

Über die Form der Säugererythrocyten.

Eine Erwiderung an Dr. L. Löhner.

Von

Prof. Dr. **Franz Weidenreich** in Strassburg.

Als ich vor einigen Jahren, angeregt durch entsprechende Beobachtungen Dekhuyzen's und G. Schwalbe's, in einer Reihe von Untersuchungen zeigte, dass die natürliche Form der Säugererythrocyten nicht die bikonkave Scheibe, sondern die Napf- oder Glockenform ist, habe ich nicht erwartet, dass diese leicht konstatierbare Tatsache bald allgemein anerkannt werden würde. Es überrascht mich darum auch nicht, dass nun Löhner wieder in Pflüger's Archiv (Bd. 130 S. 408) den Versuch macht, meine Beobachtungen als Täuschung zu erklären. Wenn er aber gleichzeitig einige Autoren aufzählt, die sich schon früher skeptisch oder ablehnend geäußert haben, so möchte ich mir doch auch gestatten hervorzuheben, dass andererseits ausser den von ihm genannten Forschern Fuchs, Lewis und Radasch sich auch noch Bonnet, Minot, Schleip, Schridde und Stöhr meiner Ansicht angeschlossen haben.

Was nun die Sache selbst angeht, so gibt Löhner eine höchst merkwürdige Erklärung der Glockenform. Er erkennt nach eigenen Untersuchungen ausdrücklich an, dass die Erythrocyten in den Gefässen des lebenden oder eben getöteten Tieres glockenförmig erscheinen; aber er deutet diese Glockenform als optische, durch die Brechungsverhältnisse bedingte Einstellungsbilder bikonkaver Scheiben und unterscheidet zwischen „scheinbaren“ und „realen“ Formen. Dieselbe Erklärung hat schon früher der im gleichen Institut wie Löhner arbeitende v. David¹⁾ zu geben versucht; ich habe seinerzeit nichts darauf erwidert, weil ich diesen Einwand überhaupt nicht für ernstlich diskutierbar hielt, möchte aber doch

1) C. v. David, Über optische Einstellungsbilder kreisscheibenförmiger Erythrocyten. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 71 S. 159. 1907.

jetzt zeigen, dass er dadurch nicht beweiskräftiger geworden ist, dass Löhner sich gleichfalls diese Vorstellung zu eigen macht. Denn abgesehen davon, dass man beim Eintritt von Stauungen oder längere Zeit nach dem Tode in den gleichen Kapillaren neben Glocken auch reichlich bikonkave Scheiben findet, die doch wohl auch hier infolge der „Brechungsdifferenzen“ und „optischen Täuschung“ glockenförmig erscheinen müssten, sieht man in den Gefässen an Schnitten rasch und gut fixierter Objekte — gleichviel welches Fixationsmittel dabei benutzt wurde — stets Glockenformen, für die doch die Löhner-David'sche Deutung nicht in Anspruch genommen werden kann; es müsste denn sein, Löhner glaubt allen Ernstes, dass ein nur einigermaßen erfahrener Mikroskopiker an solchen Schnittpräparaten Gebilde von der Form einer bikonkaven Linse für Körper von dem Aussehen eines eingedellten Gummiballes halten könne.

Aber wie ich schon früher gezeigt habe, lässt sich die natürliche Glockenform auch sehr gut an einfachen Blutpräparaten demonstrieren, und zwar so leicht, dass ich sogar im mikroskopischen Kurs für Anfänger es zu zeigen pflege; nötig ist dabei nur, dass man sehr rasch manipuliert. Wenn man alle Utensilien bereit hält und das Mikroskop schon vorher genau einstellt, so fällt es nicht schwer, vor der Geldrollenbildung an isolierten Blutkörperchen die Glockenform zu erkennen. Der umständliche Apparat, den Löhner ersonnen hat, trägt nur zur Verzögerung der Beobachtung bei; denn in einem Kasten, wie Löhner ihn anwandte, lässt sich überhaupt nicht rasch genug hantieren. Wenn Löhner nun ferner die wesentliche Tatsache, dass die Erythrocyten im Serum der gleichen Tierart stets glockenförmig sind, damit abtun will, dass er das Serum wegen seines durch die Gerinnung veränderten Eiweisskörpergehaltes als nicht indifferent bezeichnet, so übersieht er dabei, dass in einer 0,8 %igen Kochsalzlösung die Blutkörperchen die bikonkave, nach Löhner also die normale Form zeigen, und doch ist ganz sicher eine solche Kochsalzlösung weniger indifferent als das frisch gewonnene Serum des eigenen Tieres. Ich kann übrigens dem noch hinzufügen, dass die Erythrocyten auch in der frisch gewonnenen Lymphe, die man an der Einmündungsstelle des Ductus thoracicus in den Venenwinkel entnimmt, glockenförmig sind, und hier trifft der Löhner'sche Einwand für das Serum gewiss nicht zu.

Nun habe ich aber noch eine Fixationsmethode angewandt, die gestattet, die Blutkörperchen in ihrer natürlichen Glockenform zu

fixieren. Ich benutzte dazu Osmiumdämpfe und ging in der Weise vor, dass der rasch mit Blut bestrichene Objektträger den Dämpfen für kurze Zeit ausgesetzt wurde; in derartigen Präparaten sind die Erythrocyten glockenförmig; als Fixationszeit genügen schon 15 Sek. Löhner geht sehr kurz über diese Tatsache hinweg und begnügt sich mit dem Hinweis, dass es sich hier um Quellung handeln könne. Ganz abgesehen aber davon, dass Osmiumdämpfe (nicht Flüssigkeit) bei einer Einwirkung von 15 Sek. eine Volumenvermehrung der Erythrocyten bei gleichzeitiger Fixierung gar nicht herbeiführen können, ist dieser Einwand schon deswegen durchaus hinfällig, weil — wie ich schon gezeigt habe, Löhner aber völlig verschweigt — mit dem gleichen Verfahren auch bikonkave Formen fixiert werden, dann nämlich, wenn man den ausgestrichenen Tropfen nicht sofort den Dämpfen aussetzt, sondern erst kurze Zeit sich selbst überlässt. Wenn es sich bei dieser Fixation wirklich um Quellungsvorgänge handeln würde, so ist nicht einzusehen, warum dann nicht stets diese Quellung eintritt und so immer aus bikonkaven Scheiben Glocken werden. Ich wiederhole also, dass die Erythrocyten, die unmittelbar nach ihrem Austritt aus den Gefässen und dem Körper durch die Osmiumdampfpräucherung, dem schonendsten Fixationsverfahren, das wir überhaupt kennen, fixiert werden, Glockenform besitzen, während die von Löhner für normal gehaltene bikonkave Form bei der gleichen Methode nur dann erhalten werden kann, wenn das Blut erst einige Zeit ausserhalb der Gefässe und des Körpers verweilt, bevor man es fixiert. Damit ist schon allein einwandfrei bewiesen, dass die natürliche und primäre Form die Glockenform ist, aus der erst durch äussere Einflüsse die bikonkave entsteht.

Nun leiden aber noch die ganzen Ausführungen Löhner's an einem auffallenden inneren Widerspruch, der schon von vornherein die Richtigkeit seiner Deutung ausschliesst. Die von ihm in den Kapillaren des lebenden Tieres gesehenen Glockenformen hält er für Scheinformen, und ausserhalb der Zirkulation sieht er in ihnen artifiizielle Produkte. Wie erklärt dann aber Löhner folgende leicht zu konstatierende Beobachtung? Schneidet man rasch ein Stück Mesenterium eines frisch getöteten Tieres aus und bringt es schnell unter das Mikroskop, so erscheinen die Erythrocyten glockenförmig, was nach Löhner hier ja nur „scheinbar“ ist; lässt man aber nun unter dem Mikroskop 1,0 %ige Osmiumsäurelösung zu dem Gewebestück fliessen, so werden die Erythrocyten fixiert und zwar in

der typischen Glockenform, wie man sie auch schon vorher sah; dass es sich hierbei nicht um eine „scheinbare“, sondern um eine „reale“ Form im Löhner'schen Sinne handelt, geht daraus hervor, dass die Erythrocyten aus den Gefässen ausgepresst eben glockenförmig sind. Die „scheinbare“ Form deckt sich also hier vollständig mit der „realen“, was weiter beweist, auf wie schwachen Füßen die Löhner'sche Kritik steht.

Nach all dem ergibt sich also, dass von seinen Ausführungen nur die tatsächlichen Beobachtungen haltbar sind, und gerade diese gehen dahin, dass er in den Kapillaren des lebenden Tieres die Erythrocyten glockenförmig sah. Löhner bringt also in Wirklichkeit nur eine Bestätigung meiner Beobachtung: denn dass es sich hierbei nicht um „scheinbare“, sondern um „reale“ Gebilde handelt, geht aus meinen eben gemachten Ausführungen wohl deutlich genug hervor. Besonders merkwürdig ist nun aber noch, dass Löhner selbst die Existenz typischer Glockenformen im strömenden Blute, also „realer“ Formen, zugibt, wenn er sie auch nicht als die Norm ansieht; es gibt also, nach ihm in den Gefässen „scheinbare“ und „reale“ Glockenformen; bedauerlich ist dabei nur, dass er gar nicht auseinandersetzt, wie man diese beiden doch ganz gleich aussehenden Elemente voneinander unterscheiden kann. Mir will scheinen, als wenn Löhner durch diese seine eigene Angabe seine Deutung der Glockenformen selbst ad absurdum geführt hätte.
