

### Folgt die Hämolyse dem Alles-oder-Nichts-Gesetz?

Die Frage, ob bei partieller Hämolyse ein Teil der Zellen alles Hämoglobin oder alle einen Teil ihres Hämoglobins abgeben, ist mehrfach untersucht worden<sup>1</sup>. Für Säugtierblut schien sie nach den neueren sorgfältigen Messungen von SASLOW (1929)<sup>2</sup> und PARPART (1931)<sup>2</sup> definitiv in dem Sinn entschieden, daß die Hämolyse dem Alles-oder-Nichts-Gesetz folgt, indem die Einzelzelle Hämoglobin bis zum Diffusionsausgleich mit der Außenlösung abgibt. Die Hämolyse würde darin prinzipiell etwa der Depolarisation bei der Erregungsleitung im Nerven oder der Kontraktion des Muskels ähneln, die sich nach den heutigen Vorstellungen durch die Zahl der beteiligten Elemente und nicht durch Variation der Elementarleistung abstufen.

Die experimentelle Basis, auf die sich diese Anschauung stützt, ist indirekt (in erster Linie Vergleich zwischen Zahl der verschwundenen Zellen und Menge des freigesetzten Hämoglobins). Ihre Beweiskraft sei hier nicht diskutiert. Doch scheint eine Beobachtung der Mitteilung wert, die sich bei Untersuchungen über andere Hämolyseprobleme ergab und die die Frage für die osmotische Hämolyse in unmittelbarer Weise beantwortet.

Suspendiert man frisches, defibriertes Menschenblut 1:10 in hypotonischen Kochsalzlösungen im Konzentrationsgebiet eben beginnender Hämolyse und zentrifugiert nach Erreichen des Hä-

molysegleichgewichts in Hämatokritröhrchen geeigneter Form (s. Abb.), so beobachtet man folgendes. Mit zunehmender Hämolyse wird die abgeschleuderte Blutsäule kürzer. Zwischen ihr und der überstehenden klaren Hämoglobinsalzlösung setzt sich, mit scharfer Grenze gegen beide, eine Stromaschicht ab, die mit steigender Hämolyse zu-

nächst länger, später in stark hypotonischen Lösungen wieder kürzer wird. Diese Schicht ist rotgefärbt, und zwar, vor allem in den höchsten noch hämolysierenden Salzkonzentrationen, *wesentlich dunkler als die darüberstehende Lösung* (Abb. 1). Sie kann auf den ersten Blick lackfarbenen Eindruck erwecken, zeigt aber bei seitlicher Beleuchtung ihren Zellgehalt deutlich durch starke Lichtstreuung (Abb. 2).

Die Beobachtung zeigt, daß ein Diffusionsausgleich für das Hämoglobin bei osmotischer Hämolyse nicht zustandekommt. Das Hämolysegleichgewicht ist vom Diffusionsausgleich desto weiter entfernt, je geringer der Hämolysegrad ist. Die scharfe Grenze zwischen Blutkörperchen- und Stromasäule zeigt zwar, daß nur ein definierter, mit fallender Salzkonzentration zunehmender Bruchteil der Zellen von der Hämolyse ergriffen wird. Dieser Bruchteil hämolysiert aber desto unvollständiger, je kleiner er ist. Die Hämolyse stuft sich sowohl durch die Zahl der betroffenen Zellen ab als auch durch die Menge des von der Einzelzelle abgegebenen Hämoglobins. Der erste Mechanismus wiegt

vor, aber die Existenz des zweiten ist nicht zu bezweifeln.

W. WILBRANDT

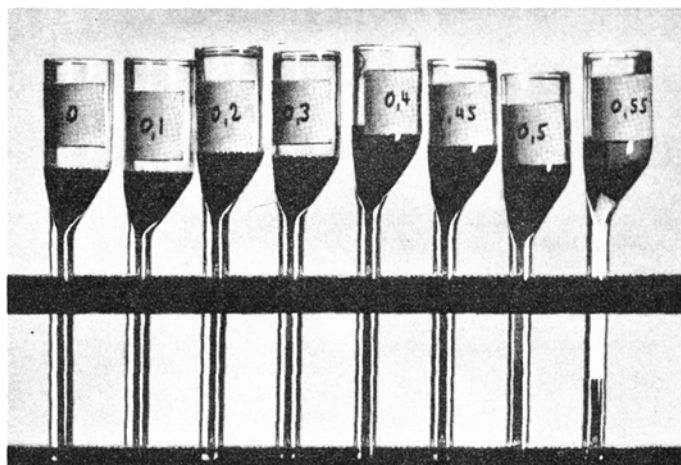


Abb. 1. Suspensionen von Menschenblut 1:10 in hypotonischen Kochsalzlösungen, m/150 mit Phosphat auf  $p_H$  6,8 gepuffert, nach mehreren Stunden zentrifugiert. Die Zahlen geben die Salzkonzentrationen in Einheiten der Isotonie (1 = 0,95% NaCl). Die Stromasäule zeigt, am deutlichsten in 0,5 isoton. NaCl, wesentlich höheren Hämoglobingehalt als die darüberstehende Lösung.

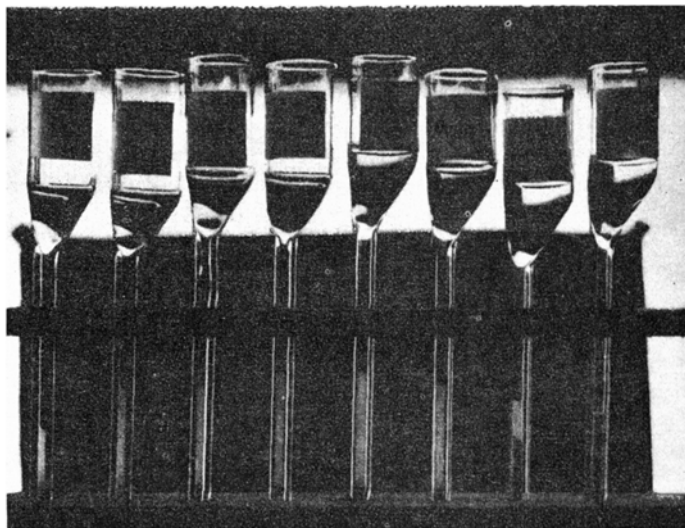


Abb. 2. Derselbe Versuch wie in Abb. 1 mit seitlicher Beleuchtung. Die im durchfallenden Licht lackfarben erscheinende «Stromasäule» erweist sich durch starke Lichtstreuung als aus Zellen zusammengesetzt.

<sup>1</sup> L. DIENES, Bioch. Zs. 33, 268 (1911); S. RUSZNYAK, Bioch. Zs. 36, 394 (1911); H. HANDOVSKY, Arch. exp. Path. Pharm. 69, 412 (1912); S. C. BROOKS, J. Gen. Physiol. 1, 61 (1919); J. BARON, Arch. ges. Physiol. 220, 243 (1928).

<sup>2</sup> G. SASLOW, Quart. J. Exp. Physiol. 19, 329 (1929); A. K. PARPART, Biol. Bull. Mar. Lab. Woods Hole 61, 500 (1931).