

### 313. M. Nencki: Ueber den Stickstoff- und Eiweissgehalt der Frauen- und Kuhmilch.

(Eingegangen am 2. August.)

Die quantitative Zusammensetzung der Frauenmilch ist trotz der zahlreichen Analysen verschiedener Autoren keineswegs genügend ermittelt. Namentlich bieten die nach verschiedenen Methoden für den Eiweissgehalt erhaltenen Zahlen so wenig Uebereinstimmung, dass schon der Umstand allein Misstrauen in ihre Zuverlässigkeit erwecken muss. Während z. B. Vernois und Becquerel für die Frauenmilch den Gehalt von Casein im Mittel zu 3.92 pCt. angeben, findet Th. Brunner<sup>1)</sup> nach einer von ihm als sehr genau bezeichneten Methode nur 0.63 pCt. Eiweiss im Mittel aus 18 Analysen. Nach den letzthin von Gerber<sup>2)</sup> publicirten Bestimmungen würde die Frauenmilch 1.79 pCt. Eiweiss enthalten.

Auch die nach gleichem Verfahren erhaltenen Zahlen schwanken innerhalb sehr weiter Grenzen, so in den Analysen von Brunner zwischen 0.18 bis zu 1.54 pCt.

Die Erforschung des wahren Sachverhaltes wurde um so wünschenswerther, als Brunner die auffallende Angabe machte, dass die Frauenmilch 2.3 bis 4.8 mal mehr Stickstoff enthalte, als es ihrem Gehalt an Eiweisskörpern entspricht. Es ist dies ein Resultat von nur zwei vergleichenden Analysen. Der Stickstoffgehalt der mit Marmor eingetrockneten Milch wurde durch Glühen mit Natronkalk nach der Will-Varentrap'schen Methode bestimmt. Aus dem Stickstoff berechnet, würde die Frauenmilch 1.2 und 1.38 pCt. Eiweiss enthalten, während die directe Bestimmung nur 0.25 und 0.59 pCt. an Eiweisssubstanzen ergab.

Durch dies grosse Missverhältniss zwischen dem direct gefundenen und aus dem Stickstoff berechneten Eiweissgehalt veranlasst, habe ich gemeinschaftlich mit Hrn. P. Lachenal die bisher für die directe Bestimmung des Eiweisses üblichen Methoden einer vergleichenden Prüfung unterworfen. Gleichzeitig mit dem Eiweiss wurde in der Milch auch der Gesamtstickstoff bestimmt. Die zu der Untersuchung erforderliche Frauenmilch hat uns Hr. Conrad mit grosser Bereitwilligkeit zugestellt. Sie wurde stets frisch, wenige Stunden nachdem sie der Brustdrüse entnommen, für die Analyse verwendet. Für die directe Eiweissbestimmung haben wir verschiedene Methoden versucht: so die Fällung der kochenden Milch mit Essigsäure, Einleiten von Kohlensäure, Eintragen von Kochsalz oder schwefelsaurem Natron in die angesäuerte, kochende Milch. Stets war die Coagulation des Ei-

<sup>1)</sup> Pflüger's Archiv für Physiologie J. 1873, S. 440.

<sup>2)</sup> Bull. de la soc. chim. T. 23, p. 342.

weisses unvollständig und im Filtrate Eiweiss nachweisbar. Auch das von Gerber empfohlene Eindampfen der Milch auf ein Viertel des ursprünglichen Volumens gab keine besseren Resultate. Den Stickstoffgehalt der Milch habe ich stets nach der volumetrischen Methode von Dumas bestimmt. Zu dem Zwecke wurden 5 CC. genau abgewogener Milch in einem Porzellantiegel anfangs mit gut ausgewaschenem, gut ausgeglühtem Sand bei 100° C. im Luftbade getrocknet. Später, da die so getrocknete Milch beim Glühen mit Kupferoxyd stets etwas schwer verbrennbare Kohle hinterliess, habe ich die Milch mit gepulvertem  $Pb\ Cr\ O_4$  im Vacuum über  $SO_4\ H_2$  getrocknet und kann dies Verfahren für die Elementaranalyse anderer, selbst leicht zersetzbarer thierischer Flüssigkeiten empfehlen. In Betreff der übrigen Details verweise ich auf die ausführliche Mittheilung von Hrn. Lachenal in den Archives de physiologie normale et pathologique.

Die Analyse der Frauenmilch ergab nun folgende Zahlen:

No.	Tag nach der Geburt.	Eiweiss direct gefunden.	Eiweiss aus dem direct bestimmten Stickstoff berechnet. <sup>1)</sup>
1.	12	1.6 pCt.	2.26 pCt.
2.	13	1.26 -	2.26 -
3.	15	1.25 -	2.70 -
4.	4	2.3 -	3.19 -
5.	8	1.3 -	2.40 -
6.	9	1.12 -	2.94 -
7.	10	1.12 -	1.77 -
8.	4	1.38 -	2.75 -
Im Mittel		1.41 pCt.	2.53 pCt.

Gut stimmende Zahlen erhielten wir dagegen in zwei vergleichenden Analysen der Kuhmilch. Das Eiweiss wurde hier durch Eintragen von Kochsalz in die heisse, mit Essigsäure angesäuerte Milch gefällt.

Eiweiss direct gefunden.	Eiweiss aus dem Stickstoff berechnet.
3.20 pCt.	3.14 pCt.
3.12 -	3.14 -

Bei Gelegenheit einer früheren Untersuchung<sup>2)</sup> habe ich den Stickstoffgehalt der Milch einer anderen Kuh nach der volumetrischen Methode bestimmt. Der aus dem gefundenen Stickstoff berechnete Eiweissgehalt war 3.94 und 3.85 pCt.

<sup>1)</sup> Der Stickstoffgehalt des Eiweisses ist zu 15.5 pCt. angenommen.

<sup>2)</sup> Ueber den Einfluss der Muskelarbeit auf die Eiweisszersetzung von Felix Schenk, im Archiv für exper. Pathol. Bd. 2, S. 26.

Die Frauenmilch enthält demnach im Mittel aus 8 Analysen 2.53 pCt. Eiweiss, die Kuhmilch im Mittel aus 4 Analysen 3.5 pCt., also 1 pCt. Eiweiss mehr als die Frauenmilch. Ich will dabei bemerken, dass in der Frauenmilch ausser dem Eiweiss keine andere stickstoffhaltige Substanz — Harnstoff oder Kreatin — vorzukommen scheint, da die Alkoholauszüge der enteweissten und eingedampften Milch sich stets stickstofffrei zeigten. Aus den obigen Zahlen geht die Unzulässigkeit der bisher angewandten directen Eiweissbestimmungsmethoden hervor. Durch die freundliche Vermittelung des Hrn. Maly erlaube ich indessen, dass es Hrn. Liebermann in Innsbruck gelungen ist, durch Fällung der Milch mit essigsaurer Tanninlösung sämtliche Eiweissstoffe daraus abzuscheiden.

Bern, im Juli 1875.

### 314. C. de la Harpe und W. A. van Dorp: Ueber die Einwirkung des erhitzten Bleioxyds auf Fluoren.

(Eingegangen am 2. August.)

Durch die Güte des Hrn. Upmann erhielten wir aus der Fabrik des Hrn. Greiff in Riehl bei Cöln ein sehr phenanthrenreiches Material, welches bei der Reinigung des Anthracens als Nebenprodukt gewonnen wird.

Bei näherer Untersuchung stellte sich heraus, dass dasselbe verhältnissmässig beträchtliche Mengen von Fluoren enthielt, einem Kohlenwasserstoff, der von Berthelot zuerst im Steinkohlentheer aufgefunden und erst in neuerer Zeit von Barbier<sup>1)</sup> genauer untersucht wurde.

In seiner Darstellung wandten wir die von Berthelot befolgte, von Barbier etwas modificirte Methode an und erhielten so das Fluoren, wie es von diesen Forschern beschrieben ist. Die Identität unseres Kohlenwasserstoffs mit dem Fluoren wurde noch durch die Analyse und durch die Eigenschaften und die Zusammensetzung der sehr charakteristischen Bromverbindung constatirt.

Um Barbier's Untersuchungen nicht vorzugreifen, haben wir das Fluoren selbst nicht weiter untersucht und nur sein Verhalten gegen erhitztes Bleioxyd einer genaueren Prüfung unterzogen. Vor einiger Zeit zeigte der Eine von uns in Gemeinschaft mit Hrn. Behr<sup>2)</sup>, dass das erhitzte Bleioxyd auf viele organische Körper in der Art einwirkt, dass unter Wasserstoffaustritt eine Condensation stattfindet.

<sup>1)</sup> Diese Ber. VI, 1263; VII, 1648; VIII, 829.

<sup>2)</sup> Diese Ber. VI, 753.