

(Aus dem Physiologischen Institut der Universität Bonn.)

Die systolische Erweiterung der Aorta.

Eine Erwiderung auf den Aufsatz „Die Abhängigkeit der Herztätigkeit von der Einstellung der Gefäßlichtung von G. Hauffe¹.

Von

A. Jäger.

(Eingegangen am 11. Mai 1933.)

Die Kreislauftheorie von *Hauffe* tritt uns in seinen Aufsätzen und besonders in seinem Hauptwerk² als ein geschlossenes Gebäude entgegen. Beobachtungen und prinzipielle physikalische Überlegungen fügen es zusammen und zahlreiche anschauliche Vergleiche versuchen das Ganze klarer zu machen und dem Verständnis näherzubringen. Der Inhalt dieser Theorie ist kurz folgender:

Schon vor Ausbildung eines Herzens besteht beim Embryo ein Blutkreislauf. Das Herz entsteht erst später. Sein Rhythmus werde ihm durch die Eigenschwingung des dauernd im Kreise fließenden Blutes vorgeschrieben. Das Herz habe den Zweck, den dauernd auftretenden Verlust an Strömungsgeschwindigkeit zu ersetzen. Es sei eine Vorrichtung zur Erzeugung von Geschwindigkeit, nicht von Druck. Beim Zunehmen der Blutgeschwindigkeit, also in der Systole, sinke der Blutdruck. Wenn beim Messen das Gegenteil gefunden werde, so sei der Grund dafür der, daß man bei der Messung den Strom behindere und gerade dadurch die aufgehaltene Geschwindigkeit als Druck erhalte. Dem entsprechend verengerten sich auch in der Systole die Gefäße und insbesondere die Aorta.

Wie aus einer Stelle des Hauptwerkes³ hervorgeht, beruht diese letzte Angabe aber allem Anschein nach nicht auf direkter Beobachtung, sondern stellt eine Schlußfolgerung dar: *Hauffe* findet, daß im warmen Bade das Blut schneller läuft und gleichzeitig die Aorta im Röntgenbild schmaler wird, und schließt daraus, daß, da das Blut auch in der Systole schneller läuft, dann auch die Aorta schmaler werden müsse.

Bei *Hauffe* stellt dieses Engerwerden der Aorta in der Systole gleichzeitig mit der höheren Geschwindigkeit des Blutstromes den Haupt-

¹ *Hauffe, G.*: Virchows Arch. 286, 780—810 (1932).

² *Hauffe, G.*: Herz, Pulsation und Blutbewegung. München: J. F. Lehmann 1930.

³ l. c. S. 68.

beweis für das systolische Abfallen des Blutdruckes dar. Bei Untersuchungen, die zu anderen Zwecken vorgenommen wurden, hatte ich nun oft Gelegenheit, das systolische Verhalten der Aorta beim Frosch zu studieren. Bei diesem läßt sich eine Aorta leicht im durchfallenden Lichte untersuchen, die Methode habe ich kürzlich beschrieben¹. Die Aorta ist dann wie auf einer dünnen Membran aufgespannt gut sichtbar. Man kann auch bei Besichtigung mit einer Lupe die einzelnen roten Blutkörperchen erkennen. Es ist so nicht nur eine Beurteilung der Weite des Gefäßrohres, sondern auch der jeweiligen Geschwindigkeit des Blutstromes möglich, in dem die einzelnen roten Blutkörperchen ohne jede Wirbelbildung in geraden Bahnen nebeneinander dahinfließen. *Man erkennt ganz deutlich die systolische Beschleunigung des Blutstromes, gleichzeitig wird das Gefäß weiter*². Ebenso wie an der Aorta ist die pulsatorische Erweiterung, die mit der Systole zusammenfällt, auch an anderen Arterien zu sehen.

Es zeigt also die Aorta des Frosches mit einer systolischen Erweiterung gerade das Gegenteil dessen, was in der Kreislauftheorie von *Hauffe* angenommen ist. Die Verhältnisse des Froschkreislaufes in solchem prinzipiellen Punkte auf das Säugetier zu übertragen, ist ohne weiteres gestattet, da bei diesem die Verhältnisse des Kreislaufes, abgesehen von dem negativen Druck im Thorax, genau so liegen. Sich diese Erweiterung der Aorta ohne eine Zunahme des Druckes zu erklären, erscheint unmöglich. Eine Störung des Blutstromes, die etwa von *Hauffe* als Ursache der Erweiterung angenommen werden könnte, liegt nicht vor.

Im ersten Absatz seines Aufsatzes hat *Hauffe* geschrieben, daß alle Vorgänge im Körper nur in Übereinstimmung mit den Naturgesetzen ablaufen können. Es erscheint aber auch selbstverständlich, daß sie nicht im Gegensatz zu den Ergebnissen der direkten Beobachtung verlaufen können. Da nun eine grundlegende Annahme zur Theorie *Hauffes* nicht den wirklichen Tatsachen entspricht, erscheint wohl eine diesbezügliche Neuprüfung der ganzen Theorie nötig.

Nachtrag.

Inzwischen ist ein weiterer Aufsatz von *Hauffe* „Gibt es eine systolische Aortendehnung?“ in der Therapie der Gegenwart, 1933, Heft 5, erschienen. Darin bezieht sich *Hauffe* auf eine Arbeit von *Bickenbach*, die gezeigt habe, daß bei Untersuchung im fortlaufenden Röntgenbild keine systolische Aortenerweiterung sichtbar sei, während *Bickenbach* an zwei Stellen ausdrücklich die Beobachtung der systolischen Aortendehnung angibt und sogar aus der Zunahme des systolischen Durchmessers das Schlagvolumen zu berechnen versucht.

¹ *Jäger*: Pflügers Arch. **232**, 24 (1933).

² *Ebbecke* u. *Jäger*: Pflügers Arch. **232**, 29 (1933).