Der Eisengehalt der Ziegenmilch.

Von

Dr. Stafford Mc Lean (New York).

Assistent.

(Aus dem Kaiserin Auguste Victoria-Haus zur Bekämpfung der Säuglingssterblichkeit im Deutschen Reiche [Direktor: Prof. Langstein].)

(Eingegangen am 8. März 1912.)

Die überraschenden Resultate¹⁾ der Analyse reiner Kuhmilch auf ihren Gehalt an Eisen ließen es wünschenswert erscheinen, auch den Eisengehalt der Ziegenmilch mit Rücksicht auf ihre Bedeutung für die Säuglingsernährung unter allen Kautelen zu untersuchen.

Ich bediente mich derselben Methode wie Edelstein und v. Csonka²⁾. Die Milch wurde direkt von der Ziege ins Glas gemolken, je 1 l im Kjeldahlkolben unter Zugabe von Salpetersäure eingedampft, nach Neumann verascht und gefällt und zum Schluß das vom Eisen äquivalent ausgeschiedene Jod mit Thiosulfat in der Kälte titriert.

Nebensiehende Tabelle orientiert über die gefundenen Werte.

Die letzten 5 Zahlen differieren untereinander nur wenig. Die ersten drei Proben zeigen im Vergleich zu diesen etwas höhere Werte. Eine Erklärung vermag ich nicht zu geben — immerhin sei vermerkt, daß die höheren Werte sich in Milchen fanden, die im Sommer gewonnen wurden, die niedrigeren in Milchen vom Herbst und Winter.

Ich habe eine viel größere Anzahl von Milchproben der Veraschung unterworfen als sich vorstehend verzeichnet findet. Doch wurden nur solche zur Titration gewählt, bei denen die absolute Sicherheit bestand, daß während des Eindampfens und Veraschens nichts durch

¹⁾ Langstein, Edelstein und v. Csonka haben bewiesen, daß der Eisengehalt der Kuhmilch ein außerordentlich niedriger ist, $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ kleiner als der der Frauenmilch, und daß der Eisengehalt durch Verunreinigungen im Molkereibetrieb ansteigt. Langstein, Jahrbuch für Kinderheilkunde **74**, 536. 1911. Edelstein u. v. Csonka, Biochem. Zeitschr. **38**, 14. 1912.

²⁾ l. c.

	Titer und gebraucht an $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Verbraucht an $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	In 1000 ccm Ziegenmilch mg Fe
1.	2 mg Fe = 9,65 ccm n ca. $\frac{n}{250} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 20,30	20,30 — 9,65 10,65	2,07
2.	9,65 22,35	12,7	2,63
3.	9,65 20,85	11,2	2,33
4.	11,3 18,5	7,2	1,27
5.	11,3 18,9	7,6	1,34
6.	11,3 22,2	10,9	1,8
7.	11,3 20,0	8,7	1,53
8.	11,0 19,6	8,6	1,55

Herausspritzen verloren ging. Diese Fehlerquelle läßt sich leider nur selten vermeiden — infolgedessen ist die Eisenbestimmung in großen Quantitäten Milch eine recht zeitraubende Untersuchung.

Ein Vergleich meiner Analysenzahlen, die für die höheren Werte einen Durchschnittsgehalt von 2,51 mg Eisen, für die niedrigeren von 1,498 mg Eisen ergeben, mit denen anderer Autoren, ergibt recht beträchtliche Unterschiede. Abderhalden¹⁾ hat im Liter Ziegenmilch 36 mg Fe_2O_3 entsprechend 25 mg Eisen, also einen im Vergleich mit dem meinigen fast um das 15fache höheren Wert gefunden; Pröscher²⁾ fand niedrigere Werte, 10,5 mg in 1000 g Milch. Aus den Versuchen von Krasnogorsky³⁾ läßt sich ein Eisenwert von 3,5—3,6 mg berechnen. Dieser Autor hat nicht die Ziegenmilch als solche untersucht, sondern ein in

¹⁾ Abderhalden, Die Beziehungen der Wachstumsgeschwindigkeit des Säuglings zur Zusammensetzung der Milch bei Hund, Ziege usw. Zeitschr. f. physiol. Chem. **27**, 443. 1899.

²⁾ Pröscher, Die Beziehungen der Wachstumsgeschwindigkeit des Säuglings zur Zusammensetzung der Milch bei verschiedenen Säugetieren. Zeitschr. f. physiol. Chem. **24**, 285. 1898.

³⁾ Krasnogorsky, Über die Ausnutzung des Eisens bei Säuglingen. Jahrb. f. Kinderheilk. **64**, 651. 1906.

seinen Stoffwechselversuchen verwandtes Nahrungsgemisch, Ziegenmilch und Wasser zu gleichen Teilen versetzt mit Milchzucker.

Einen meinen Zahlen gleichkommenden Wert fand Friederichs¹⁾ und zwar 1,6 mg Fe im Liter. Es dürfte wohl nicht falsch geschlossen sein, wenn ich annehme, daß die in der Literatur sich findenden höheren Werte denselben Fehlerquellen ihren Ursprung verdanken wie die der Kuhmilch: geringe Mengen zur Analyse verwandten Materials und Verunreinigungen (Abderhalden bestimmte das Eisen in 100 g Ziegenmilch, Krasnogorsky in 100 bis 150 g).

Bemerkenswert erscheint immerhin, daß der Eisengehalt reinster Ziegenmilch höher ist als der der Kuhmilch und ungefähr dem der Frauenmilch entspricht. Welche Verhältnisse im Stoffwechsel für die Eisenretention gelten, scheint nun neuerlicher Untersuchung bedürftig.

¹⁾ Friederichs, Über Eisen in der Milch, zit. nach Malys Jahresbericht **24**, 186. 1894.