

Physiologie
des
Menschen und der Säugethiere.

Dritte Auflage.

Physiologie

des

Menschen und der Säugethiere

von

Dr. René du Bois-Reymond,

a. o. Professor, Abtheilungs-Vorsteher am Physiologischen Institut der Universität zu Berlin.

Dritte Auflage.

Mit 139 Textfiguren.

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH
1913

Alle Rechte vorbehalten.

ISBN 978-3-662-34236-7
DOI 10.1007/978-3-662-34507-8

ISBN 978-3-662-34507-8 (eBook)

Vorwort zur ersten Auflage.

(Widmung an Hermann Munk.)

Verehrter Herr Geheimrath!

„Für die vergriffene letzte Auflage des Lehrbuches von Immanuel Munk einen Ersatz zu schaffen, und zwar nicht nur in Form einer Bearbeitung, sondern als ein neues Ganzes“, ist die Aufgabe, die mir die Hirschwald'sche Buchhandlung gestellt hat. Wie die erste Aufgabe des alten, so sollte auch das neue Buch den Inhalt eines Collegs über die gesammte Physiologie darstellen, und als Muster wurde mir Ihre Vorlesung bezeichnet. Wenn ich an Kürze und Einheitlichkeit weder dies Muster noch die ursprüngliche Form des alten Werkes habe erreichen können, so möge mir als Entschuldigung dienen, dass zwischen einem Buch und einer Vorlesung ein sehr grosser Unterschied ist, und dass sich Gedankengang und Anschauungsweise einem gegebenen Vorbilde nicht immer völlig anpassen. Ich habe mich vor allem bemüht, der Weisung so treu wie möglich zu folgen, die Sie mir beim Beginn der Arbeit ertheilten. „An Büchern“, so sagten Sie, „aus denen der angehende Physiologie sich über die Thatsachen seiner Wissenschaft unterrichten kann, ist heutzutage kein Mangel. Versuchen Sie aber eins zu schreiben, das den Leser in den Anschauungskreis der physiologischen Wissenschaft einführt und ihn auf den Zusammenhang der physiologischen Vorgänge hinweist. Gelingt Ihnen das, so brauchen Sie sich nicht zu grämen, wenn in Ihrem Buche Angaben fehlen sollten, die in anderen enthalten sind“. Der alte Brauch der Widmung ist also in diesem Fall keine leere Form, und es wird mir zur grössten Freude gereichen, wenn meine Arbeit zu Ihrer Zufriedenheit ausgefallen ist.

Ausser den Angaben aus Ihrer Vorlesung und aus dem Lehrbuche von Immanuel Munk hat mir als Hülfsmittel vor allem Ellenberger's Vergleichende Physiologie gedient. Ich darf auch nicht unerwähnt lassen, dass mehrere Fachgenossen mich mit grösster Zuvorkommenheit bei der Bearbeitung einzelner Abschnitte unterstützt haben, und dass ich ihnen, sowie dem Herrn Verleger zu grösstem Danke verpflichtet bin.

Berlin, im October 1907.

René du Bois-Reymond.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Da schon nach so kurzer Zeit eine neue Auflage meines Lehrbuches erforderlich geworden ist, habe ich nur wenige Aenderungen daran vorgenommen. Hauptsächlich bin ich bestrebt gewesen, durch Einschalten von Absätzen, und dadurch, dass ein Theil des Textes in kleinerer Schrift gesetzt worden ist, die Uebersicht zu erleichtern.

Denen, die sich mit freundlicher Anerkennung über die erste Auflage geäußert haben, und nicht weniger denen, die daran etwas aussetzen hatten, spreche ich meinen Dank aus, und werde auch weiterhin für jede kritische Bemerkung, namentlich aus dem Kreise der Studirenden selbst, von Herzen dankbar sein. Ferner habe ich mehreren Freunden für gütige Mithülfe und dem Herrn Verleger für bereitwilliges Entgegenkommen bei der Ausstattung der vorliegenden Auflage Dank zu sagen.

Berlin, im September 1909.

René du Bois-Reymond.

Vorwort zur dritten Auflage.

Beim Erscheinen der dritten Auflage möchte ich auf die Vorrede zur ersten zurückverweisen. Es schien mir nicht angezeigt, den ursprünglich gebotenen Stoff zu vermehren, dagegen habe ich mich bemüht, soweit es mir möglich war, veraltete Angaben durch neue zu ersetzen, und Fehler, die ich früher übersehen hatte, zu berichtigen. Allen, die mich auf solche Mängel aufmerksam gemacht haben, sowie dem Herrn Verleger sage ich Dank.

Berlin, im März 1913.

René du Bois-Reymond.

Inhaltsverzeichnis.

Erster Theil.

Der Stoffwechsel.

	Seite
Bedeutung des Stoffwechsels im Allgemeinen. Vermittlung des Stoffwechsels durch den Blutkreislauf.	1—4
1. Das Blut.	
Farbe des Blutes. Grösse der rothen Körperchen. Ihre Form. Ihre Zahl. Blutmenge. Weisse Blutkörperchen. Blutplättchen. Chemie der rothen Blutkörperchen. Hämoglobin, Hämatin, Hämin, Oxyhämoglobin, Methämoglobin. Hämometer. Blutmenge. Blutplasma. Reaction des Blutes. Concentration. Gefrierpunkt. Gerinnung. Quellung und Schrumpfung. Cytolyse. Präcipitinreaction. Immunität	5—29
2. Der Blutkreislauf.	
Einfacher und doppelter Kreislauf	30—32
Das Herz. Das Herz als Pumpwerk. Sein Bau. Formänderung. Klappen. Segelklappen. Taschenklappen. Herzstoss. Graphische Methode. Cardiographie. Herztöne. Rhythmus. Herzpause. Schlagvolum. Frequenz. Herzarbeit	32—48
3. Die Bewegung des Blutes.	
Gefässsystem. Wasserdruck. Ausströmungsvorgang. Strömung in Röhren. Capillaren. Beziehungen zwischen Druck, Widerstand und Geschwindigkeit in starren Röhren. Elastische Röhren. Windkessel. Dehnung der Arterien. Undulatorische Bewegung. Pulswelle. Pulsschlag. Sphygmographie. Venenpuls. Blutdruck. Manometer. Druckcurve. Druck an verschiedenen Stellen des Gefässsystems. Einfluss der Arterienwand. Druck in Capillaren und Venen. Stromgeschwindigkeit. Messung der Geschwindigkeit. Stromgeschwindigkeit in Capillaren. Axenfaden. Kreislaufzeit. Herzarbeit. Vasomotoren. Plethysmograph. Kreislauf in einzelnen Organen. Wundernetze	49—74
4. Die Athmung.	
Die chemischen Vorgänge. Gaswechsel. Zusammensetzung der Luft. Luftfeuchtigkeit. Ausathmungsluft. Athmungsapparate. Grösse des Gaswechsels. Einfluss von Muskelarbeit. Respiratorischer Quotient. Blutgase. Gasabsorption. Bestimmung der Blutgase. Art der Bindung. Gaswechsel in den Lungen. Gaswechsel im Gewebe. Athmung unter besonderen Bedingungen	75—104

5. Mechanik der Athmung.

Zweck der Athmung. Einsaugen der Luft. Widerstand der Luftwege. Lungengewebe. Lungeneiasticität. Pleura. Atelectase. Künstliche Athmung. Athembewegungen. Zwerchfell. Bauchpresse. Rippenbewegung. Athemgeräusche. Accessorische Athembewegungen. Athemmuskeln. Druck in der Lunge. Pneumatometer	105—119
Wirkung der Athmung auf den Kreislauf. Aspiration des Venenblutes. Athemwellen der Blutdruckcurve. Lungenkreislauf. Gesamtkreislauf	119—122
Zahl und Grösse der Athemzüge. Athemfrequenz. Athemcurve. Spirometer. Athemgrösse	122—126

6. Die Verdauung.

Hungerzustand und Stoffersatz. Begriff und Wesen der Ernährung. Folgen des Mangels an Nahrung. Nahrungsstoffe. Mineralstoffe. Eiweisstoffe. Kohlehydrate. Fette. Vertretbarkeit untereinander. Milch	127—147
Verdauung. Begriff der Verdauung. Verdauungsdrüsen. Fermente. Ihre Wirkungsweise. Profermente. Verdauungscanal	148—154
Mundverdauung. Trinken. Beissen und Kauen. Speichel. Ptyalin. Menge des Speichels. Schlingact	154—160
Magenverdauung. Verrichtung des Magens. Magenfistel. Magensaft. Säurebildung. Selbstverdauung. Mechanische Thätigkeit des Magens. Erbrechen. Magen des Kaninchens, des Pferdes, der Wiederkäuer	160—177
Darmverdauung. Galle. Pankreas. Diastase. Trypsin. Steapsin. Wirkung des Bauchspeichels. Darmsaft. Thiry'sche Fistel. Darmsaft. Wirkung des Saftes	177—190
Mechanische Thätigkeit des Darmes. Bewegung des Dünndarms, des Dickdarms	190—192
Gesamtvorgang der Darmverdauung. Wechselwirkung der Verdauungssäfte. Fäulnisvorgänge. Reaction des Darminhalts. Dauer der Verdauung	193—198
Darmverdauung der Thiere. Grösse des Darmes. Verdauung bei Carnivoren und Herbivoren	198—202
Ausscheidung aus dem Darm. Defäcation. Ausnutzung der Nahrung. Beschaffenheit des Kothes	202—206

7. Die Resorption.

Die bei der Resorption wirksamen Kräfte. Hydrodiffusion. Membrandiffusion. Osmotischer Druck. Grösse des osmotischen Druckes. Moleculare Concentration. Gefrierpunktsniedrigung. Dissociation in Lösungen. Colloïde. Dialyse. Quellung und Imbibition. Osmotische Arbeit. Filtration. Transsudation. Uebertragung der resorbirten Stoffe in den Körper. Kohlehydrate. Eiweisskörper. Fette. Salze. Wasser	207—228
--	---------

8. Interstitielle Resorption. Lymphbildung.

Darmresorption, Hautresorption, interstitielle Resorption. Gewebslücken. Gewebsflüssigkeit. Lymphe. Lymphstrom. Lymphdrüsen. Resorption durch die Lymphbahn. Resorption durch die Blutbahn. Ursache der Resorption. Filtrationstheorie. Secretionstheorie. Hautresorption	229—241
---	---------

Seite

9. Das Blut als Vermittler des inneren Stoffwechsels.

Erneuerung des Blutes. Untergang der rothen Körperchen. Neubildung der rothen Körperchen. Höhenklima. Untergang der weissen Körperchen. Ersatz der weissen Körperchen. Veränderung des Blutes durch Drüsen. Innere Secretion. Schilddrüse. Organtherapie. Hypophysis. Nebennieren. Pankreas. Geschlechtsdrüsen. Castration 242—251

Verrichtungen der Leber. Kreislauf der Leber. Glycogenbereitung. Zuckerbildung. Harnstoffbereitung. Entgiftende Wirkung. Zusammenfassung 252—258

10. Die Excretion.

Ausscheidung im Allgemeinen 259—260

Der Harn. Abhängigkeit vom Stoffwechsel. Harn des Menschen, der Carnivoren, der Herbivoren. Harnsedimente 260—275

Die Verrichtung der Nieren. Bau der Niere. Filtration, Secretion, Harnstrom 275—283

Schweissabsonderung. Schweißdrüsen. Die Stickstoffabsonderung . 283—285

Talgabsonderung 286—287

Hautdrüsen. Epidermoidalabschuppung 287—290

Milchsecretion. Die Milchdrüse. Eigenschaften und Bestandtheile der Milch. Kuhmilch und Frauenmilch, Colostrum. Abhängigkeit vom Gesamtstoffwechsel. Verhalten der Milchkühe. 290—297

11. Der Haushalt des Thierkörpers.

Ausgaben und Einnahmen. Zusammensetzung des Körpers. Bestimmung der Stoffverluste. Stoffersatz. Kostmaass. Mästung. Rolle des Wassers, der Mineralstoffe 298—310

12. Die Nahrungsmittel.

Nahrungsstoffe und Nahrungsmittel. Milch. Fleisch. Fleischbrühe. Eier. Vegetabilien. Cerealien. Leguminosen. Genussmittel. Futtermittel. Zweckmässige Ernährung 311—321

13. Gesamtstoffwechsel und Kreislauf der Stoffe 322—323

Zweiter Theil.

Die Leistungen des thierischen Organismus.

1. Die thierische Wärme.

Stoffwechsel und Kraftwechsel 324—326

Thermometrie. Homoiotherme und Poikilotherme. Ablesung des Thermometers. Temperaturtopographie. Temperaturcurve. Temperatur verschiedener Thiere 327—330

Calorimetrie. Begriff der Calorimetrie. Calorimeter. Grösse der Wärmeabgabe 330—333

	Seite
Wärmehaushalt. Einnahme und Ausgabe. Wärmeverlust durch Convection	333—336
Wärmeregulierung. Wärmegleichgewicht. Vermehrte Wärmebildung, verminderte Wärmebildung. Verminderte Wärmeabgabe, vermehrte Wärmeabgabe. Grenzen der Wärmeregulierung. Wirkung von Bädern. Reaction auf Kältereiz. Fieber. Postmortale Temperatursteigerung. Winterschlaf	337—343
2. Physiologie der Bewegung.	
Uebergang chemischer Spannkraft in mechanische Arbeit. Bewegungsorgane. Protoplasmabewegung. Flimmerbewegung	344—347
Allgemeine Muskelphysiologie. Form der Muskelbewegung. Bau der glatten Muskeln, der gestreiften Muskeln. Dehnbarkeit. Reizbarkeit. Erregungsgesetz. Elektrische Reizung. Constanter Strom. Inductorium. Zuckungscurve. Isotonie und Isometrie. Ermüdung. Belastung. Schwann'sches Gesetz. Arbeitsleistung. Summation. Tetanus. Dehnung des thätigen Muskels. Quelle der Muskelkraft. Wärmeentwicklung. Absolute Kraft. Anatomischer und physiologischer Querschnitt. Grösse der Verkürzung. Unveränderlichkeit des Volums. Elektrische Erscheinungen. Zuckung ohne Metalle. Galvanometer. Unpolarisierbare Elektroden. Ruhestrom. Alterationstheorie. Negative Schwankung. Theorie der Muskelcontraction. Elektrisches Organ der Zitterfische. Isolierte Reizung. Contractionswelle. Einfluss der Temperatur. Ermüdung. Verschiedene Arten Muskel. Herzmuskel. Glatte Muskeln. Todtenstarre	347—394
Spezielle Muskelphysiologie. Verwendung der Muskeln im Körper	395
Bau der Knochen. Form und Function. Architektur der Spongiosa	395—398
Gelenklehre. Bewegung der Knochen durch Muskeln. Schräger Zug. Bewegung mehrerer Gelenke durch eingelenkige Muskeln. Muskelgruppen. Zweigelenkige Muskeln	398—408
Vom Stehen. Stehen des Menschen. Schwerpunkt. Statik der bequemen Haltung. Stehen des Pferdes	408—414
Die Ortsbewegung. Gehen des Menschen. Laufen. Ortsbewegung des Pferdes	415—425
Stimme und Sprache. Schallbewegung. Zungenpfeifen. Der Kehlkopf als membranöse Zungenpfeife. Laryngoskopie. Höhe, Stärke und Klangfarbe des Tones. Stimmklappen. Mechanik des Kehlkopfs. Phonation. Höhe und Umfang der Stimme. Register. Compensation der Kräfte. Ansatzrohr. Sprache. Vocale. Consonanten.	425—435
3. Physiologie des Nervensystems.	
Functionen des Nervensystems. Bau der Nerven	436—440
Allgemeine Nervenphysiologie. Gesetz der isolirten Leitung. Reizbarkeit. Erregungsgesetz. Secundäre Zuckung. Secundärer Tetanus. Leitungsgeschwindigkeit. Doppelsinnige Leitung. Ruhestrom. Negative Schwankung. Elektrotonus. Zuckungsgesetz. Erregungsvorgang. Elektrische Reizung von der Körperoberfläche aus	440—455
Spezielle Nervenphysiologie. Nervöse Centralorgane. Bau des Rückenmarks. Bell'sches Gesetz. Verrichtungen des Rückenmarks	456—462
Die Reflexbewegungen. Begriff des Reflexes. Vertheilung der Neurone im Reflexbogen. Reflexzeit. Geordnete Reflexe. Rückenmarksseele. Ausbreitung der Reflexe. Reflexkrämpfe. Reflexcentra. Reflextonus	462—475
Verlängertes Mark. Sein Bau. Reflexcentra. Automatische Centra	475—479

	Seite
Grosshirn. Graue und weisse Substanz. Motorische Leitung. Pyramidenbahn. Sensible Leitung. Bahnen des Grosshirns. Psychische Functionen. Hemmung. Grosshirnexstirpation. Schlaf. Localisation der Grosshirnfunctionen. Sprachcentrum. Rindenepilepsie. Sinnessphären. Zwischenhirn. Wärmestich. Coordination. Kleinhirn. Zwangsbewegung	480—495
Peripherisches Nervensystem. Hirnnerven. Spinalnerven. Sympathisches Nervensystem	495—506
Innervation der Skelettmuskeln	506—510
Innervation der Augenmuskeln	510—511
Innervation des Herzens und der Gefässe	511—517
Innervation der Athmung	517—519
Innervation der Ernährungsorgane	519—524
Innervation der Drüsen. Trophische Nerven	524—527

4. Die Lehre von den Sinnen.

Allgemeines über die Sinne	528
Begriff der Sinnesorgane. Eintheilung. Adäquater Reiz. Specifiche Energie. Psychophysisches Gesetz. Excentrische Projection. Umstimmung. Contrastwirkung. Irradiation	528—533
Gefühlssinn. Endorgane. Eintheilung	533—535
Temperatursinn. Temperaturpunkte. Reizbarkeit. Empfindlichkeit	536—537
Tastsinn. Localzeichen. Tasthaare. Aesthesiometer. Empfindungskreise	537—538
Drucksinn. Druckgefälle. Druckpunkte. Grenzen der Empfindlichkeit	538—539
Muskelsinn	539—540
Lagesinn	540—541
Sensibilität der inneren Organe	541
Gemeingefühle	541—543
Geschmackssinn. Geschmacksorgane, Geschmacksempfindungen. Nachgeschmack. Umstimmung. Elektrischer Geschmack	543—545
Geruchssinn. Riechorgan. Erregung. Riechstoffe. Olfactometrie. Beziehungen zum Gesammtleben	545—548
Gehörsinn. Eintheilung des Gehörgangs	548
Aeusseres Ohr. Aufnahme des Schalles	548—549
Mittelohr. Trommelfell. Gehörknöchelchen. Tuba Eustachii. Schallleitung. Muskeln der Gehörknöchelchen. Knochenleitung	549—554
Inneres Ohr. Ohrlabrynth. Schnecke. Corti'sches Organ. Resonanztheorie. Grenzen der Tonempfindung. Phasenverschiebung. Secundäre Klangerscheinungen. Consonanz und Dissonanz. Bogengänge. Ihre statische Function	554—562
Gesichtssinn. Gesichtssinn im Allgemeinen	562—563
Dioptrik des Auges. Eigenschaften des Lichtes. Brechung an einer Kugelfläche, an einer Linse. Camera obscura. Brechung an sphärischen Systemen, im Auge. Refractometer. Ophthalmometer. Reducirtes Auge. Aphakisches Auge. Randstrahlen. Accommodation. Augendruck. Iris. Scheiner'scher Versuch. Presbyopie. Myopie. Hypermetropie. Astigmatismus. Chromatische Aberration. Auge der Säugethiere. Tapetum. Augenleuchten. Augenspiegel	563—588

	Seite
Gesichtsempfindungen. Netzhaut. Blinder Fleck. Purkinje'sche Aderfigur. Empfindungskreise. Netzhautgrube. Sehschärfe. Wirkungen des Lichts auf die Netzhaut. Nachbild. Stroboskop. Adaptation. Die Farben. Farbenmischung. Complementärfarben. Young-Helmholtz'sche Theorie. Farbenblindheit. Peripherische Farbenempfindung	588—603
Gewichtswahrnehmung. Schätzung von Grösse und Entfernung. Binoculares Sehen. Augenbewegung. Horopter. Stereoskop. Wettstreit der Sehfelder. Täuschungen. Contrastwirkung. Irradiation. Druckfigur. Hallucination. Sehen der Thiere	603—619

5. Die Fortpflanzung.

Urzeugung. Schwann'scher Versuch. Ungeschlechtliche Fortpflanzung. Geschlechtliche Fortpflanzung. Generationswechsel. Parthenogenesis. Conception und Imprägnation. Sperma. Eizelle. Befruchtungsvorgang. Künstliche Parthenogenese. Corpus luteum. Menstruation. Nidation. Placenta. Fötaler Kreislauf. Beziehung der Fortpflanzung zum Gesamtleben	620—638
--	---------

Sachregister	639—647
------------------------	---------
