

ströme usw.) didaktisch besonders gut gelungen. Das gleiche gilt von den Ausführungen zur neurohumoralen Übertragung, auf die nicht nur in (I), sondern auch in verschiedenen Abschnitten von (II) — (Herz und Gefäße; Magen und Darm; autonomes System) — mit vielen und aktuellen Einzelheiten eingegangen wird.

Von der speziellen Physiologie werden vom Blut nur die zellulären Elemente in (I) behandelt, während Geringnung, Sauerstofftransport usw. den Lehrbüchern der physiologischen Chemie überlassen bleiben. (Auffallend ist, daß die Blutgruppen nicht besprochen werden.) Ein geschlossenes und sehr aufschlußreiches Bild vermitteln die eingehenden Abschnitte über Herz und Kreislauf auf 180 Seiten von (II). Von der Atmung wird das mehr Mechanische, und die nervöse Regulierung in (II) gebracht; für den Gasaustausch in den Lungen wird wiederum auf Darstellungen der physiologischen Chemie verwiesen. Die Physiologie der Verdauung wird einerseits in (II) (Bewegungen im Verdauungstrakt, Sekretion usw.), andererseits in (I) (Resorption) teilweise recht ausführlich beschrieben, doch wird auf das mehr Chemische, wie z. B. die Tätigkeit der Fermente im Darm, nicht weiter eingegangen. Eine Aufteilung des Stoffs in (I) und (II) ist auch bei den Problemen des Stoffwechsels und der Drüsen mit äußerer und innerer Sekretion vorgenommen worden. Von der Physiologie

der Muskeln und Nerven handeln die schon hervorgehobenen sehr instruktiven, Abschnitte in (I). Die Fragen der tierischen Wärme, das Zentralnervensystem, die peripheren Nerven, die Sinnesorgane und die bemerkenswerten Kapitel über das autonome System sind in (II) aufgenommen.

In dem umfangreichen Material sind da und dort gewisse Unstimmigkeiten zu finden, die ebenso wie einige etwas veraltete Abbildungen eliminiert werden sollten. Die Zitierung von Autoren mit Jahreszahl ist entschieden von Vorteil. An manchen Stellen wären aber die gehäuft angeführten Namen zugunsten einiger weniger, an die sich ein wirklicher Fortschritt, und nicht nur eine Bestätigung knüpft, zu reduzieren. Bei den meisten Kapiteln ist in zweckmäßiger Auswahl Literatur zum Weiterstudium angeführt. Durch ein ausführliches Inhaltsverzeichnis wird vor allem die Handhabung von (II) sehr erleichtert. Hervorzuheben ist schließlich noch die übersaus klare Sprache und die systematisierende Aufzählung von Fakten und Theorien. Im Interesse einer weiteren Verbreitung, vor allem im Kreis der hier Studierenden, möchte man wünschen, daß sich der Verfasser entschließen könnte, in einer Neuauflage die eigenartige Aufteilung des Stoffs in zwei Bände aufzugeben, und auch die wichtigsten Fragen der physiologischen Chemie mitzubehandeln.

G. BOEHM

Informations - Informationen - Informazioni - Notes

Experientia majorum

Zur Frühgeschichte des Thermometers

Die bemerkenswertesten Wandlungen innerhalb der Geschichte der Physik dürfte in der neuesten Zeit die Auffassung über die Erfundung des Thermometers erfahren haben. Bis um die Mitte des 19. Jahrhunderts galt noch ganz allgemein der Holländer CORNELIUS DREBBEL (1572–1634) als Erfinder des Thermometers. Nach den Untersuchungen des bekannten Galilei-Biographen EMIL WOHLWILL (1835–1912) entstand diese Meinung auf Grund eines Zusatzes, den der deutsche Übersetzer eines 1624 erschienenen französischen mathematischen Werkes aus dem 17. Jahrhundert zum Titel des Abschnittes über das Thermometer beigelegt hatte. Dieser hatte das Kapitel überschrieben: «*De thermometro sive instrumento Drebbeliano quo gradus caloris frigorisque aera occupantis explorantur*». Erst die gründliche Quellenforschung WOHLWILLS (1865, 1902) und des Basler Physikers FRITZ BURCKHARDT (1830–1913), die zum Teil in den Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft Basel veröffentlicht wurden (1867, 1871, 1902, 1903), brachten Licht in die bis dahin reichlich dunkle Angelegenheit. Allerdings verstieg man sich jetzt ins entgegengesetzte Extrem, indem die Verdienste DREBBELS überhaupt geleugnet wurden. So konnte der namhafte Physikhistoriker ERNST GERLAND in seiner populären Schrift über «Das Thermometer» (Berlin 1885) schreiben: «Nichts beweist so schlagend, wie sehr den Naturwissenschaften geschichtlicher Sinn noch immer mangelt, als daß trotz der abschließenden Arbeiten von WOHLWILL und BURCKHARDT man immer noch nicht einsieht will, daß nicht der Holländer DREBBEL, sondern daß GALILEI das Thermometer erfunden hat.»

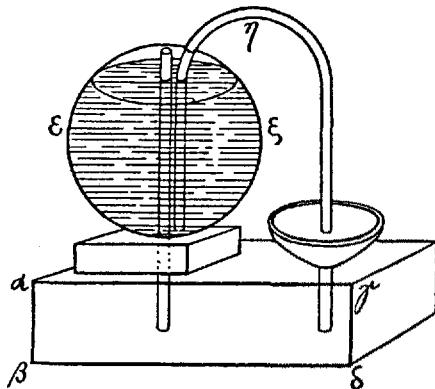
Die geschichtliche Wahrheit liegt auch hier in der Mitte, und GERLAND selber schreibt etwa zwei Jahr-

zehnte später in seiner «Geschichte der Physik» (München und Berlin 1913), die von seinem Schwiegersohn H. v. STEINWEHR herausgegeben wurde: «So tritt also der italienischen Erfundung eine holländische ebenbürtig an die Seite, dem zweiteiligen das einteilige Thermometer. Während jenes auf GALILEI zurückzuführen ist, so geht dieses von DREBBEL aus, und so war der Kölner Erzpriester KASPAR ENS wohl berechtigt. 1628 in seinem «*Thaumaturgus mathematicus*» das Thermometer *Instrumentum Drebbelianum* zu nennen, welche Bezeichnung in dem französischen Original, den «*Récréations mathématiques*» des Pater LEURECHON, woraus er seine Kenntnisse schöpfte, nicht angewendet war, ebenso wie HUYGENS, der 1664 (*Oeuvres complètes*, t. V, LA HAYE 1893, p. 127) dem italienischen Instrument das DREBBELSche gegenüberstellt.»

Wenn man also abschließend wird feststellen dürfen, daß GALILEI und DREBBEL unabhängig voneinander das Thermometer erfunden haben, so ist ebenso sicher, daß GALILEI die ersten Versuche der alten Physiker zur Wärmelehre bekannt waren. Schon bei HERON von Alexandria (2. Jahrhundert v. Chr.), einem der vielseitigsten Vertreter der exakten Wissenschaften des Altertums, ist ein Thermoskop beschrieben. Nach der Übersetzung WILHELM SCHMIDTS (Leipzig 1899, Bd. 1, S. 225) lautet diese Beschreibung folgendermaßen: «Die sogenannte Traufe (Libás) wird tröpfeln, wenn die Sonne darauf scheint. Durch eine geschlossene Basis $\alpha\beta\gamma\delta$ stecke man einen Trichter, dessen Rohr (Schaft) ganz dicht bis auf den Boden reiche. Ferner sei $\varepsilon\zeta$ eine kleine Kugel, von der nach der Basis eine Röhre gehe, welche nur wenig Abstand vom Boden des Gefäßes und der Kugelwand habe. Ein gebogener, luftdicht in die Kugel eingepaßter Hebel führe nach dem Trichter. In die Kugel thue man Wasser. Scheint nun die Sonne auf die Kugel, so wird die Luft darin erwärmt und drängt die Flüssigkeit hinaus. Diese geht durch den Heber η

nach außen und dringt durch den Trichter in die Basis. Wird die Kugel in den Schatten gestellt, so saugt die Röhre die Flüssigkeit wieder auf und füllt das entstandene Vakuum aus, nachdem die Luft durch die Kugel entwichen ist. Dies wiederholt sich, so oft die Sonnenstrahlen darauf fallen.» (Vgl. untenstehende Abbildung nach dem Original; Ausgabe W. SCHMIDT.)

Die bei HERON, zum Teil nach älteren Gelehrten (PHILON von Byzanz, KTESIBIOS) beschriebenen pneumatischen Apparate, die wohl in ägyptischen Tempeln zur selbsttätigen Öffnung der Türen, zur Herstellung



von Springbrunnen usw. verwendet wurden — HERONS «*Pneumatika*» weist nicht weniger als 78 Stellen auf, in denen derartige Apparate geschildert sind — waren wohl GALILEI bekannt. Und nachdem er offenbar im Jahre 1592, kurz nach dem Antritt seiner Professur in Padua, seinen Thermometer erfunden hatte, waren es vor allem italienische Forscher (wie der venezianische Edelmann FRANCESCO SAGREDO, der Benediktiner B. CASTELLI, der Iatrophysiker S. SANTORIO), die sich um die Weiterentwicklung des neuen Apparats verdient machten. SANTORIO benützte das von ihm konstruierte Thermoskop (ein offenes Luftthermometer) auch zur Temperaturmessung bei Kranken, indem er die Wärme der ausgeatmeten Luft oder die in der Hohlhand gemessene Temperatur seinen klinischen Beobachtungen zugrunde legte. Auch der Schritt vom offenen Luftthermometer zum geschlossenen Thermometer wurde zuerst in Italien getan, und zwar innerhalb der 1657 gegründeten «Accademia del Cimento», in deren Abhandlungen die ersten Weingeistthermometer ausführlich beschrieben und dargestellt sind (1667). Um die Entwicklung der Thermometrie mache sich vor allem der Gründer dieser Akademie, der Großherzog FERDINAND II. von der Toskana (1610—1670) verdient, der auch andere physikalische Apparate konstruierte.

Wie weit die Herstellung der verschiedenen Arten von Thermometern kurz vor der Mitte des 17. Jahrhunderts bereits gediehen war, zeigt der Reisebericht des Lyoner Arztes BALTHASAR DE MONCONYS (1611—1665), der am 6. November 1646 in Florenz den Schüler GALILEI, den Erfinder des Barometers, EVANGELISTA TORRICELLI (1608—1647) besuchte. Wie er in seiner kulturgeschichtlich höchst aufschlußreichen Schilderung («Journal des voyages... où les Scavants trouveront un nombre infini de nouveitez, en Machines de Mathématique, Expériences Physiques...», Bd. 1, S. 131) berichtet, soll ihm TORRICELLI die verschiedenen Thermometer des Großherzogs folgendermaßen beschrieben haben: «Comment se faisaient les thermomètres du grand Duc, l'un par quantité de vessies de verre d'inégale pesanteur, mais presque aussi légères que l'eau, si bien qu'elles devenaient plus légères successivement,

à mesure que l'eau se condensait et se faisoit plus grave: l'autre, avec deux bouteilles l'une plus pesante que l'eau qui faisoit l'effet que les cy-dessus, & l'autre trouée & avec de l'eau dedans & y en entrant davantage par la condensation de l'air, elle devient plus pesante & enfoncee; il me fit aussi observer que lorsque l'eau se congele, il s'efleue une quantité de vessie qui s'évaporent, & qu'à mesure que l'eau se va condensant son volume ou masse se diminue, mais quand elles veut geler tout à fait, elle s'enfle beaucoup, & cela peut estre à cause de la quantité de ses esprits ou corpuscules qui se hastent de sortir de ces vessies, où le froid les attrapant les retient, & l'on les voit dans la glace qui par ce moyen est augmentée de volume.» DE MONCONYS, der einen ganzen Monat in Florenz verweilte, berichtet also über ein Thermoskop mit geschlossenen und eines mit offenen Glaskugeln, ohne jedoch das in Florenz zuerst angegebene geschlossene Weingeistthermometer an dieser Stelle zu erwähnen. Aus einer andern Stelle seines Reisetagebuchs ist jedoch zu entnehmen, daß er ein derartiges neues Thermometer mit sich führte. Schon ein halbes Jahrhundert nach der Erfindung des Thermometers durch GALILEI stand also dieses Instrument in seinem Ursprungsland in den verschiedensten Formen und für die verschiedensten Zwecke zur Verfügung. Zu einem den strengen Anforderungen der Wissenschaft und den Bedürfnissen der Praxis entsprechenden Meßgerät wurde es jedoch erst im Laufe des 18. Jahrhunderts.

H. BUESS

Aufruf des International Council of Scientific Unions (I.C.S.U.)

Vom I.C.S.U. aus ergeht ein Aufruf an wissenschaftliche Organisationen und einzelne Gelehrte mit der Bitte um Stellungnahme zu den durch die Entwicklung kriegstechnisch wichtiger Erfindungen der freien wissenschaftlichen Forschung auferlegten Beschränkungen der Publikation.

Von vielen Seiten ist die berechtigte Befürchtung ausgesprochen worden, daß als Folge des vergangenen Krieges der Wissenschaft eine Geheimhaltung im Interesse nationaler Verteidigungsfragen auferlegt werde und daß dadurch der freie Austausch wissenschaftlicher Güter in der schwersten Weise betroffen werde. An der Zusammenkunft des I.C.S.U. in London am 4. Dezember wurde beschlossen, daß ein besonderer Bericht über diese Frage an der Julikonferenz 1946 vorgelegt werden solle. Von allen Wissenschaftern und wissenschaftlichen Organisationen werden Beiträge und Stellungnahmen erbeten, damit das wichtige Problem der Befreiung der Wissenschaft aus kriegsbedingten Fesseln mit Gewicht vertreten werden kann.

Die Königlich-Niederländische Akademie der Wissenschaften (vgl. *Nature* 157, 17 [1946]) und die American Federation of Scientists haben bereits energische Resolutionen beschlossen. Eine gleichgestimmte Adresse hat A. H. COMPTON vor der American Philosophical Society und National Academy of Sciences (vgl. *Nature* 157, 146 [1946]) und H. H. DALE vor der Royal Society (vgl. *Nature* 156, 677 [1945]) verlesen. Auch A. V. HILL hat, besonders in einer Adresse vor der Royal Empire Society (vgl. *United Empire* 36, Nr. 2 [1945]), auf die Gefahren hingewiesen.

Besonders instruktiv ist die Resolution, die in der Königlich-Niederländischen Akademie der Wissenschaften am 27. Oktober 1945 gefaßt wurde. Sie lautet (in freier Übertragung):