

1893.

RUDOLF ROTHE,

K. K. UNIVERSITÄTS-MECHANIKER

UND

MECHANIKER DES DEUTSCHEN PHYSIOLOGISCHEN INSTITUTS

~~PRAG~~ *Leipzig.*

~~(WENZELSBAD)~~

Liebigstraße 16

SPECIALITÄTEN

PHYSIOLOGISCHER APPARATE.

GEGRÜNDET 1870.



RUDOLF ROTHE

Universitäts-Mechaniker

Prag-Wenzelsbad.

Liebigstrasse 16.

Leipzig den 16^{ten} December 1895.

Sehr geehrter Herr Professor!

Entschuldigen Sie gütigst, dass ich Ihre werthe Karte erst heute beantworte; aber ich bin mit Professor Hering von Prag an die Universität nach Leipzig übersiedelt und habe meine ganze Werkstatt aus Prag mit früherer genommen, wodurch ich sehr viel Zeit verloren habe. Nun bin ich endlich so weit, dass ich die rückständigen Aufträge aufarbeiten kann.

Auch mein Catalog muss hier in Leipzig neu gedruckt werden, doch sende ich Ihnen inzwischen einen provisorisch zusammengestellten, in dem alles enthalten ist, ausser den Apparaten für klinische Zwecke.

Die Synamographone sind entschieden die vollkommensten Apparate, die jetzt existiren, namentlich seit dem ich in letzterer Zeit mehrfache und wichtige Verbesserungen daran vorgenommen habe; ich hoffe Sie werden damit in jeder Beziehung zufrieden sein und werde mich freuen, wenn Sie mir hierin, sowie in den optischen Apparaten Ihre werthen Ordres aufgeben wollen.

Da ich schon mehrfach ganze physiologische Institute neu eingerichtet habe, und bereits über 25 Jahre hierin thätig bin, so glaube ich den Bedürfnissen und Ansprüchen der Herrn Physiologen wohl in jeder Richtung entsprechen zu können.

Ihren geehrten Aufträgen mit Vergnügen entgegenschend, zeichne mit vorzüglicher Hochachtung Ihr ergebener A. Rothe.

Gleichzeitig geht ab 1 provisorischer Catalog.

Herr Professor
Fitchener

Leipzig den 13ten November 1897
Liebigstrasse 16.

Uthaca N.Y.
Sehr geehrter Herr Professor!

Heute gingen Ihre Apparate, laut beiliegender Rechnung,
in doppeltten Kisten gut verpackt, per Frachtgut an Ihr Departement
ab und erlaube ich mir noch folgendes zu bemerken:

Apparat No 15) In dem kleinen Schubfach, welches unter der
Tischplatte angebracht ist, befinden sich die 29 Pfg. Papierschalen,
der Theilkreis und 2 darmseitene Schnuren. (Keine zur Reserve.)

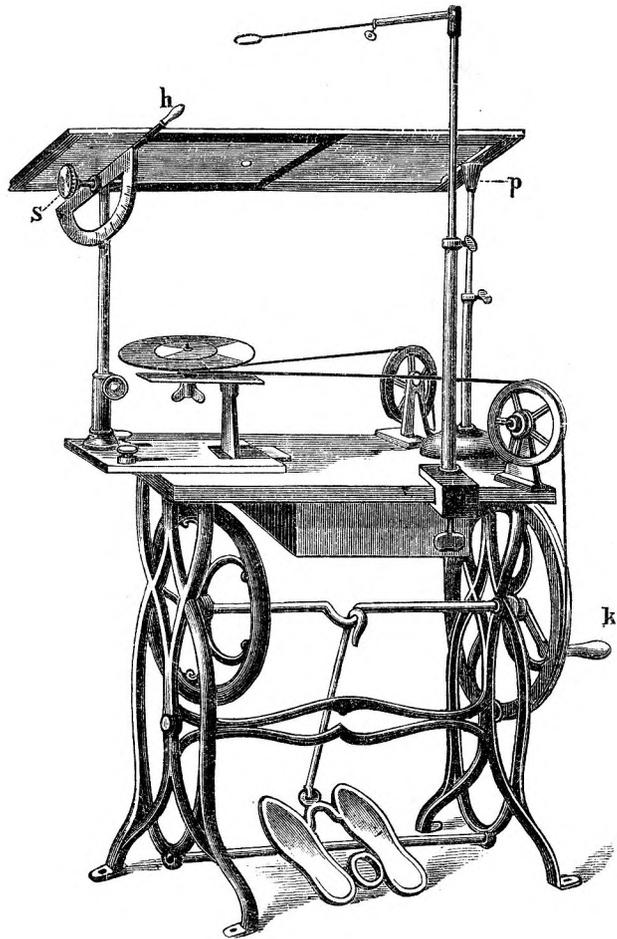
Von den 4 grauen Papiersorten, mit denen die Rahmen
überspannt sind, fügte ich ein Paar kleinere Stückchen
bei, damit Sie während des Beobachtens abwechselnd
das Loch mit demselben Graue verdecken können.

Die liegen ebenfalls in diesem Schubfache.

Desgleichen die Kurbel bei K., die wegen bequemerem
Transportes, abgeschraubt wurde.

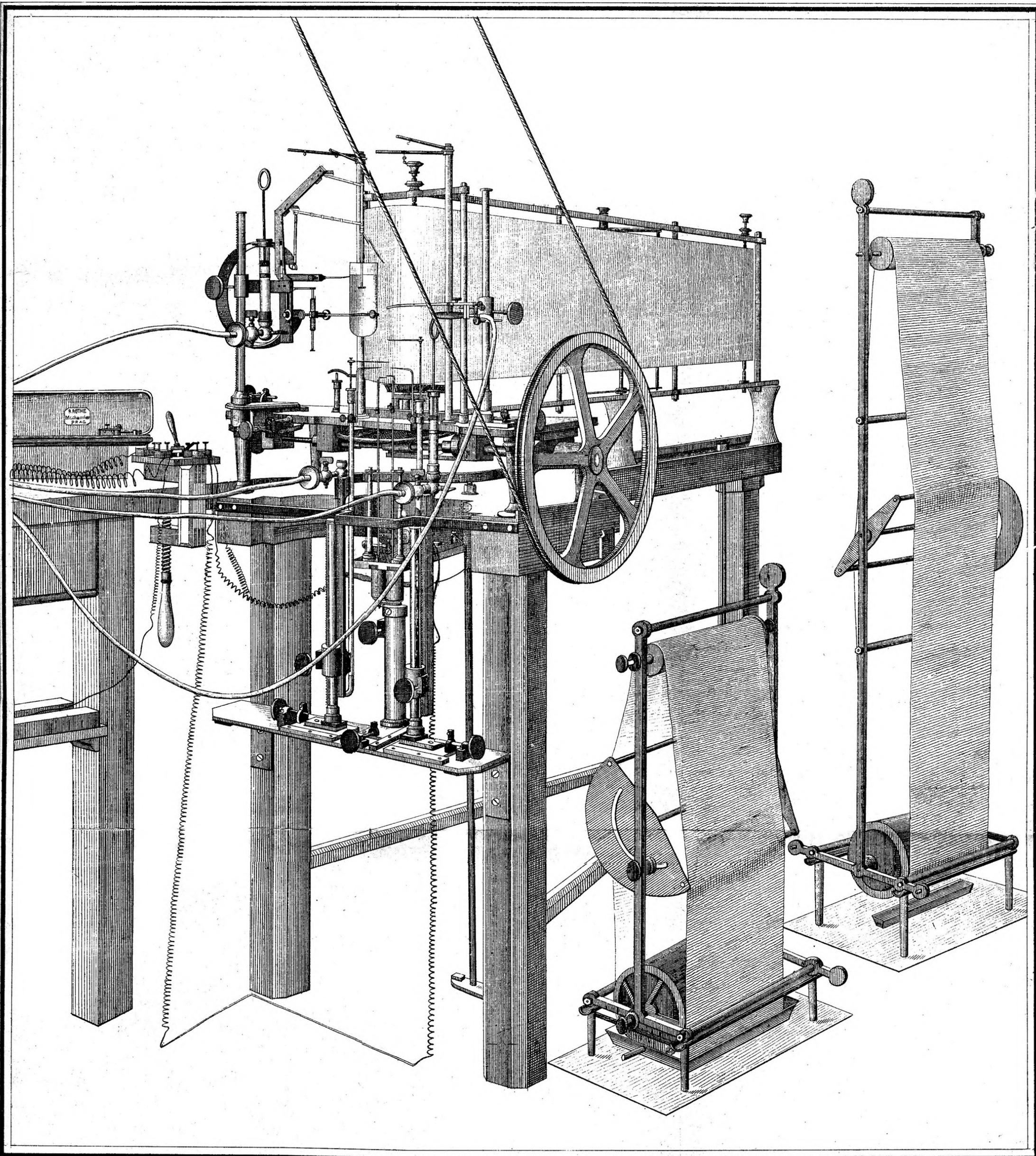
Indem ich guten Empfang wünsche, zeichne
mit vorzüglicher Hochachtung Ihr ergebener

A. Köhler.



No. 1.

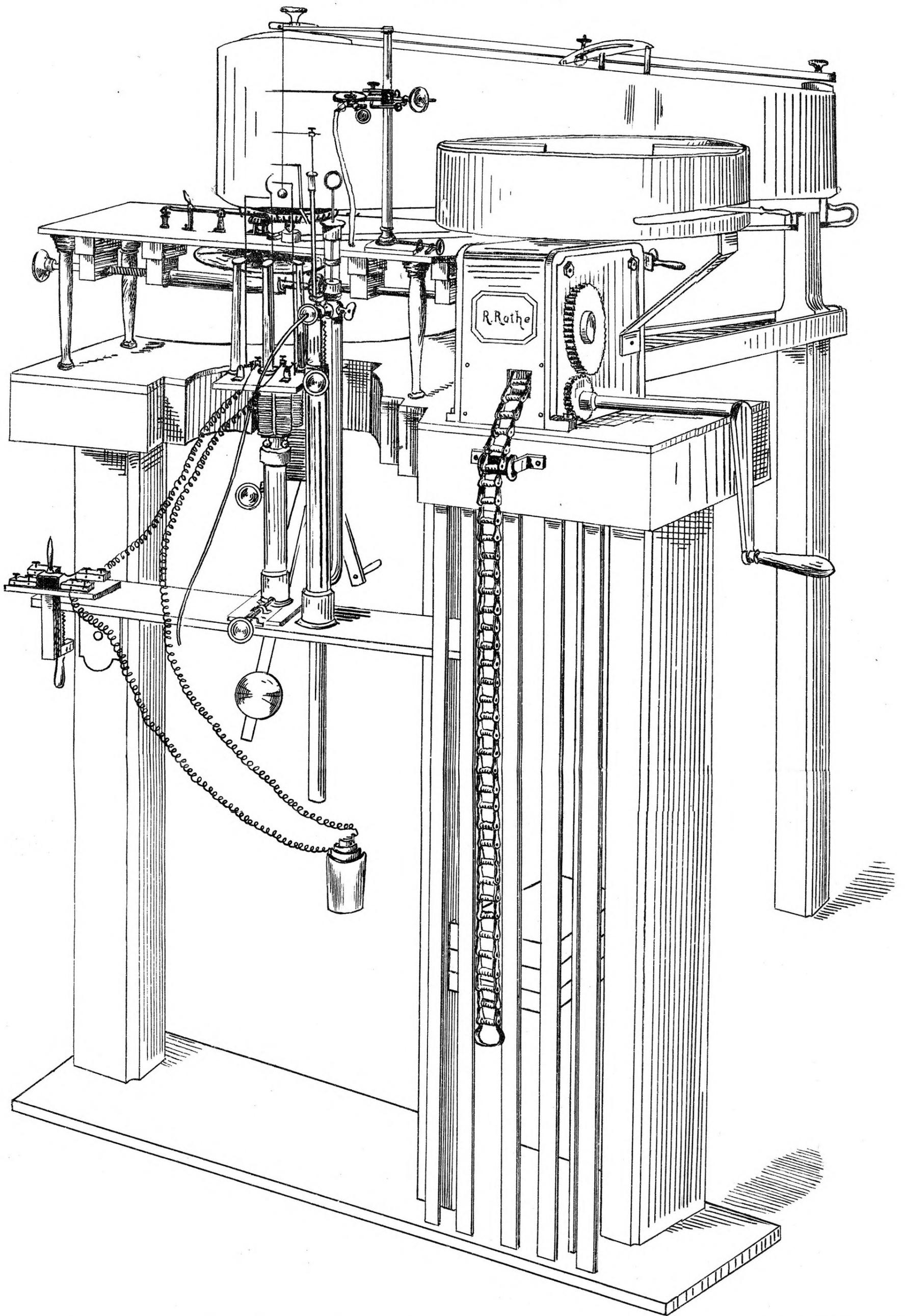
KYMOGRAPHION v. R. ROTHE PRAG (WENZELSBAD).



No 2.

Kymographion.

v. R. Rothe Prag.



I.

Registrier-Apparate.

Nr. 1.

Kymographion nach Prof. Hering

mit $2\frac{1}{2}$ Meter langer und 25 Centim. breiter Russschleife, sammt einer neuen Vorrichtung, die es ermöglicht, mit Leichtigkeit das Papier ganz gleichmässig grau anzurussen. Die Trommel wird mittelst gezahnter Scheibe in Bewegung gesetzt; durch die stellbare ebenfalls gezahnte Rolle kann die Geschwindigkeit variirt werden, auch ist eine Vorrichtung angebracht, um die Trommel jederzeit arretiren zu können. Die Instrumente werden je nach Bedarf für Transmissionsbetrieb, oder mit starkem treibendem Uhrwerk geliefert.

- a) **Kymographion** für Transmissionsbetrieb (ohne Uhrwerk) auf polirtem Holztisch mit
1 Papieraufsatz sammt Papierspanner,
1 Vorrichtung zum Berussen,
1 Vorrichtung zum Fixiren der Curven. *Preis: 500 Mark.*
- b) **Kymographion** für Transmissionsbetrieb (ohne Uhrwerk) sammt polirtem Holztisch,
1 Papieraufsatz sammt Papierspanner,
1 Vorrichtung zum Berussen,
1 Vorrichtung zum Fixiren der Curven,
1 *Quecksilbermanometer* auf Stativ mit Trieb, vertical stellbar, inclusive
Abscissenschreiber, Ansatzrohr und Spritze zum Füllen des Manometers und zur Erzeugung eines Ueberdruckes,
1 *Tambour enregistreur* auf Stativ mit Schlitten und Triebbewegung,
1 *Chronograph* mit selbstthätigem Uhrwerk, das jede 5. Secunde besonders markirt,
1 *elektromagnetischer Markirungsapparat*, mit einer Einrichtung für mechanische Markirung, beide auf einem gemeinschaftlichen Stativ mit Schlitten und Triebbewegung,
1 *elektrischer Doppelschlüssel* zur Markirung der Reizung. *Preis: 800 Mark.*
- c) **Kymographion** für Transmissionsbetrieb *ohne Uhrwerk*,
2 *Quecksilbermanometer* mit Abscissenschreibern und Spritzen zur Füllung der Verbindungsrohre und zur beliebigen Erzeugung eines Ueberdruckes,
1 *modificirtes Fick'sches Federmanometer* mit Abscissenschreiber, Spritze und Ansatzrohr,
2 *Tambours enregistreurs* nach Prof. Marey mit verschieden starken Gummiplatten und verschliessbarer Seitenöffnung,
1 *Chronograph* mit Uhrwerk, der jede 5. Secunde besonders markirt,
2 *elektro-magnetische Markirungsapparate* (jeder dieser Schreibapparate ist mittelst Schlitten und Triebbewegung horizontal und vertical verstellbar und können sämmtliche Apparate zu gleicher Zeit übereinander arbeiten),
3 *Trommelaufsätze mit Papierspanner*,
1 *Vorrichtung zum Berussen*,
1 *Vorrichtung zum Fixiren der Curven*,
1 *elektrischer Doppelschlüssel* zur Markirung der Reizung.
1 *elektrischer Wechselschlüssel* desgl. *Preis: 1400 Mark.*

Nr. 2.

- a) **Kymographion mit treibendem starken Uhrwerk**, mit Einrichtung für verschiedene Geschwindigkeiten sammt Kette und Gewichten, auf einer gemeinschaftlichen eisernen Fundamentplatte und polirtem Holztisch,
2 *Papieraufsätze* mit Papierspanner, deren einer die Möglichkeit bietet, auch auf planer Papierfläche zu schreiben,
1 *Vorrichtung zum Berussen*,
1 *Vorrichtung zum Fixiren der Curven*,
1 *Quecksilbermanometer auf Stativ mit Trieb* vertical verstellbar incl. Abscissenschreiber, Ansatzrohr und Spritze zum Füllen des Manometers und zur Erzeugung eines Ueberdruckes,
1 *Tambour enregistreur* auf Stativ mit Schlitten und Triebbewegung,
1 *Chronograph* mit selbstthätigem Uhrwerk, das jede 5. Secunde besonders markirt,
1 *elektromagnetischer Markirungsapparat* mit einer Einrichtung für mechanische Markirung, beide auf einem gemeinschaftlichen Stativ mit Schlitten und Triebbewegung,
1 *elektrischer Doppelschlüssel* zur Markirung der Reizung. *Preis: 1100 Mark.*
- b) Dasselbe **Kymographion** mit treibendem Uhrwerk, mit modificirtem completen Fick'schen Federmanometer sammt Stativ mit Trieb und Schlittenbewegung. *Preis: 1200 Mark.*
- c) **Kymographion mit treibendem Uhrwerk**,
2 *Quecksilbermanometer* mit Abscissenschreiber und Spritzen zur Füllung der Verbindungsrohre und zur Erzeugung eines beliebigen Ueberdruckes,
1 *modificirtes Fick'sches Federmanometer* mit Abscissenschreiber, Spritze und Ansatzrohr,
2 *Tambours enregistreurs* nach Prof. Marey, mit verschieden starken Gummiplatten und verschliessbarer Seitenöffnung,
1 *Chronograph* mit Uhrwerk, der jede 5. Secunde besonders markirt,
2 *elektromagnetische Markirungsapparate* (jeder dieser Schreibapparate ist mittelst Schlitten und Triebbewegung horizontal und vertical verstellbar und können sämmtliche Apparate zugleich übereinander schreiben),
3 *Trommelaufsätze mit Papierspanner* für 2½ Meter langes und 25 Centimeter breites Papier,
1 *Vorrichtung zum Berussen*,
1 *Vorrichtung zum Fixiren der Curven*,
1 *elektrischer Doppelschlüssel*,
1 *elektrischer Wechselschlüssel*. *Preis: 1600 Mark.*

Anmerkung. Auf Wunsch wird jede beliebige Zusammenstellung von Neben- und Registrirapparaten ausgeführt etc.

—————>:|<—————

Nr. 3.

Modificirtes Fick'sches Federmanometer

sammt Abscissen-Schreibern, Spritze und Ansatzrohr (ohne Stativ). *Preis: 80 Mark*

Dasselbe mit Stativ *Preis: 100 Mark*

Die Stative werden zu diesem Apparate auf Verlangen je nach dem Zwecke eingerichtet.

—————>:|<—————

N^o 4.

Seit dem Erscheinen dieser Beschreibung war es mir in Folge zahlreicher Bestellungen möglich, an dem Polygraphen **vielfache Verbesserungen** anzubringen, **ohne den Preis erhöhen zu müssen**, so dass ich den Herren **Professoren, Krankenhaus-Vorständen, Klinikern** und **Aerzten** diesen Apparat jetzt für die **graphische Aufnahme von Herz-, Puls- und Athmungs-Curven** wegen seiner **leichten Handhabung und Billigkeit** bestens empfehlen kann.

Preis pr. Stück Rmk. 100.— (Näheres s. letzte Seite.)
 Prag (Wenzelsbad), im März 1881.

Hochachtungsvoll
R. ROTHE.

Ueber einen verbesserten Polygraphen.

Von Prof. Dr. Knoll.

In den nachfolgenden Zeilen beabsichtige ich den Aerzten überhaupt, insbesondere aber den Klinikern und Krankenhaus-Vorständen einen kleinen Apparat zu empfehlen, der sich vor den bisher in Gebrauch befindlichen Polygraphen durch Zweckmässigkeit und Billigkeit auszeichnet, und daher geeignet erscheint, die Anwendung der graphischen Methoden bei der Krankenbeobachtung zu verallgemeinern.

Es handelt sich dabei nicht um ein neues Instrument, sondern um eine von dem Mechaniker *H. Rothe* hier vorgenommene zweckmässige Umgestaltung des Polygraphen von *Meurisse* und *Mathieu* ¹⁾, den schon *Grunmach* ²⁾ seinerzeit in einer verbesserten Form dem deutschen Publicum empfohlen hat. — Vor dem Polygraphen, den *Marey* construirte und zuerst in seinem Buche: »Du Mouvement dans les fonctions de la vie« ³⁾ beschrieb, hat dieser verbesserte Polygraph von *Meurisse* und *Mathieu* den Vorzug, dass bei dessen Sphygmographen die Schwingungen der durch Herzstoss, Puls oder Athmung in Bewegung gesetzten Feder auf einen unter allen Umständen geschlossenen Luftraum einwirken, was bei der offenen Coquille von *Marey* oft, z. B. bei der Application auf den Thorax magerer Individuen nicht der Fall ist, in Folge welchen Umstandes dann die

¹⁾ In meinen Beiträgen zur Kenntniss der Pulsecurve (Archiv für exper. Pathologie u. Pharmakologie, 9. Bd.) citirte ich nach *Grunmach* fälschlich *Maurice* und *Mathieu*.

²⁾ Ueber den Polygraphen. Berlin. klin. Wochenschr. Jahrg. 1876. Nr. 33.

³⁾ Paris. Germer Baillièrre. p. 145.

Curven nicht allein zu klein, sondern auch fehlerhaft ausfallen können. —

Bei dem später ⁴⁾ von *Marey* beschriebenen »Sphygmographie à transmission« ist wohl diese Fehlerquelle vermieden, allein die Form dieses Instrumentes macht es für die Application auf den Thorax ungeeignet, und ausserdem sind an demselben bei der Uebertragung der Schwingungen der Feder auf den geschlossenen Luftraum Reibungswiderstände wirksam, welche bei dem Sphygmographen von *Meurisse* und *Mathieu* vermieden sind.

Gegenüber dem Pansphygmographen von *Brondgeest* ⁵⁾ endlich, zeichnet sich der Sphygmograph von *Meurisse* und *Mathieu* dadurch aus, dass die zu verzeichnenden Bewegungen nicht direct auf den geschlossenen Luftraum einwirken, sondern durch Vermittlung einer Feder, der man verschiedene Grade von Spannung ertheilen kann. Welchen Vortheil aber Variationen in der Federspannung für die Verzeichnung von Bewegungen bieten, kann man jederzeit beim Pulszeichnen mit dem gewöhnlichen Marey'schen Sphygmographen erproben. So brauchbar also auch das Instrument von *Brondgeest* für einzelne Fälle sein mag, so bietet es doch durchaus keine Garantie für die Richtigkeit der Curven in allen Fällen.

Obwohl nun der Polygraph von *Meurisse* und *Mathieu* den zu gleichen Zwecken dienenden Apparaten von *Marey* und *Brondgeest* vorzuziehen ist, so kleben demselben doch auch selbst in seiner verbesserten Form allerhand Mängel an, und zwar sowohl im Zeichenapparate, als in dem Theile, der die zu verzeichnenden Bewegungen aufnimmt.

Am Zeichenapparate halte ich es für einen Mangel, dass nach der ganzen Einrichtung desselben nur schwer auf *berusstes* Papier geschrieben werden kann, und dass die Einstellung der Schreibfeder auf das Papier nur durch eine relativ grobe Schraube möglich ist, welche den ganzen Balken bewegt, der den »tambour enregistreur« trägt. Beide Umstände bedingen es, dass die Curven oft unter erheblicher Reibung verzeichnet werden, was bei der Anfertigung von Pulscurven mit einem »Sphygmographie à transmission« sehr störend ist.

⁴⁾ Travaux du laboratoire de *M. Marey*. Année 1875. p. 343. Paris. G. Masson.

⁵⁾ Onderzoekingen ged. in het phys. Lab. der utrechtse Hoogeschool. Derde Reeks. II. p. 327,

An dem die Bewegungen aufnehmenden Apparate (wenigstens an einem von *Windler* in Berlin gelieferten Exemplare desselben) nützt sich das Triebwerk, welches die Lufttrommel gegen die Achse der Pelotte auf- und niederbewegt, so rasch ab, dass man bei einigermassen intensiverer Benützung des Instrumentes zu stets sich wiederholenden Reparaturen genöthigt ist. Einen noch erheblicheren Mangel aber bildet die Befestigung des Instrumentes durch eine mit Knöpfen und Bändern versehene Manchette. Das Instrument liegt dabei sowohl auf dem Arm als auf dem Thorax nur lose, gewissermassen schlotternd auf, und ist ausserdem wegen der Krümmung seiner Grundplatte und weil diese beim Anlegen auf den Thorax den Intercostalraum kreuzt, für die Aufnahme des Herzstosses nur wenig geeignet. So ergeben sich denn auch beim Arbeiten mit dem Sphygmographen von *Meurisse* und *Mathieu*, trotz sonstiger Vorzüge des Instrumentes, nicht unerhebliche Schwierigkeiten, die es bedingen, dass man damit in seiner bisherigen Form sowohl vom Herzstoss als vom Puls in vielen Fällen nur ungenügende Curven erhalten kann.

Bei dem von Herrn *Rothe* zusammengesetzten Polygraphen erscheinen aber alle die angeführten Mängel eliminirt, und ich kann denn auch nach vielfacher Erprobung desselben an gesunden und kranken Menschen versichern, dass man bei zweckmässiger Verwendung fast unter allen Umständen Pulscurven durch ihn gewinnt, die den mit dem gewöhnlichen *Marey'schen* Sphygmographen gezeichneten Radialiscurven nur in der Grösse nachstehen, und dass man selbst bei schwachem Herzspitzenstoss, wenn es nur überhaupt zu einer mit dem Finger deutlich wahrnehmbaren Elevation im Intercostalraum kommt, noch gut ausgeprägte Herzstosscurven erhält.

Ehe ich an die Beschreibung des *Rothe'schen* Polygraphen schreite, will ich aber noch hervorheben, dass man mit ihm zweierlei Curven gleichzeitig übereinander verzeichnen kann. Wie wichtig dies ist, geht aus den Wechselbeziehungen zwischen Athmung und Kreislauf allein schon hervor. Aber auch die gleichzeitige Verzeichnung von Herzstoss und Puls, oder die gleichzeitige Aufnahme des Herzstosses an zwei verschiedenen Punkten des Herzens und des Pulses an zwei symmetrischen Arterien können unter Umständen wünschenswerthe Ergänzungen

der Krankenbeobachtung bilden. Eine passende Abänderung der ursprünglichen Construction von *Meurisse* und *Mathieu*, welche es gestattet, die dem *Rothe'schen* Apparate beigegebenen zwei Sphygmographen entweder am Arm oder am Thorax anzulegen, ermöglicht in jener Hinsicht die verschiedensten Combinationen.

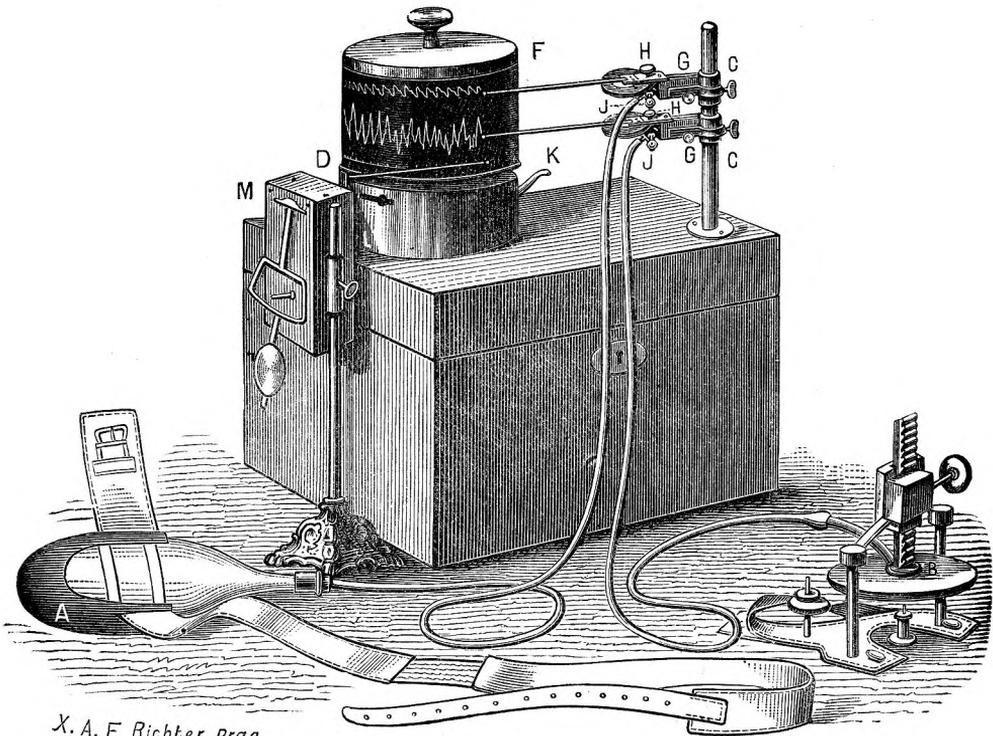


Fig. 1.

Der *Rothe'sche* Polygraph besteht aus drei Instrumenten, welche die zu verzeichnenden Bewegungen aufnehmen (Fig. 1. A, B, Fig. 8. A), zwei *Marey'schen* »tambour enregistreur« (Figur 1. C), und einem durch ein geschlossenes Uhrwerk (Fig 1. D) um eine senkrecht stehende Achse bewegten Cylinder (Fig. 1. F), auf dem die Hebel der *Marey'schen* Trommeln zeichnen.

Die *Marey'schen* Trommeln sind von sehr geringem Durchmesser (3,5 Cm.) und mit sehr dünnen Kaoutschukmembranen überzogen, um ihre Empfindlichkeit zu steigern. Die gröbere Einstellung ihrer (10 Cm. langen) Schreibhebel erfolgt durch Bewegung an und um einen senkrecht stehenden Stab, die feinere Einstellung zum rotirenden Cylinder durch die Schraube *G*. Ausserdem kann die Stellung des Schreibhebels zur Horizontalen durch die Schraube *H* regulirt werden. Das Abzugsrohr der Trommel ist mit einem Hahne *J* versehen, der dazu dient, die Spannung der in der Trommel eingeschlossenen Luft zu regeln.

Bei tiefer Respiration oder ungewöhnlich starkem Herzstoss kann man die zur gleichzeitigen Verzeichnung zweier Curven nöthige Verkleinerung derselben, ohne die Treue der Curven zu beeinträchtigen, dadurch erlangen, dass man das Abzugsrohr durch einen Kaoutschukschlauch mit einer zum Theil mit Wasser gefüllten Glasflasche verbindet, die durch einen von einer Glasröhre durchsetzten Kaoutschukstöpsel abgeschlossen ist. Man erweitert hiedurch gewissermassen den Luftraum der Trommel. und zwar je nach dem Stande des Wasserspiegels in der Flasche bald mehr bald weniger ausgiebig.

Der rotirende Cylinder besitzt einen Umfang von 30 und eine Höhe von 7 Cm. und vollbringt, durch das zugehörige Uhrwerk getrieben, eine Umdrehung in beiläufig 50 Secunden. Bei *K* findet sich eine Handhabe zum Aufziehen des Uhrwerkes und bei *L* eine Auslösung desselben.

Der flaschenförmig geformte elastische Sack *A* auf Figur 1 dient zur Aufnahme der Athembewegungen, und wird in der Oberbauchgegend um den Leib geschnallt. — Bei der Athembewegung erfährt derselbe eine der Erweiterung der Oberbauchgegend adäquate Compression, die zu einer entsprechenden Elevation des Schreibhebels einer hiemit verbundenen *Marey'schen* Trommel führt. Da diese Compression nicht nur durch die Bewegung der unmittelbar an dem elastischen Sacke anliegenden Bauchfläche, sondern (durch das Riemenzeug übertragen) auch durch die Erweiterung der Hypochondrien erfolgt, so geben die Bewegungen des Schreibhebels unter diesen Verhältnissen die respiratorischen Volumsveränderungen einer beträchtlichen und bei den Athembewegungen ganz hervorragend beteiligten Parthie des Körpers wieder, was ein Vortheil gegenüber dem Sphygmographen von *Meurisse* und *Mathieu* ist.

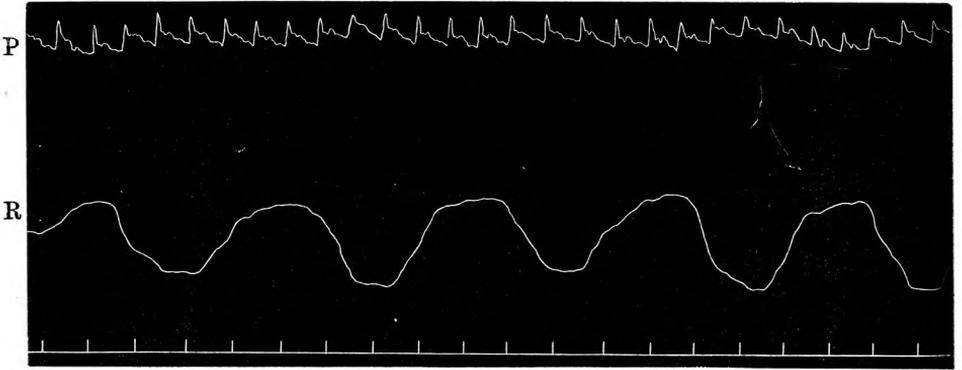


Fig. 2.

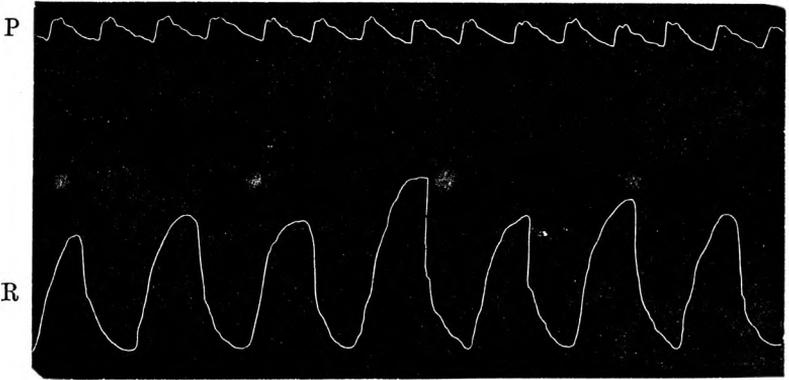


Fig. 3.

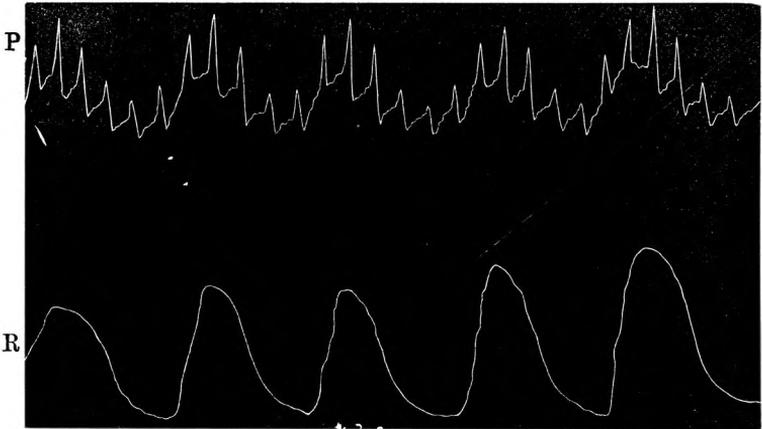


Fig. 4.

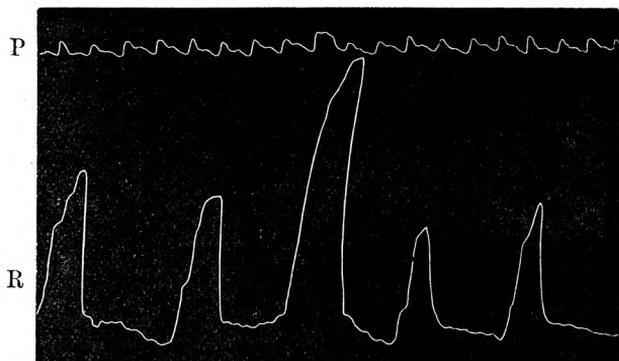


Fig. 5.



Fig. 6.

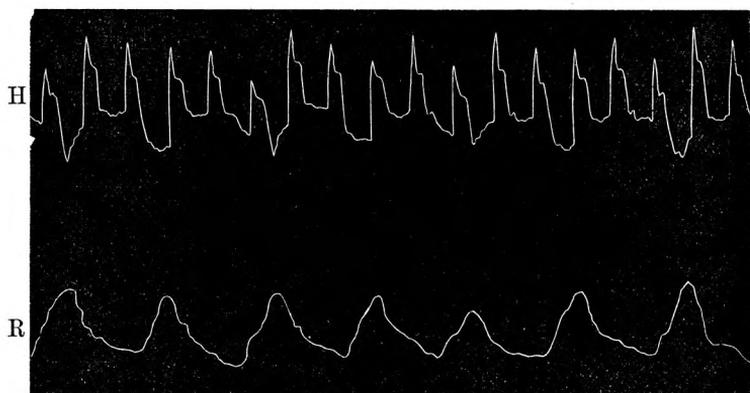


Fig. 7.

Immerhin muss man aber auch beim Arbeiten mit diesem Pneumographen sich bewusst bleiben, dass die erhaltenen Curven nur die Volumsveränderungen eines Theiles der bei der Respiration sich bewegenden Körpertheile anzeigen, dass also aus denselben nur auf den Rhythmus der Respiration, auf den zeitlichen Ablauf derselben und allenfalls auf den bei einem und demselben Individuum während der Application des Apparates stattfindenden Wechsel in der Tiefe der Athemzüge geschlossen werden kann.

Proben von mit diesem Pneumographen verzeichneten Athemcurven finden sich auf Fig. 2—7 bei *R*. Auf einzelnen dieser Curven erscheint auch der Rhythmus von durch den Herzschlag erfolgenden Erschütterungen der Oberbauchgegend angedeutet. — Fig. 5 stammt von einem Emphysematiker.

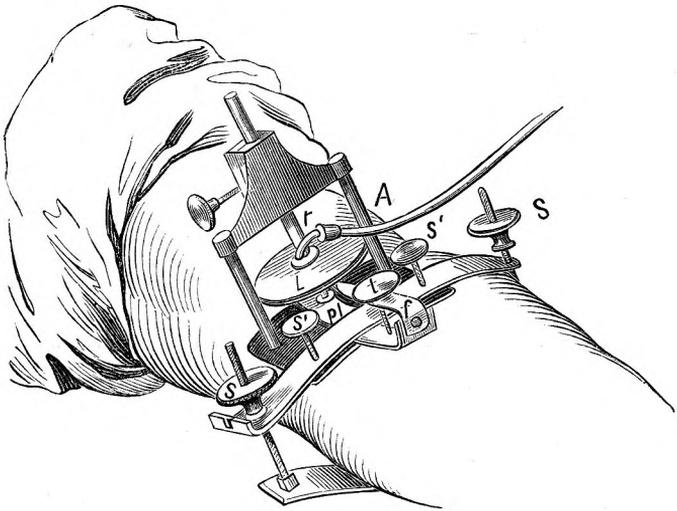


Fig. 8.

Die zur Aufnahme von Herzstoss oder Puls bestimmten Apparate *B* auf Fig. 1 und *A* auf Fig. 8 sind in allem Wesentlichen dem von Crumach verbesserten Sphygmographen von *Meurisse* und *Mathieu* nachgebildet. Von einer Grundplatte (Fig. 8 *p*) erhebt sich eine gebogene Feder (Fig. 8 *f*), an deren freiem Ende eine kleine metallene Pelotte (Fig. 8 *pl*) befestigt ist, deren senkrecht stehende Achse über die Feder nach oben hinausragt und die Bewegungen der Pelotte auf die Luft in einer horizontal darüber stehenden, durch eine dünne Kaoutschuk-

membran abgeschlossenen Trommel (Fig. 8 *L*) von 4 Cm. Durchmesser überträgt. Diese Trommel ist mit einem Abzugsrohr (Fig. 8 *r*) zur Verbindung mit einem »tambour enregistreur« versehen, und auf einem gezahnten Balken durch ein Zahnrad senkrecht zur Grundplatte des Sphygmographen beweglich. Eine Schraube (Fig. 8 *t*) regulirt die Spannung der Feder *f*.

Soll einer dieser Apparate zur Aufnahme des Herzstosses dienen, so wird an die ebene, an der unteren Fläche mit einem dünnen Leder gefütterte Grundplatte ein Riemen in der Richtung ihres Längsdurchmessers angeknöpft. Ein elastisches mit Schnalle versehenes Band, welches nach Application des Sphygmographen am Thorax um diesen und über den gezahnten Balken des Sphygmographen geschlungen, und je nach Bedürfniss angezogen wird, dient dazu, die Pelotte in den betreffenden Inter-costalraum etwas hineinzudrücken, was namentlich dann nothwendig ist, wenn das Instrument an einem sitzenden Individuum angewendet wird.

Proben von bei dieser Applicationsweise des Instrumentes gewonnenen Herzstosscurven finden sich unter *H* auf Fig. 4, 6, 7 und 9—13. Fig. 4 und 11—13 sind von gesunden jugendlichen Individuen abgenommen. Fig. 6 und 9 stammen von zwei Kranken mit stenosis ost. ven. sin. et insuff. valv. mitralis, Fig. 7 von einer Kranken mit insuff. valv. mitralis, und Fig. 10 von einer Kranken mit insuff. valv. aortae. Die Erscheinungen der betreffenden Herzfehler waren in allen Fällen wohl ausgeprägt und bei dem Kranken, von dem Fig. 9 stammt, wurde die Diagnose durch die Section erhärtet.

Es liegt nahe, die verzeichneten pathologischen Herzstosscurven zu analysiren und auf ihre Uibereinstimmung mit den

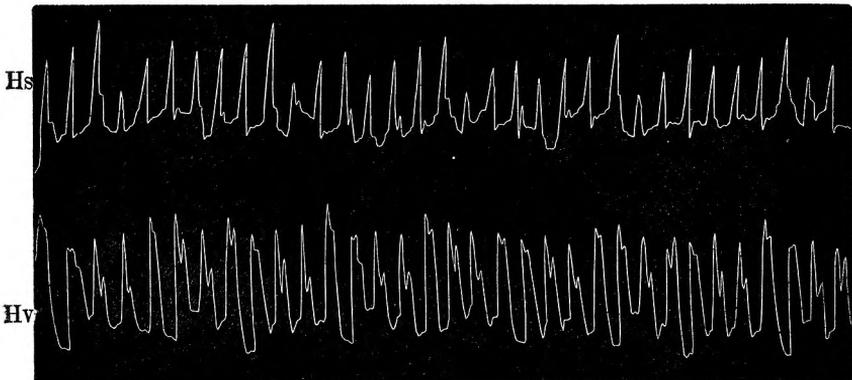


Fig. 9.

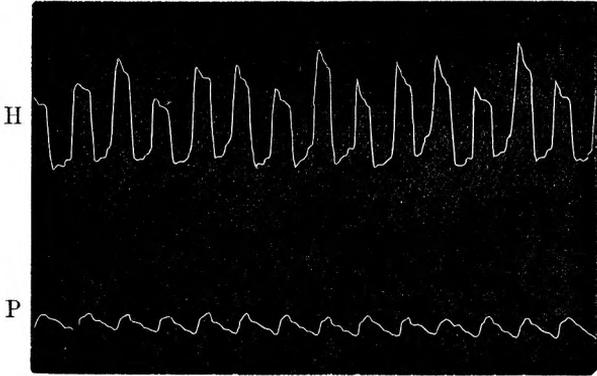


Fig. 10.

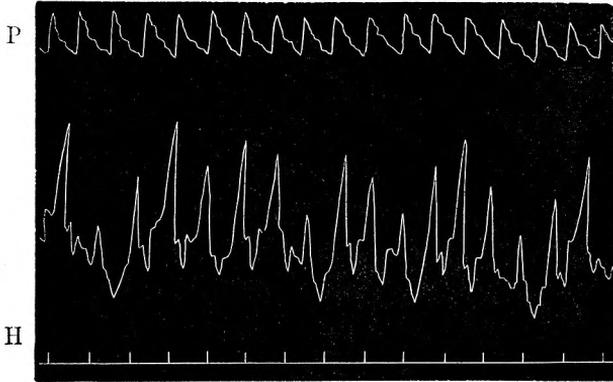


Fig. 11.

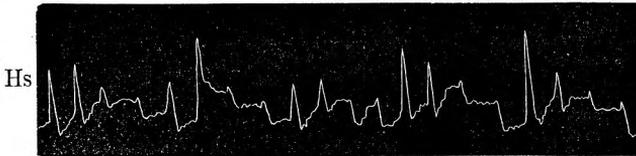


Fig. 12.

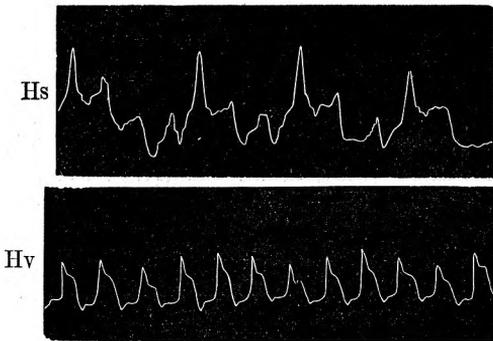


Fig. 13.

von anderen Beobachtern bei gleichen Herzfehlern gewonnenen Curven zu prüfen, allein ich halte die übliche Deutung der einzelnen Curvenabschnitte für noch nicht fest genug begründet, und meine eigenen Beobachtungen an Zahl noch zu gering, um mich schon jetzt einer solchen Aufgabe zu unterziehen. Nur auf einen Punct will ich aufmerksam machen, den übrigens schon *Marey*, *Landois*, *Haas* und *Ott* hervorgehoben, nämlich auf die grosse Differenz der bei einem und demselben Individuum an verschiedenen, aber nahe bei einander liegenden Puncten des Thorax gewonnenen Herzstosscurven. Vergleicht man die auf Fig. 9, 12 und 13 über einander stehenden Curven, von denen jeweilig die Curve *Hs* an der Stelle des deutlichen Herzspitzenstosses; *Hv* aber um einen Intercostalraum höher abgenommen wurde, und zwar immer unmittelbar nach einander je bei einem und demselben Individuum, so ergibt sich sowohl bei Gesunden als auch bei Kranken ein so erheblicher Unterschied in der Form der von verschiedenen aber nahe bei einander liegenden Puncten des Thorax gewonnenen Curven, dass man hiedurch sehr zur Vorsicht hinsichtlich diagnostischer Schlüsse aus der Form erhaltener Herzstosscurven aufgefordert wird. In den vorgelegten Bildern sind entschieden die von gesunden Individuen gewonnenen Curven *Hv* auf Fig. 12 und 13 den von Herzkranken gewonnenen Curven auf Fig. 7 und 10 ähnlicher als den Spitzenstosscurven auf Fig. 12 und 13. Erwägt man dann ferner, dass die Respiration einen erheblichen Einfluss auf die Form der Herzstosscurve ausübt (wofür sich auf Fig. 7 und auf Fig. 12 und 13 Beispiele finden), und dass auch die Frequenz des Herzschlages diese Curve zu verändern vermag, so wird man wohl dem Ausspruche von *Rosenstein* beistimmen müssen: »dass

nicht das graphische Bild (des Herzstosses) das hauptsächlichste Unterstützungsmittel für die Diagnose der krankhaften Zustände des Herzens ist.«¹⁾ Doch wird man nach dem Vergleich der auf Fig. 9, 12 und 13 übereinandergestellten Curven wohl andererseits auch Bedenken tragen müssen, »die Ausmessung der Curven und die daraus folgende Bestimmung der Dauer der einzelnen Abschnitte der Herzaction« für ein solches hauptsächlichste Unterstützungsmittel zu erklären, oder aus Zacken in der Herzstosscurve, die bei Application des Instrumentes auf nahe bei einander liegende Stellen des Herzens bei einem und demselben Individuum fehlen oder vorhanden sein können, auf eine absatzweise sich vollziehende Ventrikelcontraction zu schliessen.

Ich halte es für sehr wünschenswerth unsere Erfahrungen über die Beschaffenheit der Herzstosscurve unter den verschiedensten Verhältnissen recht ausgiebig zu vermehren, finde aber in dem, was vorliegt, noch keine genügenden Anhaltspuncte, die Herzstosscurve als ein hauptsächlichste Unterstützungsmittel für die Diagnostik der Herzkrankheiten zu erklären.

Bei Verwendung des Aufnahmepapparates *B* auf Fig. 1 zur Pulszeichnung, wird derselbe durch eine Doppelschraubenklemme an dem gestreckten Arm des zu untersuchenden Individuum befestigt. Die beiden Bänder dieser metallenen, für sehr starke Arme berechneten, beim Einlegen kleiner Polster aber auch für den schwächsten Kinderarm geeigneten Klemme sind gekrümmt und zwar ist die Krümmung des einen derselben stärker. Das weniger gekrümmte Band ist geschlitzt, um die eine in einem Charniergelenke bewegliche Schraube anlegen oder abnehmen zu können. Bei der Application des Sphygmographen wird das geschlitzte Band der Klemme unter der Feder des ersteren hindurchgeführt, und dann durch Anziehen der Schrauben *SS* die Grundplatte des Sphygmographen auf dem Arm befestigt. Die Schrauben *s's'* dienen zur Sicherung dieser Befestigung in solchen Fällen, wo die Form des Armes es bedingt, dass das geschlitzte Band der Klemme nur auf der einen Hälfte der Grundplatte aufliegt. Die zweckmässigste Stelle für die Application des Sphygmographen ist nach meinen Erfahrungen, wegen Grösse, oberflächlicher Lage und harter Unterlage der arteria cubitalis, das Ellenbogengelenk. Bei Application eines »Sphygmographe

¹⁾ Zur Theorie des Herzstosses und zur Deutung des Cardio-grammes. Archiv für klin. Med. Band 23, Heft 1. und 2. p. 39.

à transmission« an der arteria radialis sind die Widerstände bei der Uebertragung im Verhältniss zur ursprünglichen Bewegung zu gross. Von der arteria cubitalis habe ich aber mit dem beschriebenen Sphygmographen selbst bei sehr muskulösen Individuen, bei welchen die Cubitalis minder günstig liegt, und bei relativ schwacher Herzaction gut ausgeprägte Pulscurven erlangt.

Wohl zu beachten ist aber, dass in dem Anziehen oder Lockern der Schraubenklemme ein wichtiges Hilfsmittel für die Regulirung der Spannung der Sphygmographenfeder liegt, dass aber andererseits auch durch übermässiges Anziehen der Schrauben die Kreislaufverhältnisse der betreffenden Extremität sehr erheblich abgeändert werden können. Uebung in der Handhabung des Instrumentes im Ganzen, und unverdrossenes Versuchen im einzelnen Falle, sind also auch hier erforderlich, um gute Curven zu erlangen. Wegen der Möglichkeit, die Lage des Sphygmographen leicht zu verrücken, und wegen der Kürze der Zeit,

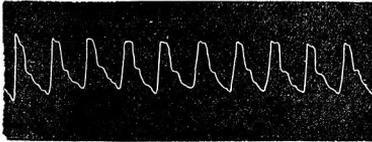


Fig. 14.



Fig. 15.

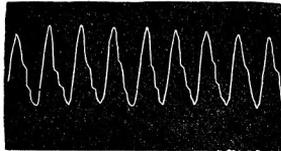


Fig. 16.

die für Anlegen und Abnehmen desselben erforderlich ist, gestaltet sich aber doch bei Gebrauch der Schraubenklemme die Handhabung des »Sphygmographie à transmission« leichter und angenehmer, als jene eines gewöhnlichen *Marey'schen* Sphygmographen. Auch wird selbst lange fortgesetzte Streckung des Armes von den untersuchten Individuen gut vertragen, wenn dabei nur der Arm im Ganzen bequem gelagert ist.

Die unter *P* verzeichneten Curven auf Fig. 2, 3, 5, 10 und 11 geben Proben von der Leistungsfähigkeit des beschriebenen Instrumentes beim Pulszeichnen. Zum Vergleich mögen die auf Fig. 14—16 verzeichneten, mit einem *Marey'schen* Sphygmographen gewonnenen Radialis-Curven dienen. — Die Pulscurven auf Fig. 3 und 14, 5 und 15, 10 und 16 wurden je von einem

und demselben Individuum an einem Tag abgenommen; 3 und 14, 10 und 16 stammen von Kranken mit Insuff. valv. aortae und 5 und 15 von einem an hochgradigem Lungenemphysem leidenden Patienten, bei welchem bei der Section sich eine relative Insufficienz der Tricuspidalis ergeben hat. Bei 3 und 14 handelte es sich um ein jungliches Subject mit elastischen Arterien, bei 10 und 16 um ein älteres Individuum mit rigiden Gefässen. Alle diese Curven lassen, abgesehen von der Grösse, volle Uebereinstimmung zwischen den mit dem gewöhnlichen und den mit dem Transmissions-Sphygmographen gewonnenen Curven erkennen. Curve 2 und 11 stammen von gesunden Individuen. Auf Fig. 2 erscheint der Einfluss der Athmung auf Pulscurvenreihe und Form der Einzelcurve ganz exquisit ausgeprägt. Die Vergrösserung der Rückstosselevation auf der Senkung der einzelnen Athemswankungen habe ich sonst niemals so prägnant gefunden. Auch die inspiratorische Beschleunigung des Pulses, welche *Hering* beschrieben und erklärt hat, ist auf dieser Curve wohl zu erkennen.

Indem ich nach den vorhergehenden Auseinandersetzungen mich für berechtigt halte, den von *Rothe* zusammengestellten Apparat den Collegen als eine zweckmässige Verbesserung der zu ärztlichen Zwecken dienenden graphischen Instrumente bestens empfehlen zu können, will ich mir noch gestatten, einige Bemerkungen über den Werth dieser Instrumente für den Arzt anzufügen, im Hinblick auf jene Leser, die bisher keine Gelegenheit hatten, sich selbst ausgiebigere Erfahrungen über diesen Punkt zu sammeln.

Man kann sich nicht verhehlen, dass der Werth der graphischen Methoden bei Beobachtung der Herz-, Puls- oder Athembewegung bisher mehr auf wissenschaftlicher, als auf praktischer Seite liegt. Für unsere Kenntniss der Pulsbewegung war beispielsweise die graphische Methode von grosser Wichtigkeit — grosse Resultate für Diagnose und Prognose haben sich jedoch noch nicht ergeben. Die von *Traube* ursprünglich dem Pulsus bigeminus zugeschriebene prognostische Bedeutung hat sich nicht stichhaltig erwiesen — Arrhythmie überhaupt ist aber durch das Betasten des Pulses allein ebenfalls zu erkennen.

Am meisten Werth für die Krankenbeobachtung dürften von den durch die Sphygmographie allein zu ermittelnden Eigenschaften des Pulses, bisher immer noch die durch Veränderungen

in der arteriellen Spannung bedingten Variationen der Pulsform besitzen.

Dass man auch hier in seinen Schlüssen nicht zu weit gehen darf, habe ich an anderer Stelle hervorgehoben (l. c. p. 391). Immerhin aber liefern so ausgeprägte und in relativ kurzer Zeit sich vollziehende Veränderungen der Pulsform, wie *Riegel* sie bei der Bleivergiftung während der Schmerzanfälle beobachtet hat, eine werthvolle Bereicherung der Semiotik. Wahrscheinlich werden in vielen Fällen bei dem epileptischen Anfall sich ähnliche Verhältnisse ergeben, wie eine vor einiger Zeit angestellte Beobachtung mich vermuthen lässt, die ich bisher leider noch nicht vervielfältigen konnte. Auch der Intermittensanfall und die angina pectoris verdienen von dem vorher angegebenen Gesichtspunkte aus eine sphygmographische Untersuchung, und der in diesen Blättern beschriebene Apparat wird solche Untersuchungen, bei denen es auf Curvenreihen ankommt, wesentlich erleichtern. Auch für das Studium der die Circulation betreffenden Arzneiwirkungen am Menschen gilt das Letztere.

In vielen Fällen wird ferner lediglich die Objectivirung und Fixirung einer durch den Tastsinn gemachten Beobachtung wünschenswerth sein, um so mehr, als dieser Sinn bei den verschiedenen Untersuchern sehr ungleich ausgebildet ist, und Discussionen zwischen Collegen auf diesem Gebiet durchaus nicht selten sind.

Wie werthvoll es ausserdem für den klinischen Unterricht ist, Beobachtungen, die nur bei erlangter Uebung in überzeugender Weise gemacht werden können, durch Curven erläutern und erhärten zu können, braucht wohl nur angedeutet zu werden. Ich will aber in Bezug auf diese Verwendung des beschriebenen Apparates noch darauf hinweisen, dass man durch Zusammenkoppelung der beiden Sphygmographen mittelst eines kurzen Riemens auch die Differenz in der Bewegung adäquater Punkte der beiden Thoraxhälften zu veranschaulichen vermag.

Ich halte aber mit der eben skizzirten Verwerthung der graphischen Methode bei der Krankenbeobachtung deren Ausbeutung durchaus noch nicht für abgeschlossen. Die gleichzeitige Verzeichnung des Pulses zweier symmetrischer Arterien, beziehungsweise die gleichzeitige Verzeichnung von Herzstoss und Puls wird möglicherweise Unterstützung bei der Diagnose der Aortenaneurysmen gewähren. Allerdings ist hiezu eine schnellere

Rotation des Cylinders als die bei dem beschriebenen Apparate gewöhnliche nothwendig. Auch sind bei solchen Beobachtungen Controllversuche mit Wechsel der Schläuche, Wechsel der Sphygmographen und der »tambours enregistreurs«, sowie die Aufzeichnung von Gleichzeitigkeitsmarken unerlässlich. — Die genaue Beachtung der Hebungen und Senkungen der Pulscurvenreihe bei der Respiration und der respiratorischen Veränderungen der Einzelcurve wird uns später vielleicht Rückschlüsse auf die Verhältnisse des Lungenkreislaufes ermöglichen. Und auch ein ausgedehnteres Studium der respiratorischen Veränderung der Frequenz des Herzschlages bei Kranken, dem allerdings eine genauere Ermittlung dieses Verhältnisses bei gesunden Menschen unter wechselnden Umständen vorhergehen müsste, verdient nun, wo man den Reflexen so viel Aufmerksamkeit schenkt, in's Auge gefasst zu werden.

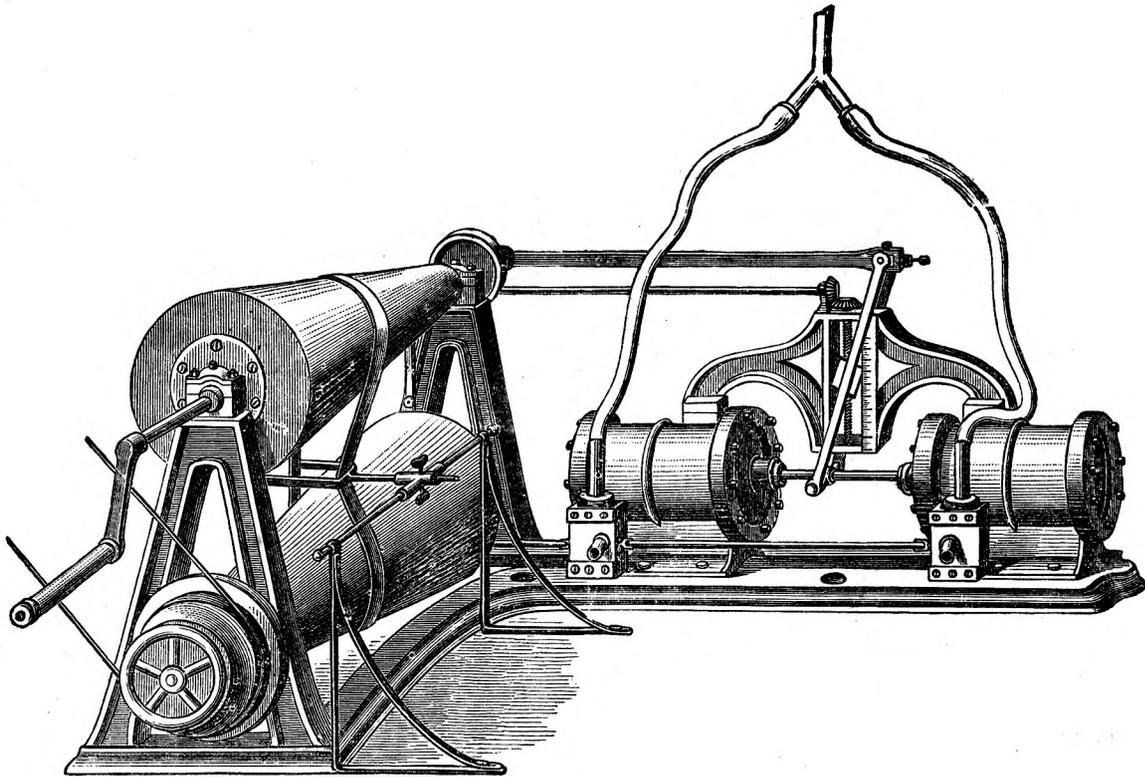
Jede Verfeinerung und Präzisierung der Krankenbeobachtung hat bei ausgedehnter Verwendung practisch wichtige Resultate ergeben, und wenn auch der Aufzeichnung von Herzstoss, Puls und Athmung vorläufig in practischer Hinsicht durchaus nicht die Bedeutung der Thermometrie zugestanden werden kann, so verdient sie als eine Bereicherung unserer Beobachtungsmittel doch allgemeine Berücksichtigung und jede Erleichterung ihrer Verwendung ist als ein Gewinn zu begrüßen.

Der Mechaniker H. *Rothe* hier (Neustadt, Wenzelsbad) ist bereit, für den Fall, dass eine grössere Anzahl von Bestellungen einläuft, welche es ihm ermöglicht, das zu dem Apparat gehörende Uhrwerk en gros zu beziehen, die beschriebenen Polygraphen um den Preis von 100 Rmk. zu liefern. Hiebei ist nebst dem Zeichenapparate, dem Pneumographen, den zwei Sphygmographen und einer Doppelschraubenklemme ein Mahagonikästchen mit inbegriffen, das zum Einschluss und (auf dem Deckel) zur Aufstellung des Apparates dient, sowie eine kleine Vorrichtung zum Berussen eines über den Cylinder gespannten Streifens von Glanzpapier, der vorher auf der Rückseite befeuchtet und an dem einen Ende mit einem Klebstoff versehen worden. Die Kusswolke wird durch Entzündung von in den Napf gegossenem Terpentinöl erzeugt, und der Cylinder so lange in dieser Wolke herumgedreht, bis er überall mit einer dünnen Russchichte überzogen ist.

Wie aus dem angegebenen Preise ersichtlich ist, kömmt dieser vielseitig verwendbare Apparat immer noch wesentlich billiger zu stehen, als der gewöhnliche Sphygmograph von *Marey*. — Zu besonderen Zwecken werden öfter noch einzelne Nebenapparate wünschenswerth sein, die H. *Rothe* zu folgenden Preisen zu liefern sich erbietet: Eine Secunden auf dem rotirenden Cylinder markirende Uhr (Fig. 1 bei *M*) für 16 Rmk., einen zweiten Cylinder für 7 Rmk. und ein schneller gehendes Uhrwerk zur Bewegung des Cylinders 25 Rmk. Letzteres kann auch, und zwar ohne Preiserhöhung des ganzen Apparates, anstatt des langsamer gehenden Uhrwerkes von vornherein mit dem Polygraphen bezogen werden.

N^o 5.

Respirationsapparat
für künstliche In- und Expiration
nach Professor Hering.



Der Apparat ist derart regulirbar, dass sowohl die Anzahl der Einblasungen bzw. Ausaugungen, als auch das Volumen der geförderten Luft in weiten Grenzen variiert werden kann.

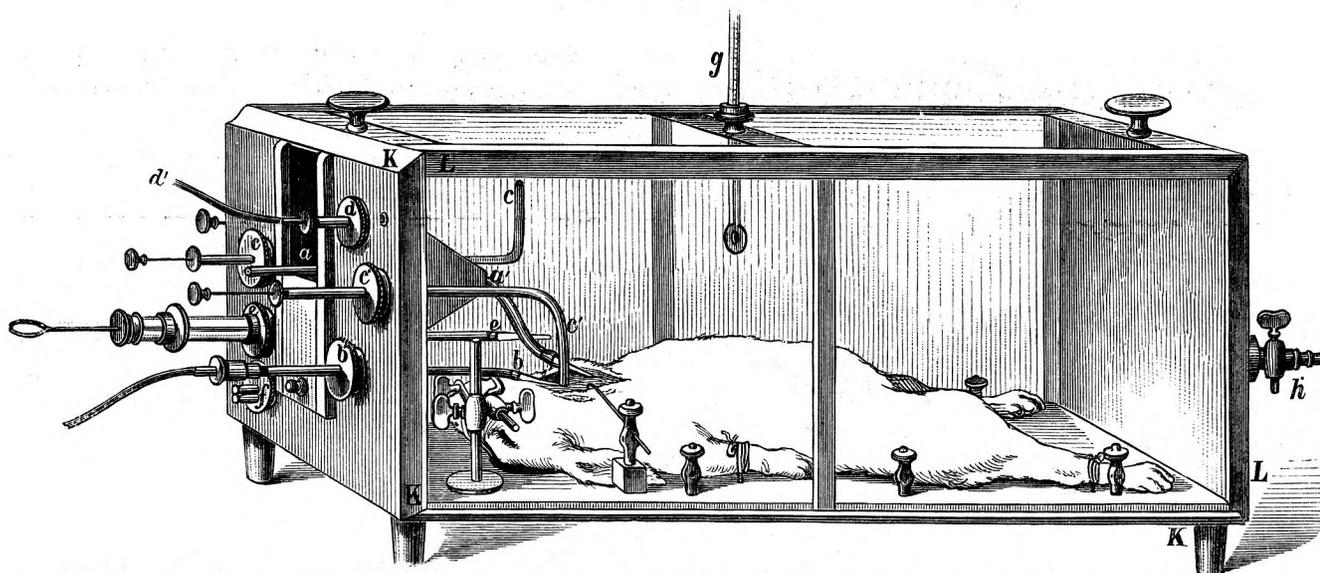
Der Apparat erlaubt somit sowohl während des Versuches rasche Änderungen, als auch den Gebrauch bei Versuchsthieren verschiedener Grösse

Preis: 650 Mark.

Nr. 6.

Apparat zur Registrirung der Athembewegungen

nach Prof. Hering.



Der Apparat verzeichnet die durch die Athembewegungen bedingten Volumschwankungen eines Kaninchens. Der Kasten *K. K. K. L. L.* besteht aus zwei Theilen. Stirnseite und Boden (*K. K. K.*) sind von Metall und fest untereinander verbunden; die übrigen Wände bestehen aus Glas in Metallfassung und bilden zusammen ein Ganzes (*L. L.*), welches abgehoben werden kann. Das Kaninchen wird auf einem passend abgeänderten Czermak'schen Halter fixirt und nach Einführung einer Trachealcanule, beziehungsweise Blosslegung der *A. carotis*, *V. jugularis*, der *Nrv. vagi* etc. sammt Halter auf den Boden des Kastens gestellt. Hierauf wird die Trachealcanule mit dem Kautschukschlauche *a'* verbunden, welcher durch die pyramidenförmig einspringende Stirnwand des Kastens nach aussen mündet, oder sich in das nach Belieben einzuschraubende Rohr *a* fortsetzt. Ferner kann die rechte *A. carotis* mit der Glascanule *b* verbunden werden, die sich in ein kurzes Kautschukrohr und ein durch die Stirnwand des Kastens gehendes Metallrohr fortsetzt, welches zum Kymographion führt. Die *V. jugularis* kann in analoger Weise mit der gefüllten Spritze *e* in Verbindung gebracht werden. Hierauf wird der Kasten luftdicht geschlossen, und die durch das Athmen bedingten Druckschwankungen der Innenluft des Kastens verzeichnen sich mittelst eines Marey'schen Tambour enregistreur, der durch das Rohr *dd'* mit der Innenluft communicirt. Um die durch Erwärmung anfangs steigende Spannung der Innenluft auszugleichen, wird der Hahn *h* vorübergehend geöffnet. Die Temperatur der Innenluft zeigt das Thermometer *g* an. Durch das Rohr *a* kann man das Thier beliebige, die Athembewegungen modificirende Stoffe einathmen lassen, durch die Spritze *e* Injectionen in die Vene machen. Die *Nrv. vagi* können innerhalb des geschlossenen Kastens durchschnitten werden, wenn man vorher die zwei kleinen Sichelmesser unter dieselben schiebt, welche sich an der inneren Mündung der Röhren *cc'* befinden und von aussen behufs der Durchschneidung zurückgezogen werden. Auch die elektrische Reizung eines beliebigen Nerven ist im geschlossenen Kasten möglich mittelst der Zuleitungsvorrichtung *f* an der Stirnwand des Kastens Preis: 300 Mark.

(Vergl. Prof. Knoll. Wiener Sitzungsbericht 68. Band, Jahrgang 1874.)

Nr. 7.

Athmungskasten

mit Kopfhalter und Schnurklemmen, zur Registrirung der Athembewegungen des Kaninchens
nach Prof. Hering.

Das Kaninchen befindet sich in einem luftdicht abschliessbaren Blechkasten mit Glasdeckel, durch dessen Boden die Trachealcanule herausragt. Der Innenraum des Kastens steht mittelst eines Rohransatzes mit einem tambour enregistreur in Verbindung. An der Stirnwand befindet sich ein Hahn, durch welchen man den durch Erwärmung entstehenden Ueberdruck ausgleichen kann Preis: 75 Mark.

Nr. 8.

Athmungsflasche

nach Prof. Knoll.

Das Thier athmet aus der Flasche durch die Trachealcanule, in der Flasche befindet sich eine Schiebevorrichtung, mittelst deren man durch eine Zugbewegung die verbrauchte Luft gänzlich entfernen resp. wechseln kann.

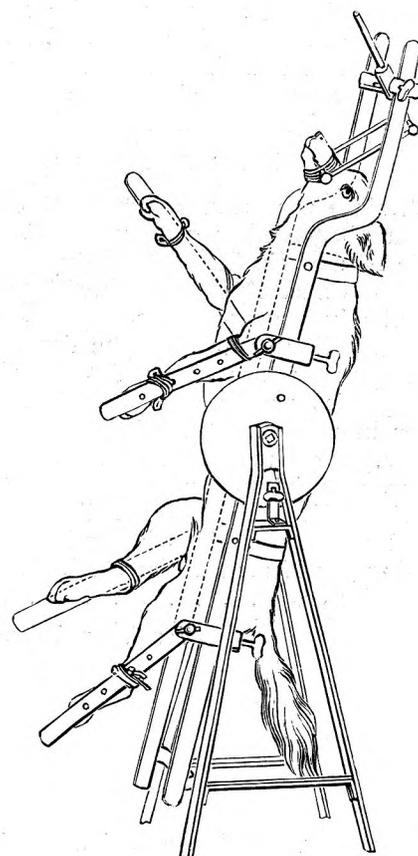
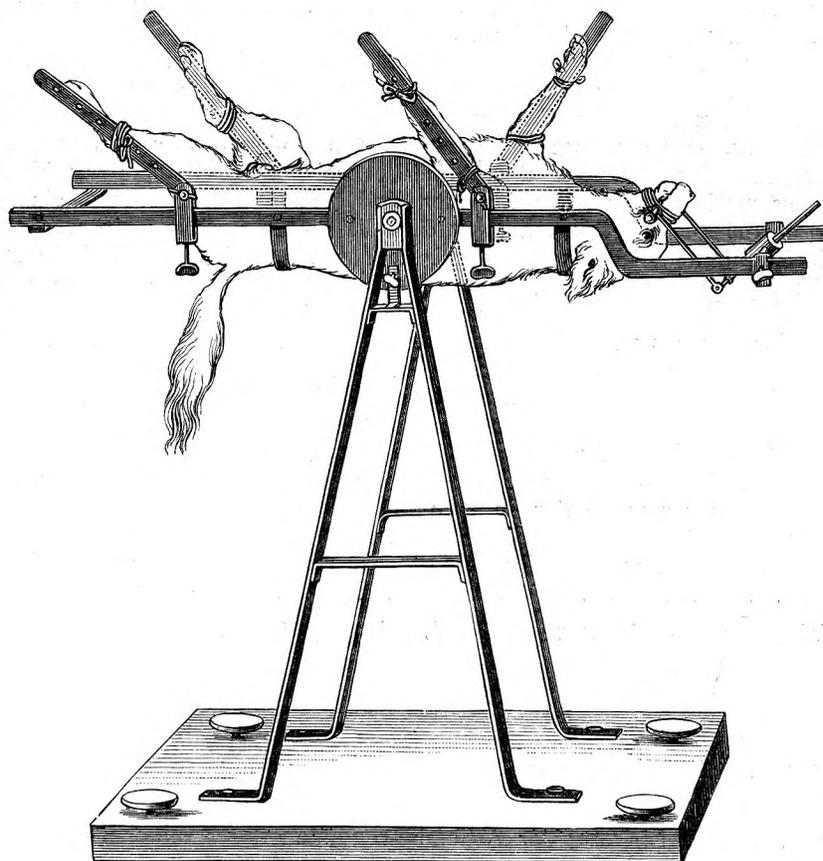
Die Druckschwankungen der Innenluft werden durch einen Tambour enregistreur verzeichnet, der mittelst Gummischlauch mit der Athmungsflasche in Verbindung steht Preis : 25 Mark.

II.

Thierhalter.

Nr. 9.

Eisernes Gestell



um Hunde verschiedener Grösse zum Behufe von Vivisectionen bequem zu fixiren, aus der horizontalen in eine beliebig schräge oder verticale Lage zu bringen; nach Prof. Klebs mit nachträglichen Verbesserungen; incl. Bandagen und Kissen Preis : 108 Mark.



Nr. 10.

Kaninchenhalter

nach Prof. Czermak,

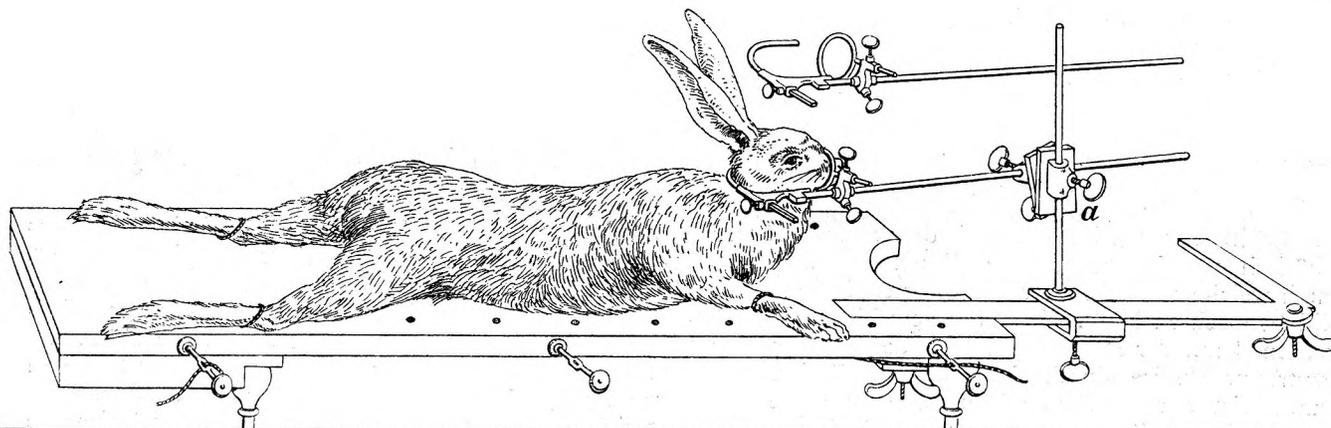
complet mit Flantschengelenk, Kissen, Schnurklemmen etc. Preis: 55 Mark.

Nr. 11.

Kopfhalter für Kaninchen,

Meerschweinchen und kleine junge Hunde

nach Doc. Dr. Steinach



mit verstellbarer Nackenklemme und 3 Ringen verschiedener Grösse Preis: 10 Mark.

Dazu 1 Flantschengelenk mit Schrauben (a) Preis: 3 Mark.

Compl. Kaninchenhalter

Modell des k. k. deutschen physiologischen Instituts in Prag,

mit Brett, Eisenwinkel, 6 Schraubenklemmen, 2 Lagerkissen, Kopfhalter nach Dr. Steinach und Flantschengelenk

Preis: 38 Mark.

Nr. 12.

Compl. Rattenhalter

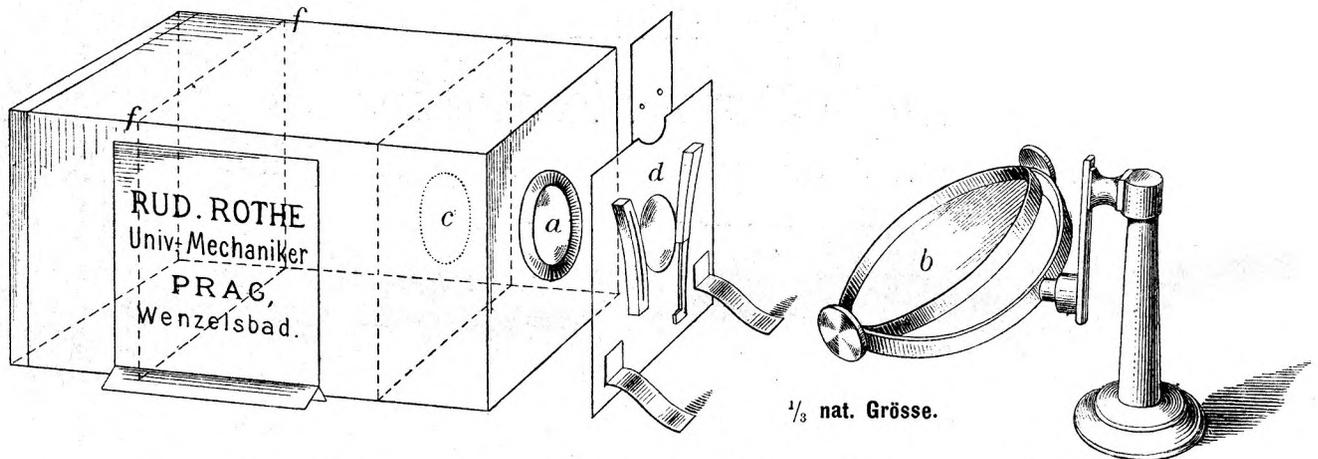
mit 2 verschieden grossen Kopfhaltern sammt Brett Preis: 15 Mark.

III.

Optische Apparate.

Nr. 13.

Apparat zur Demonstration der Lichtbrechung im Auge nach Prof. Hering.



In der vorderen Wand des oben offenen, mit Wasser gefüllten Blechkastens befindet sich das sphärisch parallel geschliffene Glas *a* (Hornhaut), während die hintere Wand aus einer Glasplatte besteht, durch welche man das auf die im Kasten befindliche matt geschliffene und stellbare Glasplatte *f-f* entworfene Bild beobachten kann. Durch 3 verschiedene Diaphragmen, welche dicht hinter dem Glase *a* eingeschoben werden, kann der störende Einfluss der Randstrahlen und die von der Form der Pupille abhängige Form der Zerstreuungskreise, durch eingeschobene Glaslinsen *c* der Einfluss der Krystalllinse auf den Gang der Strahlen demonstriert werden. Sonnenlicht kann durch den stellbaren Spiegel *b* in den Kasten geworfen werden.

Vor die Cornea, d. h. ausserhalb des Kastens lässt sich das Stativ *d* aufstellen, welches zur Aufnahme von Linsen — Zerstreuungslinsen, Sammellinsen und Cylinderlinsen — dient. In dasselbe Stativ kann die beigefügte Hartgummiplatte mit Bohrungen zur Demonstration des Scheiner'schen Versuchs geschoben werden.

Der Apparat kann ebenfalls zur Demonstration des Augenleuchters und des Augenspiegels verwendet werden; zu letzterem Zwecke stellt man statt der mattgeschliffenen Glasplatte die Messingplatte mit der Schrift in den Kasten und deckt diesen durch die beigegebene Eisenplatte zu. Durch die in das Stativ einschiebbarre Sammellinse kann die Schrift im verkehrten, durch die vor das Auge gebrachte Zerstreuungslinse im aufrechten Bilde gelesen werden.

Dadurch, dass sämtliche Bestandtheile unabhängig von einander sind und beliebig zusammengestellt werden können, erlaubt der Apparat eine grössere Anzahl verschiedener Demonstrationen.

Preis: 64 Mark.

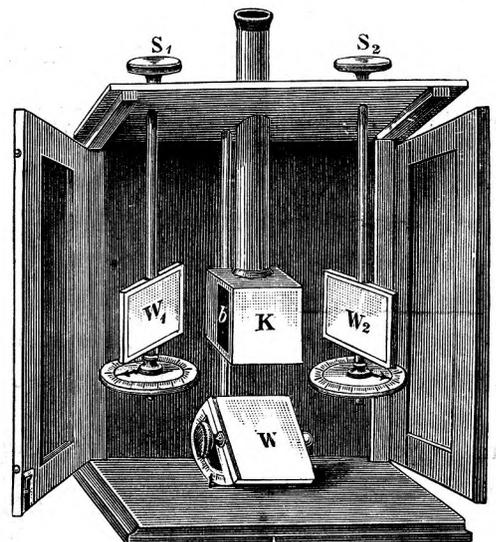
Nr. 14.

Apparat zur Diagnose der Farbenblindheit

nach Prof. Hering.

Vergl. Arch. f. Ophthalm. XXXVI. 1. S. 217.

- Einfache Construction, wie nebenstehende Figur
Preis: 65 Mark.
- Derselbe Apparat mit einer Irisblende und einer Vorrichtung, um beiden Gesichtsfeldhälften zugleich weisses Licht zuspiegeln zu können.
Preis: 100 Mark.



Apparat zur Untersuchung des Farbensinnes

der excentrischen Netzhautstellen.

(Nach Prof. Hering. v. Gräfe's Archiv für Ophth. XXXV, 4.)

Ueber einem horizontal rotirenden Farbenkreisel befindet sich eine gleichmässig graue Fläche, welche durch eine mit grauem Papier bespannten Holzrahmen (in der Abbildung nur von der Unterseite sichtbar) gebildet und in verticaler Richtung verstellbar ist. Ueber der Stelle des Kreisels, welcher genügend weit unter dem Rahmen liegen muss, um nicht in den Schatten desselben zu fallen, ist in der grauen Fläche ein kleines rundes Loch ausgeschlagen, welches als ein (in der jeweiligen Kreiselfarbe erscheinender) farbiger (z.B. neutralgrüner) Kreisfleck in der grauen Fläche gesehen wird. Ist der Kopf über dem Loche mittelst des Augenhalters (*a*) fixirt und man gibt dem Auge eine solche Richtung, dass das Loch im indirecten Sehen farblos erscheint, so unterscheidet es sich von der grauen Umgebung nur noch durch seine Helligkeit; es erscheint als ein hellerer oder dunklerer Fleck in der Fläche. Um Fläche und Kreisfleck auch auf gleiche Helligkeit bringen zu können, ist die Einrichtung getroffen, dass man den Rahmen an demselben mittelst der Kurbel *k* oder durch den Beobachter selbst mittelst des Trittbrettes in Rotation versetzt werden. Der verstellbare Pinsel *p* berührt den (nur einseitig befestigten) Holzrahmen von unten her und dämpft dadurch etwaige Schwingungen des letzteren.



Griffe (*h*) um eine horizontal von links nach rechts gehende Achse drehen kann. Die graue Fläche ändert dabei ihre Neigung zum einfallenden Lichte und damit ihre Helligkeit. (Die jeweilige Neigung der Fläche kann an dem seitlich angebrachten Gradbogen abgelesen werden.) Auf diese Weise gelingt es leicht, dem Rahmen die gleiche Helligkeit mit dem farblosen Kreisfleck zu geben. Wenn die Ränder des Loches ganz scharf, d. h. nicht aufgeworfen oder eingebogen sind, so werden sie im indirecten Sehen nicht wahrgenommen und der Kreisfleck verschwindet dann so vollständig, dass man ganz den Eindruck hat, als ob sein Bild auf die Stelle des blinden Fleckes gefallen wäre. Der Kreisel kann entweder von einem Ge-

Es werden 4 Holzrahmen beigegeben, welche mit grauem Papier von verschiedener Helligkeit überzogen sind und beliebig gewechselt werden können. — Da der Rahmen abgenommen werden kann, so lässt sich der Apparat auch lediglich als Farbenkreisel verwenden.

Wegen der grossen Rotationsgeschwindigkeit ist es nöthig, die Achse, auf welche die Papierscheiben aufgesetzt werden, von Zeit zu Zeit zu ölen, wozu am besten das gewöhnliche Uhröl zu verwenden ist.

Die Schnur darf nicht zu straff gespannt sein, weil die Reibung in der Achse sonst zu gross wird. Die Schnurspannung geschieht durch Verschiebung der Achse, welche in dem Schlitz des betreffenden Eisenstückes durch die messingene Flügelmutter fixirt wird Preis 135 Mark.

Dazu ein doppelter Theilkreis zum Ablesen der inneren und äusseren Sektoren . Preis 12 Mark.



Apparat zur Mischung der Farben farbiger Gläser.

(Nach Prof. Hering.)

Fig. I.

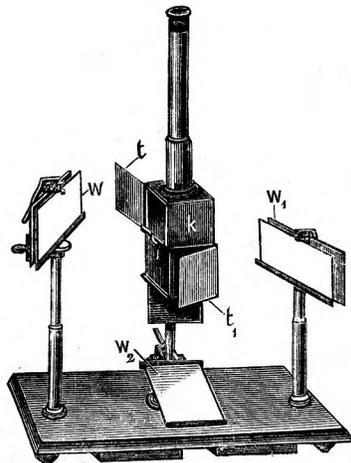
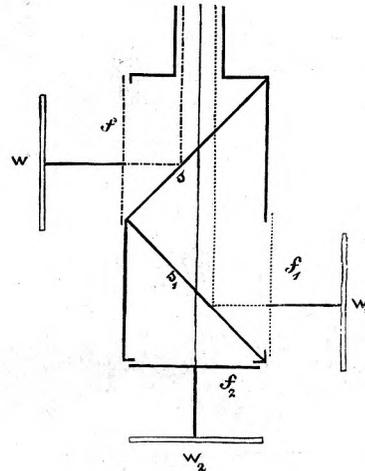


Fig. II.



Die Mischung geschieht mit Hilfe der Spiegelung. Durch Mischung von je zwei Hauptfarben (Roth, Gelb, Grün, Blau) können alle zwischenliegenden Farbentöne, und durch Mischung von je drei passend gewählten Farben (z. B. Roth, Grün und Blau oder Gelb, Grün und Violett) kann Weiss erzeugt und letzteres wieder in je drei Paare von Complementärfarben zerlegt werden.

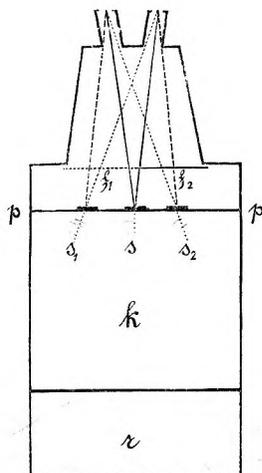
Das Kästchen *k* (Fig. I) enthält zwei unter 45^0 zur Horizontalen geneigte Platten von unbelegtem Spiegelglas (*s* und *s*₁), deren Anordnung der schematische Längsdurchschnitt in Fig. II zeigt. Der Boden des Kästchens besteht aus einer farbigen Glasplatte *f*₂. Ebenso wird die untere Hälfte der rechten Seitenwand durch die farbige Glasplatte *f*₁ und die obere Hälfte der linken Seitenwand durch die farbige Glasplatte *f* gebildet. Drei mattgeschliffene Milchglasplatten (*W*, *W*₁ und *W*₂, Fig. I u. II) schicken Licht durch die farbigen Glasplatten, und es mischt sich für den von oben durch die Röhre blickenden Beobachter das von unten her direct zum Auge gelangende farbige Licht mit den von beiden Seiten her durch Spiegelung ins Auge gelangenden farbigen Lichtern. Die Helligkeit jeder Farbe kann durch verschiedene Neigung der drehbaren Milchglasplatte gegen das durch ein Fenster einfallende Licht variiert werden. Drei kleine Blechthüren (*t* und *t*₁, Fig. I) ermöglichen die Verdeckung je eines oder je eines Paares der drei farbigen Gläser.

Jede der farbigen Glasplatten kann entfernt und dafür eine andere eingesetzt werden. Statt der erwähnten Milchglasplatten, durch welche die Helligkeit der Farbe variiert wird, können auch mit farbigem Papier überzogene Glasplatten eingesetzt werden, und sind von letzteren 4 Stück dem Apparat beigelegt Preis 68 Mark.

Apparat zur Farbenmischung mittelst Spiegelung in einfacher Ausführung, mit einer senkrechten Glasplatte auf Eichenholzkasten Preis 18 Mark.

Apparat zur binocularen Farbenmischung.

(Nach Prof. Hering.)



Die Figur zeigt den Apparat in einem schematischen Längsdurchschnitt. Eine unbelegte Spiegelglasplatte (*p p*) bildet die Decke eines mit schwarzem Tuchpapier ausgelegten Kastens (*k*) und trägt auf ihrer oberen Fläche die drei weissen oder grauen Scheiben *s₁*, *s*, *s₂*. In passendem Abstände über der Spiegelglasplatte befinden sich die beiden farbigen Gläser *f₁* (z. B. Blau) und *f₂* (z. B. Roth). Auf diese Gläser ist ein Kästchen mit zwei Ansatzröhren gestellt, wie es zum Stereoskopiren benützt wird. Der Beobachter sieht mit dem linken Auge die mittlere Scheibe *s* durch das blaue, mit dem rechten durch das rothe Glas und deshalb entweder sofort oder infolge des Wettstreits nur vorübergehend als eine violette Scheibe. Die linke Scheibe *s₁* wird mit beiden Augen durch das blaue, die rechte *s₂* mit beiden durch das rothe Glas gesehen, und der Beobachter kann daher, gleichviel ob Wettstreit besteht oder nicht, in jedem Augenblick die jeweilige scheinbare Farbe der Mittelscheibe mit dem Roth und Blau der seitlichen Scheiben vergleichen. Der Kasten *k* hat den Zweck, den Grund, auf welchem die Scheiben erscheinen, möglichst lichtlos und daher farblos zu machen, was nicht genügend der Fall wäre, wenn man die Scheiben unmittelbar auf schwarzes Papier legen würde. Das untere Kästchen *r* dient zur Aufbewahrung der Gläser und des abnehmbaren Stereoskopenkästchens, welches auch zu anderweitigen Binocular-Versuchen benutzbar ist. Der ganze Apparat ist durch vier Thüren verschliessbar, weil er sorgfältig vor Staub geschützt und die Gläser völlig rein erhalten werden müssen.*)

Da die binoculare Farbenmischung um so leichter eintritt, je weniger gesättigt die beiden Einzelfarben sind, so werden nicht nur gesättigte, sondern auch mindergesättigte Farbgläser beigegeben. *Preis 32 Mark.*

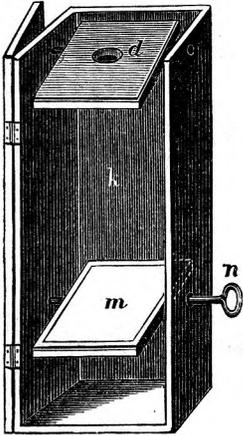


*) Vergl. Hering in Hermann's Handb. d. Physiologie III. Bd. I. Th. S. 593.

Einfacher Nuancirungs-Apparat.

(Nach Prof. Hering für Vorlesungszwecke.)

In dem auf einer Seite offenen Holzkasten *k* befindet sich die mittelst des Knopfes *n* um eine horizontale Achse drehbare Metallplatte *m*, auf welche eine Spiegelglasplatte gelegt wird, welche mit mattem, weissem oder farbigem Papier überzogen ist. Der ebenfalls um eine horizontale Achse drehbare Deckel *d* des Kastens ist mit weissem, grauem oder schwarzem Carton belegt, in welchem sich ebenso wie im Deckel selbst ein kreisrundes Loch befindet.



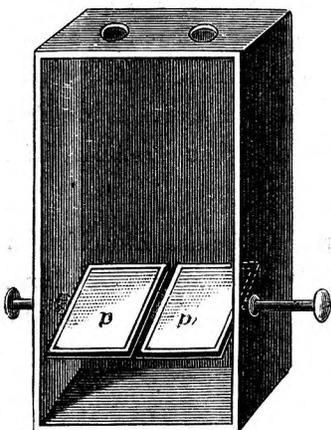
Die Helligkeit der unteren weissen oder farbigen Fläche ist in Folge der Drehbarkeit ausserordentlich variabel, wenn der Kasten mit der offenen Seite gegen ein Fenster gerichtet ist, und man kann auf diese Weise das Aussehen der von oben durch das Loch gesehenen weissen oder bunten Farbe sehr stark abändern (mit weiss oder schwarz nuanciren); weiss in grau, orange in braun, blau in weissblau oder schwarzblau überführen. Die Drehbarkeit des oberen Deckels gestattet überdies den verschiedenen Einfluss der objectiven Helligkeitsänderung der oberen oder unteren Fläche auf die scheinbare Helligkeit der durch das Loch gesehenen

Farbe der unteren Fläche zu demonstrieren. (Siehe Hering Pflüger's Archiv f. Physiol. 41. Bd. S. 106.) Der Beobachter soll entweder von Natur oder mit Hilfe einer Convex-Brille so kurzsichtig sein, dass das Loch ungefähr im Fernpunkte seines Auges liegt Preis 25 Mark.



Doppelter Nuancirungs-Apparat.

(Nach Prof. Hering.)



Der Apparat gestattet, dieselben Versuche, wie der oben beschriebene Apparat anzustellen, aber doppelt, so dass objectiv dieselbe Farbe bei derselben objectiven Helligkeit gleichzeitig in ganz verschiedener Weise gesehen wird, je nachdem man das von einem weissen Carton umgebene oder das mit einem schwarzen Carton umgebene andere Loch des Deckels (eventuell durch eine innen geschwärmte Röhre) betrachtet. Die beiden Platten *p* und *p'* können entweder mit einander verkoppelt wie eine einfache grössere, oder aber jede für sich unabhängig von der anderen eingestellt werden. (Vergl. Hillebrand, Sitzungsbericht der Wiener Akademie. XCVIII. Abtheil. III. 1889. Februar) Preis 35 Mark.



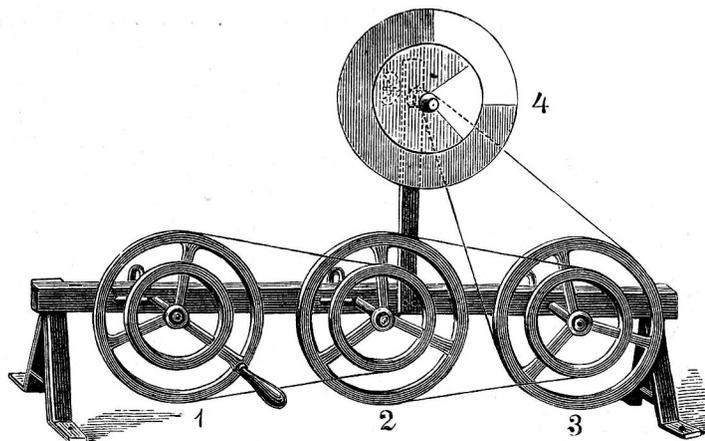
Farbenkreisel

nach Prof. Hering.

Die jetzt üblichen Farbenkreisel sind meistens entweder zu gross und unhandlich oder zu leicht construiert, so dass schon bei mässiger Rotation die Scheibe zu vibriren anfängt.

Bei dem hier abgebildeten Apparat, welcher im physiologischen Institut des Herrn Professor HERING benützt wird, sind jene Mängel beseitigt, und wird derselbe wegen der bequemen Handhabung und Billigkeit den Herren Ophthalmologen, Physiologen und Physikern empfohlen.

Der Kreisel ist 68 Centimeter lang und 38 Centimeter hoch, ganz aus Eisen, geht vollständig geräuschlos, steht ruhig, ist einfach construiert, solid ausgeführt, nicht leicht zu beschädigen, und liefert bequem 100 Umdrehungen per Secunde.



Um die Schnuren beliebig zu spannen, sind die Achsen der Räder in Schlitten ohne Schraubenzieher leicht stellbar; die Achsen sind einfach zu ölen. Die Schnur von Rad 3 auf 4 braucht nicht so straff gespannt zu sein, wie jene von 1 auf 2.

Auf der Welle bei 4 ist ein besonderer Messingrand aufgesetzt, an welchem man den Messingwürtel mit der einen Hand festhält, während mit der anderen die Mutter geschraubt wird.

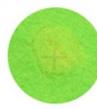
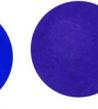
Mit dem beigegebenen gabelförmigen Eisenblech hebt man die Papierscheiben von dem Ansatz.

Alle aus unserer Werkstätte gelieferten Kreisel dieser Art haben genau gleich starke Ansätze, so dass die Herren Beobachter Scheiben und Gleichungen gegenseitig austauschen können.

Der grosse Uebelstand, welcher sich bei Herstellung von Farbgleichungen aus der nicht genauen Centrirung und mangelhaften Deckung der kleineren Scheiben ergibt, kann nur bei Benützung von Scheiben vermieden werden, welche mittelst Maschine hergestellt und daher absolut gleich sind. Da wir eine solche Maschine construiert und in Betrieb haben, so sind wir in der Lage, zu dem Farbenkreisel die 11 Centimeter im Durchmesser habenden Papierscheiben in allen Farben zu liefern, ebenso grössere Scheiben von 20 Centimeter Durchmesser, welche jedoch aus freier Hand verfertigt werden, weil eine nicht exacte Deckung derselben an der Peripherie die Herstellung der Gleichungen nicht beeinträchtigt Preis 30 Mark.

Dazu 1 doppelter Theilkreis zum Ablesen der inneren und äusseren Sectoren Preis 12 Mark.

Preise der farbigen Papierscheiben zu Gleichungen:

													
Nr.:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
per Dutzend													
kleine, Pfennige:		65	55	40	45	55	55	55	40	55	55		
grosse, Mark:		1.90	1.75	1.20	1.35	1.75	1.75	1.75	1.20	1.75	1.75		
Schwarz	{	kleine									per Dtzd. Pfennige	—45
		grosse									" " "	1.40
Weiss	{	kleine								" " "	—30	
		grosse								" " "	—80	
Schwarzes Tuchpapier	{	kleine									" " "	—60
		grosse									" " "	1.80
		starke zum Hinterlegen									" " "	1.10

Nr. 22.

Farbenkreisel mit Schwungrad

für den gleichzeitigen Betrieb von 3 Scheiben nach Analogie des Aubert'schen Farbenkreisels.

Schweres und festes eisernes Gestell mit eisernem Schwungrad. Das Verhältniss der Umdrehungen des Schwungrades zu denen der Scheibe 1:30 Preis 76 Mark.

Nr. 23.

Doppelfarbenkreisel

zur Herstellung von Farbgleichungen bei indirectem Sehen
nach Prof. Hering.

Preis 65 Mark.

Nr. 24.

Fadenmodell zur Demonstration des regul. Astigmatismus.

Preis 35 Mark.

Nr. 25.

Spiegel-Haploskop

nach Prof. Hering.

Vergl. F. Hillebrand, Zeitschrift f. Psychol. und Physiol. der Sinnesorgane. IV. Bd., S.

Compl. auf Marmorplatte sammt Messingrahmen mit Theilung in $\frac{1}{5}$ m/m. Preis 275 Mark.

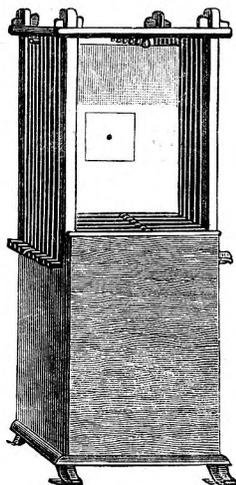
Nr. 26.

Spiegel-Haploskop

nach Prof. Hering,

vereinfacht zu klinischen Untersuchungen.

Compl. ganz aus Metall Preis 75 Mark.



Nr. 27.

Apparat zur Demonstration der Nachbilder.

a) mit 5 doppelt beklebten Papptafeln Preis 35 Mark.

b) mit 10 doppelt beklebten Papptafeln Preis 45 Mark.

Nr. 28.

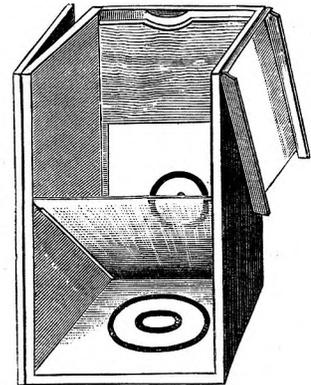
Apparat zur Demonstration des Spiegel-Contrastes

mit 4 grossen verschieden farbigen Glasplatten,
nach Prof. Hering.

Eine unten am Kasten angebrachte Holzklappe, welche auf der Skizze nicht sichtbar ist, benützt man, um das vom Fenster in den Kasten einfallende Licht abzuschwächen. Bei dunkleren Glasplatten neigt man die Platte nach unten, bei den helleren, z. B. Gelb, stellt man sie nahezu senkrecht, wodurch die Contrastfärbung intensiver wird.

(Vergl. Hering, Pflügers Archiv für Physiologie, Band 41, Seite 358.)

Preis 28 Mark.



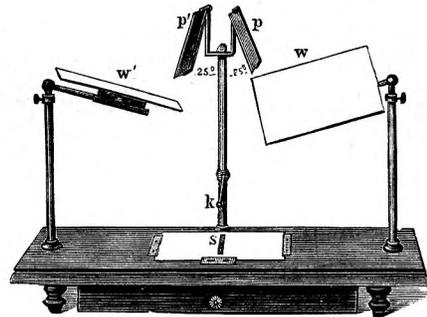
Nr. 29.

Binocular-Apparat zur Demonstration des Simultan-Contrastes

mit farbigen Glasplatten,
nach Prof. Hering.

(Vergl. Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane.
Band I, Heft I.)

Preis 30 Mark.



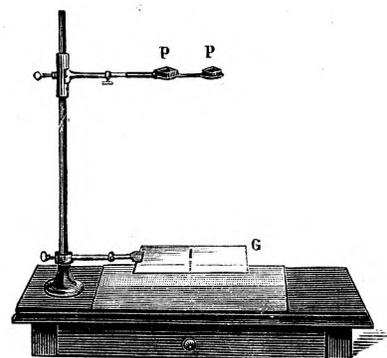
Nr. 30.

Apparat zur Demonstration des Simultan-Contrastes

mit doppelt brechenden Prismen,
nach Prof. Hering.

(Vergl. Pflügers Archiv für Physiologie 47. Bd., Seite 236.)

- a) mit 1 Prisma (monocular) Preis 32 Mark.
- b) mit 2 Prismen (binocular) Preis 40 Mark.



Nr. 31.

1 Tafel zur Demonstration des Simultan-Contrastes mit Florpapier auf carrirter Unterlage (nach Prof. Hering).

Preis 1 Mark 50 Pfennige.

Nr. 32.

Dunkelkasten mit Aufsatz, mit schwarzem Sammt ausgekleidet.

(Vergl. Prof. Hering, Pflügers Archiv, Bd. 42, 1888, Seite 125.)

Preis 25 Mark.

Nr. 33.

Kleine Dunkelröhre.

(Vergl. Prof. Hering, Pflügers Archiv, Bd. 42, 1888, Seite 126.)

Preis 3 Mark.

Nr. 34.

a) Grosses schiebbares Diaphragma nach Prof. Aubert.

Preis 30 Mark.

b) Kleines Diaphragma mittelst Schraube stellbar.

Preis 24 Mark.

Nr. 35.

Complete Einrichtung eines Fensters

zur Demonstration der *farbigen Schatten*, sowie zur Untersuchung der Farbenblindheit u. s. w. sammt 4 schiebbaren Holzrahmen nebst den dazugehörigen Glasplatten, doppeltem Schirm mit matten Milchglas und Tuchüberzug, sammt drehbarem Holzlineal, Rollen, Schnuren, Schnurklemmen, Gegengewichten etc.

(Vergl. Prof. Hering, Pflügers Archiv, Bd. 42, 1888, Seite 113.)

Preis je nach der Grösse des Fensters 120 bis 160 Mark.

Nr. 36.

Apparat zur Demonstration des Hering'schen Fallversuches.

Preis 5 Mark.

IV.

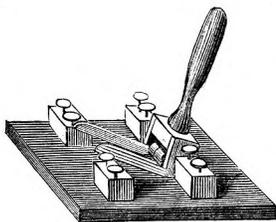
Elektrische Apparate.

Nr. 37.

Einfacher elektrischer Schlüssel

nach Prof. du Bois-Reymond

auf Hartgummiplatte, mit schwerem Eisenfuss oder Holzschraubzwinde Preis: 10 Mark.

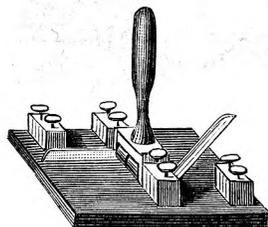


Nr. 38.

Elektrischer Doppelschlüssel

nach Prof. Hering.

Zwei du Bois'sche Schlüssel an einem Griff zur gleichzeitigen Schliessung oder Nebenschliessung zweier Strombahnen Preis: 20 Mark.



Nr. 39.

Elektrischer Wechselschlüssel

nach Prof. Hering.

Zwei du Bois'sche Schlüssel derart verbunden, dass der eine in demselben Augenblicke eine Schliessung oder eine Nebenschliessung aufhebt, in welchem der andere eine solche herstellt Preis: 20 Mark.

Nr. 40.

Elektrischer Quecksilberschlüssel

auf schwerem Messingfuss, auf Hartgummiisolierungen mit einem Platin-Sicherheitscontact

nach Prof. Hering.

Preis: 10 Mark.

Nr. 41.

Elektrischer Kreuzschlüssel

mit Tastercontact zum Aus- und Einschalten von Widerständen oder galv. Elementen

nach Prof. Hering.

Vergl. Pflüger's Arch. f. Physiologie Bd. 48. S. 417.

Preis: 10 Mark.

Nr. 42.

Elektrischer Quecksilberschlüssel

zum Ein- und Ausschalten von Widerständen oder galv. Elementen

nach Prof. Hering.

Vergl. Pflüger's Arch. f. Physiologie Bd. 48. S. 417.

Preis: 16 Mark.

Nr. 43.

Ein Paar Platin-Schaufel- oder Spitzen-Elektroden

auf Stativ mit Kugelgelenk nach Prof. du Bois Reymond Preis: 28 Mark.

Nr. 44.

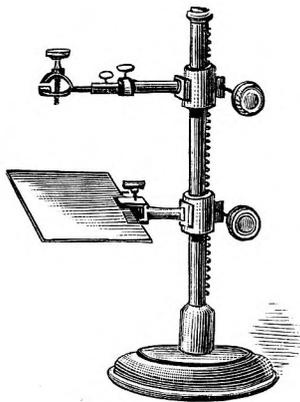
Ein Paar unpolarisierbare Pinsel- oder Thonstiefel-Elektroden

auf je einem Stativ mit Hartgummiisolierungen sammt Kreuzverschiebung und doppeltem Kugelgelenk

nach Prof. Hering.

(Die Stative sind derart gearbeitet, dass man die Elektroden in jeder beliebigen Lage leicht fixiren kann.)

Preis: 25 Mark.



Nr. 45.

Muskelhalter

a) mit Glasplatte, beide mit Triebbewegung Preis: 30 Mark.

b) derselbe Halter, aber statt der Triebbewegung einfache Zwingen mit Klemmschrauben Preis: 24 Mark.

Nr. 46.

a) Kleiner Muskelhalter

mit Trieb Preis: 18 Mark.

b) Kleiner Muskelhalter

ohne Trieb mit Zwinde Preis: 14 Mark.

Nr. 47.

Stromwender (Pohl'sche Wippe)

auf Hartgummi montirt Preis: 24 Mark.

Nr. 48.

Myographion

nach Prof. Pflüger

mit modif. Elektrodenträger Preis: 85 Mark.

Nr. 49.

Zuckungstelegraph

mit Muskelhalter, Gradbogen und Zeiger, ähnlich den beiden in Nr. 50 abgebildeten

nach Prof. Hering.

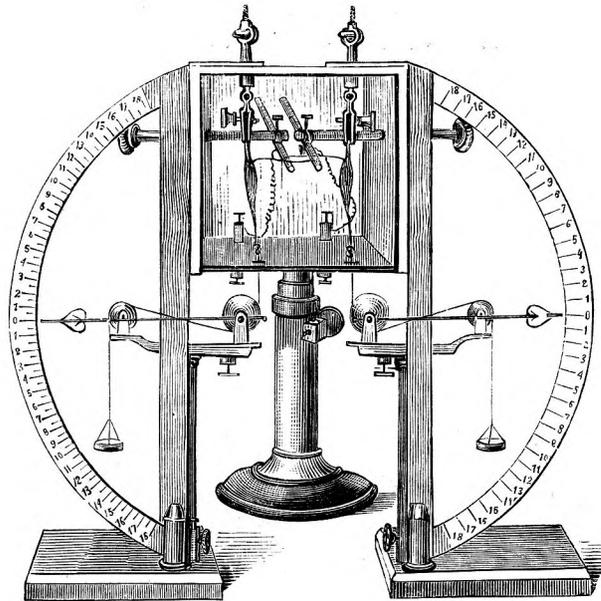
Preis: 38 Mark.

Nr. 50.

Doppelmyoskop

mit verglaster feuchter Kammer und unpolarisierbaren, von aussen verschiebbaren Elektroden; insbesondere zur Untersuchung und Demonstration des Zuckungsgesetzes

nach Prof. Hering.



Die nervi ischiadici eines Frosches werden beide in entgegengesetzter Richtung über die beiden Elektroden gebrückt, so dass derselbe Strom gleichzeitig den einen Nerven absteigend, den anderen aufsteigend durchfließt.

Die durch beliebige Belastung spannbaren muscoli gastrocnem. setzen jeder für sich einen langen Zeiger auf graduirtem Bogen in Bewegung.

Auf Verlangen werden in der feuchten Kammer statt zwei vier unpolarisierbare Elektroden angebracht, um auch den Nervenstrom und seine elektrotonischen Veränderungen demonstrieren zu können.

Der Apparat wird so geliefert, dass man die beiden Zeigerapparate auch jeden für sich als Zuckungstelegraph verwenden kann Preis: 180 Mark.

Nr. 51.

Apparat zur Durchströmung des Sartorius

in beliebigem Winkel zur Faserrichtung

nach Prof. Hering.

Der in physiologischer Kochsalzlösung zwischen einer festen und einer beweglichen Klemme horizontal ausgespannte Muskel setzt eine Fahne oder einen Schreibhebel in Bewegung. Die Stromzuleitung ist unpolarisierbar, der Durchströmungswinkel an einem Quadranten ablesbar Preis: 32 Mark.

Nr. 52.

Tetanomotor

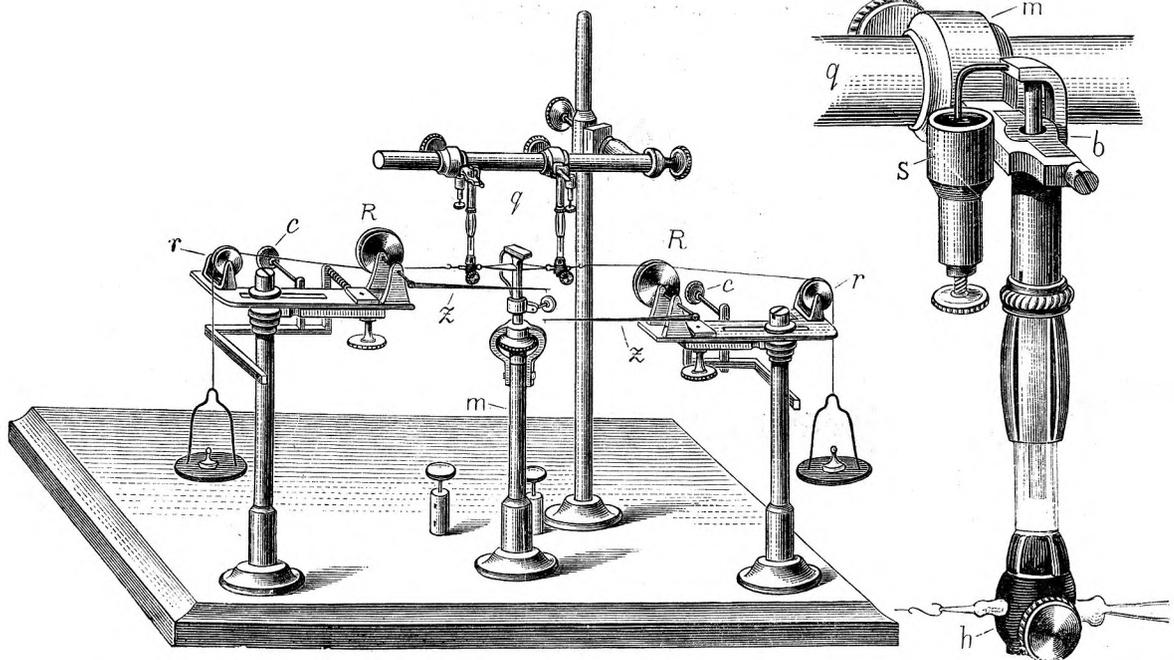
nach Prof. Heidenheim, modif. von Prof. S. Mayer.

Der keilförmige Hammer passt in den rinnenförmig vertieften Amboss, so dass der Nerv nicht ausgleiten kann Preis: 35 Mark.

Nr. 53.

Doppel-Myograph

nach Prof. Hering.



Apparat zur Untersuchung der polaren Wirkungen des elektrischen Stromes im Muskel.

Vergl. Sitzungsber. d. Wiener Akademie d. Wiss. III. Abth. April-Heft 1879.

Preis: 120 Mark.

Nr. 54.

Schlitten-Inductionsapparat

mit 6000 W. II Sp. Einfache Construction Preis: 30 Mark.

Nr. 55.

Inductions-Apparat

mit 1 Meter langem Schlitten, 6000 W. II Sp., Helmholtz'scher Vorrichtung, Contactschlüssel

nach Prof. du Bois-Reymond.

Auf Hartgummiplatten montirt Preis: 65 Mark.

Nr. 56.

Rheotom

nach Prof. Hering.

Vergl. Henry Head, Pflüger's Arch. Bd. 40. S. 230.

Preis: 150 Mark.

Nr. 57.

Schnell rotirende Trommel

zu zeitmessenden Versuchen

nach Prof. Hering.

Die Trommel hat einen Umfang von 1 Meter, steigt im gegebenen Momente spiral auf und kann in der Secunde bis 30 Umdrehungen machen Preis: 550 Mark.

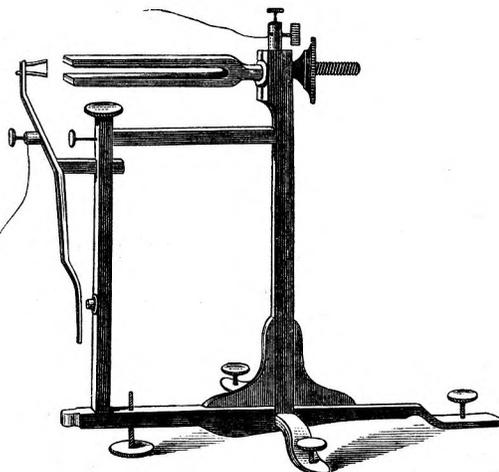
Nr. 58.

Stimmgabel-Apparat

mit Oeffnungskeil zu zeitmessenden Versuchen

nach Prof. Hering.

Vergl. Sitzungsber. der Wiener Akademie der Wiss. III. Abth.
Aprilheft 1879. Preis: 58 Mark.



Nr. 59.

Apparat zur Demonstration des Schliessungs-Extrastromes

nach Prof. Hering.

Der Strom wird durch eine aus zwei Drähten gewundene Spirale mittels einer Umschaltung bald so geleitet, dass beide Drähte in gleicher, bald so, dass sie in entgegengesetzter Richtung durchströmt werden. Vergl. Pflüger's Arch. f. Physiologie Bd. 48. S. 148. Preis: 36 Mark.

Auf Verlangen wird ein zum Versuche nöthiger Rheostat (Kurbel-Rheostat bis 1000 Ohm) zum Preise von 45 Mark beigegeben.

V.

Demonstrations-Apparate für Vorlesungszwecke.

Nr. 60.

Kreislaufschema

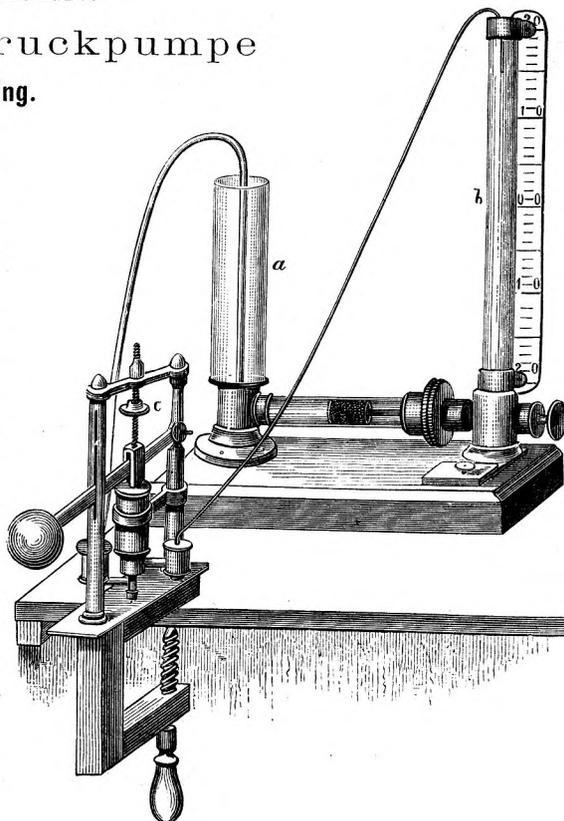
mit Saug- und Druckpumpe

nach Prof. Hering.

Zwei verticale, zur Hälfte mit farbiger Flüssigkeit gefüllte Glascylinder (arterielles und venöses System) communiciren durch ein horizontales Glasrohr, in welchem sich ein Schwamm (Capillarsystem) befindet, der mittelst einer Schieberstange beliebig zusammengepresst werden kann, um den Strömungswiderstand zu variiren.

Die nach dem Metronom gehandhabte Saug- und Druckpumpe schöpft bei jedem Stosse eine bestimmte Flüssigkeitsmenge aus dem einen (venösen) Glascylinder *a* und treibt sie in den anderen (arteriellen) *b*. Die Menge der zu schöpfenden Flüssigkeit kann mittelst einer an der Pumpe befindlichen Schraubenmutter *c* variirt werden. An diesem Schema lässt sich insbesondere auch der Einfluss der Frequenz und Ausgiebigkeit des Herzschlages sowie des Strömungswiderstandes auf die Höhe des arteriellen und venösen Blutdruckes und auf das Verhältniss zwischen arterieller und venöser Blutmenge demonstrieren.

Die Pumpe lässt sich ausserdem zu vergleichenden Demonstrationen über das Strömen der intermittirend eingetriebenen Flüssigkeiten in starren und elastischen Röhren und über die Fortpflanzung der Welle in elastischen Schläuchen benützen, zu welchem Zwecke ein mit Schrauben versehenes langes Bleirohr und ein eben solcher Gummischlauch mitgeliefert wird Preis: 120 Mark.



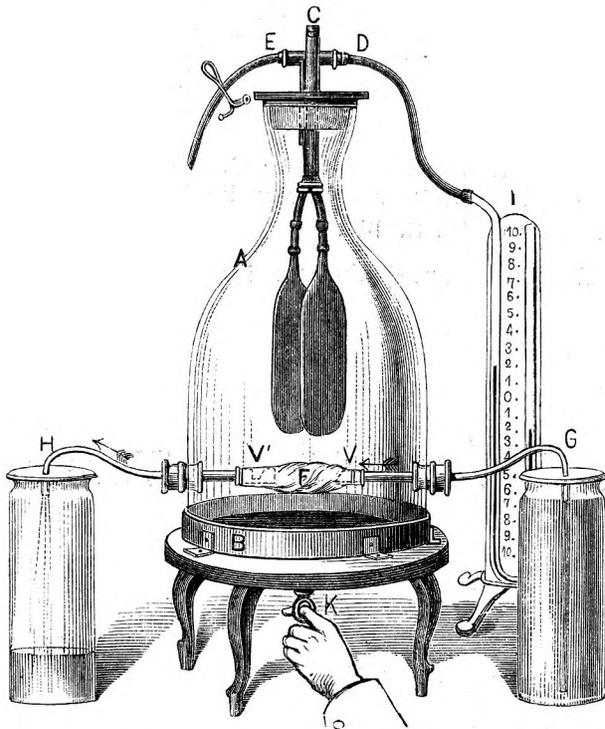
Bestandtheile zum Apparat zur Demonstration des Klappenspieles am Ochsenherzen

nach Prof. Gad

bestehend aus: Canüle mit verschraubtem Glasdeckel, 5 Cent. lang, 7 Cent. Diam. und einem tubus von 1·5 Cent. (für den linken Vorhof). Canüle mit verschraubtem Glasdeckel, 5 Cent. lang, 5 Cent. Diam. und einem tubus von 1·5 Cent. (für die Aorta). Messingrohr mit Wulst sammt Glühlampe, 2 isol. elektr. Klemmen und starkem Gummiballon, das durch die Herzspitze eingeführt wird, 1 U-förmiges Glasrohr und 2 Meter Gummischlauch.

Vergl. du-Bois Reymond's Arch. f. An. u. Physiol. 1886, S. 380.

Preis: 32 Mark.



Apparat

zur Demonstration der Druckverhältnisse in der Brusthöhle und des mechanischen Einflusses der Athembewegung auf den Kreislauf

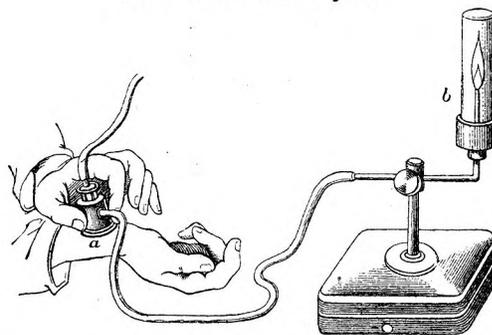
nach Prof. Hering.

Eine oben tubulirte Glasglocke ist unten mit einer Kautschukplatte, oben mit einem Stopfen verschlossen, durch welchen zwei Röhren gehen, deren eine mit einem Manometer verbunden werden kann, während die andere zu einer in der Glocke hängenden Hundelunge führt. Das Herz ist repräsentirt durch eine kleine Kautschukblase, die nach zwei Seiten in Röhren ausläuft, welche die Wand der Glocke durchsetzen und deren eine in gefärbte Flüssigkeit taucht. Bei jedem Herabziehen der Kautschukplatte (Inspiration) erweitert sich die Lunge und die (beiderseits mit Weber'schen Ventilen versehene) Blase saugt von der einen Seite Flüssigkeit ein, welche sie beim Zurückgehen der Platte (Expiration) nach der anderen Seite hin wieder austreibt, so dass lediglich durch das Spiel der Platte eine Circulation der Flüssigkeit unterhalten wird.

Preis: 76 Mark.

Gassphygmoskop

nach Prof. S. Mayer.



Ein kleiner Messingcylinder *a* ist unten mit einer Kautschukmembran, oben mit einem Metalldeckel verschlossen, durch welchen eine mittelst Schraube verstellbare Röhre hindurchgeht und bis nahe an die Kautschukmembran herabreicht. Ein kleines Rohr mündet seitwärts in den Cylinder. Letzteres wird mit dem kleinen Gasbrenner *b*, das andere Rohr mit einem Gashahn durch Kautschukschlauch verbunden. Nachdem der Cylinder auf die arteria radial. aufgesetzt und die Schraube passend gestellt ist, zeigt die kleine Gasflamme den Verlauf der Pulsweile und insbesondere auch den Dicrotismus derselben an. . . Preis: 22 Mark.

Nr. 64.

Leberzellenschema,

bestehend aus 12 Zellen
nach Prof. Hering.

Preis: 12 Mark.

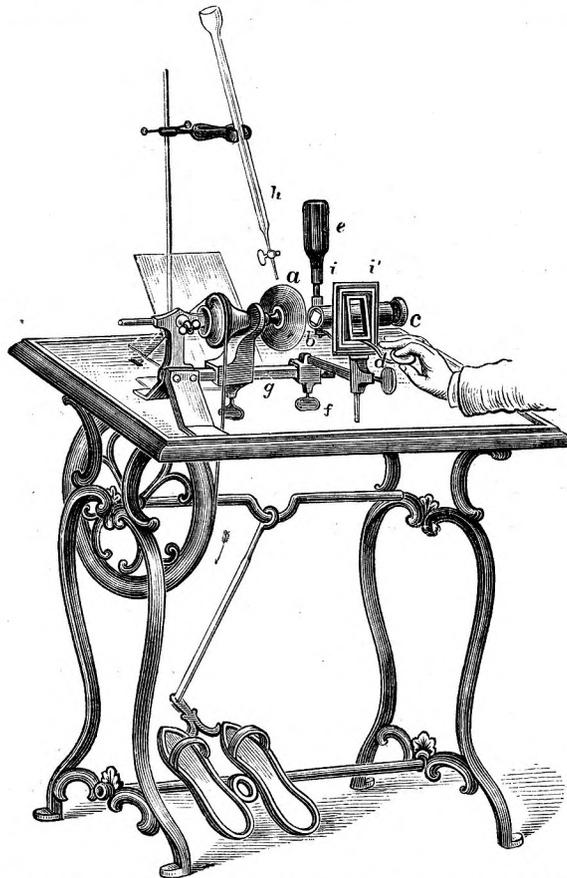
VI.

Apparate für mikroskopische Technik.

Nr. 65.

Schneidemaschine

zu mikroskopischen Schnitten für *Weichtheile* und *Knochen* (Fig. 10).
Siehe Prof. E. Klebs. Archiv für pathologische Anatomie Band VI. Heft 3—4.



Die Schneidemaschine hat die Construction einer kleinen Drehbank, an der man sitzend arbeitet. Durch die unterhalb angebrachte Trittplatte wird das Kreismesser *a* in rotirende Bewegung versetzt. Der zwischen *b* und *c* liegende hohle Cylinder nimmt das Präparat auf, welches durch die Mikrometerschraube *c* beliebig um sehr geringe Distanzen vor das Messer geschoben werden kann. Durch den Schlüssel *e* wird der Cylinder an das doppelte Spitzengehänge *i i'* befestigt, durch welches letztere eine leichte und doch vollkommen sichere Parallelführung ermöglicht wird. Mittelst des federnden Handgriffes *d* wird das Präparat, welches $5\frac{1}{2}$ Centim. lang und $2\frac{1}{2}$ Centim. stark sein darf, an dem rotirenden Kreismesser vorbeigeführt. Um die Schneidemaschine auch für andere präparatorische Zwecke verwendbar zu machen, kann man das Kreismesser leicht entfernen und dafür folgende Gegenstände einschalten:

Kreissäge zur Anfertigung von Knochenschnitten sammt Kreuzsupport zum Fixiren der Knochen,
12 Stück Bohrer von verschiedener Grösse, für Metall, Knochen etc. 1 Kreisschleifstein, 3 mit verschiedenem
Schmirgelpapier überzogene Kreisscheiben für Knochenschliffe.

Schneidemaschine für Weichtheile Preis: 170 Mark.
Dazu die oben angeführten Nebenapparate Preis: 65 Mark.

Nr. 66.

Schlittenmikrotom

mit stellbarer Präparatenklemme sammt Mikrometerschraube, 255 mm. langem Schlitten und 2 Messern
Preis: 100 Mark.
Dazu 1 Gefrierapparat mit Doppelgebläse *Preis: 16 Mark.*

Nr. 67.

Apparat

zur mikroskopischen Untersuchung der Froschlunge in feuchter Kammer.
Vergl. Holmgren. Festschrift dem Prof. Ludwig gewidmet. *Preis: 55 Mark.*

Nr. 68.

Objectträger

mit elektrischen Zuleitungen. *Preis: 8 Mark.*

Nr. 69.

Objectträger

a) grünliches Glas.

- | | |
|--|--------------------------|
| 1. Englisch-Format, 76 mm. lang, 26 mm. breit, 100 Stück | <i>Preis: Mark 1.30.</i> |
| 2. " " 76 " " 26 " " mit geschliffenen Kanten, 100 Stück . " " | <i>2.60.</i> |
| 3. Vereins Format, 48 " " 28 " " 100 Stück | <i>" " 1.10.</i> |
| 4. " " 48 " " 28 " " mit geschliffenen Kanten, 100 Stück . " " | <i>2.20.</i> |

b) weisses Glas.

- | | |
|--|--------------------------|
| 5. Englisch-Format, 76 mm. lang, 26 mm. breit, 100 Stück | <i>Preis: Mark 1.60.</i> |
| 6. " " 76 " " 26 " " mit geschliffenen Kanten, 100 Stück . " " | <i>3.20.</i> |
| 7. Vereins-Format, 48 " " 28 " " 100 Stück | <i>" " 1.35.</i> |
| 8. " " 48 " " 28 " " mit geschliffenen Kanten, 100 Stück . " " | <i>2.60.</i> |

Deckgläschen

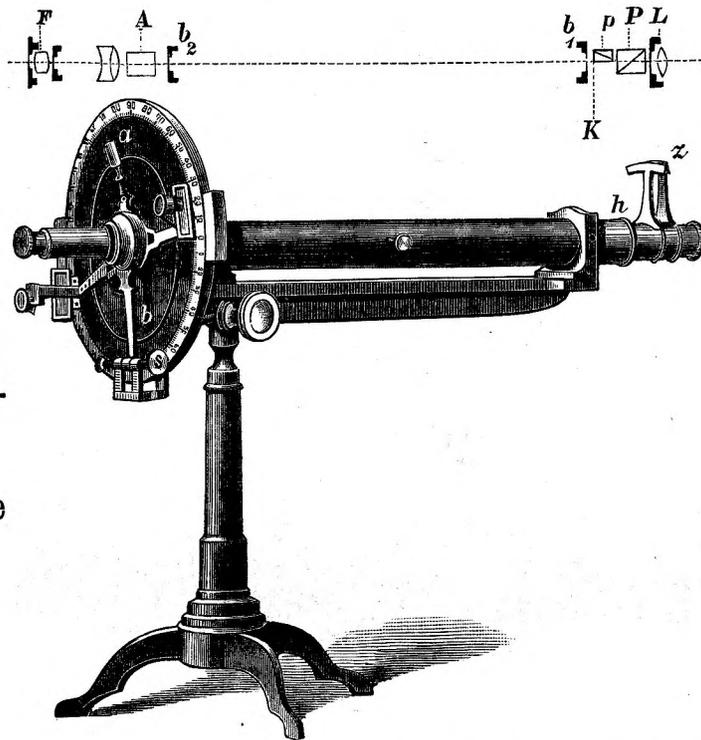
von 0,10 bis 0,20 Stärke.

- | | |
|--|--------------------------|
| 1. Quadratische Plättchen von 22 mm. Seite | <i>Preis: Mark 3.50.</i> |
| 2. " " " 20 " " | <i>" " 2.80.</i> |
| 3. " " " 18 " " | <i>" " 2.20.</i> |
| 4. " " " 15 " " | <i>" " 1.75.</i> |
| 5. " " " 12 " " | <i>" " 1.10.</i> |

Andere Grössen werden nach Angabe angefertigt.

Halbschatten-Polarimeter

nach Prof. Dr. F. Lippich.



Den Apparaten wird beigegeben:

- „1 Rohr von 10 Cent. Länge
- 1 „ „ 20 „
- 1 „ „ 30 „
- 1 Natrium-Lampe,

PREIS
des Polarimeters mit
einem Nonius 500 Mark.

PREIS
des Polarimeters mit
zwei Nonien 600 Mark.

ferner 1 Holzkasten, in dem das Polarimeter sammt seinen Bestandtheilen untergebracht ist."

Der Kreis von 22 Centimeter Durchmesser ist in $\frac{1}{4}^\circ$ getheilt und geben die Nonien noch direct $0,005$ an.

Die verwendeten Polarisationsprismen sind durchwegs I. Qualität, desgleichen das Fernrohr-objectiv und das zugehörige reflexfreie Ocular.

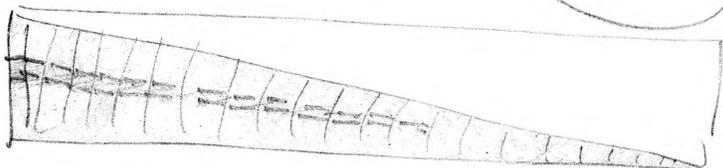
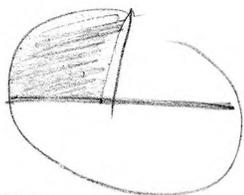
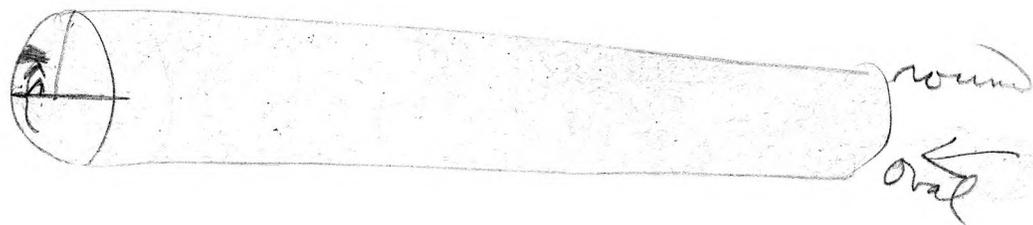
Auf Wunsch werden die Röhren mit Wasserspülung eingerichtet und dem Apparate eine Glaszelle sammt Gestell für die Kaliumdichromat-Lösung beigegeben.

Abänderungen in der Grösse und Form der Instrumente werden nach Übereinkommen ausgeführt.

Herr Professor Lippich hat mir gütigst zugesagt, die von mir gelieferten Instrumente einer Prüfung und endgiltigen Justirung zu unterziehen.

RUDOLF ROTHE, K. K. UNIVERSITÄTS-MECHANIKER

PRAG, WASSERGASSE 17.



K. u. k. Hofbuchdruckerei A. Haase, Prag.