

# Ist das am Aufbau der Körperzellen beteiligte Fett in seiner Zusammensetzung von der Art des aufgenommenen Nahrungsfettes abhängig?

Von

**Emil Abderhalden und Carl Brahm.**

(Aus dem physiologischen Institut der tierärztlichen Hochschule, Berlin.)

(Der Redaktion zugegangen am 12. März 1909.)

Durch zahlreiche Versuche, die wir vor allem J. Munk verdanken, ist einwandfrei festgestellt worden, daß es gelingt, Nahrungsfett im tierischen Organismus zur Ablagerung zu bringen und so einen nicht «körpereigen» gemachten Stoff jenseits des Darmes zu deponieren. Diese Erscheinung nimmt, soviel wir bis jetzt wissen, eine Sonderstellung ein. Die neueren Ergebnisse auf dem Gebiete der Verdauung haben zu der Erkenntnis geführt, daß der tierische Organismus mit den Fermenten seiner Verdauungssäfte die Nahrungsstoffe tief abbaut und sie wohl alle in ihre Bausteine zerlegt, um dann aus diesen diejenigen Verbindungen aufzubauen, die in seine ganze Organisation hineinpassen. Sollte das Fett eine Ausnahme machen? Sollte der tierische Organismus abhängig sein von der Art des aufgenommenen Fettes? Der eine von uns hat diese Fragestellung bereits diskutiert und darauf hingewiesen, daß man das Fett der Depots nicht ohne weiteres mit dem Fett der übrigen Körperzellen identifizieren dürfe. Es blieb noch der Nachweis, ob das in den Körperzellen — mit Ausnahme der eigentlichen Fettzellen — enthaltene Fett, d. h. das als Baustein der Zelle mitbeteiligte Fett ebenfalls die charakteristischen Eigenschaften des zugeführten Nahrungsfettes zeigt, oder ob nicht vielmehr hier ein ganz spezifisches, der Funktion der einzelnen Zellen angepaßtes Fett vorhanden ist.

<sup>1)</sup> Vgl. Emil Abderhalden, Lehrbuch der physiol. Chemie. 2. Aufl. S. 140 ff. 1909.

## Experimenteller Teil.

## Versuch 1.

## Hund Nr. 3. Eisgrauer Pinscherbastard.

| Gewicht des Hundes | Art des Futters          |            | Datum     |                  |
|--------------------|--------------------------|------------|-----------|------------------|
| 6600 g             | Beginn der Hungerperiode |            | 1./VI. 09 | } Hungerperiode. |
| 5900               | Hund hungert             |            | 8./VI.    |                  |
| 5250               | " "                      |            | 14./VI.   |                  |
|                    | Gekochtes Fleisch        | Hammeltalg |           |                  |
| 5250               | 200 g                    | + 100 g    | 14./VI.   |                  |
| —                  | 200                      | + 100      | 15./VI.   |                  |
| —                  | 200                      | + 100      | 16./VI.   |                  |
| 5400               | 200                      | + 0        | 17./VI.   |                  |
| 5400               | 200                      | + 50       | 18./VI.   |                  |
| 5600               | 200                      | + 50       | 19./VI.   |                  |
| 5600               | 200                      | + 50       | 20./VI.   |                  |
| 5500               | 200                      | + 50       | 21./VI.   |                  |
| 5700               | 200                      | + 50       | 22./VI.   |                  |
| 5650               | 200                      | + 50       | 23./VI.   |                  |
| 5800               | 200                      | + 50       | 24./VI.   |                  |
| 5950               | 200                      | + 50       | 25./VI.   |                  |
| 5900               | 200                      | + 50       | 26./VI.   |                  |
| 6050               | 200                      | + 50       | 27./VI.   |                  |
| 6050               | 200                      | + 50       | 28./VI.   |                  |
| 6250               | 200                      | + 50       | 29./VI.   |                  |
| 6300               | 200                      | + 50       | 30./VI.   |                  |
| 6350               | 200                      | + 50       | 1./VII.   |                  |
| 6300               | 200                      | + 50       | 2./VII.   |                  |
| 6600               | 200                      | + 50       | 3./VII.   |                  |
|                    |                          |            | 4./VII.   |                  |

Das getrocknete, mit Äther extrahierte Fleisch wurde mit Magensaft verdaut (5 Tage bei 37° C.), dann abfiltriert. Das Filtrat extrahierten wir mit Äther. Der auf dem Filter verbliebene Rückstand wurde ebenfalls nach dem Trocknen mit Äther extrahiert. Das resultierende Öl wurde mit alkoholischer Natronlauge verseift, die Fettsäuren abgeschieden.

Hund getötet. Der Körper des Tieres wurde vom Fett und Darm befreit und dann in einer Hackmaschine zerkleinert. Das Trocknen erfolgte bei 60° im Vakuumtrockenschrank.

Es resultieren:

285 g Blut = 65 g trocken

185 g Leber = 60 "

2695 g Fleisch.

Durch Extraktion wurden 710 g Fett gewonnen.

F. der Fettsäuren des direkt durch Äther extrahierten Fettes 51—53° C.

Erstarrungspunkt 39° C.

F. der Fettsäuren des durch Extraktion des Verdauungsrückstandes gewonnenen Fettes 39—41° C. Erstarrungspunkt 38—39° C.

F. der Fettsäuren aus normalem Hundefett 39—41° C. Erstarrungspunkt 35° C.

## Versuch 2.

## Hund Nr. 5. Schwarzer Hund.

| Gewicht<br>des<br>Hundes | Art des Futters          | Datum          |                               |
|--------------------------|--------------------------|----------------|-------------------------------|
| 7700 g                   | Beginn der Hungerperiode | 1./VI. 09      | } Hungerperiode.              |
| 7000                     | Hund hungert             | 8./VI.         |                               |
| 6500                     | „ „                      | 14./VI.        |                               |
| —                        | Fleisch 300 g            | Rübel + 70 ccm | 15./VI.                       |
| —                        | 300                      | + 70           | 16./VI.                       |
| 6800                     | 300                      | + 70           | 17./VI.                       |
| 6750                     | 300                      | + 70           | 18./VI.                       |
| 6500                     | 300                      | + 70           | 19./VI. Öl per Sonde.         |
| —                        | 300                      | + 70           | 20./VI. „ „ „                 |
| 6450                     | 300                      | + 70           | 21./VI. „ „ „                 |
| 6750                     | 300                      | + 70           | 22./VI. Faeces hämorrhagisch. |
| 6750                     | 300                      | + 70           | 23./VI.                       |
| 6470                     | 300                      | + 70           | 24./VI.                       |
| 6500                     | 300                      | + 70           | 25./VI.                       |
| 6400                     | 300                      | + 70           | 26./VI.                       |
| 6650                     | 300                      | —              | 27./VI.                       |
| —                        | 300                      | + 70           | 28./VI.                       |
| 6450                     | 300                      | + 70           | 29./VI.                       |
| 6500                     | 300                      | + 70           | 30./VI.                       |
|                          |                          | 1./VII.        | Hund getötet.                 |
|                          |                          |                | Leber feucht: 180 g           |
|                          |                          |                | „ trocken: 53 „               |
|                          |                          |                | Blut „ : 60 „                 |
|                          |                          |                | Fleisch feucht: 2545 „        |
|                          |                          |                | „ trocken: 760 „              |

Das getrocknete, mit Äther extrahierte Fleisch wurde 5 Tage mit Magensaft bei 37° C. verdaut und dann filtriert. Filtrat mit Äther ausgeschüttelt, Rückstand nach dem Trocknen ebenfalls mit Äther extrahiert. Das extrahierte Fett wurde mit alkoholischer Natronlauge verseift, die Fettsäuren abgeschieden.

F. der Fettsäuren des aus dem Hundefleisch direkt extrahierten Fettes 29—30° C.

F. der Fettsäuren des aus dem Verdauungsrückstand gewonnenen Öles 38—39° C. Erstarrungspunkt 35° C.

Versuch 3.  
Hund Nr. 8. Bullterrier.

| Gewicht des Hundes | Art des Futters               | Datum          |                  |
|--------------------|-------------------------------|----------------|------------------|
| 6600 g             | Beginn der Hungerperiode      | 11./VI. 09     | } Hungerperiode. |
| 5900               | Hund hungert                  | 19./VI.        |                  |
| 5500               | » »                           | 24./VI.        |                  |
| 5500               | 200 g Fleisch + 50 g Talg     | 25./VI.        |                  |
| 5720               | 200 » + 50 »                  | 26./VI.        |                  |
| —                  | 200 » + 50 »                  | 27./VI.        |                  |
| 6050               | 200 » + 50 »                  | 28./VI.        |                  |
| 6150               | 200 » + 50 »                  | 29./VI.        |                  |
| 6300               | 200 » + 50 »                  | 30./VI.        |                  |
| 6500               | 200 » + 50 »                  | 1./VII.        |                  |
| 6500               | 200 » + 50 »                  | 2./VII.        |                  |
| 6800               | 200 » + 50 »                  | 3./VII.        |                  |
| —                  | 200 » + 50 »                  | 4./VII.        |                  |
| 6950               | 200 » + 50 »                  | 5./VII.        |                  |
| 7200               | 300 » + 70 »                  | 6./VII.        | } Hungerperiode. |
| 7250               | 300 » + 70 »                  | 7./VII.        |                  |
| 7350               | 300 » + 70 »                  | 8./VII.        |                  |
| 7350               | 300 » + 70 »                  | 9./VII.        |                  |
| 7600               | 300 » + 70 »                  | 10./VII.       |                  |
|                    | 300 » + 70 »                  | 11./VII.       |                  |
| 7750               | 300 » + 70 »                  | 12./VII.       |                  |
| 7800               | 300 » + 70 »                  | 13./VII.       |                  |
| 8050               | 300 » + 70 »                  | 14./VII.       |                  |
| —                  | Hund erhält nur Pferdefleisch | 15./VII.       |                  |
| —                  | » » » »                       | 16./VII.       |                  |
| —                  | » » » »                       | 17./VII.       |                  |
| —                  | » » » »                       | 18./VII.       |                  |
| —                  | » » » »                       | 19./VII.       |                  |
| —                  | » » » »                       | 20./VII.       |                  |
| 7200               | —                             | 29./VII.       |                  |
|                    |                               | 30./VII.       |                  |
|                    |                               | Hund getötet.  |                  |
|                    |                               | 3250 g Fleisch | } trocken.       |
|                    |                               | 165 » Leber    |                  |
|                    |                               | 100 » Blut     |                  |

200 g fettfreies, getrocknetes Fleisch werden mit 2 l 2%iger Salzsäure 5 Stunden im siedenden Wasserbade erhitzt, filtriert, Filtrat mit Äther extrahiert, Rückstand getrocknet und auch mit Äther extrahiert.  
F. der Fettsäuren des aus dem Fleisch direkt extrahierten Fettes 55–56° C.  
» » » » » Verdauungsrückstände gewonn. Öles 38° C.  
Erstarrungspunkt 35° C.

## Versuch 4.

Hund Nr. 9. Brauner Hund.

| Gewicht<br>des Hundes | Art des Futters              | Datum           |                                   |
|-----------------------|------------------------------|-----------------|-----------------------------------|
| 7900 g                | Beginn der Hungerperiode     | 14./VI. 09      | } Hungerperiode.                  |
| 6650                  | Hund hungert                 | 19./VI.         |                                   |
| 6000                  | »                            | 25./VI.         |                                   |
| 6000                  | 200 g Fleisch + 50 ccm Rüböl | 26./VI.         |                                   |
| —                     | 200 » + 50 »                 | 27./VI.         |                                   |
| 5650                  | 200 » + 50 »                 | 28./VI.         |                                   |
| 6050                  | 200 » + 50 »                 | 29./VI.         |                                   |
| 5850                  | 250 » + 70 »                 | 30./VI.         |                                   |
| 6000                  | 250 » + 70 »                 | 1./VII.         |                                   |
| 5950                  | 250 » + 70 »                 | 2./VII.         |                                   |
| 6150                  | 250 » + 70 »                 | 3./VII.         | } Öl per Sonde<br>» » »<br>» » »  |
| —                     | 250 » + 70 »                 | 4./VII.         |                                   |
| 6250                  | 250 » + 70 »                 | 5./VII.         |                                   |
| 6350                  | 250 » + 70 »                 | 6./VII.         |                                   |
| 6350                  | 250 » + 70 »                 | 7./VII.         |                                   |
| 6350                  | 250 » + 70 »                 | 8./VII.         |                                   |
| 6200                  | 250 » + 70 »                 | 9./VII.         |                                   |
| 6400                  | 250 » + 70 »                 | 10./VII.        |                                   |
| —                     | 250 » + 70 »                 | 11./VII.        |                                   |
| 6700                  | 250 » + 70 »                 | 12./VII.        |                                   |
| 6700                  | 250 » + 70 »                 | 13./VII.        |                                   |
| 7050                  | 250 » + 70 »                 | 14./VII.        |                                   |
| 7100                  | 250 » + 70 »                 | 15./VII.        |                                   |
| 7100                  | 250 » + 70 »                 | 16./VII.        |                                   |
| 7000                  | 250 » + 70 »                 | 17./VII.        |                                   |
| —                     | 250 » + 70 »                 | 18./VII.        |                                   |
| 7200                  | 250 » + 70 »                 | 19./VII.        |                                   |
| 7100                  | 250 » + 70 »                 | 20./VII.        |                                   |
| 7300                  | 250 » + 70 »                 | 21./VII.        |                                   |
| 7600                  | 250 » + 70 »                 | 22./VII.        |                                   |
| 7700                  | 250 » + 70 »                 | 23./VII.        |                                   |
| 7600                  | 250 » + 70 »                 | 24./VII.        |                                   |
|                       | Hund hungert                 | 25./VII.        | } Hungerperiode.<br>Hund getötet. |
|                       |                              | bis<br>2./VIII. |                                   |

200 g fettfreies Fleischpulver werden mit 2 l 2%iger Salzsäure 5 Stunden im siedenden Wasserbade erhitzt, filtriert, Filtrat wird mit Äther extrahiert. Kein Rückstand. Filtrerrückstand getrocknet und mit Äther extrahiert.

F. der Fettsäuren des aus dem Fleisch direkt extrahierten Fettes 28—29° C.  
» » » » » » » Verdauungsrückstand gewonn. Öles ca. 40° C.

Wir gingen zur Entscheidung dieser Frage so vor, daß wir Hunde in Analogie mit J. Munks Versuchen reichlich mit einem bestimmten Fett — Hammeltalg oder Rüböl — fütterten und dann das mit Äther erschöpfte Gewebe mit Magensaft verdauten oder mit verdünnter Salzsäure aufschlossen und dann wieder mit Äther extrahierten. Das so gewonnene Fett verglichen wir mit dem zuerst erhaltenen und mit dem verfütterten Nahrungsfett. Es ergab sich, daß das eigentliche Zellfett in seiner Zusammensetzung nicht abhängig ist von der Art des aufgenommenen Nahrungsfettes. Der Schmelzpunkt der isolierten Fettsäure war der gleiche, gleichgültig, ob Hammeltalg oder Rüböl verfüttert worden war.