

## VIII

Zur Erläuterung dessen, was die Instrumente leisten, sind mehrfach Curvenzeichnungen in den Text aufgenommen worden; sie stammen meistens aus eigenen Versuchen.

Zum Schluss spreche ich allen Denjenigen meinen herzlichsten Dank aus, welche mir bei der Abfassung des Buches förderlich gewesen sind.

Der Verfasser.

---

# Inhalts-Übersicht.

## Allgemeiner Theil.

### Erster Abschnitt.

	Seite
<b>Einleitung</b> . . . . .	1
Erstes Capitel. Begriff und geometrische Darstellung der Functionen . . . . .	1
Zweites Capitel. Graphische Beispiele. . . . .	5
Drittes Capitel. Die Selbstregistrirung . . . . .	9

### Zweiter Abschnitt.

<b>Registrirapparate</b> . . . . .	15
Erstes Capitel. Bewegte Flächen und bewegendende Kräfte . . . . .	15
Zweites Capitel. Beschreibung der wichtigsten Registrirapparate . . . . .	18
I. Registrircylinder . . . . .	18
Der Ludwig-Baltzar'sche Cylinder . . . . .	18
Der Registrircylinder von Marey . . . . .	22
II. Registrirapparate mit unendlichem Papier . . . . .	24
Das Baltzar'sche Kymographion mit Papier ohne Ende . . . . .	24
Registrirapparat von Hering . . . . .	27
Drittes Capitel. Einrichtungen zur Verstellung der Registrircylinder und der schreibenden Vorrichtungen gegen einander . . . . .	28
Automatische Verschiebung des Cylinders . . . . .	30
Automatische Verschiebung des Schreibwerkes . . . . .	32
Viertes Capitel. Behandlung der Registrirapparate . . . . .	33
Befestigung und Schwärzung des Papierstreifens . . . . .	34
Fixirung und Aufbewahrung der Curvenzeichnungen . . . . .	36

### Dritter Abschnitt.

<b>Schreibvorrichtungen</b> . . . . .	41
Erstes Capitel. Schreibhebel und Schreibspitzen . . . . .	41

	Seite
Zweites Capitel. Seitliche Schreibung und Stirnschreibung . . . . .	47
I. Die Bogenabweichung der Schreibhebelzeichnung und die Abweichung wegen der Cylinderkrümmung . . . . .	47
II. Die Geradföhrung der Zeichenspitze . . . . .	50
Drittes Capitel. Schilderung einiger Schreibvorrichtungen allgemeinerer Anwend- barkeit . . . . .	54
I. Föhlhebel und Zughebel. . . . .	54
II. Das Verfahren der Luftübertragung . . . . .	60
Die Marey'schen Kapseln . . . . .	60
Kritik des Luftübertragungsverfahrens . . . . .	64
Der Piston-recorder . . . . .	67
III. Das registrirende Manometer . . . . .	69
Viertes Capitel. Aufstellung der Zeichenhebel und anderer Schreibapparate; Ein- stellung der Schreibspitze . . . . .	73
I. Stative und Stellvorrichtungen . . . . .	73
II. Die Einstellung der Schreibspitzen . . . . .	77

#### Vierter Abschnitt.

<b>Optische Mittel zur graphischen Darstellung . . . . .</b>	<b>81</b>
Erstes Capitel. Der Lichtstrahl als Schreibhebel. Manometrische Flammen und rotirende Spiegel . . . . .	81
Zweites Capitel. Die photographische Registrirmethode . . . . .	86
I. Photographische Darstellung von Flammenbewegungen . . . . .	88
II. Photographische Aufzeichnung der Bewegungen einer in eine Röhre ein- geschlossenen Flüssigkeit. . . . .	90
III. Photographische Registrirung der Oscillationen eines Spiegels . . . . .	91

#### Fünfter Abschnitt.

<b>Glyphische Curvenzeichnung . . . . .</b>	<b>93</b>
---	-----------

#### Sechster Abschnitt.

<b>Verwerthung der Curven. . . . .</b>	<b>95</b>
Erstes Capitel. Allgemeine Bemerkungen zur Theorie der Curven. . . . .	95
Zweites Capitel. Ausmessung der Curven . . . . .	98
I. Ausmessung der Abscissen . . . . .	99
II. Messung der Ordinaten und Flächenbestimmungen . . . . .	102
III. Aufsuchung synchroner Punkte . . . . .	108
Drittes Capitel. Correction der Curven . . . . .	110

**Specieller Theil.**

Erster Abschnitt.

	Seite
<b>Zeitvermerkung und Signalschreibung . . . . .</b>	<b>119</b>
Erstes Capitel. Zeitvermerkung (Chronographie) . . . . .	119
I. Aufschreibung grösserer Zeitintervalle . . . . .	121
1. Elektrische Zeitmarkirung . . . . .	121
a) Unterbrechungsapparate . . . . .	121
Stromunterbrechende Secundenpendel . . . . .	122
Metronom . . . . .	123
Die Baltzar'sche Contactuhr . . . . .	124
b) Schreibmagnete . . . . .	126
Zeitvermerker von Brondgeest und von Baltzar . . . . .	127
v. Wittich's Zeitschreiber . . . . .	129
2. Zeitmarkirung ohne Strom . . . . .	130
II. Aufschreibung kleiner Zeitintervalle . . . . .	132
1. Die schreibende Stimmgabel . . . . .	132
Directe Aufzeichnung der Stimmgabelschwingungen . . . . .	132
Stimmgabeln mit Luftübertragung . . . . .	133
Bestimmung der Schwingungszahl einer Stimmgabel . . . . .	134
2. Selbstthätige Stimmgabeln und zugehörige Schreibapparate . . . . .	135
a) Unterbrechungsstimmgabeln . . . . .	135
b) Schreibende Vorrichtungen . . . . .	138
Secundäre Stimmgabeln . . . . .	138
Der Chronograph von Marey und verwandte Apparate . . . . .	139
3. Andere chronographische Hilfsmittel . . . . .	141
4. Zeitvermerkung auf der Curve . . . . .	142
Funkenchronographie . . . . .	142
Aufzeichnung der Curven auf die schwingende Stimmgabelplatte . . . . .	144
Markirung der Stimmgabelschwingungen auf der Curve durch Luftübertragung . . . . .	146
Zweites Capitel. Signalschreibung . . . . .	148
I. Größere Hilfsmittel . . . . .	149
II. Mittel zur exacteren Signalschreibung . . . . .	153
1. Elektrische Signale . . . . .	153
2. Verbindung von elektrischen Signalen mit Zeitschreibern . . . . .	154
3. Latenzzeit der Signale . . . . .	156
III. Anwendung der elektrischen Signale; Messung kurzdauernder Vorgänge mittelst des Signalverfahrens . . . . .	157
Messung der Latenzzeit des Muskels . . . . .	159
Messung der Reactionszeit . . . . .	161

Zweiter Abschnitt.

<b>Graphische Untersuchung der Herzthätigkeit . . . . .</b>	<b>165</b>
Erstes Capitel. Froschherz . . . . .	165

## XII

	Seite
I. Verwendung von Fühlhebeln und Zughebeln zur Aufzeichnung der Bewegungen des Froschherzens . . . . .	165
II. Froschherz-Manometer . . . . .	169
Das Froschherz-Manometer von Kronecker . . . . .	170
Der Apparat von Williams . . . . .	173
III. Aufzeichnung der Volumveränderungen des Froschherzens . . . . .	175
Zweites Capitel. Untersuchung der Herzthätigkeit beim Warmblüter . . . . .	177
I. Fühlhebel und Acupunctur . . . . .	177
II. Verzeichnung der Volumschwankungen des Säugethierherzens . . . . .	179
III. Aufzeichnung des im Herzen herrschenden Druckes . . . . .	181
1. Die intracardialen Blutdruckschwankungen . . . . .	181
2. Ermittlung des im Herzen vorkommenden maximalen und minimalen Druckes . . . . .	185
IV. Registrirung der elektrischen Veränderungen des thätigen Herzens . . . . .	186
Drittes Capitel. Aufzeichnung des Spitzenstosses . . . . .	187

### Dritter Abschnitt.

<b>Aufzeichnung des in den Gefäßen herrschenden Blutdruckes . . . . .</b>	<b>194</b>
Erstes Capitel. Das Kymographion . . . . .	194
I. Ältere Form des Ludwig'schen Kymographions . . . . .	194
II. Die gegenwärtige Einrichtung des Ludwig'schen Kymographions . . . . .	195
Registrirapparate . . . . .	195
Das schreibende Manometer . . . . .	197
Verbindungsstücke . . . . .	198
III. Anstellung eines Kymographion-Versuches . . . . .	201
Narkotisirung . . . . .	201
Instandsetzung des Manometers . . . . .	202
Verbindung mit dem Blutgefäss . . . . .	204
Abcissenzeichnung . . . . .	205
Zweites Capitel. Allgemeine Bemerkungen über Wellen- und Pulszeichner . . . . .	208
Drittes Capitel. Elastische Manometer . . . . .	212
I. Bau und Gebrauchsweise der elastischen Blutwellenzeichner . . . . .	212
Flachfedermanometer (Federekymographion) von Fick . . . . .	212
Marey's elastische Manometer . . . . .	214
Der neue Wellenzeichner von Fick . . . . .	216
Federmanometer von Hürthle . . . . .	217
Hürthle's Gummimanometer . . . . .	218
II. Graduirung der elastischen Manometer . . . . .	219

### Vierter Abschnitt.

<b>Registrirung des Pulses, des Organvolumens und der Strömungsgeschwindigkeit des Blutes . . . . .</b>	<b>222</b>
Erstes Capitel. Aufschreibung des Pulses (Sphygmographie) . . . . .	222
I. Directe Sphygmographen . . . . .	222
Sphygmographen von Marey, Mach und Ludwig . . . . .	222
Der Angiograph von Landois . . . . .	228

	Seite
Der Dudgeon'sche Sphygmograph . . . . .	229
II. Transmissionssphygmographen . . . . .	231
III. Verschiedene Methoden der Pulszeichnung. . . . .	234
Zweites Capitel. Plethysmographie . . . . .	235
I. Plethysmographische Untersuchung der Extremitäten . . . . .	237
Fick's Volumzeichner . . . . .	237
Der Hydrosphygmograph von Mosso . . . . .	239
Kronecker's Plethysmograph . . . . .	239
II. Aufzeichnung des Volumens innerer Organe . . . . .	242
Der Onkograph von Roy . . . . .	242
III. Plethysmographie an isolirten Organen . . . . .	243
Der Plethysmograph von Mosso . . . . .	243
Drittes Capitel. Registrirung der Stromgeschwindigkeit . . . . .	245
I. Aufschreibung des Stromvolumens . . . . .	245
II. Benutzung des Strompendelprincips . . . . .	246
Chauveau's Hämodromograph . . . . .	246
III. Verwendung Pitot'scher Röhren. . . . .	248
IV. Bestimmung der Stromgeschwindigkeit auf plethysmographischem Wege . . . . .	248

#### Fünfter Abschnitt.

<b>Aufzeichnung der Athembewegungen . . . . .</b>	<b>251</b>
Erstes Capitel. Registrirung der respiratorischen Thoraxbewegungen . . . . .	251
I. Querschnittsveränderungen des Thorax . . . . .	251
II. Bewegung einzelner Punkte der Thoraxwand. . . . .	254
III. Veränderungen einzelner Brustdurchmesser . . . . .	255
Zweites Capitel. Aufzeichnung der respiratorischen Luftdruckschwankungen . . . . .	256
I. Registrirung der Druckschwankungen in den Luftwegen . . . . .	257
II. Aufzeichnung der intrathoracalen Druckveränderungen . . . . .	262
Drittes Capitel. Registrirung des Athemvolumens . . . . .	264
Viertes Capitel. Plethysmographische Untersuchung der Athembewegungen . . . . .	267
Fünftes Capitel. Registrirung der Zwerchfellbewegungen . . . . .	269

#### Sechster Abschnitt.

<b>Graphische Untersuchungen der Muskeln. (Myographie). . . . .</b>	<b>273</b>
Erstes Capitel. Registrirung der Muskelverkürzung . . . . .	273
I. Das Helmholtz'sche Myographion und seine Modificationen . . . . .	274
Das Myographion von Pflüger . . . . .	281
II. Weitere Ausbildung der myographischen Registrirapparate. Pendel- und Federmyographion . . . . .	282
Das Pendelmyographion . . . . .	286
Das Federmyographion . . . . .	289
III. Ausbildung der myographischen Schreibtechnik . . . . .	291
1. Vermeidung träger Massen. Aufzeichnung isotonischer Muskelzuckungen . . . . .	291
2. Der Gewichtsmyograph von Marey . . . . .	294
3. Elastische Muskelhebel . . . . .	297
4. Geradföhrung des Muskelhebels . . . . .	299
5. Das Überlastungsverfahren . . . . .	300

## XIV

	Seite
6. Aufzeichnung der Muskelcontractionen mittelst des Verfahrens der Luftübertragung . . . . .	301
Zweites Capitel. Aufzeichnung der Muskelspannung. . . . .	304
Drittes Capitel. Aufzeichnung der Dickenveränderung thätiger Muskeln . . .	305
Viertes Capitel. Graphische Darstellung der elastischen Eigenschaften der Muskeln	308
<b>Sachregister . . . . .</b>	<b>313</b>