

LEHRBUCH  
DER  
PHYSIOLOGIE DES MENSCHEN

EINSCHLIESSLICH DER  
HISTOLOGIE UND MIKROSKOPISCHEN ANATOMIE

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG  
DER  
PRAKTISCHEN MEDICIN

VON  
DR. L. LANDOIS  
GEH. MED.-RATH, O. Ö. PROFESSOR DER PHYSIOLOGIE UND DIRECTOR DES PHYSIOLOGISCHEN INSTITUTS  
DER UNIVERSITÄT GREIFSWALD

ZEHNTE, VERBESSERTE UND VERMEHRTE AUFLAGE

MIT 394 HOLZSCHNITTEN.

URBAN & SCHWARZENBERG  
BERLIN  
NW., DOROTHEENSTRASSE 38/39.  
WIEN  
I., MAXIMILIANSTRASSE 4.  
1900.

# Inhalt.

## Allgemeine Einleitung.

	Seite
1. Inbegriff, Aufgabe und Stellung der Physiologie zu den verwandten Zweigen der Naturkunde . . . . .	1
2. Die Materie . . . . .	2
3. Kräfte . . . . .	4
4. Gesetz von der Constanz der Kraft . . . . .	9
5. Thier und Pflanze . . . . .	11
6. Lebenskraft und Leben . . . . .	13

## Physiologie des Blutes.

7. Physikalische Eigenschaften des Blutes . . . . .	15
8. Mikroskopische Untersuchung des Blutes . . . . .	17
9. Die rothen Blutkörperchen (Erythrocyten) . . . . .	20
10. Conservirung der rothen Blutkörperchen . . . . .	23
11. Permeabilität der Erythrocyten, Isotonie (Hyper- und Hypisotonie), Darstellung des Stromas, Lackfarbigmachen des Blutes . . . . .	23
12. Form, Grösse und Zahl der Blutkörperchen verschiedener Thiere . . . . .	27
13. Entstehung der rothen Blutkörperchen . . . . .	28
14. Untergang der rothen Blutkörperchen . . . . .	31
15. Die weissen Blutkörperchen (Leukocyten), die Blutplättchen und Elementarkörnchen . . . . .	32
16. Abnorme Veränderungen der rothen und weissen Blutkörperchen . . . . .	38
17. Chemische Bestandtheile der rothen Blutkörperchen . . . . .	39
18. Darstellung der Hämoglobin-Krystalle . . . . .	40
19. Quantitative Bestimmung des Hämoglobins . . . . .	41
20. Anwendung des Spectralapparates zur Hb-Untersuchung; O-Verbindungen des Hämoglobins, Oxyhämoglobin, Methämoglobin . . . . .	43
21. Das Kohlenoxydhämoglobin und die Kohlenoxyd-Vergiftung . . . . .	46
22. Andere Hämoglobin-Verbindungen . . . . .	48
23. Zerlegung des Hämoglobins . . . . .	48
24. Das Hämin (Chlor-Hämatin); Erkennung des Blutes durch die Häminprobe . . . . .	50
25. Das Hämatoidin . . . . .	52
26. Der farblose Eiweisskörper des Hämoglobins . . . . .	52
27. Dem Stroma angehörende Eiweisskörper . . . . .	53
28. Die übrigen Bestandtheile der rothen Blutkörperchen . . . . .	53
29. Chemische Bestandtheile der Leukocyten . . . . .	53
30. Das Blut-Plasma und sein Verhältniss zum Serum . . . . .	54
31. Der Faserstoff (das Fibrin) und seine allgemeinen Eigenschaften; die Gerinnung . . . . .	55
32. Allgemeine Erscheinungen bei der Gerinnung . . . . .	56
33. Wesen der Gerinnung . . . . .	58
34. Herkunft der fibrinerzeugenden Substanzen . . . . .	60
35. Beziehungen der rothen Blutkörperchen zur Faserstoffbildung . . . . .	62
36. Chemische Zusammensetzung des Blut-Plasmas und des Serums . . . . .	63

## Die Gase des Blutes.

	Seite
37. Absorption der Gase durch feste Körper und durch Flüssigkeiten . . .	65
38. Diffusion der Gase; Absorption von Gasmengen . . . . .	66
39. Gewinnung der Blutgase . . . . .	67
40. Quantitative Bestimmung der Blutgase . . . . .	69
41. Specielles über die Blutgase. Sauerstoff im Blute . . . . .	69
42. Ob Ozon im Blute vorhanden sei? . . . . .	71
43. Kohlensäure und Stickgas im Blute . . . . .	72
44. Bestimmungen der einzelnen Blutbestandtheile . . . . .	73
45. Arteriell und venöses Blut . . . . .	74
46. Die Blutmenge . . . . .	75
47. Abnorme Vermehrung des Blutes oder einzelner Theile desselben . . .	76
48. Abnorme Verminderung der Menge des Blutes oder einzelner Theile desselben . . . . .	78

## Physiologie des Kreislaufes.

49. Uebersicht, Ursache, Bedeutung und Eintheilung des Kreislaufes . . .	80
50. Das Herz . . . . .	81
51. Anordnung der Muskelfasern am Herzen und ihre physiologische Be- deutung, Vorhofsmuskulatur . . . . .	82
52. Anordnung der Kammermuskeln . . . . .	83
53. Perikardium. Endokardium. Klappen . . . . .	85
54. Die Kranzgefäße. Selbststeuerung des Herzens . . . . .	86
55. Die Bewegung des Herzens. Tonusschwankungen . . . . .	90
56. Pathologisch gestörte Thätigkeit des Herzens . . . . .	94
57. Der Herzstoss. Das Kardiogramm . . . . .	95
58. Die zeitlichen Verhältnisse der Herzbewegung . . . . .	99
59. Pathologische Abweichungen des Herzstosses . . . . .	103
60. Die Herztöne . . . . .	106
61. Abweichungen an den Herztönen . . . . .	108
62. Dauer der Herzbewegung . . . . .	109
63. Die Herznerven . . . . .	110
64. Erregbarkeit der automatischen Bewegungscentra des Herzens und des Herzmuskels . . . . .	111
65. Die kardiopneumatische Bewegung . . . . .	118
66. Einfluss des Athmungsdruckes auf die Ausdehnung und Zusammen- ziehung des Herzens . . . . .	120

## Die Kreislaufbewegung.

67. Toricelli's Theorem über die Ausflussgeschwindigkeit der Flüssigkeiten	123
68. Treibkraft, Stromgeschwindigkeit und Seitendruck . . . . .	124
69. Strömung der Capillarröhrchen . . . . .	127
70. Strombewegung und Wellenbewegung in elastischen Röhren . . . . .	127
71. Bau und Eigenschaften der Blutgefäße . . . . .	128
72. Pulsbewegung; Technik der Pulsuntersuchung, die Pulszeichner . . . .	133
73. Die Pulscurve. Die Rückstosselevation und die Elasticitätsschwingungen derselben . . . . .	140
74. Der doppelschlägige Puls (Pulsus dicrotus) . . . . .	144
75. Verschiedenheit der zeitlichen Verhältnisse des Pulses . . . . .	145
76. Verschiedenheit der Stärke, Spannung und Grösse der Pulse . . . . .	148
77. Die Pulscurven der verschiedenen Arterien . . . . .	148
78. Erscheinungen des Anakrotismus . . . . .	150
79. Einfluss der Athembewegungen auf die Pulscurven . . . . .	153
80. Einfluss der Belastung auf die Gestaltung der Pulscurven . . . . .	155
81. Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Pulswellen . . . . .	157
82. Fortpflanzung der Pulsbewegung in Kautschukröhren . . . . .	157
83. Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Pulswellen beim Menschen . . . . .	158
84. Anderweitige pulsatorische Erscheinungen . . . . .	160
85. Die Erschütterung des Körpers durch die Herzaction und den Verlauf der Blutwellen innerhalb der grossen Gefässstämme . . . . .	161
86. Strombewegung des Blutes . . . . .	163

	Seite
87. Schematische Nachbildung des Kreislaufes . . . . .	165
88. Capacität der Ventrikel . . . . .	166
89. Methoden der Blutdruckmessung . . . . .	167
90. Der Blutdruck in den Arterien . . . . .	171
91. Der Blutdruck in den Capillaren . . . . .	174
92. Der Blutdruck in den Venen . . . . .	175
93. Der Blutdruck in der Arteria pulmonalis . . . . .	175
94. Messung der Geschwindigkeit des Blutstromes . . . . .	177
95. Die Stromgeschwindigkeit in den Arterien, Capillaren und Venen . . . . .	181
96. Berechnung des Kammerraumes aus der Stromgeschwindigkeit nach Vierordt . . . . .	183
97. Die Kreislaufszeit . . . . .	184
98. Arbeit des Herzens . . . . .	185
99. Blutströmung in den kleinsten Gefässen . . . . .	186
100. Auswanderung der Blutkörperchen aus den Gefässen. — Stasis, Diapedesis . . . . .	188
101. Blutbewegung in den Venen . . . . .	190
102. Ueber Töne und Geräusche in den Arterien . . . . .	191
103. Schallerscheinungen innerhalb der Venen . . . . .	193
104. Der Venenpuls, das Phlebogramm . . . . .	194
105. Blutvertheilung . . . . .	197
106. Plethysmographie . . . . .	198
107. Transfusion des Blutes . . . . .	200
108. Die Blutgefässdrüsen. „Innere Secretionen“ . . . . .	204
109. Vergleichendes . . . . .	209
110. Historisches . . . . .	211

### Physiologie der Athmung.

111. Zweck und Eintheilung . . . . .	213
112. Bau der Luftwege und der Lungen . . . . .	213
113. Mechanismus der Athmung. Abdominaler Druck . . . . .	217
114. Mengenverhältnisse der gewechselten Athmungsgase . . . . .	218
115. Zahl der Athemzüge . . . . .	221
116. Die zeitlichen Verhältnisse und der Typus der Athembewegungen, Pneumatographie . . . . .	221
117. Pathologische Abweichungen der Athembewegungen . . . . .	225
118. Uebersicht der Muskelwirkung bei der Inspiration und Expiration . . . . .	226
119. Wirkung der einzelnen Athmungsmuskeln . . . . .	228
120. Maassverhältnisse und Ausdehnungsgrösse des Thorax, respiratorische Verschiebungen der Lungen in der Brusthöhle . . . . .	233
121. Pathologische Abweichungen von den normalen Schallverhältnissen am Brustkorbe . . . . .	236
122. Die normalen Athmungsgeräusche . . . . .	237
123. Pathologische Geräusche der Athmungsapparate . . . . .	238
124. Druckverhältnisse in den Luftwegen bei der Athmung . . . . .	239
125. Mund- und Nasen-Athmung . . . . .	241
126. Eigenthümliche abweichende Athembewegungen . . . . .	242
127. Chemie der Athmung . . . . .	243
128. Quantitative Bestimmung der CO <sub>2</sub> , des O und des Wasserdampfes in Gasgemengen . . . . .	243
129. Methoden zur Untersuchung . . . . .	244
130. Zusammensetzung und Eigenschaften der atmosphärischen Luft . . . . .	247
131. Zusammensetzung der Ausathmungsluft . . . . .	248
132. Grösse des täglichen Gaswechsels . . . . .	250
133. Einflüsse auf die Grösse des respiratorischen Gaswechsels . . . . .	250
134. Gasdiffusion innerhalb der verschiedenen Luftschichten des Athmungsorganes . . . . .	255
135. Gasaustausch zwischen dem Blute der Lungencapillaren und der Alveolenluft . . . . .	256
136. Der respiratorische Gaswechsel als Dissociation der Gase (Donders) . . . . .	258
137. Die Hautathmung . . . . .	259
138. Innere oder Gewebe-Athmung . . . . .	260

	Seite
139. Athmung im abgesperrten Raume und bei künstlich verändertem Gehalt an O und CO <sub>2</sub> der Athmungsluft . . . . .	262
140. Athmen fremdartiger Gase . . . . .	264
141. Anderweitige schädliche Beimengungen der Athmungsluft . . . . .	264
142. Ueber Erneuerung der Luft in den Wohnräumen (Ventilation). Untersuchung der Luft . . . . .	266
143. Normale Schleimbildung in den Luftwegen; der Auswurf (das Sputum)	268
144. Wirkungen des Luftdruckes . . . . .	271
145. Vergleichendes. — Historisches . . . . .	274

### Physiologie der Verdauung.

146. Die Mundhöhle und ihre Drüsen . . . . .	276
147. Die Speicheldrüsen . . . . .	278
148. Absondernde Thätigkeit der Speicheldrüsen . . . . .	279
149. Die Nerven der Speicheldrüsen . . . . .	280
150. Einfluss der Nerventhätigkeit auf die Absonderung des Speichels . . . . .	281
151. Der Speichel der einzelnen Drüsen . . . . .	284
152. Der gemischte Speichel oder die Mundflüssigkeit . . . . .	285
153. Physiologische Wirkungen des Speichels . . . . .	286
154. Zuckerproben . . . . .	289
155. Quantitative Bestimmung des Zuckers . . . . .	290
156. Mechanismus der Verdauungswerkzeuge . . . . .	292
157. Ergreifen der Nahrungsmittel (Reprehensio) . . . . .	292
158. Die Kaubewegungen . . . . .	293
159. Bau und Entwicklung der Zähne . . . . .	294
160. Bewegungen der Zunge . . . . .	299
161. Schlingbewegung (Deglutatio) . . . . .	300
162. Bewegungen des Magens. Das Erbrechen . . . . .	304
163. Darmbewegungen . . . . .	307
164. Ausstossung der Excremente . . . . .	308
165. Nerveneinfluss auf die Darmbewegungen . . . . .	311
166. Bau der Magenschleimhaut . . . . .	314
167. Der Magensaft . . . . .	318
168. Secretion des Magensaftes . . . . .	319
169. Gewinnung des Magensaftes. Bereitung künstlicher Verdauungsflüssigkeiten, Darstellung und Eigenschaften des Pepsins . . . . .	321
170. Vorgang der Magenverdauung und die gebildeten Verdauungsproducte	323
171. Magengase . . . . .	328
172. Bau des Pancreas . . . . .	328
173. Der pancreatische Saft . . . . .	330
174. Verdauende Wirkung des pancreatischen Saftes . . . . .	331
175. Die Absonderung des Pancreassaftes . . . . .	334
176. Bau der Leber . . . . .	335
177. Chemische Bestandtheile der Leberzellen . . . . .	339
178. Die Zuckerharnruhr . . . . .	342
179. Bestandtheile der Galle . . . . .	344
180. Bereitung der Galle . . . . .	348
181. Ausscheidung der Galle . . . . .	351
182. Zurückaufsaugung der Galle; Erscheinungen der Gelbsucht (Icterus, Cholämie) . . . . .	352
183. Wirkungen der Galle . . . . .	354
184. Endliches Schicksal der Galle im Darmcanal . . . . .	355
185. Der Darmsaft . . . . .	356
186. Die Gährungszersezungen im Darne durch die Mikroben und die Darmgase . . . . .	360
187. Vorgänge im Dickdarm, Bildung der Faeces . . . . .	367
188. Krankhafte Abweichungen der Verdauungsthätigkeit . . . . .	371
189. Vergleichendes . . . . .	375
190. Historisches . . . . .	378

### Physiologie der Resorption.

191. Bau der Resorptionsorgane . . . . .	380
192. Resorption der verdauten Nährstoffe . . . . .	384

	Seite
193. Resorbirende Thätigkeit der Wandung des Nahrungscanales . . . . .	388
194. Einfluss des Nervensystemes . . . . .	393
195. Ernährung durch ernährende Klystiere . . . . .	393
196. System der Chylus- und Lymph-Gefässe . . . . .	394
197. Ursprung der Lymphbahnen; Lymphgefässe . . . . .	395
198. Die Lymphdrüsen . . . . .	398
199. Eigenschaften des Chylus und der Lymphe . . . . .	401
200. Mengenverhältnisse der Lymphe und des Chylus . . . . .	403
201. Ursprung der Lymphe . . . . .	405
202. Fortbewegung des Chylus und der Lymphe . . . . .	407
203. Resorption parenchymatöser Ergüsse . . . . .	410
204. Lymphstauungen und seröse Ergüsse . . . . .	410
205. Vergleichendes . . . . .	412
206. Historisches . . . . .	412

### Physiologie der thierischen Wärme.

207. Quellen der Wärme . . . . .	413
208. Gleichwarme und wechselwarme Thiere . . . . .	418
209. Methoden der Temperaturmessung: Thermometrie . . . . .	419
210. Temperatur-Topographie . . . . .	422
211. Einflüsse auf die Temperatur der Einzelorgane . . . . .	424
212. Wärmemengen-Messung: Calorimetrie . . . . .	426
213. Die Wärmeleitung thierischer Gewebe; Ausdehnbarkeit derselben durch die Wärme . . . . .	427
214. Schwankungen der mittleren Körpertemperatur . . . . .	428
215. Regulirung der Wärme. — Die Kleider . . . . .	432
216. Wärmebilanz . . . . .	437
217. Schwankungen der Wärmeproduction . . . . .	438
218. Verhältniss der Wärmeproduction zur Arbeitsleistung im Körper . . . . .	439
219. Accommodation für verschiedene Temperaturgrade . . . . .	441
220. Aufspeicherung der Wärme im Körper . . . . .	442
221. Das Fieber . . . . .	443
222. Künstliche Erhöhung der Körperwärme . . . . .	445
223. Anwendung der Wärme . . . . .	446
224. Postmortale Temperatursteigerung . . . . .	447
225. Kältewirkung auf den Körper, — Erkältung, — Frostwirkung . . . . .	447
226. Künstliche Herabsetzung der Körpertemperaturen bei Thieren . . . . .	448
227. Anwendung der Kälte . . . . .	450
228. Wärme entzündeter Theile . . . . .	451
229. Historisches. — Vergleichendes . . . . .	451

### Physiologie des Stoffwechsels.

230. Inbegriff des Stoffwechsels . . . . .	452
Uebersicht der wichtigsten zur Aufnahme verwendeten Substanzen.	
231. Das Wasser. Untersuchung des Trinkwassers . . . . .	452
232. Bau und Absonderungsthätigkeit der Milchdrüsen (Brüste) . . . . .	456
233. Milch und Milchpräparate . . . . .	459
234. Vogelei . . . . .	464
235. Fleisch- und Fleischpräparate . . . . .	464
236. Pflanzliche Nahrungsmittel . . . . .	467
237. Die Genussmittel: Kaffee, Thee, Chocolate; die alkoholischen Getränke; Gewürze . . . . .	470
Erscheinungen und Gesetze des Stoffwechsels.	
238. Gleichgewicht des Stoffwechsels . . . . .	473
239. Stoffwechsel im Hungerzustande . . . . .	483
240. Stoffwechsel bei reiner Fleischkost, Eiweiss oder Leim . . . . .	486
241. Reine Fett- oder Kohlehydrat-Kost . . . . .	487
242. Gesetze des Stoffwechsels bei Mischung von Fleisch mit Fett, oder mit Kohlehydraten . . . . .	488

	Seite
243. Ursprung des Fettes im Körper . . . . .	490
244. Ansatz von Fett und Fleisch im Körper (Mast). Die Corpulenz und ihre Bekämpfung . . . . .	491
245. Der Stoffwechsel der Gewebe . . . . .	495
246. Ueber Regeneration . . . . .	498
247. Ueberpflanzung und Zusammenwachsen . . . . .	504
248. Zunahme der Grösse und des Gewichtes während des Wachsthumes . . . . .	505
Uebersicht der chemischen Bestandtheile des Organismus.	
249. A) Anorganische Bestandtheile . . . . .	506
250. B) Organische Bestandtheile. I. Die echten Albuminstoffe . . . . .	506
250. II. Die albuminösen Körper . . . . .	511
250. III. N-haltige Glycoside . . . . .	512
250. IV. N-haltige Farbstoffe . . . . .	512
251. a. N-freie organische Säuren . . . . .	513
251. b. Die Fette . . . . .	513
252. Die Alkohole . . . . .	515
253. Die Kohlehydrate . . . . .	515
254. Ammoniakverbindungen und ihre Derivate . . . . .	518
255. Historisches . . . . .	519
Die Absonderung des Harnes.	
256. Bau der Niere . . . . .	520
257. Der Harn. Die physikalischen Eigenschaften des Harnes . . . . .	524
I. Die organischen Bestandtheile des Harnes.	
258. Der Harnstoff . . . . .	528
259. Qualitative und quantitative Bestimmung des Harnstoffes . . . . .	531
260. Die Harnsäure . . . . .	532
261. Qualitative und quantitative Bestimmungen der Harnsäure . . . . .	535
262. Kreatinin, Xanthinbasen, Oxalur-, Oxal- und Hippursäure . . . . .	536
263. Farbstoffe des Harnes . . . . .	540
264. Indigo-, Phenol-, Kresol-, Brenzkatechin- und Skatol-bildende Substanzen; sonstige Stoffe . . . . .	541
II. Die anorganischen Bestandtheile des Harnes . . . . .	
265. Spontane Veränderungen des Harnes beim Stehenlassen: saure und ammoniakalische Harnsäure . . . . .	548
266. Eiweiss im Harn (Proteinurie; Albuminurie) . . . . .	549
267. Blut und Blutfarbstoff im Harn (Hämaturie; Hämoglobinurie) . . . . .	552
268. Gallenbestandtheile im Harn (Cholurie) . . . . .	555
269. Zucker im Harn (Glycosurie) . . . . .	556
270. Cystin . . . . .	558
271. Leucin und Tyrosin . . . . .	559
272. Sedimente im Harn . . . . .	559
273. Schematischer Ueberblick zum Erkennen aller Harnsedimente . . . . .	561
274. Die Harnconcremente . . . . .	563
275. Der physiologische Vorgang der Harnabsonderung . . . . .	564
276. Die Bereitung des Harnes . . . . .	569
277. Verhalten des Ueberganges verschiedener Stoffe in den Harn . . . . .	570
278. Einfluss der Nerven auf die Nierensecretion . . . . .	571
279. Urämie — Ammoniamie — Harnsäuredyskrasie . . . . .	572
280. Bau und Thätigkeit der Harnleiter . . . . .	574
281. Bau der Harnblase und der Harnröhre . . . . .	576
282. Ansammlung und Zurückhaltung des Harnes in der Blase. — Entleerung des Harnes . . . . .	577
283. Krankhafte Störung der Harn-Retention und Entleerung . . . . .	581
284. Vergleichendes. — Historisches . . . . .	581
Thätigkeit der äusseren Haut.	
285. Bau der Haut . . . . .	583
286. Nägel und Haare . . . . .	586
287. Die Drüsen der Haut . . . . .	590

	Seite
288. Die Bedeutung der Haut als äussere Bedeckung . . . . .	591
289. Die Hautsecretion. Die Hautathmung. Der Hauttalg. Der Schweiss. Die Pigmentbildung . . . . .	592
290. Einflüsse auf die Schweissabsonderung; Nerventhätigkeit . . . . .	595
291. Physiologische Hautpflege. Pathologische Abweichungen der Schweiss- und Talg-Secretion . . . . .	598
292. Resorption der Haut. Galvanische Durchleitung . . . . .	599
293. Vergleichendes. — Historisches . . . . .	600

### Physiologie des Bewegungsapparates.

294. Bau und Anordnung der Muskeln . . . . .	602
295. Physikalische und chemische Eigenschaften der Muskelsubstanz . . . . .	609
296. Stoffwechsel im Muskel. — Die Quelle der Muskelkraft . . . . .	612
297. Die Muskelstarre (Todtenstarre, Rigor mortis) . . . . .	615
298. Erregbarkeit, Erregung und Tod des Muskels . . . . .	619
299. Gestaltveränderung des thätigen Muskels . . . . .	622
300. Zeitlicher Verlauf der Muskelcontraction. Myographie. — Einfache Zuckung. — Tetanus. — Isotonie. — Isometrie . . . . .	625
301. Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Contraction im Muskel . . . . .	635
302. Arbeit des Muskels . . . . .	637
303. Die Elasticität des ruhenden und thätigen Muskels, Myotonometrie . . . . .	640
304. Wärmebildung des thätigen Muskels . . . . .	644
305. Das Muskelgeräusch . . . . .	647
306. Ermüdung des Muskels . . . . .	648
307. Mechanik der Knochen und ihrer Verbindungen . . . . .	651
308. Anordnung und Verwendung der Muskeln im Körper . . . . .	654
309. Turnen und Heilgymnastik. — Pathologische Abweichungen der Bewegungsfunktionen . . . . .	659

### Specielle Bewegungslehre.

310. Stehen . . . . .	661
311. Sitzen . . . . .	664
312. Gehen. — Laufen. — Springen . . . . .	665
313. Vergleichendes zur Bewegungslehre . . . . .	669

### Stimme und Sprache.

314. Inbegriff der Stimme. — Physikalische Vorbemerkungen über die Klangerzeugung an Zungenwerken . . . . .	672
315. Einrichtung des Kehlkopfes . . . . .	673
316. Untersuchungen am Stimmorgane. Die Laryngoskopie. Untersuchungen am ausgeschnittenen Kehlkopfe . . . . .	679
317. Einflüsse auf die Klänge des Stimmwerkzeuges . . . . .	683
318. Umfang der Stimme . . . . .	685
319. Die Sprache; Vocale . . . . .	686
320. Die Consonanten . . . . .	690
321. Pathologisches zur Stimm- und Sprach-Bildung . . . . .	693
322. Vergleichendes. — Historisches . . . . .	694

### Allgemeine Nervenphysiologie und Elektrophysiologie.

323. Allgemeine Auffassung des Nervensystems. Bau und Anordnung der Nervelemente . . . . .	698
324. Chemie der Nervensubstanz. Mechanische Eigenschaften der Nerven . . . . .	705
325. Stoffwechsel im Nerven . . . . .	707
326. Erregbarkeit der Nerven; — Reize . . . . .	708
327. Sinken der Erregbarkeit, — Nerventod. Nerven-Entartung und Nerven-Regeneration . . . . .	715

### Elektrophysiologie.

328. Physikalische Vorbemerkungen. — Der galvanische Strom. — Die Elektromotoren; — Leitungswiderstand; — Ohm'sches Gesetz; — Leitung thierischer Gewebe; — das Rheochord . . . . .	720
---	-----



	Seite
329. Wirkung des galvanischen Stromes auf die Magnetnadel. — Der Multi- plicator . . . . .	724
330. Elektrolyse — Uebergangswiderstand — Galvanische Polarisirung — Constante Ketten und unpolarisirbare Elektroden — Innere Polari- sation feuchter Leiter — Kataphorische Wirkung des galvanischen Stromes — Secundärer Widerstand . . . . .	725
331. Induction — Der Extrastrom — Magnetisirung des Eisens durch den galvanischen Strom — Volta-Induction — Unipolare Inductions- wirkungen — Magneto-Induction . . . . .	728
332. Du Bois-Reymond's Schlitten-Inductionsapparat — Pixii- Saxton'sche Magneto-Inductionsmaschine . . . . .	730
333. Elektrische Ströme im ruhenden Muskel und Nerven. — Hautströme. Drüsenströme . . . . .	732
334. Ströme des gereizten Muskels und Nerven und der Secretionsorgane .	736
335. Ströme des Nerven und Muskels im elektrotonischen Zustande . . . .	741
336. Theorien der Muskel- und Nerven-Ströme . . . . .	743
337. Veränderte Erregbarkeit des Nerven und Muskels im Elektrotonus .	746
338. Das Entstehen und Verschwinden des Elektrotonus. Das Zuckungsgesetz, Gesetz der polaren Erregungen . . . . .	750
339. Schnelligkeit der Leitung der Erregung im Nerven . . . . .	755
340. Doppelsinnige Nervenleitung . . . . .	757
341. Anwendung der Electricität zu Heilzwecken. Entartungsreaction für Nerv und Muskel . . . . .	758
342. Elektrische Ladung des Gesamtkörpers und einzelner Theile . . . .	764
343. Vergleichendes. — Historisches . . . . .	764

### Physiologie der peripheren Nerven.

344. Eintheilung der Nervenfasern nach ihrer Function . . . . .	767
345. Tractus und Bulbus olfactorius . . . . .	769
346. Tractus und Nervus opticus . . . . .	769
347. Nervus oculomotorius . . . . .	771
348. Nervus trochlearis . . . . .	773
349. Nervus trigeminus . . . . .	774
350. Nervus abducens . . . . .	786
351. Nervus facialis . . . . .	786
352. Nervus acusticus . . . . .	792
353. Nervus glossopharyngeus . . . . .	795
354. Nervus vagus . . . . .	798
355. Nervus accessorius Willisii . . . . .	807
356. Nervus hypoglossus . . . . .	808
357. Die Rückenmarksnerven . . . . .	809
358. Sympathisches Nervensystem . . . . .	814
359. Vergleichendes. — Historisches . . . . .	818

### Physiologie der Nerven-Centra.

360. Allgemeines . . . . .	820
----------------------------	-----

#### Das Rückenmark.

361. Bau des Rückenmarkes . . . . .	820
362. Reflexe im Rückenmarke . . . . .	826
363. Hemmung der Reflexe . . . . .	830
364. Centra im Rückenmarke . . . . .	833
365. Erregbarkeit des Rückenmarkes . . . . .	836
366. Leitungsbahnen im Rückenmarke . . . . .	838

#### Das Gehirn.

367. Allgemeines Schema des Gehirnbaues. — Verlauf der motorischen und sensiblen Bahnen . . . . .	842
368. Das verlängerte Mark . . . . .	849
369. Reflexcentra der Medulla oblongata . . . . .	850
370. Das Athmungscentrum und die Innervation des Athmungsapparates .	852

	Seite
371. Das Centrum der Hemmungsnerven (der Schlag- und Kraftvermindernden Fasern) des Herzens und die von ihm ausgehenden Vagusfasern . . . . .	861
372. Das Centrum der beschleunigenden und kraftsteigernden Herznerven und die von ihm ausgehenden Fasern . . . . .	864
373. Das Centrum der Vasomotoren und die vasomotorischen Nerven . . . . .	866
374. Das Centrum der Vasodilatoren und die vasodilatatorischen Nerven . . . . .	877
375. Das Krampfcentrum. Das Schweisscentrum . . . . .	879
376. Psychische Functionen des Grosshirns . . . . .	880
377. Die motorischen Rindencentra des Grosshirns . . . . .	887
378. Die sensoriiellen Rindencentra . . . . .	894
379. Das thermische Rindencentrum. — Abweichende Ansicht von der Localisation in der Rinde. — Anderweitige Hirnfunctionen . . . . .	898
380. Physiologische Topographie der Grosshirn-Oberfläche beim Menschen . . . . .	901
381. Die basalen Grosshirnganglien. — Das Mittelhirn. — Die Zwangsbewegungen. — Anderweitige Hirnfunctionen . . . . .	914
382. Functionen des Kleinhirns . . . . .	920
383. Schutz- und Ernährungsapparate des Gehirns . . . . .	922
384. Vergleichendes. — Historisches . . . . .	925

### Physiologie der Sinneswerkzeuge.

385. Einleitende Vorbemerkungen . . . . .	927
---	-----

#### Das Sehwerkzeug.

386. Anatomisch-histologische Vorbemerkungen. — Der intraoculäre Druck . . . . .	929
387. Dioptrische Vorbemerkungen . . . . .	939
388. Anwendung der dioptrischen Gesetze auf das Auge. — Construction des Netzhautbildes. Das Ophthalmometer. Aufrechtsehen . . . . .	945
389. Accommodation des Auges . . . . .	948
390. Refraktionszustand des normalen Auges. Refraktionsanomalien . . . . .	953
391. Maass des Accommodationsvermögens . . . . .	956
392. Brillen . . . . .	957
393. Chromatische und sphärische Aberration. — Mangelhafte Centrirung der brechenden Flächen. — Astigmatismus . . . . .	959
394. Iris . . . . .	960
395. Entoptische Erscheinungen. — Subjective optische Erscheinungen . . . . .	963
396. Das Augenleuchten und der Augenspiegel . . . . .	967
397. Thätigkeit der Netzhaut beim Sehen . . . . .	971
398. Wahrnehmung der Farben . . . . .	977
399. Farbenblindheit; praktische Bedeutung derselben . . . . .	983
400. Zeitlicher Verlauf der Retina-Erregung. Positive und negative Nachbilder. Irradiation. Contrast . . . . .	985
401. Augenbewegungen und Augenmuskeln . . . . .	989
402. Das binoculäre Sehen . . . . .	995
403. Einfachsehen. — Identische Netzhautstellen. — Horopter. — Vernachlässigung der Doppelbilder . . . . .	996
404. Körperliches Sehen. Stereoskopie . . . . .	999
405. Grössenwahrnehmung. Schätzung der Entfernung. Täuschungen über Grösse und Richtung . . . . .	1003
406. Schutzorgane des Auges . . . . .	1006
407. Vergleichendes. — Historisches . . . . .	1009

#### Das Gehörorgan

408. Schema des Baues des Gehörorganes . . . . .	1012
409. Physikalische Vorbemerkungen . . . . .	1014
410. Ohrmuschel. Aeusserer Gehörgang . . . . .	1015
411. Das Trommelfell . . . . .	1016
412. Die Gehörknöchelchen und ihre Muskeln . . . . .	1019
413. Tuba Eustachii. Paukenhöhle . . . . .	1024
414. Schalleitung im Labyrinth . . . . .	1026
415. Bau des Labyrinthes und die Endigungen der Gehörnerven . . . . .	1027
416. Qualitäten der Höresempfindungen. Wahrnehmung der Höhe und Stärke der Töne . . . . .	1030

	Seite
417. Wahrnehmung der Klangfarbe. Analyse der Vocale . . . . .	1035
418. Thätigkeit des Labyrinthes beim Hören . . . . .	1039
419. Gleichzeitige Einwirkung zweier Töne: Harmonie, Schwebungen, Dis- harmonie, Differenztöne, Summationstöne . . . . .	1041
420. Gehörswahrnehmungen. Ermüdung des Ohres. Objectives und sub- jectives Hören. Mitempfindungen. Akustische Nachempfindungen . . . . .	1043
421. Vergleichendes. — Historisches . . . . .	1045
Das Geruchsorgan.	
422. Bau des Geruchsorganes . . . . .	1047
423. Geruchsempfindung . . . . .	1048
Das Geschmacksorgan.	
424. Sitz und Bau des Geschmacksorganes . . . . .	1050
425. Geschmacksempfindung . . . . .	1052
Der Tastsinn.	
426. Endigungen der sensiblen Nerven . . . . .	1055
427. Sensible und tactile Empfindungen . . . . .	1058
428. Der Raumsinn . . . . .	1060
429. Der Drucksinn . . . . .	1063
430. Der Temperatursinn . . . . .	1067
431. Die Gemeingefühle. Der Schmerz . . . . .	1071
432. Das Muskelgefühl, der Kraftsinn . . . . .	1073
Physiologie der Zeugung und Entwicklung.	
433. Formen der Fortpflanzung . . . . .	1076
434. Der Samen . . . . .	1080
435. Das Ei . . . . .	1085
436. Pubertät . . . . .	1090
437. Menstruation . . . . .	1091
438. Erektion . . . . .	1095
439. Ejaculation. — Aufnahme des Samens . . . . .	1098
440. Befruchtung des Eies . . . . .	1099
441. Furchung. Morula, Blastula, Gastrula, Bildung der Keimblätter. Erste Embryonalanlage . . . . .	1102
442. Bildungen aus dem Epiblast . . . . .	1109
443. Bildung aus dem Hypoblast und Mesoblast . . . . .	1112
444. Abschnürung des Embryo. Bildung des Herzens und des ersten Kreis- laufes . . . . .	1113
445. Weitere Ausbildung des Leibes . . . . .	1115
446. Bildung des Amnion und der Allantois . . . . .	1117
447. Menschliche Eihäute. Placenta. Fötaler Kreislauf . . . . .	1119
448. Chronologie der menschlichen Entwicklung. Bewegungen des Fötus . . . . .	1125
449. Bildung des Knochensystems . . . . .	1127
450. Bildung des Gefäßsystems . . . . .	1134
451. Bildung des Nahrungscanales . . . . .	1138
452. Bildung der Harn- und Geschlechts-Organen . . . . .	1140
453. Bildung des Centralnervensystems . . . . .	1145
454. Bildung der Sinnesorgane . . . . .	1147
455. Geburt . . . . .	1148
456. Vergleichendes. — Historisches . . . . .	1150

