V. Kritische Beiträge zur Lehre über Wärmeregulation und Fieber.

Von
Dr. R. Burkart in Boppard.

In einer im Jahre 1878 erschienenen Schrift „über Wesen und Behandlung des Fiebers“ hat Dr. C. E. Buss, Privatdozent an der Universität und Assistenzarzt der medicinischen Klinik zu Basel folgende Definition des Fiebers aufgestellt¹⁾:

„Unter Fieber verstehen wir diejenige pathologische Modification der Wärmeregulation des Körpers, in welcher bei vermehrter Wärmeproduction durch eine relativ verminderte Wärmeabgabe des Körpers, die Temperatur desselben über die Norm erhöht wird. Die vermehrte Wärmeproduction im Fieber ist, nach Buss, eine Erscheinung, welche zum Wesen des Fiebers gehört, wie die gesamte Wärmeabgabe. Aber trotz der Coordination beider Reflexwirkungen ist die Hemmung der Wärmeabgabe für den Symptomencomplex des Fiebers und die durch ihn bedingte Störung des Normalzustandes von so viel grösserer Wichtigkeit, dass sie gegenüber der Zunahme der Wärmeproduction durchaus in den Vordergrund gestellt werden muss.“

Zur Begründung dieser Definition des Fiebers sind für Buss die Resultate einiger Versuchsreihen von fundamentaler Bedeutung, welche er über die Kohlensäureausscheidung vor und nach der Aufnahme grösserer Gaben Chinin und Salicylsäure bei einigen Fieberkranken angestellt hat.

Die Messungen der Kohlensäureausscheidung (innerhalb einer bestimmten Zeit) wurden von B. aus folgenden Gesichtspunkten vorgenommen: Es handelte sich darum zu erfahren, wodurch die in einer bestimmten Zeit beobachteten Temperaturschwankungen bedingt würden, ob durch Beschränkung resp. Vermehrung der Wärmeabgabe oder durch Beschränkung resp. Vermehrung der Wärmeproduction. Sehr richtig und natür-

lich macht B. folgenden Kalkül¹⁾: „Ist z. B. die Wärmeproduction beträchtlich vermindert worden, so wird die Abnahme der Wärmeproduction für die Herabsetzung der Temperatur in Anschlag zu bringen sein, zeigt dieselbe dagegen gar keine Veränderung, so muss die Wärmeabgabe um so viel zugenommen haben, als es für die Temperaturabnahme erforderlich war. Die Bestimmung der Wärmeproduction innerhalb der Zeit, in welcher die Temperaturschwankungen stattfanden, gestattet also indirect ein Urtheil über die Grösse der Wärmeabgabe.“

„Das beste Kriterium der Wärmeproduction des Körpers bei solchen Verhältnissen ist nach der Behauptung von B. die Bestimmung der Kohlensäureausscheidung. Zwar bildet auch die Sauerstoffaufnahme ebenso wie die Kohlensäureausscheidung, wie B. pag. 26, 27 ausführt, ein genaueres Maass der Oxydationsprocesse als die Bestimmung der ausgeschiedenen Harnstoffmenge, indem eine Proportionalität zwischen dem Volumen dieser Gase und den Verbrennungsprocessen für einen grösseren Zeitabschnitt nothwendig bestehen muss. Aber indem z. B. während des Schlafes überschüssig Sauerstoff aufgenommen und im Körper aufgespeichert wird²⁾ (Pettenkofer und Voit), ist die Sauerstoffaufnahme nur bei Ausdehnung der Untersuchungen auf ein grösseres Zeitintervall ein Maass der Verbrennung; und da eine Aufspeicherung der Kohlensäure im Körper im obigen Sinne unmöglich stattfinden kann, so ist die Ausscheidung der Kohlensäure der genaueste Ausdruck der in einem gegebenen Zeitraum stattfindenden Oxydationsprocesse. Die Kohlensäuremengen, welche täglich ausgeschieden werden, sind im Vergleich zu den anderen Ausscheidungen so enorm, dass dieselben bei gänzlicher Vernachlässigung letzterer ein gutes, durchaus brauchbares, wenn auch nicht absolut genaues Maass der stattgehabten Verbrennungsprocesse darstellen müssen, und dass sie insbesondere für einen limitirten Zeitabschnitt als sicherstes Maass der Grösse der Oxydationsprocesse gelten können, indem eine verhältnissmässig nur ganz geringe Zurückhaltung von Kohlensäure rasch zu Kohlensäure-Überladung des Blutes führen müsste.“

„Noch ein Mal, pag. 37, kommt B. genauer auf dasselbe Thema zu sprechen und weist von Neuem darauf hin, dass die Bestimmung der Kohlensäureausscheidung das beste Kriterium der Wärmeproduction des Körpers unter den betreffenden Verhältnissen ist, da die Harnstoffproduction für dieselbe kein Maass darstellen kann und die Sauerstoffaufnahme zu diesen Bestimmungen nur in beschränkter Weise sich verwerthen lässt, indem sie sich keineswegs nach dem momentanen Bedarf richtet, sondern noch anderen speciellen Bedingungen unterliegt. Die Kohlensäureproduction zeigt in letzterer Hinsicht weit weniger Abweichungen und kann daher ohne grossen Fehler der in einem gegebenen Zeitintervall stattgehabten Wärmeproduction proportional gesetzt werden. — Eine stärkere Zurückhaltung von Kohlensäure im Körper hat in verhältnissmässig kurzer Zeit Intoxicationssymptome zur Folge und schon vor Eintritt der Asphyxie bewirkt die Kohlensäureüberladung des Blutes Dyspnoe, Livor u. s. f., so dass schon kleinere Hemmungen der Ausscheidung bei den Quantitäten Kohlensäure, welche fortwährend abgegeben werden, von grosser Bedeutung für den Organismus werden könnten. Trotzdem also die Kohlensäureproduction kein unmittelbares, directes Maass der Wärmeproduction ist, sondern einen wenig niedrigeren Werth darstellt, lässt dieselbe doch über die Grösse der Wärmeproduction im Allgemeinen und während eines begrenzten Zeitraums vermöge ihrer Masse ein Urtheil zu; Zunahme und Abnahme der Wärmeproduction müssen entsprechende Aenderungen in der Grösse der Kohlensäureproduction hervorrufen. Aus letzterem Grunde und weil die Bestimmungen der Sauerstoffaufnahme nicht mit gleicher Genauigkeit sich durchführen lassen, wie Kohlensäurebestimmungen, haben wir den Untersuchungen über die Veränderungen der Kohlensäureproduction nach Einwirkung der genannten Antipyretica vor anderen Methoden den Vorzug gegeben. Namentlich werden dieselben über die innerhalb eines kürzeren Zeitraums stattfindenden Schwankungen der Wärmeproduction die sichersten Resultate liefern.“

Dies sind ungefähr die leitenden Momente, unter welchen B. es unternahm, Untersuchungen anzustellen über die Kohlensäureausscheidung bei Fieberkranken vor und nach der Aufnahme grösserer Gaben Chinin oder Salicylsäure.

Jeder der mit den neueren Forschungen auf dem Gebiete der Physiologie bekannt ist, wird sich mit Recht wundern, dass B. seinen Untersuchungen und Deductionen Anschauungen zu Grunde gelegt hat, welche als irrig von berufenster Seite schon längst zurückgewiesen worden sind.

Als B. seine Abhandlung über das Wesen des Fiebers niederschrieb, mussten ihm wohl die Experimentalergebnisse und Ansichten derjenigen Forscher, welche seinen, in seiner Schrift niedergelegten Grundanschauungen als der Wirklichkeit nicht entsprechend mit aller Entschiedenheit entgegengetreten, anscheinend völlig unbekannt sein, wenigstens erwähnt er derselben mit keiner Sylbe. Es ist ja nicht vor auszusetzen, dass B.

¹⁾ Pag. 36, 37.

²⁾ Von Voit selbst (Biologie 14) zurückgenommen.

es einfach verschwiegen habe, wie wichtige Stimmen gegen die physiologischen Anschauungen sich erhoben haben, von denen man mit grösstem Rechte sagen kann, sie seien die Grundlage für die ganze Buss'sche Auseinandersetzung über Wärmeregulierung und Fieber. Diese Annahme der einfachen Uebergangung so wichtiger, der eigenen Anschauung widersprechender Ansichten und Beobachtungsthatfachen ist um so weniger denkbar, da das von B. verfasste Buch besonders für practische Aerzte bestimmt ist, also für Kreise, welche weniger leicht in der Lage sind, sich ein selbständiges Urtheil darüber zu bilden, ob die physiologischen Grundanschauungen, auf welchen der grösste Theil des Buss'schen Werkes fusst, den neuesten Ergebnissen der physiologischen Forschung entspricht oder nicht.

Was zunächst die Sauerstoffaufnahme betrifft, so ist dieselbe nach B. nur bei Ausdehnung der Untersuchungen auf ein grösseres Zeitintervall ein Maass der Verbrennung, indem z. B. während des Schlafes überschüssig Sauerstoff aufgenommen und im Körper aufgespeichert wird. Dieser Annahme von in den Geweben aufgespeichertem Sauerstoff, welche Voit und Pettenkofer nach ihren Experimentalergebnissen glaubten machen zu müssen, entsprechen die Versuchsergebnisse anderer Physiologen (Pflüger und seine Schüler) durchaus nicht. Bereits im Jahre 1877 (Pflüger's Archiv, Märzheft) hat dies Pflüger ausdrücklich hervorgehoben und es steht fest, dass keine Beobachtungen existiren, welche eine Aufspeicherung von Sauerstoff im Sinne von Voit und Pettenkofer irgend sicher begründeten. Wenn B. die bahnbrechenden Arbeiten Pflüger's über den Stoffwechsel der lebendigen Materie gekannt hätte, dann würde er wohl sicherlich nicht mit jener übergrossen Bestimmtheit behauptet haben, dass die Sauerstoffaufnahme zur Bestimmung der Wärmeproduction im Körper sich weit unsicherer verwerthen lasse als die Kohlensäureausscheidung, indem sich die erstere keineswegs nach dem momentanen Bedarf richte, sondern noch anderen speciellen Bedingungen unterliege. Denn nach Pflüger's exacten und das grösstmögliche Vertrauen erweckenden Untersuchungen ist wohl kaum mehr daran zu zweifeln, dass die Sauerstoffaufnahme in den Lungen mit dem Sauerstoffverbrauch der Gewebe in sehr viel engerem, constanterem Verhältnisse bleibt als die Kohlensäureausathmung mit der Kohlensäureproduction, der Art, dass man sehr viel sicherer und zuverlässiger von der Sauerstoffaufnahme in den Lungen auf den Sauerstoffverbrauch in den Geweben und somit auf die Wärmeproduction des Körpers auch für kürzere Zeiträume Rückschlüsse machen kann, als von der Kohlensäureausscheidung auf die Kohlensäureproduction, resp. die Wärmeproduction. „Ich habe mit meinen Schülern, sagt Pflüger¹⁾, den Beweis geliefert, dass die stärksten Veränderungen der Athembewegungen, die bedeutendsten ohne Erstickungszufälle erträglichen Veränderungen des Blutkreislaufes keine Spur eines Einflusses auf die Sauerstoffabsorption der Thiere ausüben. Kein Satz der Physiologie ist sicherer als mein Gesetz, dass jede, auch nur 20 Minuten anhaltende mit Sicherheit constatirte Steigerung der Sauerstoffabsorption eine Steigerung der Oxydationsprocesse beweist.“

Von der Idee befangen, dass eine Aufspeicherung des überschüssig aufgenommenen Sauerstoffs in die Gewebe stattfinden könne, sieht B. in der Ausscheidung der Kohlensäure den genauesten Ausdruck der in einem gegebenen Zeitraum stattfindenden Oxydationsprocesse. Insbesondere für einen limitirten Zeitabschnitt soll die Kohlensäureausscheidung das sicherste Maass sein der Grösse der in den Geweben abgelaufenen Verbrennungsprocesse, indem eine verhältnissmässig nur geringe Zurückhaltung von Kohlensäure rasch zur Kohlensäureüberladung des Blutes führen müsste.

(Fortsetzung folgt.)