

Über die Entstehung von Fäulnisbasen.

Bemerkungen zu der gleichbetitellten Arbeit von D. Ackermann.¹⁾

Von

Alexander Ellinger.

(Aus dem Univ.-Laboratorium f. medicin. Chemie und experiment. Pharmakologie zu
Königsberg i. Pr.)

(Der Redaktion zugegangen am 15. März 1910.)

Ackermann hat in zwei Untersuchungen und unter Aufwand von viel Zeit und kostbarem Material auf Umwegen die von mir²⁾ vor 10 Jahren gefundene Tatsache bestätigt, daß das Ornithin bei der Fäulnis Putrescin und das Lysin Cadaverin unter CO_2 -Abspaltung liefert. Er wurde genötigt, den mühevollen Umweg einzuschlagen, weil es ihm nicht gelang, meine Versuche mit dem gleichen Resultate zu wiederholen.

Um alle Zweifel an der Richtigkeit und leichten Ausführbarkeit meiner Versuche zu beseitigen, bin ich genötigt, in einer kurzen kritischen Besprechung darauf hinzuweisen, daß Ackermann in zwei Punkten von meiner Versuchsanordnung abgewichen ist und daß diese beiden Abweichungen in ihrer Kombination sicherlich seinen Mißerfolg veranlaßt haben.

Ackermann hat, worauf er selbst hinweist, sehr viel größere Mengen der Diaminosäuren der Fäulnis ausgesetzt, ohne das Bakterienmaterial zu vermehren. Er spricht vielmehr vom Zusatz einer Flocke faulenden Pankreasgewebes, während ich die sehr viel kleineren Lösungsmengen mit 2—3 Flocken und einigen Tropfen Faulflüssigkeit versetzte. Selbst in dieser Form hat Ackermann nur einen Versuch angestellt. In zwei weiteren Versuchen hat er überdies die

¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. LX, S. 482 (1909); siehe auch Bd. LXIV, S. 91 (1910).

²⁾ Ber. d. chem. Ges., Bd. XXXI, S. 3183 (1899) und Bd. XXXII, S. 3542 (1900); Diese Zeitschrift, Bd. XXIX, S. 334 (1900).

Fäulnisdauer von 3—4 auf 15 bzw. 50 Tage verlängert, so daß hier von Nachprüfung unter gleichen Versuchsbedingungen nicht die Rede sein kann. Dies gilt für die Lysinversuche. Der Ornithinversuch kann noch weniger als eine Wiederholung des meinigen angesehen werden; denn in diesem Falle ließ Ackermann 54 g Arginincarbonat, aus denen, wie die Verarbeitung zeigte, Ornithin abgespalten war, faulen. Mit Ornithin allein wurde überhaupt kein Versuch angestellt.

Am wichtigsten aber erscheint mir, daß Ackermann zur Isolierung der Diamine eine andere, sicherlich weniger geeignete Methode benutzt hat. Ich habe in den meisten Versuchen mit der Benzoylierungsmethode von Schotten-Baumann gearbeitet und dadurch den Vorteil erreicht, daß die gebildeten Diamine, die als Dibenzoylverbindungen aus der alkalischen Lösung ausfallen, sofort von den nicht gespaltenen Diaminosäuren getrennt werden. Ackermann fällt die gefaute Lösung mit Phosphorwolframsäure, mit der Ausgangsmaterial und Umwandlungsprodukte fallen, und sucht eine Trennung durch alkoholische Pikrinsäure und alkoholisches Platinchlorid zu erreichen, obwohl die Pikrate und Platinsalze der Diaminosäuren und Diamine zusammen ausgefällt und nur durch ihre Löslichkeit in Wasser unterschieden werden.

Wer Fäulnisversuche mit chemisch wohl charakterisierten, reinen Substanzen angestellt hat, weiß, daß das Bakterienwachstum auf solchen eiweiß- oder peptonfreien Nährböden meist nicht sehr ausgiebig vor sich geht, und daß selbst bei Anwendung von wenig Ausgangsmaterial ein erheblicher Teil davon unverändert bleibt. Jedenfalls darf man nicht erwarten, aus 10 g Lysin die zehnfache Menge Cadaverin zu erhalten wie aus 1 g Lysin, wenn man nicht etwa die ganze Lösung in 10 Portionen teilt und jede besonders mit Fäulnisbakterien versetzt.

Schon aus meinen früheren Zahlenangaben läßt sich leicht berechnen, daß unter den Versuchsbedingungen von Ackermann es schwer sein würde, die relativ geringen Mengen Diamin von den größeren, unverändert gebliebenen der Diaminosäuren zu trennen. Ein neuerdings angestellter Versuch mit

Ornithin, bei dem ich auch nur eine Flocke zusetzte und im übrigen genau wie früher anaerob faulen ließ, zeigt das besonders deutlich.

0.7 g Ornithin, in Form des Monochlorhydrats angewandt, lieferten nach 4tägigem Stehen ca. 0,2 g rohes, fast durchgehends krystallisiertes Dibenzoylputrescin, nach Umkrystallisieren etwas über 0,1 g reine Dibenzoylverbindung. Die alkalische Lösung wurde nach dem Abfiltrieren des Dibenzoylputrescins angesäuert und mit Äther ausgeschüttelt. In den Äther gingen außer der Benzoesäure 0,13 g Ornithursäure, die durch Auskochen mit Petroläther von der Benzoesäure befreit wurden. Ungelöst in Äther und Wasser blieben außerdem 1,23 g Substanz, die schon ohne weitere Reinigung nur um 4–5° niedriger als reine Ornithursäure schmolzen, und durch einmaliges Umkrystallisieren ließ sich die Ornithursäure mit geringen Verlusten rein erhalten.

Rechnet man die gewonnenen 1,36 g als reine Ornithursäure, so entspricht das 0,56 g Ornithin; es waren also 0,14 g Diaminosäure zersetzt. Aus der erhaltenen Menge Dibenzoylputrescin berechnen sich 0,064 bzw. 0,032 g Diamin, je nachdem man die Ausbeute an Rohprodukt oder an reiner Substanz zugrunde legt. Danach sind $\frac{1}{3}$ bis $\frac{2}{3}$ der theoretischen Menge Putrescin aus dem Ornithin gebildet worden. Für die Schlussfolgerung auf die Entstehung des Putrescins aus dem Ornithin sind diese Resultate mit den absolut geringen Ausbeuten an Diamin durchaus beweisend. Ob es aber Ackermann gelingen würde, solche Mengen mit seiner Methode aufzufinden, erscheint sehr fraglich, selbst wenn die Ausbeute absolut etwas größer wäre bei Anwendung von mehr Ausgangsmaterial.

Ich bin überzeugt, daß die Nachprüfung meiner Versuche jedem Experimentator mit Leichtigkeit gelingen wird, wenn er sich nur an die deutlich beschriebenen Versuchsbedingungen und an die angewandte Methodik hält, und ich sehe einen besondern Vorzug der Fäulnismethode darin, daß sie es ermöglicht hat, Konstitutionsfragen an einer minimalen Menge von Material zu entscheiden.