

Ueber Oxydationen im Blute.

Von

F. Hoppe-Seyler.

In einer vor wenigen Monaten erschienenen Arbeit von S. Handler¹⁾ findet sich der Satz: «Yeo hat in seiner neueren, oben erwähnten Untersuchung viele ältere Beobachtungen bestätigt und neue Erfahrungen gewonnen. Im Gegensatz zu Hoppe-Seyler ist er der Meinung, dass die Selbstreduction des in verstöpselten Gläsern gehaltenen Blutes nur durch Fäulniserreger bewirkt werde». In der citirten Arbeit von Yeo wird gesagt²⁾: «That the reduction can take place without the presence of septic agencies, as Hoppe-Seyler seems to think, is disproved by the observations previously recorded. The change in rate of selfreduction of haemoglobin after it has been preserved, either dry or in solution sealed in tubes would seem to modify Hoppe-Seyler's dictum that when once reduced the spectroscopic phenomena remain for years probably for ever unchanged. But it has been found impossible to decide wether the relationship of haemoglobin to oxygen be changed or wether the rapid reduction in old haemoglobin depends simply on more active decomposition» etc.

Die in diesen Citaten ausgesprochene Differenz der Beobachtungen und Ansichten von Hrn. Yeo und mir existirt im Wesentlichen gar nicht anders, als dass Hr. Yeo meine Worte missverstanden hat, und ich glaube an diesen Missverständnissen unschuldig zu sein.

¹⁾ Zeitschrift f. Biologie, N. F., Bd. VIII, S. 233, 1889.

²⁾ Gerald Yeo, Journ. of Physiology, Vol. VI, p. 93, 1885.

Der von Hrn. Yeo selbst citirte Theil meiner Arbeit ist überschrieben¹⁾: «Ueber die Fähigkeit des Hämoglobins, der Fäulniss sowie der Einwirkung des Pankreasfermentes zu widerstehen», und der Anfang dieses zweiten Theils meiner Arbeit lautet: «Schliesst man Blut oder wässrige Blutfarbstofflösung mit oder auch ohne faulende Substanzen in Glasröhren ein und lässt die zugeschmolzenen Röhren bei Zimmertemperatur liegen, so nimmt die Lösung in wenigen Stunden oder Tagen venöse Farbe an, die beim Umkehren der Röhren an der Wandung herablaufende Flüssigkeit zeigt bei der Untersuchung mit dem Spectroscop den bekannten Absorptionsstreifen des Hämoglobin und nun bleiben die Spectralerscheinungen, wie ich mich überzeugt habe, viele Jahre, wahrscheinlich für immer unverändert.» — — Es wird dann von mir geschildert, dass aus einer solchen Portion, welche ein Jahr lang im zugeschmolzenen Glasrohr verweilt hatte, krystallisirtes Oxyhämoglobin wieder dargestellt wurde. Es ist ferner von keiner anderen Reduction die Rede als von derjenigen, die durch Fäulniss bewirkt wird.

Indem von mir gesagt ist, dass man das Blut für diesen Versuch mit oder ohne faulende Substanzen einschliessen könne, ohne dadurch ein verschiedenes Resultat herbeizuführen, so entspricht dies völlig dem Sachverhalt, da Fäulnissbakterien bekanntlich nie fehlen, wenn man sie nicht durch besondere und energische Vorsichtsmassregeln ausschliesst oder tödtet. Man braucht keine Sorge zu tragen, dass sie mit eingeschlossen würden. Ich habe Oxyhämoglobinlösungen in mehr als 100 Röhren und Flaschen im Laufe der letzten 12 Jahre eingeschlossen und mehrere Jahre aufbewahrt, ohne jemals ein anderes Resultat als das beschriebene erhalten zu haben.

Sollte nun aber der eine oder andere Leser der Meinung sein, es sei von mir nicht genügend hervorgehoben, dass die Umwandlung des Oxyhämoglobins in der eingeschlossenen Lösung durch Fäulniss und nicht durch eine

¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. I, S. 125—131.

andere Sauerstoffentziehung geschehe, so muss ich auch diesen Vorwurf zurückweisen, indem ich auf meine älteren Arbeiten verweise, in denen das bereits völlig zur Genüge geschehen ist.

Bereits im Jahre 1866 habe ich in einer Arbeit¹⁾, betitelt: «Beiträge zur Kenntniss der Constitution des Blutes, 1. über die Oxydation im lebenden Blute», nachgewiesen, dass im normalen Blute Oxydationsprocesse nicht nachweisbar verlaufen, dass vielmehr das Blut während seiner Circulation und auch nach dem Herauslassen aus den Blutgefässen wohl an lebende Organe wie Arterienhaut, Muskeln Sauerstoff abgibt und hierdurch venös wird, dass ferner beim Stehen des Blutes ausserhalb des Organismus sich reducirende Stoffe bilden, die im frischen Blute, wie es dem normalen Organismus entnommen wird, nicht vorhanden sind, dass endlich diese reducirende Wirkung mit dem Stehen des Blutes sich verstärkt und ein Product der Fäulniss ist.

Ungefähr 1 Jahr nach dem Erscheinen dieser Arbeit wurde dieselbe gerade in letzterer Beziehung Gegenstand eines scharfen Angriffs und ihr vorgeworfen²⁾: «Beim Stehen sollen sich erst durch Fäulniss reducirende Stoffe bilden, welche im frischen Blute nicht vorhanden sind.» Indem ich antwortete³⁾, habe ich dies als meine Behauptung durchaus anerkannt und diesen Standpunkt als unzweifelhaft richtig nachgewiesen. Nirgends habe ich dabei auch von einer andern Sauerstoffentziehung aus dem stehenden Blute als durch Fäulniss gesprochen.

So muss ich also schliesslich nochmals betonen, dass ich von einer Sauerstoffentziehung aus dem stehenden Blute bei Abwesenheit lebender Organe durch andere Einwirkungen als durch Fäulniss überhaupt nirgends gesprochen habe und dass die entgegenstehenden Angaben von Yeo nur auf Miss-

¹⁾ Hoppe-Seyler, Medic.-chemische Untersuchungen, I, S. 133. Berlin 1866.

²⁾ Pflüger, Centralblatt f. d. med. Wissensch., 1867, No. 21.

³⁾ Hoppe-Seyler, Medicin.-chemische Untersuchungen, Heft 2, S. 293, 1868.

verständnissen beruhen. Den Ausdruck «Selbstreduction des Hämoglobin» (oder des Oxyhämoglobin) habe ich meines Wissens nie gebraucht; wäre dies dennoch irgend wo geschehen, so müsste es corrigirt werden. Die von Yeo beschriebene schnelle Veränderung des krystallisirten Oxyhämoglobin habe ich nie beobachtet. Allerdings bildet sich bei nicht genügend niedriger Temperatur in reinen Oxyhämoglobinlösungen alsbald Methämoglobin, aber Reduction des Oxyhämoglobin zu Hämoglobin erfolgt nur in stark faulenden Lösungen schnell; dies ist von mir an andern Orten genügend auseinandergesetzt.

Vielleicht ist es nicht überflüssig, hier zugleich anzufügen, dass die Zahl der Versuche, welche den citirten Abhandlungen von mir von 1866—68 zu Grunde liegen, eine sehr grosse ist. Ich habe diese Untersuchungen nicht in extenso veröffentlicht, weil mir dies überflüssig erschien. Versuche mit Phenol, mit Blausäure, Cyanquecksilber und andern sterilisirenden Flüssigkeiten habe ich in grosser Zahl angestellt, aber in jenen Schilderungen nicht aufgenommen und auf sie keinen besonders hohen Werth gelegt, weil bei der Behandlung des Blutes oder der Oxyhämoglobinlösungen mit diesen Stoffen Wirkungen derselben herbeigeführt werden, durch welche Aenderungen der Blutfarbstoffe auf die Dauer schwer vermieden werden und zur Entscheidung der Fragen, um die es sich im Wesentlichen handelte — die Existenz oder das Fehlen von Oxydationen im Blute — eigentlich kaum etwas Entscheidendes gewonnen wurde.

Die in den citirten Arbeiten von mir gemachten Angaben halte ich auch jetzt noch durchaus aufrecht. Als sie vor nun fast 25 Jahren ausgeführt wurden, war bei den Physiologen die Meinung allgemein herrschend, dass mindestens ein grosser Theil der chemischen Umwandlungen des Stoffwechsels im Blute stattfände. Nur Wenige sind den von mir gegebenen Darlegungen entgegen getreten; man hat versucht sie zu ignoriren, jedoch ohne dauernden Erfolg. Sie ergeben die ersten und völlig genügenden Beweise der Functionen des Blutes als Träger des indifferenten Sauerstoffs für die Thätig-

keiten der Organe. Diese Functionen des Blutes vollziehen sich, ohne dass dem Organismus durch oxydirende Zersetzungen des Blutes Verluste entstehen.

Die in meinem physiologisch-chemischen Lehrbuche¹⁾ gegebene Schilderung der Verhältnisse des Blutes bezüglich seiner chemischen Functionen hat, seit sie geschrieben ist, werthvolle Bestätigung durch manche interessante Arbeit erhalten. Auch neue Fragen sind aufgeworfen, aber noch nicht entschieden. Ich weiss an dieser Schilderung nichts Wesentliches zu ändern.

¹⁾ Physiologische Chemie, § 285, S. 614—618.