, feinere Structur ist an ihm nicht zu erkennen. Grössere aber auch ganz kleine Granula sind sehr dicht, doch ziemlich gleichmässig im Zellleib vertheilt, wenigstens in den meisten Zellen; in einzelnen liegen sie allerdings in der Unterkern-

zone, in anderen wieder in der Ueberkernzone dichter. In weitaus den meisten Zellen ist die Vertheilung aber so gleichmässig, wie es die Abbildung zeigt. Die Granula sind demnach im Vergleich zu Fall 2, aber auch noch zu Fall 1 weniger zahlreich, wenn auch das Bild dem des Falles 1 ähnelt. Gegenüber Fall 3 ist die Zahl der Granula in der Unterkernzone sicher vermindert, in der Ueberkernzone gleich oder vielleicht etwas vermehrt. Auch der Reichthum an Becherzellen erhellt aus Taf. XVII, Fig. 19.

Leber: Das mikroskopische Bild der Formalin-, Sublimat- und Carnoypräparate weicht wenig von denen der drei übrigen Fälle ab; wenigstens nicht in Bezug auf Form und Färbung der Leberzellen und ihrer Kerne. Seltener sind die Rundzellenanhäufungen; die Rundzellen liegen öfters einzeln. Die Fett enthaltenden Leberzellen sind sehr gleichmässig vertheilt. Manche Gesichtsfelder wimmeln von schwarzen Tröpfchen, ähnlich wie in Fall 3; dann kommen wieder andere zu Gesicht, die wenig oder gar keine fetthaltigen Zellen zeigen. Nachzutragen ist noch, dass sich das osmirte Fett in der Leber, ebenso wie das spärlich im Darmepithel vorhandene, im vorliegenden Falle ebenso gegen Aether, Chloroform und Terpentin verhält, wie es wiederholt geschildert wurde. Der Gesamtfettgehalt der Leber ist gegen Fall 3 jedenfalls vermindert.

Die Altmann-Präparate zeigen sehr schön die verschiedene Grösse der fuchsinophilen Granula. Zellen mit nur kleinen Granula wechseln mit solchen, die kleine und grosse, und solchen, die nur grosse Granula enthalten. Manche Zellen sind vollgepfropft mit rothen Körnchen, in den meisten liegen die Granula weniger dicht.

#### Hund 5 und 6.

Zwei 14 Tage alte Hündchen von gleichem Wurf, der eine (Hund 5) weniger kräftig wie der andere (Hund 6), die bis dahin nur von der Hündin gesäugt worden sind, werden, um die Unklarheit bzg. des Fett-nachweises in Fall 3 zu beseitigen, noch in den Versuch eingezogen. Sie werden zunächst 3 Tage lang mit Kuhmilch gefüttert. Die Kuhmilch wird gut vertragen. Nur am ersten Tag besteht bei beiden Hündchen Durchfall, schon vom zweiten Tag an ist der Stuhl geformt und die Hunde nehmen zu. Hund 5 wird 3 Stunden, Hund 6 8 Stunden nach reichlicher Milchaufnahme getödtet. Beide Hunde werden sofort secirt und spätestens  $\frac{1}{2}$  Stunde post mortem die Organtheile eingelegt und zwar nur in Formlösung, Flemming'scher Lösung und Altmann'schem Gemisch, da es vorzugsweise auf den Fettgehalt ankommt.

#### Hund 5.

Der Hund ist gut genährt, besitzt ein reichliches Fettpolster, der Oesophagus ist durchgängig. Die Leber ist bräunlich roth und giebt einen kaum sichtbaren Fettbeschlag der Messerklinge. Der Dünndarm ist bis etwa zur Mitte herab fast leer, abgesehen von etwas Schleim. Weiter unten enthält er dünnflüssigen Koth. Etwa in der Mitte sind auf der Serosa vereinzelt weissliche Lymphgefässe erkennbar, im Mesenterium dagegen nicht.

Untersuchung am frischen Präparat. Dünndarm: Die sehr schlanken Cylinderzellen gleichen denen des Hundes 4. Der Cuticularsaum ist recht breit, stellenweise spreizen sich seine Stäbchen fächerförmig auseinander. Der unmittelbar angrenzende Zelltheil ist in etwa

doppelter Breite des Saumes granulirt. Die Granula sind relativ gross, wie etwa in Fall 3 und 4. Oberhalb der Kerne liegen nur wenige, in der Unterkernzone dagegen liegen sie dicht, ganz ähnlich, wie in Fall 3; nur ganz vereinzelt Zellen enthalten vorwiegend kleine Fetttröpfchen. Gefrierschnitte, durch in Flemming'scher Lösung fixirte und ausgiebig gewässerte Stückchen, zeigen ebenfalls nur ganz vereinzelt Fetttröpfchen innerhalb des Epithels einiger Zottenspitzen, in einer Zotte auch innerhalb des Stromas. Die betreffenden Tröpfchen waren schon geschwärzt, bevor Alkohol auf das Präparat einwirkte. Alkoholzusatz ist wirkungslos. Die Leberzellen zeigen Granulirung und nur wenige von ihnen reichlicheren Fettgehalt; auch etwa in der Art wie in Fall 3.

Untersuchung am gefärbten Präparat. Dünndarm: Abgesehen von der durch das Alter des Hündchens bedingten Dicke der Wand sind einschneidende Unterschiede gegen Fall 3 nicht festzustellen. Die Zotten sind etwas länger, nicht glatt, sondern mit zahlreichen Einbuchtungen versehen, in die sich das Epithel einsenkt. Becherzellen sind vorhanden, aber nicht in den Zottenspitzen. Auch die gefärbten Flemming-Präparate zeigen das gleiche Bild wie die Gefrierschnitte: Wenige Fetttröpfchen in einigen Zottenepithelien und in den Lymphgefässen einiger Zotten. Die Färbung der Altmann-Präparate ist nicht so gut gelungen, wie in Fall 1—4. Immerhin ist ersichtlich, dass in den genügend gefärbten Zottenepithelien die Vertheilung der Granula durchaus dem Befund der frischen Untersuchung entspricht. Die Grösse vieler Granula ist auffallend; es erscheint danach erwiesen, dass die vermeintlichen Fetttröpfchen in der Unterkernzone der Abstrichpräparate in Fall 3 in der That Granula waren.

Leber: Die Präparate bieten keine Besonderheiten. Der Fettgehalt, sowohl der einzelnen Zellen als auch der Leber als Ganzes, ist geringer wie in Fall 3. Die Granulafärbung gelang auch hier nur schwer, doch lässt sich immerhin erkennen, dass die vorwiegend grösseren Granula gleichmässig in der Zelle vertheilt sind. Einzelne Rundzellen sind nicht selten, wohl aber grössere Anhäufungen.

## Hund 6.

Der Hund ist ausserordentlich gut genährt, das Fettpolster sehr reichlich entwickelt. Die Leber ist gelblich braunroth, Fettbeschlag der Messerklinge. Der Dünndarm enthält nur ein wenig Schleim, nahe dem Dickdarm ganz wenig dünnen gelblichen Koth. Im Mesenterium sind die Lymphbahnen deutlich sichtbar, wenn auch nicht als milchweisse Stränge.

Untersuchung am frischen Präparat. Dünndarm: Die Zellformen unterscheiden sich nicht von denen des Falles 5. In den einzelnen Becherzellen liegen im Abstrich fein und gröber granulirte Cylinderzellen, in denen die Körner meist einen Streifen am Cuticularsaum frei lassen. Nicht in allen Zellen ist der Streifen so breit wie in Fall 5, ja in einzelnen Zellen erreichen die Granula den verhältnissmässig breiten und stäbchenförmig gezeichneten Cuticularsaum. Die Granula scheinen in den Zellen gleichmässig vertheilt zu sein, jedenfalls in der Unterkernzone nicht dicker gelagert als oberhalb des Kernes. Nur ganz vereinzelt Zellen enthalten einige kleine Fetttröpfchen. Zwischen den Epithelien liegen ausserdem vereinzelt fetthaltige Rundzellen.

Leber: Auch die Leberzellen gleichen denen des Falles 5. Die vor-

wiegend kleinere Fetttröpfchen enthaltenden Zellen sind nicht häufiger wie in Fall 5, auch die Zellgranulierung scheint die gleiche zu sein.

Untersuchung am gefärbten Präparat. Dünndarm: An den Gefrierschnitten der in Flemming'scher Lösung fixirten Stücke ist weder vor noch nach Alkoholzusatz Fett nachzuweisen. Auch in den gefärbten Präparaten findet man es nur ganz vereinzelt in Zottenspitzenepithelien oder im Chylusgefäss der Zotte, frei oder in Rundzellen und zwar in Form kleinster Fetttröpfchen, in der Submucosa und Muscularis überhaupt nicht. Dabei ist das Fettgewebe intensiv geschwärzt. Die Granula sind in den meisten Zellen spärlicher vorhanden wie in Fall 5. Ihre Vertheilung ist in vielen Zellen eine gleichmässige; aber in der Mehrzahl der Zellen scheint doch am gefärbten Präparat die Zahl der Granula in der Ueberkernzone grösser zu sein wie in der Unterkernzone. Es würde also ein Unterschied zu Fall 5 und eine gewisse Aehnlichkeit mit Fall 4 bestehen; doch findet man auch Zellen, in denen die Unterkernzone am granulereichsten ist.

Auch hier in Fall 6 ist die granulafreie Zone schmal und erreichen einzelne Granula den Cuticularsaum, der dunkler gefärbt ist als das Protoplasma. Die Färbung der Becherzellen ist wiederholt beschrieben.

Leber: Die Formolpräparate bieten keine Besonderheiten. Die Flemming-Präparate lassen den relativ sehr geringen Fettgehalt der Leber erkennen. Die Granulierung der Altmann-Präparate ist vorwiegend grobkörnig, dabei gleichmässig und nicht allzu dicht.

### Ergebnisse und Schlussfolgerungen.

Die Untersuchungen erstrecken sich auf 3 lebend geborene Säuglinge:

Fall 8: 7.—8. Schwangerschaftsmonat

„ 9: 10. „

„ 10: 8. „

sowie ferner auf 7 Todtgeborene:

Fall 7 u. 5: 10. Schwangerschaftsmonat

„ 4: 9. „

„ 3: 8. „

„ 2 u. 1: 7. „

„ 6: 5. „

dazu kommen 6 Hunde:

Hund 1: sofort getödtet

„ 2: 3 Tage gehungert

„ 3 u. 5: 3 Std. nach Nahrungsaufnahme getödtet

„ 4: 7 „ „ „ „

„ 6: 8 „ „ „ „

Ein Vergleich des Aufbaues der Darmwand beim menschlichen Material ergibt: Die Dicke der gesammten Darmwand nimmt im Laufe der intrauterinen Entwicklung allmählich zu; im 5. Monat



sind die Zotten plump und in der Mehrzahl niedrig; das Dickenwachsthum der Darmwand erfolgt einmal durch Höhenwachsthum der Zotten, sodass diese vom 9. Monat an höher sind als die übrige Darmwand breit ist, und ferner durch stärkere Entwicklung der übrigen Darmwand, besonders auch der Muskellagen. Eine ausgesprochene Follikelbildung fand ich in der Submucosa nicht vor dem 7. Monat.

Die in den früheren Stadien kleinen und mehr cubischen Zottenepithelien werden im Laufe der Entwicklung grösser und schlanker. Nach dem 9. Monat hat das Epithel die Höhe erreicht, die es am Ende der Gravidität hat. Becherzellen finden sich in allen untersuchten Fällen; meist liegen sie im Bereich der basalen Zottenhälfte, in einigen Fällen jedoch auch nahe der Zottenspitze. Besonders zahlreich waren sie in Fall 9; es ist bemerkenswerth, dass das Kind in den letzten zwei Tagen ungenügend ernährt war. Den gleichen Reichthum an Becherzellen fand ich bei Hund 2, dem Hungerhund. Es wäre zu weit gegangen, daraus allein den Schluss ziehen zu wollen, dass ein häufiges Vorkommen von Becherzellen charakteristisch für den Hungerzustand wäre. Aber bemerken möchte ich doch noch, dass gerade bei Kind 9 ein ausgesprochener Darmkatarrh nicht bestand, jedenfalls eher weniger wie in Fall 10.

Der Cuticularsaum ist schon vom 5. Monat an zu erkennen; eine Streifung konnte ich in Fall 6 weder am frischen Präparat noch auch am gefärbten trotz gelungener Conservirung nachweisen; zuerst gelang es im 7. Monat. Bei der frischen Untersuchung fand ich in einigen Fällen deutliche Unterschiede in der Breite des Saumes an verschiedenen Zellen, ganz abgesehen von den Unterschieden, die zwischen den einzelnen Fällen in dieser Richtung bestanden. Dagegen fand ich niemals am menschlichen Material derartig feinere Veränderungen, wie sie Tanhofer, Eysoldt und R. Heidenhain beschreiben. Es liegt mir fern, Angesichts dieser Befunde mein negatives Ergebniss so zu deuten, dass ähnliche Veränderungen nicht auch am menschlichen Darmepithel vorkommen könnten. Der Umstand, dass das menschliche Material häufig weniger frisch zur Untersuchung kommt, scheint mir eine genügende Erklärung, da der Stäbchensaum zweifellos ein äusserst zartes Gebilde ist. Bei Hund 5 sah ich die Stäbchen fächerförmig ausgebreitet. Fetttröpfchen im Cuticularsaum fand ich nirgends, ein Argument, das gegen die Annahme corpusculärer Fettresorption mit Recht immer ins Feld geführt wird. Wenn man von den

jüngeren Stadien absieht, die wie gesagt die Streifung des Cuticularsaumes noch vermissen lassen, so ist die Sichtbarkeit der Streifung ein gutes Criterium für die Frische des Materials (cf. Fall 4 u. 3).

Pigment enthielten zahlreiche Epithelien von etwa der Hälfte der Fälle sowohl der Lebend- wie der Todtgeborenen, besonders in den unteren Darmabschnitten, ohne dass etwa, wie in Fall 10, Icterus bestand.

Ich komme nun zum Fettnachweis. Da war es sehr merkwürdig, dass bei allen Todtgeborenen, also nicht genährten Früchten, im Zottenepithel Fett vorhanden war, meist allerdings in Form allerfeinster Tröpfchen, vorwiegend nahe der Zellbasis, aber hier und da auch in der Ueberkernzone gelegen. Meist gehörten diese Zellen einer Zottenspitze an; gewiss waren es immer nur wenige Zottenspitzen, die derartige Zellen aufwiesen und bei der Kleinheit der Tröpfchen war der Gesamtfettgehalt sicher äusserst gering; aber das Fett war eben doch immer vorhanden, vielfach auch frei oder an Leukocyten gebunden in den Chylusgefässen bis in die Submucosa hinein. Ein definitives Urtheil über die Bedeutung dieses Fettes kann ich nicht abgeben. Dass es aus den Blutcapillaren in die Epithelien übergetreten sein könnte, halte ich für sehr unwahrscheinlich. Dagegen spricht vor Allem die von H. Cohnheim betonte „Seitigkeit“ der Epithelzelle, die gewisse Stoffe immer nur in ein und derselben Richtung durch die Zelle durchtreten lässt. Nimmt man dagegen an, dass das Fett aus dem Darmlumen aufgenommen ist, so kann es nur aus dem mit dem Fruchtwasser geschluckten Hauttalg des Fötus stammen. Die Durchgängigkeit des Oesophagus wurde in allen Fällen geprüft. Man käme dann zu der Annahme, dass ebenso wie in der 2. Hälfte der Schwangerschaft schon Becherzellen vorhanden sind, also eine Secretion stattfinden kann, so auch eine Resorption im Fötusdarm bereits vorhanden ist, der Darm demnach wenigstens in geringem Umfang eine Function besitzt. In den Zottenepithelien der genährten, lebendgeborenen Säuglinge findet sich im Ganzen mehr Fett, wie in dem der Todtgeborenen; immerhin sind es aber auch nur wenige und ganz unregelmässig im Darm vertheilte Zotten, an deren Spitzen ein paar Zellen ungleichmässig vertheilte Fetttröpfchen enthalten; der Unterschied in der Vertheilung ist demnach gegenüber den Nichtgenährten nur unbedeutend. Der Hauptunterschied besteht darin, dass beim Genährten die einzelnen Fett-

tröpfchen wesentlich grösser sind. Etwas reichlicher sind bei den 3 Fällen 8—10 die Fetttröpfchen in den Chylusbahnen der Zotte bis in die Submucosa hinein, wo sie frei oder in Leukocyten liegen. Krehl hat Resorptionsbilder beschrieben, unter anderen auch von mit Fett gefütterten Säugethieren, die zeigen, wie bei der Fettresorption die Epithelzelle sich anfüllt mit Anfangs winzig kleinen, allmählich immer grösser werdenden Fetttröpfchen. Derartige ausserordentlich charakteristische Bilder habe ich in keinem der 3 Fälle beobachten können, auch nicht einmal entfernt ähnliche, und dasselbe gilt von den untersuchten Hunden: bei Hund 1 und 3—6 ist die Gesamtfettmenge im Darmepithel relativ gering; bei Hund 1 fand es sich in feinsten, bei den anderen Hunden auch in etwas grösseren Tropfen in den Zellen einzelner Zottenspitzen, also ganz ähnlich wie beim menschlichen Material. Gar kein Fett enthält das Darmepithel des Hungerhundes 2. Die Untersuchung hat demnach weder beim neugeborenen Menschen noch Hund einen Anhaltspunkt dafür ergeben, dass das Fett corpusculär bzw. in Emulsion in die Zellen aufgenommen wird. Auch Fetttröpfchen zwischen den Epithelzellen fand ich nicht, wie sie Kischensky bei jungen Katzen beobachtete. Ebenso wenig konnten, um das vorweg zu nehmen, irgend welche Beziehungen zwischen den Fetttröpfchen und den Altmann'schen Granula im Sinne Altmann's festgestellt werden. Zwar fanden sich Ringkörner d. h. Fettkugeln mit osmirter Hülle, aber niemals hatten sie in den Altmann-Präparaten ein rothgefärbtes, sondern immer nur ein helles Centrum. M. Heidenhain erklärt sie durch die Eigenschaft der Osmiumsäure, sehr schwer zu diffundieren. So viel geht jedenfalls aus meinen Untersuchungen hervor, dass der eigentliche Vorgang der Fettresorption bei Anwendung Flemming'scher Lösung nicht dargestellt werden kann, wie überhaupt wohl nicht mit den uns heute zur Verfügung stehenden Reactionen. Mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit wenigstens glaube ich ferner sagen zu können: An natürlich genährten menschlichen Neugeborenen und neugeborenen Hunden erhält man nicht die typischen Krehl-Altman'schen Fettresorptionsbilder, wie sie nach extremer Fettfütterung am Darmepithel gefunden werden.

Das Verhalten der Granula in den Darmepithelien der nicht-genährten menschlichen Früchte ist folgendes: Im 5. Monat enthält ein Theil der Zellen nur spärliche verhältnissmässig grosse Granula, der andere Theil zahlreiche, relativ kleine dicht gedrängt liegende

Körner. In allen Fällen nach dem 5. Monat bis zum 10. Monat sind die Darmepithelien des nichtgenährten Neugeborenen dicht angefüllt mit gleichmässig im Protoplasma vertheilten, meist kleinen Granula, zwischen denen vereinzelt auch grössere liegen. Das ganz charakteristische Bild giebt Tafel XVI, Fig. 12 und 13 wieder (Fall 1). Durchaus verschieden davon ist der Befund am genährten Säugling wie es Tafel XVII, Fig. 20 (Fall 8) und Fig. 5 (Fall 9) darstellt. Hier sind die Granula in der Grösse untereinander deutlich verschieden. Auch ist hier nicht die ganze Zelle von Granula erfüllt, sondern eine Zone unmittelbar unter dem Stäbchensaum ist frei, vor Allem aber, und das ist das Wichtigste, die Granula liegen viel weniger dicht, sind also viel weniger zahlreich wie in den Fällen 1—7. Man kann danach 2 Typen aufstellen: Typus 1, dem Zustand der Ruhe entsprechend, wie es Tafel XVII, Fig. 20 zeigt. Zum Vergleich führe ich den Befund an den Hunden an. Bei Hund 1 liegen die Granula, die vorwiegend klein sind, gleichmässig über die Zelle vertheilt und sind sehr zahlreich. Das Bild entspricht dem Typus 1, dem Ruhestand. Ganz ähnlich ist das Bild vom Hungerhund 2, nur sind die Granula noch zahlreicher und liegen noch enger in der Zelle. Die Hunde 3—6 endlich liefern Bilder, die durchaus dem Typus 2, der Phase der Thätigkeit, entsprechen. Es herrscht also weitgehende Uebereinstimmung, nur kann man bei den genährten Hunden noch weitere Stadien unterscheiden. Bei Hund 3 und ähnlich Hund 5 sind die Granula in der Ueberkernzone deutlich gegen Fall 1 vermindert, in der Unterkernzone noch ebenso zahlreich. Es entspricht dieses Bild der 3. Stunde nach der Nahrungsaufnahme. Bei Hund 4 u. 6, 7. bzw. 8. Stunde nach der Nahrungsaufnahme, sind die Granula in der Ueberkernzone gegen Fall 3 vermehrt, in der Unterkernzone sicher vermindert, im Ganzen gegen Fall 1 u. 2 vermindert, aber doch schon besonders in der Ueberkernzone an Fall 1 sich annähernd. Es findet sich nun eine weitere Uebereinstimmung zwischen Fall 10 und Hund 4 insofern, als in Fall 10 in der Ueberkernzone die Granula vermehrt sind, also ein etwas späteres Stadium der Resorption wie bei Hund 4, wenn man annimmt, dass mit dem Uebergang der Zelle aus dem Stadium der Ruhe in das der Resorption ein Schwund der Granula eintritt, der von der Ueberkernzone her nach der Zellbasis fortschreitet. In Fall 10 soll die letzte Nahrungsaufnahme 6 Stunden vorher stattgefunden

haben, während Hund 4 sich in der 7. Verdauungstunde befindet, also eine verhältnissmässig weitgehende Uebereinstimmung.

Von verschiedenen Autoren sind auch die Leukocyten, und zwar verschiedene Formen, zur Resorptionsthätigkeit der Zotte sowohl bezüglich des Fettes wie auch der Eiweissstoffe in Beziehung gebracht worden. Insbesondere spielen dabei Zellen eine grosse Rolle, die eosinophile bezw. fuchsinophile Granula enthalten. Meine Beobachtungen nach dieser Richtung hin sind durchaus unzureichend. Leukocyten fand ich nicht selten in der Reihe der Epithelien, doch waren es keine eosinophilen. Auf das Vorkommen fuchsinophilgranulirter Leukocyten im Zottenstroma hatte ich bei früherer Durchsicht meiner Präparate zwar geachtet und zunächst nicht den Eindruck gewonnen, dass die Zahl dieser Zellen in irgend einem Zusammenhang stehen könnte mit dem jeweiligen functionellen Zustand des Darmes, doch war diese Durchsicht nicht eingehend genug, um daraus bindende Schlüsse zu ziehen. 6 Monate später waren die Altmann-Präparate in der oben schon geschilderten Weise derartig verändert, dass nichts mehr daran zu sehen war. Neu angefertigte Schnitte von den aufbewahrten Blöcken ergaben derartig mangelhafte Resultate bei der Altmann-Färbung, dass mir nichts Anderes übrig blieb als auf die weitere Erörterung dieser Frage zu verzichten.

Was die Untersuchungsbefunde an der Leber anlangt, so fanden sich bei den menschlichen Föten, im 5. Monat am zahlreichsten zwischen den Leberzellreihen Rundzellenanhäufungen, die in den späteren Jahren immer seltener wurden, immerhin auch im 10. Monat noch nachweisbar waren. Ganz allgemein kann gesagt werden, dass die einzelnen Fetttröpfchen innerhalb der Leberzellen untereinander in der Grösse verschiedener sind und meistens wesentlich grösser sind wie die Fetttröpfchen im Darmepithel desselben Falles, mag auch im Uebrigen der Gesamtfettgehalt der Leber noch so gering sein. Sehr wenig Fett enthält im Ganzen die Leber im 5. Monat (Fall 6), etwas mehr im 7. Monat und von da an bis zum Ende der Schwangerschaft recht viel Fett in den Zellen, jedenfalls mehr als man nach dem dunkelblaurothen Aussehen erwartet, ja mehr sogar wie beispielsweise Fall 9, der Säugling, der nach 2tägiger mangelhafter Nahrungsaufnahme 7 Tage alt starb. Dagegen enthalten Fall 10 sehr viel und Fall 8 mehr Fett in den Zellen als die Fälle 2—4. Bei den Hunden ist der Fettgehalt der Leberzellen im Ganzen am grössten bei Hund 3

und 5, geringer bei Hund 4 und 6, wenig geringer bei Hund 1, während der Hungerhund 2 so gut wie kein Fett aufzuweisen hat. Man kann daraus folgern, dass nach ungenügender Nahrungszufuhr (Fall 9 und Hund 2) das Leberfett verhältnissmässig rasch abgebaut wird. Ob der geringere Fettgehalt bei Hund 6 und 4 gegenüber Hund 5 und 3 ebenfalls darauf beruht, dass die beiden Erstgenannten längere Zeit keine Nahrung aufgenommen haben (7 bzw. 9 Stunden) oder ob es sich um ein zufälliges Zusammentreffen handelt, bleibe dahingestellt. Auch in der Leber konnte eine Beziehung zwischen der Fettaufspeicherung und den nach Altmann färbbaren Granula nirgends erhoben werden. Im Uebrigen ist es mir nicht gelungen einen Zusammenhang irgend welcher Art festzustellen zwischen dem Gehalt der Leberzellen an Granula, ihrer Grösse und Anordnung einerseits und dem Verhalten der Granula in den Darmepithelien andererseits. Vielleicht besteht ja in der That kein solcher Zusammenhang; bestünde er, so wird sein Nachweis dadurch ungemein erschwert, dass in derselben Leber zwischen den einzelnen Zellen die grössten Unterschiede bestehen bezüglich des Verhaltens der Granula, sodass es selbst nach Durchsicht vieler Präparate nicht möglich erscheint zu sagen, dass eine bestimmte Granulaanordnung überwiegt.

Auf die Eingangs aufgestellten Fragen ergibt sich auf Grund meiner Untersuchungsergebnisse folgende Antwort:

1. a) Beim menschlichen Neugeborenen und ebenso beim neugeborenen Hund lassen sich bei Anwendung der Flemming'schen Lösung Anhaltspunkte gewinnen über die Wege der Fettresorption; der eigentliche Vorgang entzieht sich jedoch dem histologischen Nachweis (wohl auch bei Anwendung der anderen zur Zeit bekannten specifischen Fettfärbungen).
- b) Resorptionsbilder, wie sie Altmann und seine Schüler (Krehl) bringen, konnten **nicht** dargestellt werden; sie sind **wahrscheinlich** nur das Product übermässiger Fettzufuhr und kommen unter natürlichen Ernährungsbedingungen nicht zur Beobachtung.
- c) Im Darmepithel menschlicher Embryonen wie auch in den Chylusbahnen der Darmwand lässt

sich in der 2. Hälfte der Schwangerschaft Fett nachweisen in Form allerfeinster Tröpfchen im Gegensatz zu den grösseren, an der Resorption unmittelbar beteiligten Fetttröpfchen im Darmepithel genährter Neugeborener.

2. Beim menschlichen Neugeborenen lassen sich zwei Typen aufstellen bezüglich der Anordnung der Granula in den Darmepithelien:

- a) Typus I: Die Granula sind klein und gleichmässig über die ganze Zelle vertheilt; sie liegen dicht und sind sehr zahlreich; der Typus entspricht der Phase der Ruhe.
- b) Typus II: Die Granula sind von verschiedener Grösse und lassen einen Theil der Ueberkernzone frei; sie liegen weniger dicht und sind weniger zahlreich; der Typus entspricht der Phase der Thätigkeit d. h. der Resorption.
- c) An Hunden kann man den verschiedenen Phasen des Resorptionsvorganges entsprechend weitere Stadien unterscheiden. Meine Ergebnisse zeigen also eine weitgehende Uebereinstimmung mit den Befunden Ashers und seiner Schüler.
- d) Es liegt nahe, die Erscheinung des nach der Zellbasis zu während des Verdauungsvorganges fortschreitenden Granulaschwundes in Beziehung zu bringen zur Eiweissresorption, da man annehmen muss, dass in der Darmwand eine Rückverwandlung der Peptone in Eiweisskörper erfolgt.

3. Weitere histologisch nachweisbare Unterschiede am Darmepithel, am Zottenstroma oder an der Darmwand in den verschiedenen Stadien der Resorption fanden sich nicht; auf die Erörterung der Frage einer Mitbetheiligung der Leukocyten an der Resorption musste aus äusseren Gründen verzichtet werden.

4. a) Beim ungenügend ernährten Säugling und beim hungernden Hund findet ein starker Fettabbau in den Leberzellen statt.
- b) Befunde, die für Zusammenhänge zwischen dem Verhalten der Granula im Darmepithel und in der Leber sprechen, konnten nicht erhoben werden.

Wenn sonach ein Theil der gewonnenen Resultate negativer Natur ist, so glaube ich doch, dass die Untersuchung der hier erörterten Verhältnisse an menschlichen Neugeborenen noch manche Aufklärung bringen kann, zumal wenn es gelänge, die Fettspaltungsproducte specifisch zu färben; aber auch abgesehen davon stellen sich dem, der sich mit diesen Fragen beschäftigt, immer neue Probleme. In hohem Maasse wünschenswerth wäre es, dass wenigstens ein Theil des kostbaren menschlichen Materials, das oft achtlos beseitigt wird, zu weiteren Untersuchungen erhalten bliebe. Bedingung ist allerdings, dass das Material so frisch als möglich verarbeitet wird. Von ganz ausserordentlicher Wichtigkeit wäre es, wenn menschliche Neugeborene oder Säuglinge, die bis dahin völlig gesund waren und ganz plötzlich beispielsweise durch einen Unglücksfall zu Grunde gehen, zur Untersuchung kämen, zumal wenn der Zeitpunkt der letzten Nahrungsaufnahme genau bekannt ist. Derartige Fälle sind um so werthvoller für die wissenschaftliche Verarbeitung, je seltener sie naturgemäss sind. Wenn ich mit meinen an verhältnissmässig kleinem Material gewonnenen Ergebnissen hervortrete, so geschieht es einmal, weil der Einzelne kaum je in der Lage ist, menschliches Material in grösserem Maasstabe zusammenzubringen und andererseits, weil ich die Hoffnung hege, dass vielleicht der Eine oder Andere sich angeregt fühlt, derartiges beinahe unersetzliches Material, wenn es ihm der Zufall in die Hand giebt, dem Untergange zu entreissen, um es von anderer Seite verwerthen zu lassen oder um seinerseits auf einem Gebiet zu arbeiten, auf dem noch manche Frage der Beantwortung harret.

Herrn Prof. Dr. Noll-Jena für das Interesse, das er für meine Arbeit an den Tag gelegt hat, verbindlichst zu danken, ist mir Bedürfniss und angenehme Pflicht zugleich.

---

### Literaturverzeichniss.

Ausführlicher Literaturnachweis siehe:

Oppel, A., Kapitel „Verdauungsapparat“ in: Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgesch. (Theil 2 der Anat. Hefte.)

Ausserdem:

Altmann, Die Elementarorganismen.

Asher, Das Verhalten des Darmepithels bei verschiedenen functionellen Zuständen. Dazu die Fortsetzungen von Demjanenko und Zillenberg-Paul.



- Arnold, Anat. Anzeiger. Bd. 24.  
Ellenberger, Vergl. Physiolog. der Haussäugethiere.  
Eysoldt, Inaug.-Diss. Kiel. 1885.  
Grünhagen, Anat. Anzeiger. Bd. 2.  
Heidenhain, R., Pflüger's Arch. Bd. 32. Supplement.  
Heidenhain, M., Plasma und Zelle.  
Herrmann, Handbuch der Physiologie.  
Koelliker, Handbuch der Gewebelehre des Menschen.  
Krehl, Arch. f. Anat. und Physiol. 1890. (Anat. Abth.)  
Kischensky, Ziegler's Beitr. Bd. 32.  
Luciani, Physiologie des Menschen.  
Metzner, Arch. f. Anat. und Physiol. 1890.  
Nicolas, Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. 8.  
Nagel, Handbuch der Physiologie.  
Noll, Die Secretion der Drüsenzelle.  
Derselbe, Verh. des Würzburger Physiol.-Congresses.  
Oppel, Lehrbuch der vergl. mikroskop. Anat. der Wirbelthiere. Theil 2 u. 3.  
Preyer, Specielle Physiol. des Embryo.  
Reuter, Anat. Hefte. Bd. 21.  
Schmidt, J. E., Arch. f. mikroskop. Anat. Bd. 66.
- 

### Erklärung der Figuren auf Tafel XVI—XVII.

Fig. 6 (Fall 8). Zeiss A. Oc. 2. Formol-Hämatein-Eosin. Uebersichtsbild der gesammten Darmwand (Schrumpfung des Zottenepithels).

Fig. 20 (Fall 8). Zeiss, Imm. 2,0 mm. Oc. 2. Altmann. Zottenepithelzellen: Die Granula liegen nicht sehr dicht, lassen einen Raum unter dem deutlich erkennbaren Randsaum frei. Kerne leicht körnig; auch feine schwarze Fetttröpfchen enthalten die Zellen: Typus 2, der Phase der Zellthätigkeit entsprechend.

Fig. 4 (Fall 8). Zeiss D. Oc. 2. Flemming-Safranin. Zeigt den Fettgehalt der Leberzellen.

Fig. 1 u. 2 (Fall 9). Zeiss A. Oc. 4. Flemming-Safranin (Celloidin), Fett in Form feinsten Tröpfchen in den Epithelien einzelner Zottenspitzen (Fig. 2), im Darminhalt und in geringer Menge im Zottenstroma und der Submucosa (Fig. 1). In beiden Präparaten Schrumpfung der Zotten.

Fig. 3 (Fall 9). Zeiss, Imm. 2,0 mm. Oc. 2. Flemming-Safranin (Paraffin). Fetttröpfchen, relativ gross innerhalb der Zottenepithelien.

Fig. 5 (Fall 9). Zeiss, Imm. 2,0 mm. Oc. 2. Altmann. Granula nicht sehr dicht, aber nahe an den Saum heranreichend, der in Folge der Färbung keine Stäbchenzeichnung erkennen lässt; eine Becherzelle mit leicht violett getöntem Secretropfen. Ausserdem geschwärzte Fetttropfen in den Zellen in ungleichmässiger Vertheilung.

Fig. 8 (Fall 7). Zeiss A. Oc. 4. Flemming-Safranin. Uebersichtsbild, zeigt die Zottenhöhe, zahlreiche Becherzellen, einige Fetttropfen in der Muscularis.

Fig. 9 (Fall 5). Zeiss A. Oc. 2. Formol-Alkohol-Hämatein-Eosin. Uebersichtsbild, zeigt Zottenhöhe und Becherzellen.

Fig. 10 (Fall 2). Zeiss A. Oc. 2. Carnoy-Hämatein-Eosin. Uebersichtsbild, zeigt Form und Höhe der Zotten und die grosse Zahl der Becherzellen.

Fig. 11 (Fall 1) Zeiss A. Oc. 2. Formol-Hämatein-Eosin. Uebersichtsbild.

Fig. 12 u. 13 (Fall 1). Zeiss, Imm. 2,0 mm. Oc. 2. Altmannfärbung. Granula sehr klein, dicht und gleichmässig in der Zelle vertheilt: Typus 1, der Phase der Ruhe entsprechend; in Fig. 13, zwei Becherzellen.

Fig. 27 (Fall 6). Zeiss A. Oc. 2. Carnoy-Hämatein-Eosin. Das Bild zeigt in der Uebersicht die niedrigen Zotten. Becherzellen. Die Muscularis mucosae zieht in die Zotten hinein.

Fig. 23 (Fall 6). Zeiss, Imm. 2,0 mm. Oc. 2. Altmann. Das Bild zeigt die Grösse und Vertheilung der fuchsinophilen Granula in den Leberzellen.

Fig. 14a (Hund 1). Zeiss A. Oc. 2. Formalin-Hämatein-Eosin. Uebersichtsbild zeigt Bau der Zotten und der Darmwand.

Fig. 14b (Hund 1). Zeiss D. Oc. 4. Formol-Hämatein-Eosin. Epithel einer Zotte von Fig. 14a bei stärkerer Vergrösserung, zeigt Einzelheiten im Bau der Zellen; eine Becherzelle.

Fig. 28 (Hund 1). Zeiss, Imm. 2,0 mm. Oc. 2. Altmann. Cuticularsaum gestrichelt, Zellen dicht erfüllt von kleinen Granula in gleichmässiger Vertheilung, eine Becherzelle.

Fig. 15 (Hund 2). Zeiss D. Oc. 4. Formalin-Hämatein-Eosin. Einzelheiten einer Zottenspitze, der durch schwach gefärbte Gerinnsel ausgefüllte Raum zwischen Stroma und Epithel ist künstlich, durch Schrumpfung entstanden.

Fig. 22 (Hund 2). Zeiss, Imm. 2,0 mm. Oc. 2. Altmann. Zellen noch dichter von Granula erfüllt wie bei Hund 1. Typus 1, Phase der Ruhe (Hungerhund). Zwei Becherzellen. Die Zellen sind mehr roth getönt wie in den anderen Fällen, da das Präparat weniger differenzirt ist.

Fig. 17 (Hund 3). Zeiss, Imm. 2. Oc. 2. Altmann. Die Zellen enthalten Granula verschiedener Grösse. In der Ueberkernzone weniger Granula wie in Fall 1, in der Unterkernzone noch ebensoviel. 3. Verdauungsstunde. Eine Becherzelle.

Fig. 25 (Hund 3). Zeiss, Imm. 2,0 mm. Oc. 2. Altmann. Leber: veranschaulicht den Fettgehalt und die Granulaanordnung in den Leberzellen.

Fig. 18 (Hund 4). Zeiss A. Oc. 2. Formalin-Hämatein-Eosin. Uebersichtsbild.

Fig. 19 (Hund 4). Zeiss, Imm. 2,0 mm. Oc. 2. Altmann. Granula verschiedener Grösse, in Ueber- und Unterkernzone gleichmässig vertheilt. Anzahl gegen Hund 1 u. 2 vermindert, gegen Hund 3 in der Ueberkernzone vielleicht schon vermehrt, in der Unterkernzone sicher vermindert. 7. Verdauungsstunde, mehrere Becherzellen.

---