

# Über den Harnstoffgehalt des menschlichen Harns.

Eine Erwiderung an Herrn Dr. Franz Erben.

Von

Dr. Wm. Ovid Moor.

(Der Redaktion zugegangen am 3. Oktober 1903.)

In meiner ersten Arbeit über diesen Gegenstand<sup>1)</sup> war ich zum Resultate gelangt, daß der  $\frac{+}{\text{C}}$ -Gehalt des normalen Harns bis jetzt mindestens um das Doppelte überschätzt worden ist. Im Verlaufe weiterer Untersuchungen habe ich mich aber überzeugt, daß der  $\frac{+}{\text{C}}$ -Gehalt des Harns oft eher um das Dreifache als um das Doppelte überschätzt worden ist.<sup>2)</sup> Für die Richtigkeit dieser Schlussfolgerung kann mir die kurze Arbeit des Herrn Dr. Erben<sup>3)</sup> nur als weiterer Beweis dienen, wie aus folgendem ersichtlich sein muß.

Herr Dr. Erben stellte im Harn Nr. 8 etwa 1.6<sup>o</sup> Harnstoff dar, während meine Methode 1.1<sup>o</sup> zeigte; bei Harn Nr. 10 erhielt er durch direkte Darstellung 1.3<sup>o</sup> und bestimmte nach meiner Methode 1.12<sup>o</sup> Harnstoff. Nach den Worten des Autors waren diese 1.6 und 1.3 g  $\frac{+}{\text{C}}$  nicht absolut rein, doch wird diese Beimengung von ihm nur auf einige Milligramme geschätzt, was aber eine ganz willkürliche Annahme ist. Erstens war in diesen 1.6 g und 1.3 g das ganze Kreatinin und die ganze Hippursäure von 100 cem Urin enthalten,<sup>4)</sup> zweitens zersetzten 1.3 g Alkoholätherextrakt noch immer 100 mg Zinkpermanganat. Das

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Biol., Bd. 44, S. 121—160.

<sup>2)</sup> Ein nicht unbedeutender Teil der gelben fettigen Substanz, die ich Urein nenne, geht nämlich in den Äthyl-Amylalkohol über und wird somit als Harnstoff bestimmt. Bei einem Verhältnisse von z. B. 0.7 g Harnstoff und 0.4 g Urein läßt sich die Anwesenheit des letzteren mit dem freien Auge und selbst mit dem Mikroskope schon kaum erkennen. Nur wenn man ein solches Gemenge auf einen Punkt zusammen häuft, kann man die Beimengung der gelben Substanz deutlich sehen. Wird ein solches Gemenge erhitzt, so entwickelt sich ein starker urinöser Geruch.

<sup>3)</sup> Diese Zeitschr., Bd. XXXVIII, S. 544—551.

<sup>4)</sup> Söldner, Zeitschr. f. Biol., Bd. 38, S. 244.

die gewonnenen Alkoholextrakte so wenig Permanganat desoxydierten, ist sehr natürlich, nachdem sie lange Zeit hindurch mit solchen Mengen von Alkoholäther, wie 500 ccm und darüber, bei 60° C. gekocht (dazu noch bei Gegenwart von Magnesia usta und dann noch auf 110° C. erhitzt wurden! Herr Erben hat somit meine Arbeit in keiner Weise nachgeprüft. Ich habe nur bei Temperaturen von 45–50° C. bei Alkohol nicht über 45° C.) gearbeitet, habe weder große Mengen von Alkoholäther, noch Magnesia usta oder Tierkohle gebraucht und habe die Alkoholextrakte nicht auf 110° C. erhitzt).

Wie dem auch sei, sprechen die von Herrn Dr. Erben erhaltenen Resultate nur zu meinen Gunsten. Zwischen 1.6 g unreinem Harnstoff und nach meiner Methode bestimmtem Harnstoffgehalt von 1.4%, oder zwischen 1.3 g unreinem Harnstoff und 1.12  $\bar{t}$ -Gehalt ist die Differenz eine sehr geringfügige. Doch Herr Dr. Erben hat auch diese Schwierigkeit gelöst, indem er annimmt, daß er einestheils bei der Darstellung des Harnstoffs 15, resp. 8%  $\bar{t}$  verloren hätte, und daß andernteils nach meiner Methode ein Teil des  $\bar{t}$  verloren geht. Herr Erben sagt wörtlich: Inwieweit die bisher bekannten und geübten Harnstoffbestimmungsmethoden dem wahren Harnstoffwert des Harnes entsprechen, können meine obigen Versuche nicht entscheiden. Die dargestellte Menge betrug bei Harn Nr. 8 85%, bei Harn Nr. 12 92% der nach Schön-dorff ermittelten Menge. Wenn man die letzteren als die wahren Harnstoffwerte ansähe, ergäbe daher meine Darstellung einen Verlust von 15 resp. 8%. Ist dies etwa eine unparteiische und wissenschaftliche Schlußfolgerung? – In ähnlicher Weise will der Autor beweisen, daß nach meiner Methode ein Teil des Harnstoffs verloren geht: Die Ursache dieses Verlustes dürfte darin liegen, daß Übermangansäure in alkalischer Lösung wohl reinen Harnstoff in kürzerer Zeit nicht oxydiert, denselben aber in einem so komplizierten Gemisch, wie im Harn, doch leichter angreift.

Dies sind natürlich nur Worte, aber keine Tatsachen. Nach meinen im Laufe von 3 Jahren gemachten Erfahrungen ist eine solche Annahme ganz ausgeschlossen. Ich erhielt sogar im chemisch reinen, oxalsauren Harnstoff, ohne zuerst zu neutralisieren, durch Oxydation mittels Zirkpermanganat und Titrierung mit Sublimat einen  $\bar{t}$ -Gehalt von 0.54% (statt der theoretisch berechneten 0.57%). Wenn also der Harnstoff selbst bei Gegenwart von Oxalsäure durch das Permanganat keinen Schaden erlitt, so konnte dies noch viel weniger im Harn, selbst bei neutraler oder schwach alkalischer Lösung der Fall sein. Warum hat Dr. Erben zu reinem Harnstoff keine Harnsubstanzen hinzugefügt und dann untersucht, ob in einem solchen Gemenge der Harnstoff vom Permanganat wirklich teilweise oxydiert wird?

Was meine Methode betrifft, meint Herr Dr. Erben, daß sie relativ zu den Werten nach den andern Methoden sehr unregelmäßige Werte gibt, und daß mehrere Bestimmungen aus ein und demselben Harn kein konstantes Resultat ergaben. Es ist doch nicht meine Schuld, wenn das Verhältnis von Harnstoff zur gelben fettigen Substanz, die ich Erben nenne, also das Verhältnis von Urea zu Urein, an verschiedenen Tagen ein verschiedenes ist. Auch aus ein und demselben Harn waren die Parallelbestimmungen nicht besonders inkonstant, da Herr Erben bei Harn Nr. 9 bei 3 Analysen einen  $\frac{+}{-}$ -Gehalt von 1.2—1.24 und 1.3% erhielt. Ich habe auch bei andern Methoden bei 3 Parallelbestimmungen keine konstanteren Resultate erhalten.

Ganz besonders bitte ich, die von Dr. Erben tabellarisch zusammengestellten Resultate zu beachten. Bei Harn Nr. 8 finden wir nach Schöndorff 1.872%, nach Moor 1.4% Harnstoff; die direkte Darstellung ergab 1.6% unreinen  $\frac{+}{-}$ . Trotzdem also das Ergebnis der direkten Harnstoffdarstellung dem Resultate nach meiner Methode näher steht 1.6:1.6 als der Bestimmung nach Schöndorff 1.6:1.872, behauptet Dr. Erben dennoch, daß nach diesen Zahlen wohl die Werte nach Schöndorff die richtigsten sind. Worauf gründet Herr Erben seine Behauptung? Etwa auf den Umstand, daß in seiner Klinik die Methode nach Schöndorff angewandt wird? Wie dem auch sei, bitte ich meinen Herrn Kollegen, zu erklären, warum bei seiner Analyse Nr. 6 der Harnstoffgehalt nach Mörner-Sjöqvist 2.85%, nach meiner Methode aber nur 1.32%, und bei Analyse Nr. 7 der Harnstoffgehalt nach Liebig-Pflüger 3.318, nach Mörner-Sjöqvist 3.228, nach Schöndorff 3.075%, nach meiner Methode hingegen nur 1%, also weniger als ein Drittel der andern Bestimmungen beträgt?

Dr. Wm. Ovid Moor,  
St. Petersburg, 5. Linie Nr. 22, Vass. 0.