© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Brütapparat

mit electromagnetischer Vorrichtung zur Regulirung eines constanten Temperaturgrades.

Mit Tafel VI.

Von

Professor Dr. **L. Landois**.

In der Zeitschrift „zoologischer Garten" herausgegeben von Noll, Frankfurt 1873, Mai, veröffentlichte ich in Gemeinschaft mit meinem Bruder die Beschreibung einer automatischen Brütmaschine mit electromagnetischem Regulator. Der Umstand, dass die dort beschriebene Vorrichtung sich des Beifalles der interessirten Kreise zu erfreuen hatte, dass dieselbe ferner in Büchern und ebenso in encyclopädischen Nachschlagewerken empfohlen wird, ist wohl die Veranlassung gewesen, dass zahlreiche Anfragen, selbst aus den entlegensten Ländern an mich gelangten, welche auf Auskunft über den den Brütapparat verfertigenden Mechanikus, den Preis, die Rentabilität zu Brützwecken und zahlreiche andere wesentliche und unwesentliche Punkte hinzielten.

Ich bin in der geraumen Zeit seit jener ersten Veröffentlichung unablässig bedacht gewesen, den Apparat noch mehr zu vervollkommnen und glaube nun in der That denselben so gestaltet zu haben, dass er zweifellos seinem Zwecke in vollstem Maasse entspricht.

Erwägt man die Anforderungen, welche an einen Apparat zur Regulirung eines constanten Temperaturgrades zu stellen sind, so ergeben sich folgende Gesichtspunkte. — 1) Es muss dafür gesorgt sein, dass sobald der Brütbehälter

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

seinen Temperaturgrad ändert, möglichst schnell die Ausgleichung der Wärme zu dem geforderten Grade wieder erreicht wird. Sinkt nämlich die Temperatur, so muss durch stärkeres Anheizen schnell mehr Wärme produzirt werden. Steigt aber die Temperatur über den Grad der Norm hinaus, so muss schleunige Abkühlung bis zu letzterem erfolgen. Dieses habe ich abweichend von anderen Vorrichtungen dadurch erreicht, dass sowohl die Heizung vermindert, als auch direct Kühlung durch zuströmendes kaltes Wasser geschafft wird.

2) Als zweite Anforderung muss die gelten, dass der Apparat mit unbedingter Sicherheit arbeitet. Hierzu bedarf es einmal einer hinreichend grossen Kraft der verwendeten Batterie, sodann aber auch die Herrichtung zuverlässiger Contacte.

3) Vor allen Dingen muss sodann der Apparat möglichst leicht beweglich sein, so dass schon eine geringe Kraft ausreicht, die zur Regulirung nöthige Bewegung auszuführen.

4) Es ist mir sodann wichtig erschienen, den Apparat nicht allein für Gasbetrieb, sondern auch für Heizung mittelst Oel- oder Petroleumflammen, oder einer irgend beliebigen anderen Wärmequelle verwendbar zu machen. Dies ermöglicht die Nutzbarmachung des Apparates auch auf dem Lande, wo entweder kein Gas zu beschaffen ist, oder wo man vor der Darstellung eines brennbaren Gases zurückschreckt.

Die nun folgende Beschreibung wird ergeben, dass allen diesen Anforderungen in unserem Werkzeuge Genüge geleistet ist. In der beigefügten Tafel VI habe ich in schematischem Aufrisse den ganzen Apparat so gezeichnet, wie ich denselben für das Königliche physiologische Institut der Universität durch den hiesigen Mechanikus Herrn Belling nach meiner speciellen Vorschrift zur Ausführung bringen liess. Die sämmtlichen Theile des Apparates sind in drei Etagen eines Schrankes untergebracht, von denen die mittlere und geräumigste den Brutkasten mit der Heizvorrichtung, — die obere den mechanischen Theil nebst dem Electromagneten, — die unterste die Batterie enthält.

In der mittleren Etage stellt Q Q den Brütkasten dar: derselbe besteht aus einem doppelwandigen, aus starkem Zinkblech verfertigten Kasten, der zwischen beiden Wänden mit

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Wasser gefüllt ist. Der Kasten ruht auf einem Gestell mit starken eisernen Füssen. Die obere Wand trägt drei mit kurzen geräumigen Röhrenansätzen versehene Oeffnungen. Die nach vorne gerichtete grosse viereckige Oeffnung wird durch einen in dieselbe passenden (in der Figur nicht gezeichneten) Verschlussdeckel zugemacht. Letzterer wird eingesetzt und durch zwei Klammern festgehalten; er besteht aus einer doppelten Zinkplatte, in deren Zwischenraum sich Watte als schlechter Wärmeleiter befindet. Der Deckel ist überdies von einigen Oeffnungen durchbort. Im Binnenraume des Kastens sind übereinander vier Schubladen angebracht, die auf Trägern ruhen und aus Drahtgeflecht mit Blechstreifen verfertigt sind. Sie können leicht herausgenommen und wieder eingesetzt werden, und sind bestimmt auf Watte die zu erbrütenden Eier zu tragen.

Zur Heizung des Wassers des Brutkastens dienen zwei Gasflammen (1 und 2), einfache Stichflammen, die aus gebogenen Messingröhren verfertigt auf ein und demselben Fusse befestigt sind. Die eine dieser Flammen (2) brennt permanent mit nur kleiner Flamme, sie erhält ihr Gas durch die Röhre 12, dessen Sperrhahn so gestellt wird, dass die gewünschte Kleinheit der Flamme erziehlt wird. Die andere Flamme (1) brennt nur dann, wenn das Wasser des Kastens die gewünschte Temperatur noch nicht erreicht hat; ist letzteres jedoch geschen, so wird sie durch die electromagnetische Vorrichtung ausgelöscht.

Dies geschieht in folgender Weise: innerhalb des Wassers des Brütkastens befinden sich zwei geräumige Glasbehälter (S S) deren Form aus der Figur ersichtlich ist. In das untere Ende dieser Behälter ist je ein Platindraht eingeschmolzen (5 und 6), während der Raum der Behälter mit reinem Quecksilber angefüllt ist, welches bis etwa zur Hälfte der röhrenförmigen oberen Enden (m und r) hinaufreicht. Je nach dem Temperaturgrade des Wassers im Brütkasten steigt oder fällt natürlich das Niveau (m und r) des Quecksilbers in den Röhren. Hat die Temperatur des Wassers die gewünschte Höhe, (die das Thermometer bei y anzeigt), etwa 40° C., erreicht, so stellt man bis dicht oberhalb von m und r die, durch besondere Klemmschrauben, (4 und 3) getragenen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Platindrähte ein. (Die Röhren oberhalb m und r werden sehr zweckmässig mit Petroleum angefüllt). Sobald nun in Folge stärkerer Erwärmung des Wassers das Quecksilber höher emporsteigt, wird ein metallischer Contact zwischen dem Quecksilber und dem von Oben herniederragenden Drahte hergestellt, hierdurch wird die im Apparate wirksame galvanische Kette geschlossen. Der von den Zinkstäben der in der unteren Etage des Schrankes aufgestellten Batterie grosser Leclanché'scher Elemente (15. 15) leitende Draht 8 führt nämlich zur Klemmschraube x und von dieser zu dem, aus einer unten verbunden Doppelsäule bestehenden, Electromagneten (E), welchen der Draht umkreist und sodann bei 10 der Klemmschraube o zugeführt wird. Von dieser geht der Draht zur Klemmschraube 3, die den Platindraht nach r hinsendet. Von 3 geht aber noch die Leitung Z Z zur Klemschraube 4, von der der zweite Platindraht nach m hin abwärts gerichtet ist. Da, wie Oben angenommen, bei m und r der Contact hergestellt ist, so geht nun der electrische Strom durch das Quecksilber der beiden Glasbehälter (S S), dann zu den eingeschmolzenen Platinadrähten 5 und 6 und von diesen endlich durch die Leitung 7 und 7 zu den vereinigten Braunsteinpolen der Batterie.

Ist in der besagten Weise die Kette des Stromes geschlossen, so wird das Eisen des Electromagneten E magnetisch und zieht sofort den oberhalb desselben beweglichen Eisenbalken B an. Letzterer ist rechtwinklig an dem Metallstabe A befestigt, der nach Art eines Barrière-Baumes von der Säule C getragen wird und am oberen Ende der Säule zwischen Spitzen aufwärts und abwärts beweglich ist. An dem einen Ende des Stabes A ist ein Laufgewicht (D) befestigt, durch welches der Stab mit seinen am anderen Ende befestigten Theilen so beschwert wird, dass auf Seite von D ein geringes Uebergewicht ist. Damit jedoch hierdurch der Stab A nicht zu sehr in die Höhe schlage, ist vom oberen Ende der Säule C unter einem Winkel die Stellschraube d befestigt, welche die Oberfläche von A berührt. Es ist überdies einleuchtend, dass man mit Hülfe der Stellschraube d die Grösse des Ausschlages von B ganz nach Belieben vergrössern oder verkleinern kann.

Der Stab A trägt nun weiterhin bei f eine ringförmige

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Durchbohrung, in welcher das Rohr e mit Hülfe der Schraube f fixirt werden kann. Das Rohr e durchbohrt abwärts eine runde Messingplatte von der Grösse eines Zehnpfennigstückes; an die Platte ist ein unten offener Glascylinder festgekittet, bis in dessen Mitte (bei i) das Rohr e noch hineinreicht. Der Glascylinder taucht in Quecksilber des auf einem besonderen Träger fixirten Gefässes J. Das Gasleitungsrohr 13 führt durch den Schlauch W Gas in die Röhre e und von hier in den Raum i; aus der Deckelplatte von i führt das Gummirohr k zur Lampe 1. Es ist sofort einleuchtend, dass wenn in Folge des Kettenschlusses B vom Electromagneten E angezogen wird, A sich abwärts bewegt, so dass nun das Ende der Röhre e bei i in das Quecksilber taucht. Hierdurch ist der Gasstrom aus der Leitung 13 unterbrochen und die Lampe 1 erlischt. Es brennt jetzt nur noch das Flämmchen 2, welches absichtlich klein gehalten ist. In Folge davon kühlt sich das Wasser des Brutkastens ab, das Quecksilber in S und S sinkt, der Contact bei m und r wird gelöst und hierdurch die galvanische Kette wieder geöffnet. Zugleich verliert das Eisen des Electromagneten den Magnetismus und die Platte B wird durch das Gewicht D emporgehoben bis zur Spitze der Stellschraube d. Hierdurch wird das Rohr e wieder aus dem Quecksilber hervorgehoben und der Gasstrom kann von 13 durch e, dann i, dann k wieder bis zu 1 hingelangen. Aus der Oeffnung bei 1 hervorströmend entzündet sich das Gas am Flämmchen 2, und nunmehr geht aufs neue die verstärkte Heizung des Brutkastens vor sich, bis abermals bei m und r Contact erfolgt.

Neben der beschriebenen Verkleinerung und Vergrösserung der Heizflamme zur Innehaltung einer gleichmässigen Temperatur ist als zweiter wesentlicher Theil zur Regulirung am Apparate eine Vorrichtung angebracht, durch welche im Momente der stärksten Erwärmung sofort kaltes Wasser in den Kasten läuft. Das Rohr 14 steht mit einer Wasserleitung oder mit einem höher stehenden Wasserreservoir (wozu eine beliebige Tonne brauchbar ist) in Verbindung; der Gummischlauch G führt das Wasser zu einem Röhrchen R, welches von oben her von dem horizontalen Arme eines Trägers T, im Charniergelenke (bei n) beweglich, nieder-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

hängt. Vom Charniergelenke n geht der horizontale (mit dem Röhrchen R verbundene, Arm h aus, welcher an seinem Ende durch das niedergehende Stäbchen g gelenkig mit dem äussersten Ende der Stange A in Verbindung gesetzt ist.

So lange die Temperatur des Brütkastens ihren Höhepunkt noch nicht erreicht hat, läuft das Wasser aus dem unteren Ende des Röhrchens R in das Kästchen a (welches durch einen Arm an dem unteren Theile des Trägers T befestigt ist) und weiter von diesem Kästchen durch die Röhre t t einfach nach Aussen ab, ohne zur Verwendung zu kommen.

Sobald jedoch mit der Erreichung des Wärmemaximums die galvanische Kette geschlossen ist und, wie oben auseinandergesetzt, die Eisenplatte B angezogen wird, bewegt sich der Stab A abwärts und zieht demgemäss auch g und h mit nieder. Hierdurch wird das Röhrchen R in die Lage des punktirt gezeichneten Röhrchens P versetzt und es strömt nun das Wasser in das Kästchen b, welches nur durch eine dünne Blechplatte von dem Kästchen a getrennt ist. Von dem Kästchen b führt ein Gummischlauch v in die mittlere Oeffnung des Wasserkastens, der somit durch den Zustrom des kalten Wassers abgekühlt wird. Ist die Abkühlung erreicht, und sind die Contacte m und r wieder gelöst, so geht die Stange A, durch das Gewicht D emporgezogen, wieder aufwärts, und in Folge hiervon erhält das Röhrchen P wieder die Stellung R.

In unserer Figur ist der Gummischlauch v v v einfach abwärts bis auf den Boden des Wasserkastens reichend gezeichnet. Noch zweckmässiger ist es, wenn man statt des Gummischlauches ein langes Bleirohr wählt, welches man in zahlreichen Windungen um die Wand des Binnenkastens wickelt und dann frei im Wasser sich öffnen lässt. Es erfolgt alsdann die Abkühlung des Binnenkastens gleichmässiger. Der Ueberschuss von Wasser, welcher sich in Folge des Einströmens in dem Wasserbehälter befindet, läuft durch das Rohr 11 aus dem Kasten nach Aussen hin ab.

Es ist einleuchtend, dass im Grunde genommen zur Wirkung des Apparates ein Quecksilbergefäss (S) ausreichend sein muss. Ich habe aber desshalb den Apparat mit zweien derselben ausgerüstet, um sicher sein zu können, dass der Contact auch zuverlässig erfolge.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Die Einstellung des Apparates ist äusserst einfach: man erwärmt zuerst das Wasser des Apparates auf den gewünschten Grad, z. B. 40° C., was durch das Thermometer y angezeigt wird. Hierauf wird zuerst die Flamme 2 recht klein durch den Hahn bei 12 eingestellt. Sodann wird das Röhrchen e so gerichtet, dass es dicht über dem Niveau des Quecksilbers (bei i) steht, und es wird in dieser Lage durch die Schraube f fixirt; den Gasstrom durch die Leitung 13 regulirt man mittelst des Hahnes (zwischen 13 und W) so, dass die Flamme recht gross ist. Für die richtige Functionirung des Apparates ist es natürlich nöthig, dass beide Flammen 1 und 2 so gross gestellt sind, dass sie mehr Wärme liefern, als zur Erhaltung der gleichmässigen Temperatur nothwendig ist. Sollte bei recht grossem Brütkasten die Doppelflamme nicht hinreichende Hitze geben, so kann man die Zahl derartiger Lampen (1 und 2) einfach vermehren, die dann (hinreichende Weite von 12 und 13 vorausgesetzt) durch Gabelröhren mit 12 und 13 je zu combiniren wären, wie sich solches ganz von selbst ergiebt.

Wie schon oben angedeutet, habe ich den Brutapparat auch zur Heizung durch Oel- oder Petroleumlampen hergestellt. Hierzu dient eine grosse flache Oellampe, aus Blech verfertigt, aus der eine Anzahl (5 Stück) Dochte hervorstehen (ähnlich wie die einer Nachtlampe). Die Dochte sind Breitbrenner und können durch Schrauben gestellt werden. Die Oelschüssel muss eine so grosse Oberfläche darbieten, dass das Niveau des Oeles selbst nach dem Brennen während einer ganzen Nacht nur einige Millimeter sinkt. Die sämmtlichen Dochte zusammen müssen auch hier soviel Wärme liefern, dass das Wasser über den erwünschten Grad hinaus erhitzt wird. Bei der Heizung mit Oel wird die ganze Leitung der Gasröhren vom Apparate entfernt: namentlich auch das Röhrchen e (durch Lockerung der Schraube f), so dass also mit dem Stabe A nur noch der Mechanismus g h in Verbindung bleibt. Auf diese Weise folgt somit die Regelung der Wärme allein dadurch, dass beim Eintritt der maximalen Erwärmung kaltes Wasser in den Brutkasten einströmt. Ich habe mich davon überzeugt, dass auf diese Weise gleichfalls eine zuverlässige Regulirung erzielt wird.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Als einen besonderen Vorzug des Apparates muss ich es noch bezeichnen, dass die Bewegung so ausserordentlich leicht vor sich geht, da der Balken A in seinem Drehpunkte nur mit Ueberwindung eines geringfügigen Uebergewichtes seitens D zu bewegen ist. Ueberdies genügt eine sehr kleine Excursion der Bewegung, um bei i das Gas abzusperren und das Röhrchen R in die Lage P zu stellen. Ich glaube nicht, dass sich in einer vortheilhafteren Weise eine geringe Kraft zur Erreichung des besprochenen Zweckes verwenden lassen wird.

Wenn wir bisher den Apparat lediglich mit dem Namen des Brütapparates belegt haben, so soll damit natürlich nicht gesagt sein, dass derselbe nur zu diesem Zwecke Verwendung finden kann. Im Gegentheil: man kann sich desselben zu allen Zwecken bedienen, bei denen eine constante Temperatur vorhanden sein soll. Hierfür liefert die Physiologie der Verdauung und dgl. zahlreiche Objecte; auch zu chemischen Arbeiten aller Art kann der Apparat natürlich Verwendung finden. Es lässt weiterhin der Apparat die Wahl der zu erreichenden Temperatur innerhalb einer grossen Breite zu.

Wärmeregulatoren zur Unterhatung einer gleichmässigen Temperatur sind schon vordem von anderen Forschern beschrieben worden, zuerst von Kemp (1850), der die Ausdehnung von Quecksilber und Luft dazu benutzte, um den Weg für das zur Heizung bestimmte Gas einzuengen. Das Werkzeug erhielt Modificationen und Verbesserungen von Westly 1850, Bunsen 1857 und Schorer 1870. Aehnlich ist auch Stricker's (1873) Wärmeregulator construirt. C. Scheibler veröffentlichte 1868 zuerst die Beschreibung eines Temperaturregulators, bei welchem durch eine electromagnetische Vorrichtung die Gasflamme bei zu hoher Temperatur verkleinert wird. Hipp hat 1868 die Bewegung einer aus zwei Metallen (Stahl und Messing) zusammengelötheten Lamelle, welche bei erhöhter Temperatur eintritt, dazu benutzt, um die Stellung des Gasventiles zu verändern. Diese Apparate sind abgebildet und beschrieben von Rich. Gscheidlen in dessen Physiologischer Methodik Braunschweig 1876, 2. Lieferung, Seite 180 u. f. Speziell für Brütapparate wurde von Lemare ein Regulator mit einem Schwimmer versehen, der, mit einem Register in Verbindung gesetzt, das Zuströmen kälte-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

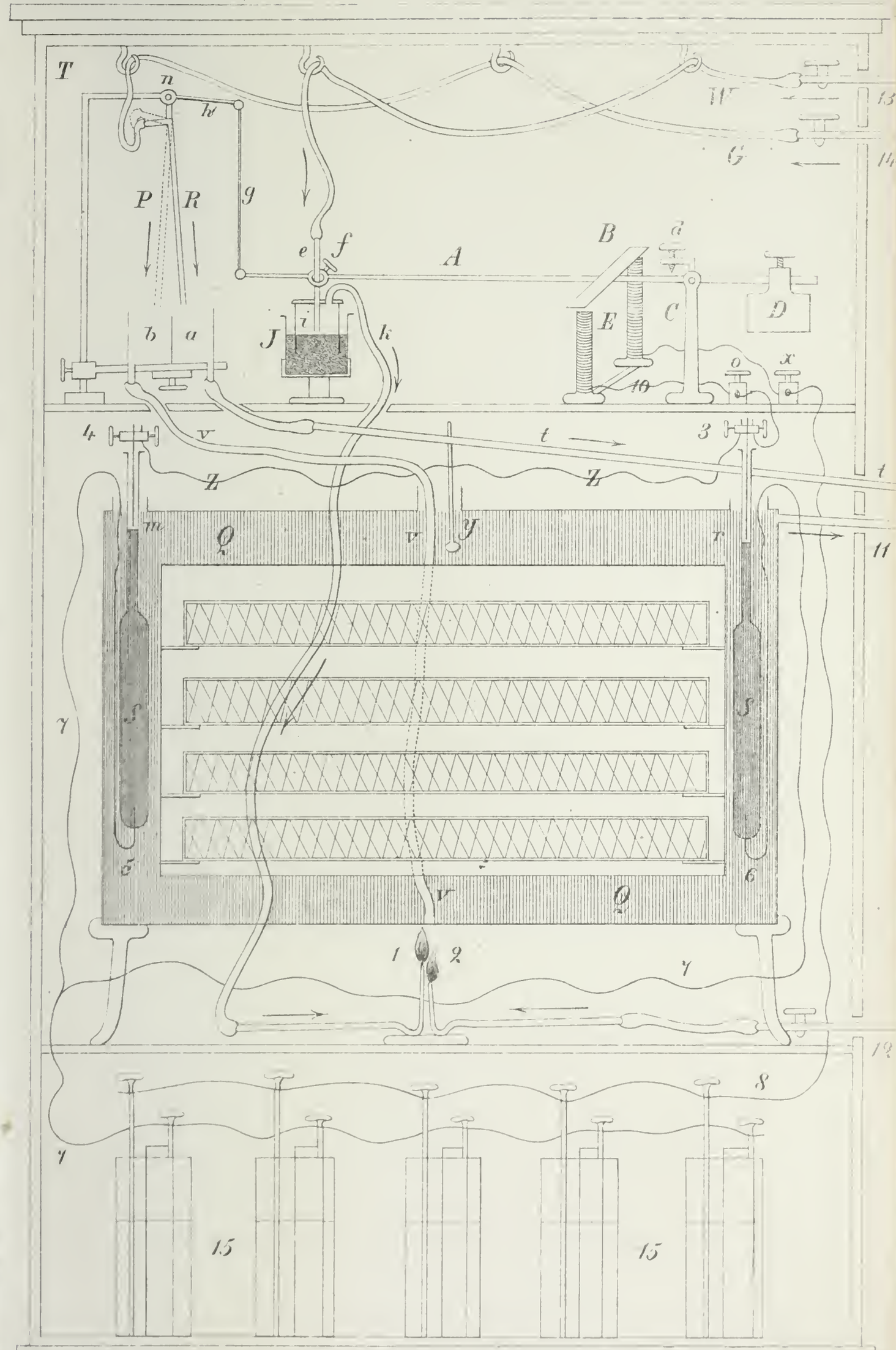
ren Wassers regelte. Eine andere Vorrichtung gab Bonnemain an (Landwirthschaftliche Technologie von Al. Bixio, Stuttgart 1846 Seite 94). Ich glaube keinem Widerspruch zu begegnen, wenn ich behaupte, dass die vorstehend von mir beschriebene Einrichtung in Bezug auf die Exactheit und Schnelligkeit der Regulirung der Wärme von keinem der anderen übertroffen wird.

Der Herr Mechanikus H. Belling in Greifswald liefert den vollständigen Apparat einschliesslich des Schrankes, in der Herrichtung wie Tafel VI denselben darstellt, für den Preis von 210 Mark. Im Einzeln ist er erbötig, die Bestandtheile des Apparates wie folgt abzugeben: Die electromagnetische Vorrichtung (aufgestellt in der oberen Etage des Schrankes) für 70 Mark, — den Brutkasten (für 80—100 Eier eingerichtet) nebst Gestell, zwei Quecksilbercontacten, einer Gasdoppellampe und einer grossen Oellampe zu fünf Brennern für 60 Mark, — den Schrank mit Glas- und Drahtthüren verschlossen, mit Gas- und Wasserleitungshähnen für 70 Mark, — die Elemente der Batterie (4—6 erforderlich) pro Stück 5 Mark.

Es soll noch besonders betont werden, dass die Vergrösserung des Apparates den Preis desselben nur sehr unerheblich steigert, da hierzu nur ein geräumigerer Brütkasten (nebst Schrank) und eine Vermehrung der Flammen nothwendig ist.

Universitätsbuchdruckerei (F. W. Kunike), Greifswald.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen

Jahr/Year: 1880

Band/Volume: 12

Autor(en)/Author(s): Landois Leonard Christian Clemens August

Artikel/Article: Brütapparat mit electromagnetischer Vorrichtung zur Regulierung eines constanten Temperaturgrades 81-89