

**Zeitschrift:** Archiv für Thierheilkunde  
**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizerischer Thierärzte  
**Band:** 21 (1855)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Die thierischen Fette  
**Autor:** Zangger, R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-589792>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 08.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Originalabhandlungen.

## Pathologische Physiologie.

### Die thierischen Fette.

(Von R. Zangger.)

Sowohl in den festen als flüssigen Theilen des Thierkörpers treffen wir auf verschiedene Fettarten. Sie sind ohne Zweifel von wesentlicher Bedeutung für die vegetativen und animalischen Lebensvorgänge, folglich von großer Wichtigkeit für physiologische und pathologische Anschauungen. Versuchen wir die dießfälligen Verhältnisse festzustellen.

#### a) Eigenschaften und Arten.

Alle fettartigen Stoffe sind Verbindungen von nur drei Elementen: Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Es fehlt ihnen somit gänzlich der so viele thierische Körper charakterisirende Stickstoff. Sie sind sämmtlich schlechte Wärmeleiter und leichter als Wasser. Es gibt fette Säuren, Delsäuren und sog. neutrale Fette.

Die fetten Säuren bilden eine Reihe organischer Stoffe, deren chemischen Verhältnisse ziemlich genau bekannt sind. Sie bestehen aus einem Kohlen-Wasserstoff-Radikal, verbunden mit drei Mischungsgewichten Sauerstoff und mit Wasser ( $\text{HO} \cdot \text{C}_{2n} \text{H}_{2n-1} \text{O}_3$ ).

Die organische Chemie hat die sämmtlichen sog. fetten Säuren in eine Reihe gebracht, in der von der ersten bis zur letzten alle die gleiche chemische Zusammensetzung haben, nur mit dem Unterschiede, daß je die folgende zwei Mischungsgewichte Kohlenstoff und Wasserstoff mehr enthält als die vorhergehende. Fast alle sind fettig anzufühlen. Die untersten in der Reihe, die den geringsten Gehalt an Kohlenstoff und Wasserstoff haben, sind flüssig schon bei der gewöhnlichen Temperatur und bedürfen einer Erniedrigung derselben um fest zu werden. Die höher stehenden Glieder der Reihe sind bei gewöhnlicher Temperatur feste Körper, die erst bei einem höheren Wärmegrad schmelzen. Je mit der Zunahme von zwei Mischungsgewichten Kohlen- und Wasserstoff steigt der Schmelzpunkt um 3—4°.

Alle diese Säuren verbinden sich leicht mit Alkalien. Sie können unzerseht verflüchtigt werden. Alle lösen sich in Alkohol und ganz besonders in Aether leicht auf. Die unteren, einfachern Glieder sind auch in Wasser löslich. Mit steigendem Mischungsgewicht nimmt aber die Löslichkeit ab und die höheren Glieder der Reihe sind in Wasser unlöslich. Man gruppirt die fetten Säuren nach der Consistenz, welche sie bei der gewöhnlichen Temperatur haben, in flüssige und in feste.

Von den flüssigen fetten Säuren haben wir hier zu erwähnen: die Buttersäure, Baldriansäure, Capronsäure, Caprylsäure und die Caprinsäure.

1) Die Buttersäure ( $\text{HO} \cdot \text{C}_4 \text{H}_7 \text{O}_2$ ) stellt eine farblose, stark saure Flüssigkeit dar und hat einen durchdringenden Geruch, etwas ähnlich dem der Essigsäure.

Beim Zutritt von Ammoniak wird der Geruch widrig schweißartig. Sie ist nur wenig leichter als Wasser und siedet bei  $157^{\circ}\text{C}$ . Sie mischt sich in allen Verhältnissen mit Wasser, wird aber durch Schwefelsäure wieder ausgeschieden.

Die Buttersäure entsteht beim Faulen des Leims oder eiweißartiger Substanzen; sie bildet sich bei verschiedenen Gährungsprozessen aus Zucker oder milchsauren Substanzen, und findet sich daher in sog. eingemachten sauren Pflanzenstoffen, wie in Sauerkraut, sauren Gurken u. s. w.

2) Die Baldriansäure oder Valeriansäure ( $\text{HO} \cdot \text{C}_{10} \text{H}_9 \text{O}_3$ ). Sie ist ein dünnflüssiges, farbloses Del, das eigenthümlich, an faulenden Käse erinnernd, riecht. Diese Säure hat ein spezifisches Gewicht von 0,94, siedet bei  $175^{\circ}\text{C}$ . und erstarrt noch nicht bei  $21^{\circ}$ . Mit Wasser bildet sie eine zweite Verbindung. Die Baldriansäure, sonst ein Bestandtheil der Baldrianwurzel und einiger anderer Pflanzen, entsteht bei der Fäulniß von Thierstoffen.

3) Die Capronsäure ( $\text{HO} \cdot \text{C}_{12} \text{H}_{11} \text{O}_3$ ) ist eine ölartige Flüssigkeit, wird selbst bei  $-10^{\circ}$  nicht fest und siedet bei  $200^{\circ}$ .

Die Caprylsäure ( $\text{HO} \cdot \text{C}_{16} \text{H}_{15} \text{O}_3$ ) schmilzt bei  $14^{\circ}\text{C}$  und hat einen eigenthümlichen Geruch.

5) Die Caprinsäure ( $\text{HO} \cdot \text{C}_{20} \text{H}_{19} \text{O}_3$ ) zeigt einen schwachen Ziegenbocksgeruch, stellt eine weiße kristallinische Masse dar, schmilzt bei  $27^{\circ}$ , ist im Wasser nur wenig löslich und bildet so den Uebergang zu den festen fetten Säuren.



Von diesen führen wir die Margarinsäure und die Stearinsäure an.

6) Die Margarinsäure ( $\text{HO} \cdot \text{C}_{34} \text{H}_{33} \text{O}_3$ ) krystallisirt rein in perlmutterglänzenden Schuppen, schmilzt bei  $60^\circ$  und erstarrt beim Erkalten wieder zu einer krystallinischen Masse. Sie löst sich nicht im Wasser, dagegen sehr leicht in Alkohol und in Aether.

7) Die Stearinsäure, Talgsäure ( $\text{HO} \cdot \text{C}_{36} \text{H}_{35} \text{O}_3$ ). Dieselbe unterscheidet sich nur wenig von der Margarinsäure, mit der die Talgsäure auch fast immer gemengt vorkommt. Ihre Krystalle stellen silberglänzende Blättchen dar und schmelzen bei  $70^\circ$ . In verdünntem Weingeist ist die Stearinsäure weniger löslich als die Margarinsäure. Merkwürdig ist, daß ein Gemenge dieser beiden fetten Säuren zu gleichen Theilen selbst unter  $60^\circ \text{C.}$  schmilzt.

Delige Fettsäuren oder Delsäuren kommen als Begleiter der fetten Säuren vor. Schon bei mittlerer Temperatur sind sie ölarartig, beim Gefrierpunkt werden sie fest. Wie die fetten Säuren verbinden auch diese sich zu Salzen. Sie sind chemisch weniger genau bekannt als jene und enthalten im Verhältniß zum Kohlenstoff 2 Mischungsgewichte Wasserstoff weniger als die fetten Säuren.

8) Die Delsäure oder Oleinsäure ( $\text{HO} \cdot \text{C}_{36} \text{H}_{33} \text{O}_3$ ) stellt im reinen Zustand bei einer Temperatur von  $+14^\circ$  eine wasserhelle Flüssigkeit dar, ohne Geruch und ohne Geschmack. Sie röthet Lakmus nur schwach. Beim Erhitzen zerfällt sie sich in verschiedene gasförmige und flüssige Produkte, von denen haupt-

sächlich die sog. Fettsäure oder Brenzölsäure genauer bekannt ist. Bei der Behandlung mit Salpetersäure können durch Sauerstoffaufnahme aus ihr alle aufgeführten und noch andere fette Säuren entstehen. Die fetten Säuren sind also unter Umständen Zersetzungsprodukte der Delsäure.

Die neutralen Fette stellen Verbindungen einer fetten Säure oder öligen Fettsäure mit einer eigenthümlichen Basis dar. Diese Basis ist überall dieselbe. Sie wird Lipylorhyd ( $C_3 H_2 O$ ) genannt. Dieses verwandelt sich durch Aufnahme von Wasser in Glycerin, ein den weingeistartigen Körpern sehr ähnlicher Stoff, der früher Delsüß genannt wurde, und aus fast allen Pflanzen- und Thierfetten dargestellt werden kann.

Diese Fette zeigen bei gewöhnlicher Temperatur sehr verschiedene Consistenz und bilden je nach dieser Oele, Schmalz-, Butter- oder Talgarten. In Wasser sind alle unlöslich, meistens schwer auflösbar in Weingeist, dagegen lösen sich alle leicht in Aether, ätherischen Oelen und in Holzgeist. Sie sind leichter als Wasser und schwimmen daher auf diesem. In Papier machen sie durchscheinende Flecken, die selbst beim Erwärmen nicht verschwinden. Schwefel, Phosphor u. a. in Wasser unlösliche Stoffe lösen sich in den Fetten auf. Dieselben verflüchtigen sich beim Erhitzen unter Zersetzung und scheinen bei einer Wärme von mehr als  $300^{\circ}$  zu kochen. Alle sind leicht brennbar. An der Luft nehmen die thierischen Fette Sauerstoff auf, was durch die Gegenwart von Eiweiß, Schleim oder anderen fäulnißfähigen Stoffen befördert wird. Durch diese

Oxidation werden die Fette zähe, dick und erhalten einen unangenehmen Geschmack und Geruch: sie werden ranzig.

Durch den Zusatz von Alkalien, deren basische Eigenschaften stärker sind als die des Lipylorides, wird dieses aus seinen Verbindungen mit den Fettsäuren verdrängt. Es nimmt Wasser auf und wird zu Glycerin, während das Alkali sich mit der Fettsäure zu einer in Wasser leicht löslichen Seife verbindet. Natron bildet harte Seifen, Kernseifen; Kali erzeugt weiche oder Schmierseifen. Beide Arten sind um so fester, je mehr Margarinsäure oder Stearinsäure sie enthalten und um so weicher, je mehr Oelsäure in ihnen vorkommt.

Kocht man Fette mit Bleiorid und Wasser, so verdrängt die Bleibasis gleichfalls das Lipylorid und bildet durch seine Verbindung mit der Fettsäure die in der Heilkunde häufig angewandten Pflaster.

9) Das Margarin (margarinsaures Lipylorid) krystallisirt in weißen perlmutterglänzenden Blättern, schmilzt bei  $49^{\circ}$ , löst sich schwer in kaltem, leicht in heißem Alkohol und ist am leichtesten auflöslich in Aether. Im Gemenge mit Oelstoff verliert es seine Krystallisationsfähigkeit.

10) Das Stearin (stearinsaures Lipylorid) bildet farblose glänzende Schuppen, schmilzt bei  $62^{\circ}$  und erstarrt beim Erkalten zu einer krystallinischen Masse. Nur in der Wärme vermag es durch Alkohol, mehr noch durch Aether gelöst zu werden.

11) Das Olein (ölsaures Lipylorid) ist ein farb-

loses Del, welches erst bei  $-50$  in Nadeln erstarrt. Es wird schwer durch Alkohol, leicht durch Aether gelöst. An der Luft wird es sehr leicht ranzig.

12) Das Butyrin (butterfaures Lipylorid) ist eine farblose Flüssigkeit, die meistens mit Olen und Margarin gemengt vorkommt, wovon es sich schwer trennen läßt. Das erstarrte Butyrin zeichnet sich durch seine leichte Löslichkeit in Alkohol aus. Es wird sehr bald ranzig. Dabei wird Buttersäure frei und gibt der Butter, von der es einen Bestandtheil bildet, einen unangenehmen Geschmack.

13) Es reiht sich hieran das sog. Gallenfett oder Cholesterin. Dasselbe hat große Aehnlichkeit mit den Fetten, ist aber von denselben in seiner Zusammensetzung wesentlich verschieden. Ueber seine chemische Formel sind die Chemiker noch nicht ganz einig. Das Cholesterin krystallisirt in weißen, rhombischen Blättern, die bei  $145^{\circ}$  schmelzen und bei  $360^{\circ}$  überdestilliren. Es fühlt sich fettig an, ist unlöslich in Wasser, löst sich dagegen in kochendem Weingeist und besonders in Aether. Alkalien verändern das Cholesterin nicht.

Die Cholesterinsäure ( $C_8 H_5 O_5$ ) ist eine gummiartige, in Wasser sehr leicht lösliche Masse, die sich beim Erhitzen zersetzt.

#### b) Vorkommen.

Die Fette sind in der thierischen Oekonomie sehr verbreitet. Dieselben treten theils in organisirter Form in den sog. Fettzellen auf (Fettgewebe), theils sind

sie mit Flüssigkeiten gemengt und endlich treffen wir fette Säuren in Dunstform an. In den Fettzellen ist die größte Menge thierischen Fettes enthalten. Es bildet daselbst in der Regel ein Gemenge von Margarin, Stearin und Olein. Aehnliche Gemenge können als Fetttropfen in Flüssigkeiten schwimmend vorkommen.

Das Knochenmark, welches die Markhöhlen und die zellenartigen Räume der porösen Knochensubstanz ausfüllt, besteht zum größten Theil aus verhältnißmäßig kleinen Fettzellen, die ein oleinreiches und daher weiches Fett enthalten. Oft sind die Sehnen von ähnlich gebildeten Fettsäcken umhüllt, die bis in die Gelenke hineinragen. Die Synovia in Gelenkkapseln und die Schmiere in Sehnencheiden sind bekanntlich fettreich. Auch das Knorpelgewebe enthält in seinen Zellen sowohl als in der Zwischensubstanz Fett und zwar bis zu 5 %.

Die Muskeln sind von einer Flüssigkeit durchtränkt, in welcher neben zahlreichen andern Stoffen mehrere flüchtige Fettsäuren vorkommen, und in den Fasern der quergestreiften Muskeln finden sich fettige Kerne. In der Augenhöhle, am Grund der Ohrmuschel, zwischen den Gesichtsmuskeln und den Muskelbündeln des Herzens bilden die Fettzellen wesentliche Gewebsbestandtheile. Sehr verschieden ist die Menge des sog. Fettgewebes im Bindegewebe unter der Lederhaut, in dem die Muskeln umhüllenden Bindegewebe, am Neck, zwischen den Blättern des Gefröses, unter dem Bauchfell, um die Nieren herum und am Grund des Euters. Thiere derselben Gattung und Größe können in den



zuletzt genannten Partien nur wenige Pfunde Fett besitzen oder es kann dasselbe zentnerweise dort angehäuft sein, ohne daß man deswegen im einen oder andern Fall auf einen bessern Gesundheitszustand schließen dürfte. Die Fettzellen finden sich sehr früh im Fötalzustand und können sich mit dem Wachsthum des Individuums vergrößern. In der allgemeinen Decke und überall da, wo Hornzellen in größerer Menge gebildet werden, findet sich ein fettiges Gemenge von Del- und Talgstoff.

Das Gehirn und Rückenmark, sowie die Nerven sind gleichfalls fetthaltige Gebilde. Die Marksubstanz der Nervenfasern enthält wahrscheinlich neben Proteinstoffen durch leicht zersetzbare Seifen gelöste Fette. Im Gehirn kommen neben Delstoff, Delsäure, Margarinsäure und Cholesterin noch 2 verwandte Substanzen vor, die man als eigenthümliche Gehirnfette zu bezeichnen geneigt ist: das phosphor- und stickstoffhaltige Cerebrin und das Lecithin, das eine flebrige Masse darstellt und sowohl durch Säuren als Alkalien in Delsäure verwandelt werden kann. Fettzellen fehlen daselbst. Völlig frei von Fettzellen sind ferner das Lungengewebe, die Eichel und die Clitoris. Diese drei Gebilde sind überhaupt sehr arm an Fett. Alle Absonderungsdrüsen enthalten Fette in beträchtlicher Menge. Die Leber, Milz und selbst die Nieren haben in ihren eigenthümlichen Zellen auch im Normalzustande immer etwas davon.

In thierischen Säften kommt dasselbe theils frei in Tröpfchen, theils in besondere Hüllen eingeschlossen



vor, oft selbst in sehr beträchtlicher Menge, auch verseift und aufgelöst sind sie daselbst nicht selten.

Das Blut enthält Fette sowohl in seinen Zellen, den Blutkügeln, als im Serum. Ihre Menge beträgt in den feuchten Blutkörperchen 0,2—3 %. Sie bestehen aus Margarin, Olein und den margarinsäure- und oleinsäuren Kaliseifen nebst Cholesterin. Man beschrieb früher ein eigenes Fett des Blutserums unter dem Namen Serolin. Dieses ist aber ein Gemenge von Stearin-, Margarin- und Oelsäure mit Cholesterin und Margarin. Sodann rührt der eigenthümliche Geruch des Blutes, der sich besonders im Ziegenblute beim Zusatz von etwas Schwefelsäure mehrt, vermuthlich von einer flüchtigen Fettsäure her. Zur Zeit der Verdauung wird das Blut fettreicher. Das Arterienblut enthält weniger Fett als das venöse, das Blut weiblicher Individuen mehr als das der männlichen Thiere. Die Pfortader führt am meisten Fett. Hauptsächlich aber richtet sich der Fettgehalt des Blutes nach der Menge und Beschaffenheit der Nahrung. Bei fieberhaften Krankheitszuständen nimmt das Cholesterin daselbst zu, dagegen vermindern sich die gewöhnlichen Fette.

Reich an Fetttröpfchen ist der Chylus. Neben den neutralen Fetten enthält diese Flüssigkeit auch noch eine beträchtliche Menge verseifter Fettsäuren. Die Fettmenge im Chylus schwankt nach Menge und Beschaffenheit der Nahrung, aber durchschnittlich ist sie größer als im Blute.

Desgleichen ist in der Lymphe Fett enthalten, aber in nur geringer Menge und meistens im verseiften Zustande.

Sehr fettreich ist die Milch. Dieses Sekret stellt sich unter dem Mikroskop als eine klare Flüssigkeit dar, in welcher eine Unzahl Fetttröpfchen suspendirt sind. Fetttröpfchen von einer Käsestoffhülle umgeben, stellen die Milchfögelchen dar. Diese haben eine Größe von  $\frac{1}{1000}$  —  $\frac{1}{500}$  ". Sie geben der Milch ihre weiße Farbe. Beim ruhigen Stehen derselben steigen sie, weil sie leichter sind als Wasser, zum Theil an die Oberfläche und bilden den Rahm. Durch Schlagen zerstört man die Hüllen der Fetttröpfchen und diese vereinigen sich zu Butterklumpen. Im Euter werden die Fettkörnchen in größeren Klümpchen gebildet, in denen sie durch eine eiweißartige Masse zusammen gehalten werden. In unreifer Milch, vor oder gleich nach der Geburt oder dann bei gestörter Sekretion, finden wir diese Klümpchen in der Milch als sog. Colostrumfögeln. Vermöge ihres Eiweißgehaltes gerinnt die kolostrumreiche Milch in der Hitze zu dem unsern Landleuten so beliebten Gerichte: „Priemst." Die Fette der Kuhmilch sind am genauesten untersucht worden. Das reine MilCHFett besteht ungefähr aus 68% Margarin, 30% Olein und 2% eines Fettgemenges, welches beim Ranzigwerden Buttersäure, Capronsäure, Caprylsäure und Caprinsäure liefert. Die Hundemilch enthält durchschnittlich 11 %, die Stutenmilch bereits 7 %, die Kuhmilch  $4\frac{1}{2}$  %, Schaaf- und Ziegenmilch 4 %, Frauenmilch  $2\frac{1}{2}$  —  $4\frac{1}{4}$  % und Eselsmilch nur  $1\frac{1}{4}$  % Fett.

Schon im Euter scheinen die leichtern Milchfögelchen in die Höhe zu steigen, denn die zuerst ausgemol-

kene Milch ist viel ärmer an Fett als die zuletzt ausgezogene, zuoberst in den Milchgefäßen gelagerte. \*)

Die Ausscheidungsprodukte der allgemeinen Decke sind reich an Fetten. Schon die Haare enthalten Margarin, Margarinsäure und Olein, aber einen fast ganz fettigen Körper sondern die Talgdrüsen auf die Hautoberfläche ab. In dieser Hautschmiere sind die neutralen Fette in reichlicher Menge vorhanden, Cholesterin findet sich im Talg der Vorhaut und flüchtige Fettsäuren fehlen so wenig im Talg als im Schweiß. Sie lassen sich schon an dem eigenthümlichen Geruche der Hautausdünstung verschiedener Körperstellen mit ziemlicher Sicherheit erkennen.

Die Galle enthält Cholesterin, gelöst in gallensaurem Alkali, außerdem bilden freie Fette und fettsaure Alkalien sehr gewöhnliche Bestandtheile der Galle. Im festen Rückstande verdunsteter Galle fand man 27 — 30 % fettartiger Stoffe. Es gibt eine Art von sog. Gallensteinen, die fast nur aus Gallenfett bestehen.

Selbst das Sekret der Bauchspeicheldrüse enthält ein butterartiges Fett.

Die Samenfaden des Sperma's besitzen in ihrer Zusammensetzung 4 % Butter und der Dotter der Eier ist reich an Margarin, Olein, einem cholesterinähnlichen

---

\* Anmerk. Die Behauptung des Herrn von Erlach, des vom schweiz. Bundesrath ernannten Preisrichters für die Central-Vieh-ausstellung in Paris, daß die Milch des Schweizer Viehes fettärmer sei als die der Berner Röhle, mußte dieser Herr seitdem selbst widerrufen. Die Thatfachen widerlegen ihn.

Stoffe und enthält Lecithin und Cerebrin, alles zusammen etwa 30 %.

Schleim, Urin und andere nicht genannte Absonderungsflüssigkeiten enthalten im Normalzustande nur sehr wenig oder kein Fett.

### c) U r s p r u n g.

Unstreitig wird der größte Theil der Fette des Thierkörpers diesem mit den Nahrungsmitteln zugeführt. Daß die Fleischnahrung alle thierischen Fette enthalten könne, unterliegt wol keinem Zweifel, und ebenso sicher enthält die Pflanzennahrung eine beträchtliche Menge der Fette, denen wir im Thierkörper begegnen, vorgebildet. Alle Fette, die wir oben aufgezählt, vielleicht mit einziger Ausnahme des Stearins, Butyrins und Cholesterins mit ihren Säuren finden sich auch im Pflanzenreiche verbreitet. Indessen haben sorgfältige Versuche mit milchgebenden Thieren, an Mastvieh und Bienen mit großer Wahrscheinlichkeit dargethan, daß auch der thierische Organismus gleich dem pflanzlichen das Vermögen besitzt aus andern Stoffen Fette zu bilden.

Weder in der Maulhöhle noch im Magen erleiden die Fette wesentliche Veränderungen. Speichel und Magensaft üben keinen Einfluß auf sie aus. Das Bindegewebe und die Hüllen der Fettzellen lösen sich im Magen auf, das Fett schmilzt und fließt in große Tropfen zusammen, aber verdaut wird es nicht. Im Zwölffingerdarm verlieren sich die größern Tropfen der halbflüssigen Masse fast gänzlich und mit dem Fortschreiten durch den Dünndarm wird die Vertheilung des Fettes immer



feiner. Feine Fettkörnchen finden sich in den Oberhautzellen des Dünndarms und füllen die Anfänge der Chylusgefäße bis zur glänzend milchweißen Färbung derselben. Auch in den Blutkapillaren der Darmzotten findet man nach dem Genuß fettreicher Nahrung zahlreiche Fettkörperchen. Der größte Theil des im Dünndarm emulsionsartig vertheilten Fettes geht somit in die Chylusgefäße über, während ein kleinerer Theil direkte vom Blut aufgenommen wird. Daher läßt sich leicht der größere Fettgehalt des Pfortaderblutes erklären. Neueren Versuchen zufolge erlangen thierische Häute durch Einwirkung von Seifenlösungen oder Galle die Fähigkeit fein zertheilte Fette durchtreten zu lassen. Bei Thieren, denen die Galle durch eine Fistel nach Außen geleitet wird, gelangt im Darm sehr wenig Fett zur Resorption. Es ist folglich die Galle sehr betheiligt bei der Fettzufuhr von Außen. Im Blind- und Grimmdarm findet nicht selten Buttersäuregährung aus Stärkemehl und Zucker statt. Bei großem Fettgehalt der Nahrung oder bei Verdauungskrankheiten kann ein Theil des mit der Nahrung aufgenommenen Fettes wieder mit dem Kothe davongehen.

Aus welchen Stoffen im Thierkörper selbst Fett erzeugt werden könne, ist noch nicht mit Sicherheit enträthelt. Es ist selbstverständlich, daß die Delsäure auch in der thierischen Werkstätte in die verschiedenen fetten Säuren umgesetzt werden kann.

Die Fähigkeit in Fett verwandelt werden zu können besitzen wohl im höchsten Grade die Kohlenhydrate: Die Zuckerarten, Gummi, Schleim, Dextrin, Stärkemehl

Pflanzenfaser, sodann die eiweißartigen oder sog. Proteinkörper. Es liegen einige Thatsachen vor, welche der Vermuthung Raum geben, die Kohlenhydrate möchten sich durch eine Reihe von Umänderungen, die sie Be-  
hufs ihrer Verwandlung in thierische Gewebe erleiden, theilweise in Fett umsetzen; wogegen aus den Proteinstoffen Fett entstünde bei ihrer zurückschreitenden oder auflösenden Metamorphose. Soviel scheint sicher, daß in den Organismen vieler Milch- und Mastthiere mehr Fett auftritt als denselben von Außen zugeführt wird. Und wenn wir uns über das Wie? der Fettbildung im Thierkörper noch keine genaue Rechenschaft zu geben vermögen, so hängt das innig zusammen mit dem Um-  
stand, daß die wesentlichsten chemischen Vorgänge beim Stoffwechsel überhaupt, trotz zahlreichen schönen Entdeckungen bis zur Stunde unserer Erkenntniß noch ver-  
borgten bleiben.

#### d) Nutzen und Verwendung.

Der physiologische Werth der Fette ist ein sehr hoher. Dieselben nützen theils durch ihre physikalischen Eigenschaften, theils werden sie durch ihre chemischen Ver-  
hältnisse befähigt am Stoffwechsel und der Wärmebildung sich wesentlich zu betheiligen.

Das Fett dient einmal als Polster oder Kissen zur Abhaltung nachtheiliger Wirkung äußerer mechanischer Einflüsse. Diesen Zweck erreicht es zwischen den Knochen, in den Gelenkhöhlen, an der unbefleideten Fußsohle vieler Thiere, vielleicht in der Augenhöhle und an manchen andern Orten. Durch seine Geschmei-



digkeit erleichtert es zwischen Knochen, Muskeln und andern beweglichen Theilen die freie Beweglichkeit. Das Fett hat große Adhäsion zu den Horngeweben, durchdringt dieselben leicht und vermindert deren Sprödigkeit. Dadurch wird es zum Erhaltungsmittel horniger Gebilde, besonders der Haare, Hufe und Klauen. Da die neutralen Fette an der Luft nicht verdunsten und in hohem Grade die Eigenschaft besitzen Feuchtigkeiten abzustößen, so eignen sie sich vorzüglich hiefür.

Durch Ausfüllung der Markhöhlen und Poren der Knochen mit Fett werden dieselben geschmeidiger, weniger spröde und brüchig.

Als schlechte Wärmeleiter verringern sie im Körper den Verlust freier Wärme durch Ausstrahlung. Diesen Zweck erreicht vorzüglich das Fett im Unterhautzellgewebe, in der Hautschmiere und den Haaren. Aehnlich kann das Fett in der Bauchhöhle, besonders am Netz und unter der Bauchhaut durch Zusammenhalten der Wärme befördernd auf die Funktionen der Baucheingeweide wirken.

Endlich bilden die Fette in Folge ihres geringen spezifischen Gewichtes ein wenig belästigendes Ausfüllungsmaterial zur Abrundung der Körperformen.

Die Gewebtheile des gesammten Thierkörpers müssen in bestimmten Formen und chemischen Qualitäten beständig vorhanden sein, um den ihnen zugewiesenen Funktionen vorzustehen. Körnchen, Zellen und Fasern stellen die wesentlichsten dieser Formen dar und eine große Menge verschiedener Stoffe bildet dieselben. Mit

der Funktion ändern sich aber meistens die Formen und chemischen Qualitäten. Sollen die Berrichtungen der Organe fortbestehen, so müssen neue Stoffe in gleicher Form und Zusammensetzung die aufgelösten stetsfort ersetzen. So sind die feinsten Theile der Gesamtmasse des Thierkörpers in beständigem Umsatz begriffen. Dieser Stoffwechsel bildet einen großen Theil der Lebensäußerungen. Und in Folge desselben müssen alle Gewebe aus dreierlei Formgruppen bestehen, 1) Aus in der Entwicklung begriffenen Formtheilchen; 2) Aus vollendeten und 3) aus solchen, die sich in der Auflösung befinden. Die chemische Zusammensetzung der 3 Gruppen ist wesentlich verschieden. In der ersten finden sich Stoffe, die in der zweiten zu komplizirteren Körpern verwandelt sind, und die in der Rückbildung begriffenen Formbestandtheile enthalten die Zersehungssprodukte derselben.

Die Zelle besteht aus einer strukturlosen Hülle und flüssigem Inhalt mit Kernförmchen. Sie bildet diejenige Form, aus der sich die meisten andern entwickeln. Fette sind nun vermöge ihrer mangelnden Adhäsion an Wasser im Stande Tropfen zu formen, welche vielleicht die Zellenbildung unterstützen. Es mag zwar die Theorie, nach welcher die erste Anlage jeder Zelle um ein Fetttröpfchen stattfindet, zu einseitig sein, aber es ist dennoch wahrscheinlich, daß sich die Fette bei der Zellenbildung betheiligen, wenigstens finden wir überall da, wo jene lebhaft zu geschehen pflegt, zahlreiche Fetttröpfchen, so im Chylus, im Dotter, in den Muskeln des Fötus u. s. w.

Da das Margarin im Gemenge mit Delstoff sein

Kristallisationsvermögen einbüßt, so ist die Mischung dieser Fette geeignet an der Formbildung der Gewebe Theil zu nehmen.

Vermöge ihrer chemischen Zusammensetzung gehen die Fette in der thierischen Maschine selbst wesentliche Umänderungen ein und können auch in andern Substanzen den Anstoß zu solchen geben. Die neutralen Fette können sich leicht in Fettsäuren verwandeln. Diese sind somit Zersetzungsprodukte von jenen, erzeugt durch die Verbindung mit Sauerstoff, der sich beim Athmen in großer Menge mit dem Blute vermischt. Auf dem Wege der Zirkulation, ganz besonders auch außer den Gefäßen in der Flüssigkeit, welche die im Umsatz begriffenen Gewebe durchtränkt, verwandelt sich ein Theil der neutralen Fette zu Säuren. Diese werden theils als solche durch die Absonderungsorgane besonders Haut und Lungen aus dem Körper ausgeschieden, theils setzen sie sich weiter um, bis sie sich in die Endprodukte Kohlensäure und Wasser verwandelt haben, die dann durch die Lungen, Haut und Nieren ausgeschieden werden. Bei diesem Umsatz wird eine große Menge von Wärme frei. Die Fette dienen also nicht nur zum Zusammenhalten der thierischen Eigenwärme, sondern auch als eigentliches Brennmaterial zu deren Bildung. Nicht umsonst wird also bei winterschlafenden Thieren im Herbst ein großer Vorrath von Fett im Körper aufgehäuft, und nicht weniger zweckmäßig ist der große Fettreichtum des Unterhautbindegewebes bei Thieren kalter Zonen.

Die Erfahrung lehrt, daß Menge und Beschaffen-

heit der Nahrung den wesentlichsten Einfluß auf die Fettablagerungen ausübt. Die Thiere mästen sich am schnellsten bei einer Nahrung, die neben vielem Fette gleichzeitig auch Stärkemehl enthält. Die Menge der Fettablagerung übersteigt dann wesentlich den Fettgehalt der Nahrung. Dagegen mästet stärkemehlhaltige Nahrung so wenig gut ohne Fettzusatz, als fetthaltige Nahrung ohne Zusatz von Stärkemehl. Das Fett des Netzes und Gefröses soll in letzterem Falle einzig wachsen. Es gibt dieses der Vermuthung Raum, dasselbe könne direkte aus den Lymphgefäßen in das Netz und Gefröse abgelagert werden. Ruhe befördert, Muskelanstrengung hemmt die Mastung, weil bei dieser der Verbrennungsprozeß lebhaft stattfindet. Auf gegentheilige Weise fördern feuchte warme Luft und Dunkelheit die Mastung. Bei weiblichen Thieren und Kastraten scheint das jugendliche, bei männlichen das mittlere oder selbst etwas höhere Lebensalter der Mastung günstiger zu sein. Steigerung fetthaltiger Absonderungen oder neues Auftreten solcher hemmt die Mastung, während oft krankhafte Unterdrückung solcher sogar die Fettablagerung vermehren kann. Bei Nahrungsmangel ist das Fettgewebe das erste welches schwindet.

In der Umsehung begriffene Fette leiten auch Umsetzungen in benachbarten Substanzen ein. So bewirken sie im Magen die U m w a n d l u n g von Zucker in M i l c h s ä u r e und sollen sogar zur Lösung der eiweißartigen Stoffe beitragen. Daß die Seifen thierische Häute durchdringlicher machen, ist schon erwähnt worden, und es ist klar, daß dadurch der Stoff-



wechsel wesentlich befördert wird. Zur Bildung der harzigen Säuren der Galle scheint Fett verwendet zu werden, daher wol Leberthätigkeit und Fettanhäufung im umgekehrten Verhältniß stehen.

Endlich dürfen wir noch die Vermuthung aussprechen, das Fett sei auch betheiligt bei den Funktionen des Nervensystems, denn der Fettgehalt des Nervenmarkes hat wol unstreitig seinen Zweck. Aber über die Art der Betheiligung schwebt noch tiefes Dunkel.

#### e) Pathologische Verhältnisse.

Bei mangelhafter Zufuhr fetter Stoffe oder solcher Substanzen, die leicht in Fett umgewandelt werden können, muß Fettmangel entstehen im Thierkörper. Dasselbe geschieht bei verhältnißmäßig zu starker Thätigkeit derjenigen Absonderungsorgane, die Fett aus dem Organismus ausscheiden, wie ganz besonders der Milchdrüsen. Die unmittelbare Folge eines Vorwaltens der Fettausgaben über die Einnahmen besteht darin, daß der Vorrath aufgebraucht wird, d. h. das im Fettgewebe unter der Haut, zwischen den Muskeln, unter dem Bauchfell, am Herz, im Gefröse, an den Nierenkapseln 2c. in Zellen abgelagerte Fett tritt in die Säftemasse über um zur Ernährung und zur Bildung thierischer Wärme verwendet zu werden. Die Fettzellen daselbst werden leer und schrumpfen zusammen. Ein Theil derselben füllt sich mit wässerigem Serum, in dem anfänglich noch einzelne Fetttröpfchen schwimmen. Bei längerer Dauer des Mißverhältnisses wird selbst das Fett der Knochen in die Säftemasse aufgenommen und verbraucht. Die

Fettzellen im Knochenmark vertauschen ihr Fett zum Theil mit Wasser. Das Knochenmark wird weich und flüssig (Markflüssigkeit). Nur in der Augenhöhle und am Herzen bleiben kleinere Mengen Fett auch bei den magersten Thieren unversehrt.

Fettmangel im Körper muß nach dem, was wir über den Nutzen und die Verwendung dieses Stoffes gesagt haben, bedeutende Störungen herbeiführen. Einmal verliert die Haut ihre Geschmeidigkeit, sie liegt fest auf, namentlich da wo sie über Knochen weggeht. Wenn wir sie bei höherem Grad des Fehlers in eine Falte erheben, so besitzt sie nicht mehr so viel Elastizität um sofort ihre frühere Lage anzunehmen (Harthäutigkeit). Die Haare werden glanzlos und die hornigen Gebilde, wenigstens Hufe oder Klauen, spröde. Die Augen sinken in ihre Höhlen zurück. Die Rundung der Körperform vermindert sich und es entstehen überall Lücken zwischen den oberflächlichen Knochen und Muskelpartien. Die Thiere ertragen die Kälte weniger. Die fetthaltigen Sekrete verschlechtern sich (wässerige, blaue Milch). Es entstehen Störungen in der Bewegung und endlich Unregelmäßigkeiten in der Ernährung des gesammten Organismus.

Es versteht sich von selbst, daß die mangelhafte Fettzufuhr bedingt sein kann durch Mangel an Nahrung oder fehlenden Gehalt derselben an Fetten und fettgebenden Stoffen. Nicht minder verständlich wird aber sein, daß auch bei auf den fettesten Gründen weidenden Thieren oder bei solchen, die vor gut bestellter Krippe und reichlich besetzter Raufe stehen, ja sogar bei jenen, denen weder



Braten noch Butterbrod fehlt, mangelhafte Fettzufuhr stattfindet, sobald der Verdauungsapparat die aufgenommenen Stoffe nicht gehörig verarbeitet, die Galle die Darmhäute nicht durchseift oder endlich vielleicht die entarteten Gefrösdrüsen den Durchgang versagen.

Ueber die Störungen der Bewegung durch Fettmangel erlaube ich mir noch einige Beifügungen: Es entsteht bei jungen schlechtgehaltenen Schweinen, bei säugenden Muttersäuen und auch bei älteren Milchkühen so oft gestörte Beweglichkeit in den Gelenken, die als arthritisch, rheumatisch und wie die lückenbüßenden Namen alle heißen, bezeichnet werden. Es ist Erfahrungssache, daß gegen diese Leiden ein fettes Del, der Leberthran, oft mit Vortheil angewandt wird. Die alten Thierärzte gaben Specktränker oder ähnliche schmutzige Mittel und erreichten vielleicht eben so häufig den Zweck. Ich habe einigen Grund die Vermuthung auszusprechen, es möchte in manchen Fällen die Grundursache des Leidens in mangelndem Fettgehalt der Knochen und daraus resultirender Armuth an fetthaltiger Gelenkschmiere liegen.

Daß Mangel an Fett bei der Knochenbrüchigkeit mit einem Antheil habe an der Sprödigkeit der Knochen, scheint mir unzweifelhaft zu sein.

Sofern die vielfach verbreitete Annahme eine richtige ist, daß sich das Fett bei der Organisation des formlosen Blastems anregend betheilige, so muß Mangel an Fett hemmend auf das Wachsthum und den regelmäßigen Stoffwechsel einwirken. Es liegt dann die Vermuthung nahe, die Krankheiten, die wir als

Tuberkulosis und Scrophelosis bezeichnen, und bei denen Blasteme statt sich zu Formen zu entwickeln, und Gewebtheile statt ihre Bestandtheile mit neuen auszu-tauschen, in formlose Massen zerfallen und zu Grunde gehen, können wenigstens hie und da durch Fettmangel veranlaßt werden. Es spricht hiefür deren so häufiges Vorkommen beim Menschen in den untern Volksklassen, wo den Speisen das Fett so sparsam zugemessen wird, ferner das häufige Auftreten der Tuberkulose bei guten Milchkühen in ihrem höhern Alter und endlich die anerkannt günstige Wirkung der innerlichen Anwendung von Fetten und fetten Oelen gegen dieselben.

Vermehrte Zufuhr von Fett wird dem Körper deshalb seltener nachtheilig, weil der Ueberschuß meistens an Stellen abgelagert wird, wo er nicht schadet. Und große Fettleibigkeit der meisten unserer Hausthiere liegt im pekuniären Vortheil des Besitzers. Ihre Erzeugung wird beabsichtigt und das größere oder geringere Wohlbefinden der Thiere kommt dabei häufig nicht in Betracht.

Die Gegend, wo überflüssige Fettvorräthe im Körper angehäuft werden, richtet sich zum Theil nach der Gattung und Rasse des Viehes. So treffen wir die größten Fettlagen beim Pferd unter dem Bauchfell und im Unterhautzellgewebe, bei den Wiederkäuern in der Nierengegend, im Netz und Gefröse, beim Schwein unter der Haut, bei nubischen Schafen aber auf dem Gefäß neben dem Kreuzbein und den ersten Schwanzwirbeln und beim ägyptischen Schaf am Schwanz.

Wichtiger als diese mehr physiologischen Zustände ist in pathologischer Beziehung die Vermehrung der Fettkörnchen im Blute. Das Blutserum zeigte schon eine solche Menge Fettkügelchen in sich suspendirt, daß dasselbe eine milchig-trübe Färbung hatte. Wahrscheinlich fand in solchen Fällen eine überreichliche Fettzufuhr durch die Chylusgefäße statt. Es sind aber weder die Ursachen noch Folgen dieses Blutesfehlers mit Sicherheit bekannt.

Bei der Ernährung und dem Stoffwechsel findet theils eine aufsteigende (Bildung), theils eine rückschreitende (Zerstörung) chemische Umsetzung der einzelnen näheren Bestandtheile statt. Die Endglieder der ersten Reihe bilden Gewebe und fertige Stoffe, die Endglieder der letzteren Reihe gehen in's Blut über, sofern sie nicht darin selber gebildet wurden, und bilden nachher Bestandtheile der Ausscheidungsflüssigkeiten. So haben wir Fettsäuren als Zersetzungsprodukte der neutralen Fette kennen gelernt. Jede Veränderung im Stoffwechsel und in der Ernährung muß nun auch veränderte Zersetzungsprodukte liefern und somit die Mischung des Blutes und der Ausscheidungsprodukte modifiziren. Es findet dieses schon innert den physiologischen Grenzen statt und hat auch Bezug auf die fetten Stoffe. So erkennen wir in der Hautausdünstung des Ziegenbockes auch mit einer weniger feinen Nase deutlich den Geruch der Caprinsäure zur Zeit der Brunst desselben, wo die Hoden aus dem Blute den männlichen Samen sezerniren.

Der Stoffwechsel selbst ist aber noch zum allerklein-

sten Theil enträthselt und so weiß man auch über die pathologischen Veränderungen noch nichts hieher gehörendes Positives.

Als pathologische Neubildung kann das Fett sowohl in gesunden als kranken Geweben vorkommen. Wir unterscheiden die verschiedenen Vorgänge der Neubildungen des Fettes in 1) die Fettmetamorphose, 2) das Freiwerden gebundenen Fettes und 3) die Neubildung von Fettgewebe.

#### 1) Die Fettmetamorphose.

Früher schon (Seite 208 und 209) wurde der Zelle als Grundform der organischen Masse gedacht. Manche Gebilde, so z. B. die Leber, die Milz u. m. a., bestehen zum größten Theil aus Zellen, anderwärts entwickeln sich diese zu Fasern. Jede physiologische wie pathologische Flüssigkeit, die organisationsfähig ist, entwickelt sich unter günstigen Verhältnissen zu Zellen. Durch die Zellenwände treten Stoffe ein und aus und in diesem mikroskopischen Gebilde finden chemische Umänderungen statt. Die Zellen können wachsen und ihre chemische Natur total ändern. Sie können sich zu Röhren und Fasern ausbilden. Die Entwicklung der Zellen kann gestört werden durch Mangel an organisationsfähiger Masse, durch zu geringen Gehalt an Wasser, im Parenchym der Gewebe durch mangelhafte Blutzufuhr und durch mancherlei anderweitige Einflüsse. Auch in diesem oft unvollendeten Gebilde tritt bei Störung seiner Entwicklung schon Rückbildung ein: Die Zelle schrumpft zusammen — sie wird atrophisch, oder es treten in ihr kleine Fettkügelchen auf, die sich meh-



ren und allmählig die ganze Zelle ausfüllen. Einzelne Zellenhäute schwinden sogar und der Fettkügelchenhaufe fällt auseinander. Das ist die Fettmetamorphose der Zellen. Einige Pathologen behaupten, das Fett bilde sich durch Zersetzung der eiweißartigen Bestandtheile des Zelleninhaltes.

Dieser Zustand tritt häufig im Gewebe der Leber auf und bildet dann die sog. Fettleber, bei etwas größerer Consistenz des Gewebes auch Wachtleber genannt. Die Fettleber ist meistens vergrößert, verdichtet und die Schnittfläche erscheint entweder ganz gelblich oder grau-röthlich gefärbt oder mit zahlreichen gelblichen Flecken besetzt (Muskatleber). Ein ganz dünner Schnitt solcher Lebersubstanz brennt am Lichte, nachdem das Wasser verknistert ist, mit rußiger Flamme. Unter dem Vergrößerungsglas erkennt man deutlich die kleinern und größern Fetttröpfchen mit ihren scharfen Conturen sowohl in als außer den Leberzellen.

Die Fettleber kommt nicht bloß bei Menschen vor, wo sie bei Tuberkelkranken, Schnapstrinkern und solchen Personen häufig ist, die bei sitzender Lebensart gut essen, sondern wir treffen sie auch bei Pflanzenfressern, bei Hunden und Geflügel nicht selten an. Sie wird oft ohne Grund mit Entzündung verwechselt. Gurlt sah die Fettleber oft nach der Influenza der Pferde, Fürstenberg sah dieselbe feuchtenhaft bei Lämmern vorkommen und wir haben gerade in den letzten Tagen wieder einen Fall beobachtet bei einem Luxuspferd, das durch Verstopfung eines Gefäßes in der

fettig entarteten Leber verblutet war. Die große Leber gemästeter Gänse ist in der Regel eine Fettleber.

Die ersten Fettinfiltrationen treten immer um die Pfortaderäste herum auf. Man kann den Zustand künstlich erzeugen durch Injektion von flüssigem Fett in die Blutgefäße. Es kann also die Fettleber auch eine bloße Infiltration der Zellen mit Fett darstellen.

Begreiflich kann die Fettleber bei hohem Grade des Uebels ihren Funktionen nicht mehr vorstehen, woraus sich eine Reihe krankhafter Erscheinungen entwickelt.

Ein ähnlicher Zustand kommt zuweilen in der Bauchspeicheldrüse vor und ist etwa mit der Fettleber gepaart. In allen Gebilden, die aus quergestreiften Muskelfasern bestehen, also im Herzen und den Muskeln kann derselbe Zustand eintreten, d. h. es findet eine Fettmetamorphose der Muskelfasern statt. Diese beginnt meist an einzelnen Stellen, welche sich dann allmählig verbreiten. Die Partien werden blaß, gelblich und sehen aus wie Speck oder Fettwachs. Die Muskelfasern schwinden, man findet unter dem Mikroskop bloß Fettfögelchen, Fettzellen und die Hüllen der Muskelfasern, zierlich aneinandergereihte Fetttröpfchen enthaltend. Am Herzen kann der Zustand Erschlaffung, Erweiterung und selbst Zerreißung zur Folge haben. In den Muskeln folgt die Fettentartung der Unthätigkeit oder gestörter Blutzufuhr.

Selbst die Arterienwände werden hie und da durch die Fettmetamorphose entartet.



Die sog. gelbe Erweichung der Hirnsubstanz hat große Ähnlichkeit mit einer Fettentartung der Hirnzellen und Fasern. Kleinere oder größere Stellen der Gehirns- substanz werden weich, sulzig und hellgelb. Sie bestehen hauptsächlich aus zerfallenen Nervenfasern, Fettkügel- chen und Fettkörnchen. Das Fett spielt also jedenfalls eine wichtige Rolle bei dieser Entartung, komme es nun primär oder sekundär dabei vor.

Nach einer akuten oder chronischen Nierenentzündung, welche ihr Exudat größtentheils in die Harn- kanälchen setzt (Brighti'sche Nierenkrankheit — Albumi- nerie), tritt die Fettmetamorphose in dem Exsudat und den Oberhautzellen der Harnkanälchen auf. Der Urin geht dann hell ab, aber er enthält Eiweiß, oft in mikroskopischen Zylindern nach der Form der Harn- kanälchen, aus denen sie kommen, seltener Faserstoff mit und ohne Fettkügelchen. Die Krankheit verläuft oft schnell, oft langsam. Sie kann tödtlich endigen oder allmählig zum Schwund der Marksubstanz füh- ren, wodurch die Niere sich in eine mehr oder weniger große Blase verwandelt. Bei frühen Sektionen erschei- nen die Nieren vergrößert, die Substanz ist hell, gelb- lich und ihre Gefäße sind injiziert. Am meisten verän- dert ist die Gegend, wo die Mark- und Rindensubstanz zusammenstoßen. Diese erscheint manchmal ganz speckig oder auch durch einen rahmartigen Saft erweicht (Fett- niere, Speckniere, Nierenstearose).

In pathologischen Gebilden können ganz dieselben Veränderungen auftreten. Auch die Eiterzellen sind in ihrer Entwicklung gehemmte, rückschreitende Zellen.

In ihnen findet die Analyse immer einen merklichen Fettgehalt, dessen Bedeutung aber noch nicht genau festgestellt ist.

## 2) Das Freiwerden gebundenen Fettes (atheromatöser Prozeß).

Wenn sich sogenannte Proteinsubstanzen unter Ausscheidung von Fetten und Kalisalzen nebst Cholesterinkristallen in lösliche Extraktivstoffe verwandeln, so nennt man dieses den atheromatösen Prozeß. Er kann alle Gebilde betreffen, die in ihrem Stoffwechsel oder in der Entwicklung gehemmt sind, so die verschiedensten dem Kreislauf entzogenen Gewebe, Blutheerde, Exsudate, Geschwülste u. dgl. Das Gewebe oder was der Gegenstand darstellt, verwandelt sich dabei in eine mehr oder weniger weißliche, breiige Masse, bestehend aus Fettkörnchen, Kalzkörnchen, Cholesterinkristallen und einer formlosen Zwischenmasse.

Der Vorgang unterscheidet sich von der Fettmetamorphose ganz besonders durch die gleichzeitig mit dem Fett auftretenden Kalzkörnchen. Sonst lassen sich beide Zustände nur schwierig trennen. Sie kommen hie und da vielleicht gleichzeitig vor. Auch das Freiwerden präexistirenden Fettes bezeichnet eine Rückbildung der Gewebe. Sie hat oft vermehrte Kalzablagerungen aus dem Blute zur Folge und führt dann zur Befreiung der Theile.

Dieses Freiwerden von Fett findet sehr oft in Tuberkeln statt und bietet daselbst alle Konsequenzen dar. Der frische, oder „graue Tuberkel“ wird durch das Freiwerden von Fetttröpfchen in der Mitte gelb. Diese Färbung

schreitet allmählig an die Peripherie vor — („Gelber Tuberkel“). Im Innern desselben kommt die „Erweichung“ bis zur gänzlichen Verflüssigung der Masse. So bildet er eine Caverne, ein Geschwür, oder die Kalktheile überwiegen: er „verkreidet“.

Atheromatöse Veränderungen können endlich auch in allen andern organisirten pathologischen Neubildungen auftreten.

### 3) Die Neubildung von Fettgewebe.

Die krankhafte Vermehrung von Fettbindegewebe tritt häufig auf, theils als Hypertrophie des normalen, theils als Geschwülste.

a) die Hypertrophie des Fettgewebes findet statt im Unterhautzellgewebe, wo sie wohl nur selten nachtheilig wirkt. (Ich beobachtete einen Hengst, dessen Kamm des Halses in Folge einer Fettgewebshypertrophie so massenhaft seitlich herunterhing, daß das Thier nicht mehr zur Arbeit verwendet werden konnte. Man erstirpirte ein über 10 Pfd. schweres Stück und nach Heilung der enormen Wunde war der Hengst wieder zur Arbeit tauglich.) Die Hypertrophie tritt ferner auf im Bindegewebe der Ohrspeicheldrüse, im Unterschleimhautzellgewebe des Magens und Darms, am Netz oft in tuberkelähnlichen Knoten, im Gefröse u. v. a. Stellen. In der Harnblase führt sie hie und da zur Fettmetamorphose der Muskelhaut. Am Herzbeutel nehmen die Fettwucherungen in der Regel die äußere Fläche ein und sind wohl ganz unschädlich, während ihr hochgradiges Vorkommen am Herzen nicht

ganz selten Atrophie der Wände dieses köstlichen Organes veranlaßt.

b) Die Fettgeschwülste (Lipome). Neubildungen von Fettbindegewebe, das dem physiologischen in allen Beziehungen gleich kommt, bilden eigene, begrenzte, verschieden consistente, weißliche Geschwülste. Man nennt sie Fettgeschwülste oder Lipome. Sie bestehen aus einem Gerüste von Bindegewebsfasern, in welchem Fettzellen eingelagert sind. Meistens sind sie scharf begrenzt und haben dann eine starke Bindegewebshülle. Es ist dieß mit allen großen Lipomen der Fall, während kleinere hie und da weniger scharf von den sie umgebenden Theilen begrenzt sind und keine deutlichen Umhüllungsmembranen besitzen. Die Lipome bestehen immer aus kleinern mit einander verbundenen Fettläppchen, zwischen welchen oft Blutgefäße verlaufen. Sie sind meistens rundlich oder länglich, hie und da gelappt und gestielt oder breit aufsitzend und erreichen eine Größe von einigen Drachmen bis zu 10 und 20 Pfunden.

Sie treten meistens an Stellen auf, welche schon Fettgewebe enthalten. Am häufigsten finden sie sich bei Thieren im Zellgewebe unter den serösen Häuten, der allgemeinen Decke, den Schleimhäuten des Magens und Darms. Man fand sie schon an der harten Hirnhaut, am Brustfell, am Lungenüberzug, auf dem Herzbeutel und am Herzen selber; nicht selten werden sie beobachtet am Netz und am Gefrös, selbst am Darm, an den Nieren, der Harnblase und an den männlichen und weiblichen Zeugungsorganen. Sie können im

Allgemeinen überall da auftreten, wo normal Fettgewebe vorkommt.

Wenn in einem Lipom straffes Bindegewebe in verhältnißmäßig großer Menge enthalten ist, so erscheint die Geschwulst fest, speckartig und wird Steatom genannt.

In seltenen Fällen ist in die Fettgeschwülste schwarzes Pigment körnerförmig eingestreut, was Fürstenberg veranlaßte eine eigene Art, das melanotische Lipom, zu unterscheiden.

Die Lipome wachsen langsam und gehen selten Veränderungen ein. Die wesentlichste Veränderung, die bis jetzt beobachtet wurde, besteht in einer allmählichen Einlagerung von Kalksalzen und zwar von kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk. Diese Verkalkung findet mehr oder weniger vollständig statt. Sie kann mit theilweiser Fettresorption verbunden sein.

Sodann geschieht es, daß in den Zellen Margarin kristallisirt. Endlich kann in einer gefäßhaltigen Fettgeschwulst durch irgend eine äußere Veranlassung Entzündung entstehen und diese zu Eiterung führen, bei welcher sich ein Theil des Fettes mit der Flüssigkeit mischt. In diesem Sinne ist also eine Vereiterung oder Verschwärung der Fettgeschwülste möglich.

Sie treten bei allen Thiergattungen, bei beiden Geschlechtern und in jedem Alter auf, häufig einzeln, seltener zahlreich.

Die Ursache ihrer Entstehung ist meistens unbekannt. Man beschuldigt zuweilen örtliche mechanische Einwirkungen.

Die Fettgeschwülste sind hie und da nachtheilig



durch Druck auf die Umgebung, durch Verengerung von Kanälen und in der Bauchhöhle schaden sie etwa dadurch, daß sie zu Verwickelungen der Gedärme Anlaß geben.

Nach vollständiger Exstirpation treten sie höchst selten wieder auf. Die Lipome sind somit gutartige Geschwülste.

Das Cholesteatom ist eine Geschwulst, deren Zellen größtentheils mit Cholesterin gefüllt sind. Sie ist ziemlich fest, gelbbraun, zeigt einen fettartigen Glanz, hat rundliche Erhabenheiten an ihrer Oberfläche und wurde bis jetzt hauptsächlich im Pferdehirn am Adergeflecht des großen oder kleinen Gehirns beobachtet. Es wird linsen- bis baumnußgroß, besitzt eine Umhüllungsmembran und enthält Blutgefäße, die der Durchschnittsfläche ein gestreiftes Ansehen geben. Die von Fürstenberg untersuchten Exemplare enthielten 38½ und 50% Cholesterin. Die Kristalltafeln derselben waren in den Zellen aufgeschichtet. Die übrigen Bestandtheile waren außer Bindegewebe und Gefäßen phosphorsaurer und kohlenaurer Kalk. Ich habe diese Geschwülste noch bei keinen andern als bei kollerigen Pferden gesehen.