

## **Zur Methodik der elektrischen Überführung von Kolloiden.**

Bemerkung zu der Arbeit von Pekelharing und Ringer in  
Nr. 75, S. ~~210~~ dieser Zeitschrift.

281 Von

**L. Michaelis und H. Davidsohn.**

(Der Redaktion zugegangen am 8. Dezember 1911.)

Pekelharing und Ringer haben kürzlich<sup>1)</sup> Überführungsversuche mit Pepsin gemacht und sind zu dem Resultat gelangt, daß der isoelektrische Punkt des Pepsins von etwa vorhandenen Beimengungen von Albumin oder Albumosen beeinflusst wird, daß daher der von uns<sup>2)</sup> festgestellte Wert nicht auf reines Pepsin, sondern nur auf das von uns gerade benutzte Pepsin-Albumosengemisch, welches unser Pepsinpräparat darstellte, bezogen werden kann. Wir erkennen die Berechtigung dieser Auffassung an und finden auch, daß die Versuche dieser Autoren schon einen wichtigen experimentellen Beitrag zur Lösung dieser Frage darstellen, ungeachtet der methodischen Einwendungen, die wir sogleich machen wollen. Wir werden diese Frage im Anschluß an eine bisher noch nicht abgeschlossene Arbeit über die gegenseitige Beeinflussung verschiedener Kolloide in bezug auf ihr Verhalten im elektrischen Strom und in bezug auf ihre Fällungsoptima an anderer Stelle erörtern. Hier möchten wir aber auf eine methodische Erörterung eingehen.

Pekelharing und Ringer sind in einem uns sehr wesentlich erscheinenden Punkte von unserer Methode der Überführung abgewichen. Bei der Anordnung ihres Versuches befindet sich im Mittelgefäß Pepsin und Salzsäure, in den Seitengefäßen

<sup>1)</sup> Diese Zeitschrift, Bd. 75, S. 228.

<sup>2)</sup> Biochem. Zeitschrift, Bd. 28, S. 1 (1910).

reines Wasser. Wir dagegen füllen die Seitengefäße stets mit einer Flüssigkeit, welche genau die gleiche H-Konzentration hat wie das Mittelgefäß. Pekelharing und Ringer wollten mit ihrer Anordnung erreichen, daß die Stromstärke herabgesetzt wird und infolgedessen die durch den Strom herbeigeführte allmähliche Aciditätsänderung der Flüssigkeiten auf ein Minimum herabgedrückt wird. Das hat aber einen anderen Übelstand zur Folge. Die beiden einzigen Stellen im ganzen Stromkreis, welche in bezug auf die H-Konzentration eine genau bekannte und während des Versuchs unveränderliche H-Konzentration verlangen, sind die Grenzen zwischen dem Mittelgefäß und den beiden Seitengefäßen. Diese beiden Stellen sind aber in der Anordnung von Pekelharing und Ringer gerade die am schlechtesten definierten und die veränderlichsten. Denn selbst angenommen, daß der elektrische Strom gar keine Veränderung in der Acidität hervorruft, macht diese Grenzstelle bei dieser Anordnung doch eine beständige Änderung der Acidität durch. Zu Anfang des Versuchs herrscht in den Seitengefäßen neutrale Reaktion, und ein Pepsinteilchen, welches durch elektrische Anziehung aus dem Mittelgefäß in kathodischer Richtung fortgetrieben wird, muß, sobald es in die neutral reagierende Umgebung gelangt, sofort umkehren; anderseits wird eine etwaige anodische Wanderung begünstigt werden. Beim Fortgang des Versuchs diffundiert die Salzsäure allmählich in die Seitengefäße hinein. Diese Diffusion mag sehr geringfügig sein und sich auf eine Weglänge von wenigen Millimetern beschränken, denn die Autoren haben ja nachgewiesen, daß in der Regel die Acidität des Inhalts des Mittelgefäßes nach beendigtem Versuch nur unwesentlich geringer ist als vorher, und doch bewirkt diese Diffusion, daß gerade an den an das Mittelgefäß anstoßenden Stellen des Seitengefäßes die Acidität allmählich zunimmt. Die Wasserstoffionenkonzentration an der Anfangsstelle des Seitengefäßes ist daher nicht als konstant zu betrachten.

Das haben nun die Autoren auch erkannt, und sie stellen für weitere Versuche eine Anordnung in Aussicht, welche diesen Übelstand vermeidet. Aber diese neue vorgeschlagene Anordnung birgt einen anderen Übelstand in sich. Sie wollen nämlich

das Seitengefäß in zwei Teile teilen und den an das Mittelgefäß grenzenden Teil mit Säure von der betreffenden Konzentration, den zur Elektrode zu gelegenen Teil mit destilliertem Wasser füllen. So erreichen sie in der Tat, daß die Grenze zwischen Mittelgefäß und Seitengefäß eine genau definierte H-Konzentration hat, und gleichzeitig, daß durch die zwischen-geschaltete Strecke von destilliertem Wasser die Stromstärke herabgedrückt wird. Aber es wird auch gleichzeitig dadurch bewirkt, daß der auf die Streckeneinheit berechnete Potentialabfall im Grenzgebiet zwischen Mittel- und Seitengefäß fast auf Null herabgedrückt wird. Da das destillierte Wasser eine allermindestens 1000mal geringere Leitfähigkeit als die Säurelösung hat, so wird praktisch der ganze Abfall des Potentials auf der Strecke des destillierten Wassers erfolgen und die elektrische Triebkraft an den wesentlichen Stellen des Apparats vernichtet werden.

Die von den Autoren angestrebte Verminderung der Stromstärke ist aber auch gar nicht ein so dringendes Bedürfnis, wenn man sich, wie bei unserer Anordnung, mit einer kurzen Stromdauer begnügen kann. Denn wir haben durch systematisch angestellte Gaskettenmessungen<sup>1)</sup> an den einzelnen Flüssigkeitsabschnitten nach Beendigung des Stromdurchgangs bewiesen, daß unsere Versuchsanordnung ausreicht, um die H-Konzentration während des Versuchs genügend konstant zu erhalten.

<sup>1)</sup> Biochem. Zeitschrift, Bd. 30, S. 481 (1911).