

Über den Bau der Erythrocyten.

Erwiderung auf die Bemerkungen von V. Schilling zu der Arbeit
von Gutstein und Wallbach, dieses Archiv Bd. 265.

Von
M. Gutstein.

(Eingegangen am 4. August 1927.)

Auf die verdienstvollen früheren Untersuchungen von *Schilling* über den Bau der Erythrocyten bin ich in meinen beiden Mitteilungen ausführlich eingegangen und habe sie objektiv gewürdigt. Widersprechen muß ich aber dem Versuche *Schillings*, die Sache so darzustellen, als ob *meine* und *meines Mitarbeiters Ergebnisse nur eine Bestätigung seiner früheren Befunde* darstellten. Davon kann schon deswegen nicht die Rede sein, weil unsere Befunde auf *völlig neuen einwandfreien Färbmethoden an fixierten Blutausstrichen beruhen*, die von mir zuerst zur Erforschung des Baues der Hefezellen und Bakterien ausgearbeitet worden sind, während *Schilling*, wie er selbst schreibt, „*das regelmäßige Auftreten solcher artifizieller Veränderungen als ein Beweismittel einer chemisch differenzierten Struktur mitbenutzt*“. Selbst wenn *Schilling* „aus diesen (sc. hämolysierenden) Methoden die zuverlässigsten ausgewählt hat, um die wahre Struktur dieser Teile zu ergründen“, können seine Befunde nicht als einwandfrei bezeichnet werden. Auch kann ich ihm nicht zustimmen, wenn er „noch heute“ seinen Methoden — abgestufte Hämolysye, Beizung unfixierter Blutausstriche mit Eisenalaun, wodurch ebenfalls Hämolysye erzeugt wird — die besonderen Vorteile nachröhmt, daß bei ihnen „physikalische Mittel“ verwendet werden, im Gegensatz zu den „leichter (!) angreifbaren chemischen Färbmethoden“. Demgegenüber muß ich betonen, daß *diese seine Methoden nicht nur keine physikalischen, sondern strukturzerstörenden sind*. Zu den einzelnen Punkten seiner Erwiderung habe ich noch folgendes zu bemerken:

1. *Membran*. In seinem „*theoretischen Schema der Erythrocytenstruktur*“ hat *Schilling*, ebenso wie viele andere Untersucher vor ihm, von einer *physiologischen Membran* (*M* der Abb. 2) der Erythrocyten gesprochen, aber *keine Beweise für das Vorhandensein einer anatomischen Membran erbracht*. Dagegen habe ich (Fol. ham. 33) mit Hilfe zahlreicher Färbmethoden ein *doppelkonturierte Membran an den Erythrocyten nachgewiesen*, und zwar eine dicke Membran, die den Erythrocyten-

körper umgibt, und, durch eine schmale schwer färbbare Zone davon getrennt, eine feinere Außenmembran.

2. Innenkörper. Vor Schilling hat M. Löwit (Beitr. z. path. Anat. u. allg. u. Path. 42) ein meist zentral gelegenes rundes Gebilde im Säugertiererythrocyten beschrieben und abgebildet. Im Gegensatz zu Schilling benutzte Löwit eine einwandfreie Färbemethode, die neben diesem Gebilde — wofür der letztere Forscher die Bezeichnung *Innenkörper* geprägt hat — an gut erhaltenen Erythrocyten das Hämoglobin in einer Kontrastfarbe darzustellen gestattete. Da unsere Befunde mit denen Löwits übereinstimmten, haben wir uns veranlaßt gesehen, unseren Körper ebenfalls als *Innenkörper* zu bezeichnen. Hingegen kann ich die Abb. 1 von Schilling nicht als überzeugend ansehen, und zwar, weil die Einwirkung von Eisenalaun und anderen Eisensalzen auf unfixierte Blutausstriche schwere hämolytische Veränderungen zur Folge hat, wovon ich mich wiederholt überzeugt habe. In solchen Präparaten ist das Hämoglobin meist nicht mehr zu erkennen, und gegen die mehr oder minder deutlich hervortretenden Gebilde kann m. E. der Einwand eines Kunstproduktes — z. B. Veränderung des Hämoglobins durch das Eisensalz — zum mindesten nicht ausgeschlossen werden.

3. Innenkörperchen. Meine Methode der Supravitalfärbung (in Fol. haem. 33 zuerst veröffentlicht), die ich mit Wallbach zum Nachweis des Innenkörperchens an normalen Erythrocyten benutzt habe, ist nicht gleich der alten Medotheik von Pappenheim zum Nachweis der Heinz-Ehrlichschen hämoglobinämischen Innenkörper. Mit letzterem Verfahren ist nämlich bislang eine supravitale Darstellung des Innenkörperchens an normalen, nichthämolierten Erythrocyten nicht möglich gewesen. Die Bezeichnung Innenkörperchen ist deswegen gewählt worden, weil wir es dem Kapselkörper nicht sicher gleichstellen konnten.

4. Centrosom. Bei unseren sehr eingehenden Untersuchungen haben wir diesen Körper von Schilling nicht gefunden. Wohl aber ein kleines punktförmiges Gebilde — Mikrogranulum —, das im Hämolobinanteil oder Innenkörper oder Innenkörperchen des Erythrocyten liegen kann. Wir vermuten daher, daß das Centrosom von Schilling ein durch Hämolysen verändertes Innenkörperchen sein dürfte.

5. Plättchenkern. Auch das Vorhandensein dieses Körpers müssen wir nach unseren Untersuchungen bestreiten. Seine Abbildung in Virch. Arch. 234 erinnern lebhaft an unseren Innenkörper oder Innenkörperchen. Die veränderte Färbarkeit bei der Giemsa-Methode, insbesondere seine Affinität zum Azur, könnte wohl mit der erhöhten Durchlässigkeit der Erythrocyten bei anämisierten Tieren zusammenhängen. Unter solchen Versuchsbedingungen habe ich nämlich eine supravitale Färbarkeit des Innenkörpers mit basischen Farbstoffen — Nilblau, Methylviolett, Viktoriablau — beobachtet.

Zusammenfassend muß ich nochmals betonen, daß wir unsere Erythrocytenstrukturen Innenkörper und Innenkörperchen an gut erhaltenen fixierten Erythrocyten gleichzeitig neben dem in einer Gegenfarbe erscheinendem Hämoglobin zur Darstellung bringen konnten. Auf Grund unserer sehr eingehenden Untersuchungen müssen wir an der Meinung festhalten, daß die Befunde von Schilling, wenigstens zu einem Teil, z. B. bezüglich des Centrosoms und Plättchenkerns, Kunstprodukte seien. Möglicherweise hat der Autor diese Gebilde mit dem Innenkörper und Innenkörperchen verwechselt. An dieser Auffassung werden wir so lange festhalten, bis es Schilling gelungen sein wird, seine vier Strukturteile **gleichzeitig in einem** Erythrocyten neben dem Hämoglobin mit einwandfreien Methoden nachzuweisen.
