

HANDBUCH

DER

PHYSIOLOGIE.

# HANDBUCH

DER

# PHYSIOLOGIE

BEARBEITET VON

Prof. H. AUBERT in Rostock, Prof. C. ECKHARD in Giessen, Prof. TH. W. ENGELMANN in Utrecht, Prof. SIGM. EXNER in Wien, Prof. A. FICK in Würzburg, weil. Prof. O. FUNKE in Freiburg, Dr. P. GRÜTZNER in Breslau, Prof. R. HEIDENHAIN in Breslau, Prof. V. HENSEN in Kiel, Prof. E. HERING in Prag, Prof. L. HERMANN in Zürich, Prof. H. HUPPERT in Prag, Prof. W. KÜHNE in Heidelberg, Prof. B. LUCHSINGER in Bern, Prof. R. MALY in Graz, Prof. SIGM. MAYER in Prag, Prof. O. NASSE in Halle, Prof. A. ROLLETT in Graz, Prof. J. ROSENTHAL in Erlangen, Prof. M. v. VINTSCHGAU in Innsbruck, Prof. C. v. VOIT in München, Prof. W. v. WITTICH in Königsberg, Prof. N. ZUNTZ in Bonn.

HERAUSGEGEBEN

VON

**DR. L. HERMANN,**

PROFESSOR DER PHYSIOLOGIE AN DER UNIVERSITÄT ZÜRICH.

DRITTER BAND.

I. THEIL.

---

LEIPZIG,  
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.  
1879.

*Inv. A. 77*

HANDBUCH DER PHYSIOLOGIE



DER

SINNESORGANE.

ERSTER THEIL.

GESICHTSSINN.

DIOPTRIK. NEBENAPPARATE DES AUGES.  
LEHRE VON DER LICHTEMPFINDUNG.

VON A. FICK IN WÜRZBURG.

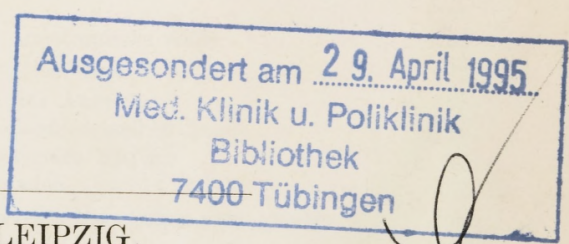
CHEMISCHE VORGÄNGE IN DER NETZHAUT

VON W. KÜHNE IN HEIDELBERG.

RAUMSINN DES AUGES. AUGENBEWEGUNGEN

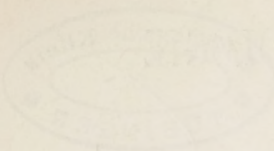
VON E. HERING IN PRAG.

MIT 144 HOLZSCHNITTEN.



LEIPZIG,  
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.

1879.



571x

**MAX-PLANCK-INSTITUT  
FÜR WISSENSCHAFTSGESCHICHTE**  
Bibliothek

00-529

Das Uebersetzungsrecht ist vorbehalten.

Acquisitum am 8 April 1955  
...  
...

# INHALTSVERZEICHNISS

zu Band III. Theil 1.

## PHYSIOLOGIE DER SINNESORGANE I.)\*

### Physiologie des Gesichtssinns

von

PROF. A. FICK, PROF. W. KÜHNE, PROF. E. HERING.

#### Erster Theil. Dioptrik. Nebenapparate des Auges.

Seite

VON PROF. A. FICK.

|   |           |
|---|-----------|
| Einleitung . . . . .  | 3         |
| <b>1. Capitel. Gang der Lichtstrahlen durch ein centrirtes System sphärischer Trennungsflächen . . . . .</b>  | <b>5</b>  |
| I. Brechung von Strahlenbündeln durch eine einzige sphärische Trennungsfläche . . . . .                       | 5         |
| II. Brechung von Strahlenbündeln durch mehrere Trennungsflächen .   | 13        |
| <b>2. Capitel. Anatomische Voraussetzungen . . . . .</b>  | <b>26</b> |
| I. Die Hüllen des Augapfels . . . . .   | 26        |
| II. Die durchsichtigen Körper des Augapfels . . . . .   | 29        |
| III. Der intraoculare Druck . . . . .   | 32        |
| IV. Umgebung des Augapfels . . . . .  | 35        |
| <b>3. Capitel. Numerische Bestimmung der für die Strahlenbrechung im Auge maassgebenden Grössen . . . . .</b> | <b>40</b> |
| I. Die Brechungsindices der durchsichtigen Augenmedien . . . . .  | 40        |
| II. Lage und Gestalt der Trennungsflächen . . . . .   | 44        |
| <b>4. Capitel. Das schematische Auge . . . . .</b>  | <b>61</b> |
| I. Die Cardinalpuncte des schematischen Auges . . . . .   | 61        |
| II. Das emmetropische Auge . . . . .  | 65        |
| III. Das myopische und das hypermetropische Auge . . . . .  | 69        |
| IV. Die Bilder seitlich gelegener Objecte . . . . .   | 76        |
| <b>5. Capitel. Die Accommodation des Auges . . . . .</b>  | <b>82</b> |
| I. Verschiedene Refraktionszustände desselben Auges . . . . .   | 82        |
| II. Die Veränderungen des brechenden Systems . . . . .  | 85        |
| III. Mechanismus der Accommodation . . . . .  | 92        |
| <b>6. Capitel. Abweichungen des wirklichen Auges vom idealen . . . . .</b>                                    | <b>99</b> |
| I. Farbenabweichung des Auges . . . . .   | 99        |

\*) Die allgemeine Empfindungslehre ist bei der Physiologie des Grosshirns im 2. Theil des II. Bandes abgehandelt.

|  | Seite      |
|--|------------|
| II. Astigmatismus . . . . .  | 104        |
| III. Unregelmässigkeiten des brechenden Apparates . . . . .                                      | 118        |
| <b>7. Capitel. Das vom Augenhintergrunde zurückkehrende Licht.<br/>(Augenspiegel.) . . . . .</b> | <b>126</b> |

## Zweiter Theil. Die Lehre von der Lichtempfindung.

Von PROF. A. FICK.

|   |            |
|---|------------|
| <b>Einleitung . . . . .</b>   | <b>139</b> |
| <b>1. Capitel. Bau der Netzhaut . . . . .</b>   | <b>140</b> |
| <b>2. Capitel. Ort der Reizung durch Lichtschwingungen . . . . .</b>                            | <b>147</b> |
| I. Anatomische Betrachtungen . . . . .  | 147        |
| II. Der blinde Fleck . . . . .  | 149        |
| III. Sehschärfe . . . . .   | 152        |
| <b>3. Capitel. Qualität der Lichtempfindungen . . . . .</b>                                     | <b>160</b> |
| I. Allgemeine Betrachtungen . . . . .   | 160        |
| II. Die homogenen Farben . . . . .  | 167        |
| III. Die unsichtbaren Strahlen . . . . .  | 178        |
| IV. Symbolische Darstellung der Farbentöne . . . . .  | 182        |
| <b>4. Capitel. Die gemischten Farben . . . . .</b>  | <b>185</b> |
| I. Zusammenwirken von zwei homogenen Strahlungen . . . . .                                      | 185        |
| II. Symbolische Darstellung der gemischten Farben . . . . .                                     | 191        |
| III. Young's Theorie der Farbenempfindung . . . . .   | 194        |
| IV. Farbenton, abhängig von der Stärke des Reizes . . . . .                                     | 200        |
| V. Einige Methoden der Farbmischung . . . . .   | 202        |
| VI. Hering's Theorie der Farbenempfindung . . . . .   | 205        |
| VII. Farbenblindheit . . . . .  | 206        |
| <b>5. Capitel. Zeitlicher Verlauf der Netzhauterregung . . . . .</b>                            | <b>211</b> |
| I. An- und Abklingen der Erregung. Reizung durch weisses Licht . . . . .                        | 211        |
| II. An- und Abklingen der Erregung bei Reizung mit farbigem Licht . . . . .                     | 220        |
| III. Ermüdung der Netzhaut . . . . .  | 222        |
| <b>6. Capitel. Erregung der Netzhaut durch andere Ursachen als<br/>Lichtstrahlung . . . . .</b> | <b>228</b> |
| I. Mechanische und electricische Reizung der Netzhaut . . . . .                                 | 228        |
| II. Eigenlicht der Retina . . . . .   | 229        |
| III. Einwirkung der Netzhautelemente auf einander. Contrast . . . . .                           | 230        |
| Anhang: Einige unerklärte subjective Lichterscheinungen . . . . .                               | 233        |

## Dritter Theil. Chemische Vorgänge in der Netzhaut.

Von PROF. W. KÜHNE.

|  |            |
|--|------------|
| <b>Einleitung . . . . .</b>                        | <b>235</b> |
| <b>1. Capitel. Chemie der Netzhaut . . . . .</b>   | <b>239</b> |
| I. Allgemeines chemisches Verhalten . . . . .      | 239        |
| II. Chemie des phototropen Epithels . . . . .      | 241        |
| 1. Chemie des Retinaepithels . . . . .             | 241        |
| A) Die Kuppe der Epithelzellen . . . . .           | 242        |
| B) Basis und Fortsätze der Epithelzellen . . . . . | 247        |

|   | Seite      |
|---|------------|
| 2. Chemie des Sehepithels (Stäbchen und Zapfen) . . . . .                                     | 251        |
| A) Innenglieder der Sehzellen . . . . .   | 252        |
| B) Aussenglieder der Sehzellen (Cylinder und Kegel) . . . . .                                 | 252        |
| 3. Farbstoffe der Sehzellen . . . . .   | 258        |
| A) Der Sehpurpur (Rhodopsin) . . . . .  | 259        |
| 1) Vorkommen und Verbreitung des Sehpurpurs . . . . .   | 263        |
| 2) Darstellung des Sehpurpurs . . . . .   | 264        |
| 3) Optische Eigenschaften des Sehpurpurs. Farbe der Netzhaut in situ . . . . .                | 267        |
| 4) Photochemische Zersetzung des Sehpurpurs . . . . .   | 276        |
| a) Wirkung des monochromatischen Lichtes . . . . .  | 278        |
| b) Wirkung des gemischten Lichtes . . . . .   | 281        |
| 5) Chemisches Verhalten des Sehpurpurs . . . . .  | 282        |
| a) Reactionen . . . . .   | 282        |
| b) Einfluss der Temperatur . . . . .  | 283        |
| c) Einfluss der Temperatur auf die Lichtbleiche . . . . .                                     | 284        |
| d) Chemische Einflüsse auf die Lichtbleiche . . . . .   | 285        |
| 6) Indolenz und Fixirung der Sehfarbstoffe . . . . .  | 286        |
| 7) Beziehungen der Stäbchenfluorescenz zum Sehpurpur . . . . .                                | 287        |
| B) Farbstoffe der Zapfen. Die Chromophane . . . . .   | 290        |
| a) Darstellung und Trennung der Chromophane . . . . .   | 292        |
| b) Allgemeines Verhalten der Chromophane . . . . .  | 294        |
| Anhang: Retinale Farbstoffe der Wirbellosen . . . . .   | 296        |
| <b>2. Capitel. Veränderungen der Netzhaut beim Sehen</b> . . . . .                            | <b>297</b> |
| I. Photochemische Zersetzungen in der sehenden Netzhaut . . . . .                             | 298        |
| 1. Verhalten der Stäbchen. Wirkung des farbigen Lichtes auf die lebende Netzhaut . . . . .    | 298        |
| 2. Verhalten der Zapfen . . . . .   | 308        |
| 3. Verhalten des Epithels . . . . .   | 309        |
| II. Regenerative Vorgänge. Das regenerirende Epithel. Regeneration im sehenden Auge . . . . . | 311        |
| 1. Die Rhodogenese . . . . .  | 317        |
| 2. Die Autoregeneration . . . . .   | 319        |
| 3. Künstliche Rhodogenese . . . . .   | 321        |
| 4. Lebensbedingungen des regenerirenden Epithels . . . . .                                    | 323        |
| <b>3. Capitel. Bedeutung der photochemischen Processe für das Sehen</b> . . . . .             | <b>326</b> |
| I. Optochemische Hypothese . . . . .  | 326        |
| 1. Sehen ohne Sehpurpur . . . . .   | 329        |
| 2. Hypothese mehrfacher Sehstoffe . . . . .   | 331        |
| II. Phototrope Erregungen in der Netzhaut. Abschichtungen im Epithelprotoplasma . . . . .     | 332        |
| A) Verhalten des Pigmentepithels bei Dunkelfröschen . . . . .                                 | 336        |
| B) Verhalten des Pigmentepithels bei belichteten Fröschen . . . . .                           | 337        |

## Vierter Theil. Der Raumsinn und die Bewegungen des Auges.

VON PROF. E. HERING.

|   |            |
|---|------------|
| <b>Erster Abschnitt. Das Sehen mit unbewegten Augen</b> . . . . . | <b>343</b> |
| Einleitung . . . . .  | 343        |

|  | Seite |
|--|-------|
| <b>1. Capitel. Die Correspondenz der Netzhäute . . . . .</b>   | 349   |
| I. Das Schema der Correspondenz . . . . .  | 351   |
| II. Genauere Bestimmung der Deckpunkte . . . . .   | 355   |
| <b>2. Capitel. Die Localisirung im ebenen Sehfelde . . . . .</b>   | 366   |
| <b>3. Capitel. Der Horopter . . . . .</b>  | 375   |
| <b>4. Capitel. Von der Prävalenz und dem Wettstreite der Conturen . . . . .</b>  | 380   |
| <b>5. Capitel. Das Gesetz der identischen Schrichtungen . . . . .</b>  | 386   |
| <b>6. Capitel. Das Sehen mit disparaten Stellen . . . . .</b>  | 392   |
| <b>7. Capitel. Die Richtigkeit der Localisirung im Sehraume . . . . .</b>  | 411   |
| I. Die Localisirung des Kernpunctes . . . . .  | 413   |
| II. Localisirung der mittlen Längs- und Querebene . . . . .  | 417   |
| III. Localisirung der Kernfläche . . . . .   | 417   |
| IV. Die Localisirung in die Kernfläche . . . . .   | 419   |
| <b>8. Capitel. Das Doppeltsehen des Einfachen und das Einfachsehen<br/>    des Doppelten . . . . .</b>                 | 424   |
| <b>Zweiter Abschnitt. Das Sehen mit bewegten Augen . . . . .</b>   | 437   |
| <b>9. Capitel. Die Bewegungen des Blickpunctes . . . . .</b>   | 437   |
| <b>10. Capitel. Die Bewegungen des Augapfels . . . . .</b>   | 452   |
| I. Vom Drehpuncte des Auges . . . . .  | 452   |
| II. Die Augenbewegungen beim Fernsehen . . . . .   | 468   |
| III. Die Augenbewegungen beim Nahsehen . . . . .   | 496   |
| IV. Aussergewöhnliche Augenbewegungen im Interesse des Einfachsehens . . . . .   | 504   |
| V. Rollungen der Augen bei seitlicher Neigung des Kopfes . . . . .   | 507   |
| VI. Die Augenmuskeln . . . . .   | 512   |
| <b>11. Capitel. Die Association der Augenbewegungen . . . . .</b>  | 519   |
| <b>12. Capitel. Die Localisirung bei bewegtem Blicke . . . . .</b>   | 531   |
| I. Die Localisirung bei Blickbewegungen nach den Dimensionen der<br>Breite und Höhe . . . . .                          | 532   |
| II. Die Localisirung bei Blickbewegungen nach der Dimension der Tiefe . . . . .  | 539   |
| III. Die Localisirung bei secundären Lagen der binoculären Blicklinie . . . . .  | 544   |
| IV. Vergleichung von Grössen und Lagen (Augenmaass) . . . . .  | 552   |
| V. Das Sehen von Bewegungen . . . . .  | 556   |
| <b>13. Capitel. Der Einfluss der Erfahrungsmotive auf die Localisirung . . . . .</b>                                   | 564   |
| I. Der Einfluss der Erfahrung im Allgemeinen . . . . .   | 565   |
| II. Einfluss der Erfahrungsmotive auf die allgemeinen räumlichen Eigen-<br>schaften der Gesichtsempfindungen . . . . . | 572   |
| III. Einfluss der Erfahrung auf Gestalt und Ort der Empfindungen . . . . .   | 578   |
| <b>14. Capitel. Ueber Stereoscopie . . . . .</b>   | 584   |
| <b>15. Capitel. Ueber binoculare Farbenmischung und binocularen<br/>    Contrast . . . . .</b>                         | 591   |
| I. Ueber binoculare Farbenmischung . . . . .   | 591   |
| II. Ueber binocularen Contrast . . . . .   | 600   |
| <b>Druckfehler . . . . .</b>   | 602   |



## Druckfehler.

| Seite | Zeile | 7 v. o.  | statt von                 | lies aus            |
|-------|-------|----------|---------------------------|---------------------|
| „ 257 | „     | 21 v. o. | „ des                     | „ der               |
| „ 257 | „     | 31 v. o. | „ welche                  | „ welchen           |
| „ 258 | „     | 16 v. u. | in d. Ueberschr. statt 2. | „ 3.                |
| „ 258 | „     | 6 v. u.  | statt mikroskopisch       | „ makroskopisch     |
| „ 262 | „     | 13 v. o. | „ angeschmolzene          | „ angeschmolzenen   |
| „ 275 | „     | 12 v. o. | „ Chorioïcapillaris       | „ Choriocapillaris  |
| „ 275 | „     | 29 v. o. | „ erkannt habe            | „ entgangen sei     |
| „ 294 | „     | 6 v. u.  | „ Cromophane              | „ Chromophane       |
| „ 308 | „     | 7 v. u.  | „ ebenso so               | „ ebenso            |
| „ 350 | „     | 6 v. o.  | „ das                     | „ dies              |
| „ 360 | „     | 18 v. o. | „ 1°15''                  | „ 1°15'             |
| „ 379 | „     | 10 v. o. | „ Meridianhoropter,       | „ Meridianhoropter. |

HANDBUCH  
DER  
PHYSIOLOGIE.

# HANDBUCH DER PHYSIOLOGIE

BEARBEITET VON

Prof. H. AUBERT in Rostock, Prof. C. ECKHARD in Giessen, Prof. TH. W. ENGELMANN in Utrecht, Prof. SIGM. EXNER in Wien, Prof. A. FICK in Würzburg, weil. Prof. O. FUNKE in Freiburg, Dr. P. GRÜTZNER in Breslau, Prof. R. HEIDENHAIN in Breslau, Prof. V. HENSEN in Kiel, Prof. E. HERING in Prag, Prof. L. HERMANN in Zürich, Prof. H. HUPPERT in Prag, Prof. W. KÜHNE in Heidelberg, Prof. B. LUCHSINGER in Bern, Prof. R. MALY in Graz, Prof. SIGM. MAYER in Prag, Prof. O. NASSE in Halle, Prof. A. ROLLETT in Graz, Prof. J. ROSENTHAL in Erlangen, Prof. M. v. VINTSCHGAU in Innsbruck, Prof. C. v. VOIT in München, Prof. W. v. WITTICH in Königsberg, Prof. N. ZUNTZ in Bonn.

HERAUSGEGEBEN

VON

**DR. L. HERMANN,**

PROFESSOR DER PHYSIOLOGIE AN DER UNIVERSITÄT ZÜRICH.

DRITTER BAND.

II. THEIL.

---

LEIPZIG,  
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.

1880.

HANDBUCH DER PHYSIOLOGIE  
DER  
SINNESORGANE.

---

ZWEITER THEIL.

GEHÖR VON V. HENSEN IN KIEL.

GESCHMACKSSINN. GERUCHSSINN

VON M. v. VINTSCHGAU IN INNSBRUCK.

TASTSINN UND GEMEINGEFÜHLE

VON O. FUNKE IN FREIBURG.

TEMPERATURSINN VON E. HERING IN PRAG.

MIT 32 HOLZSCHNITTEN.

---

LEIPZIG,  
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.  
1880.

Das Uebersetzungsrecht ist vorbehalten.

# INHALTSVERZEICHNISS

zu Band III. Theil 2.

## PHYSIOLOGIE DER SINNESORGANE. II.\*)

### Physiologie des Gehörs

von

PROF. V. HENSEN.

|   | Seite |
|---|-------|
| <b>Einleitung</b> . . . . .   | 3     |
| Der Ton . . . . .   | 4     |
| Zusammensetzung von Schwingungen . . . . .                                  | 8     |
| Die Combinationstöne . . . . .  | 14    |
| Geräusche . . . . .   | 16    |
| Schwebungen . . . . .   | 17    |
| Der Knall . . . . .   | 19    |
| Zischen . . . . .   | 20    |
| Die Functionen des Gehörs . . . . .   | 20    |
| <b>1. Capitel. Die Functionen des äusseren und mittleren Ohrs</b> . . . . . | 21    |
| I. Die Ohrmuschel . . . . .   | 22    |
| II. Der Gehörgang . . . . .   | 24    |
| III. Cranio-tympanale Leitung . . . . .                                     | 26    |
| IV. Die Functionen des mittleren Ohrs . . . . .                             | 28    |
| 1. Bau des Trommelfells und der Gehörknöchelchen . . . . .                  | 28    |
| 2. Die Functionen des Trommelfells und der Gehörknöchelchen . . . . .       | 36    |
| A) Mechanik des Mitschwingens . . . . .                                     | 37    |
| B) Anwendung der Theorie des Mitschwingens auf das Trommelfell . . . . .    | 41    |

---

\* Die allgemeine Empfindungslehre ist bei der Physiologie des Grosshirns im 2. Theil des II. Bandes abgehandelt.

|   |            |
|---|------------|
| C) Directe Beobachtungen der Schwingungen des Gehörknöchelchenapparats . . . . .  | 47         |
| D) Molecular- und Massenschwingungen . . . . .  | 50         |
| E) Belastung des Trommelfells . . . . .   | 51         |
| 3. Trommelhöhle und Tuba Eustachii . . . . .  | 52         |
| A) Function der ruhenden Tuba . . . . .   | 54         |
| B) Bewegung der Eustachischen Röhre . . . . .   | 56         |
| 4. Tensor tympani und Stapedius . . . . .   | 59         |
| <b>2. Capitel. Die Functionen des Labyrinths . . . . .</b>  | <b>66</b>  |
| I. Das häutige Labyrinth . . . . .  | 68         |
| Die halbcirkelförmigen Canäle . . . . .   | 69         |
| Otolithensäcke . . . . .  | 71         |
| Die Schnecke . . . . .  | 71         |
| II. Die Klanganalyse . . . . .  | 75         |
| 1. Die Klangfarbe und physicalische Klanganalyse . . . . .  | 77         |
| 2. Wirkung der Phasenverschiebungen . . . . .   | 82         |
| 3. Empfindung der Schwebungen . . . . .   | 84         |
| 4. Kleinste Anzahl der als Geräusch oder Ton wahrnehmbaren Tonschwingungen . . . . .  | 88         |
| III. Ableitung der physischen Einrichtung des Labyrinths . . . . .  | 90         |
| IV. Vergleichende Morphologie des Labyrinths und Würdigung der Apparate desselben. Die Schallwellenleitung im Wasser des Labyrinths . . . . . | 99         |
| V. Experimentelle Beobachtungen über Bewegung der Nervenanhänge   | 107        |
| <b>3. Capitel. Die Leistungen des Gehörapparates für seine ersten Ganglienfelder . . . . .</b>  | <b>110</b> |
| I. Bereich der Tonempfindung . . . . .  | 110        |
| II. Die Unterschiedsempfindlichkeit für Tonhöhen . . . . .  | 112        |
| III. Das Gefühl für Intensitätsunterschiede und kleinste Intensitäten . . . . .   | 116        |
| IV. Bestimmung der individuellen Gehörschärfe. Verstärkungsapparate . . . . .   | 119        |
| V. Entotische Gehörerregungen . . . . .   | 121        |
| VI. Nachempfindung und Mitempfindung . . . . .  | 125        |
| VII. Gehörhallucinationen . . . . .   | 126        |
| VIII. Galvanische Reizung . . . . .   | 126        |
| <b>4. Capitel. Die Gehörwahrnehmungen . . . . .</b>   | <b>126</b> |
| I. Consonanz und Dissonanz . . . . .  | 127        |
| II. Zeitsinn des Ohrs . . . . .   | 134        |
| III. Raumwahrnehmung . . . . .  | 134        |
| <b>Anhang. Experimente an den halbcirkelförmigen Canälen . . . . .</b>  | <b>137</b> |

# Physiologie des Geschmackssinns und des Geruchssinns

von

PROF. M. V. VINTSCHGAU.

|  | Seite |
|--|-------|
| <b>Physiologie des Geschmackssinns</b> . . . . .   | 145   |
| <b>Einleitung.</b> . . . . .   | 145   |
| <b>1. Capitel. Das Geschmacksorgan</b> . . . . .   | 147   |
| I. Anatomische Gebilde des Geschmacksorgans . . . . .  | 147   |
| 1. Die Geschmackspapillen. . . . .   | 147   |
| 2. Stellen, an welchen die Schmeckbecher vorkommen . . . . .   | 148   |
| 3. Die Schmeckbecher . . . . .   | 150   |
| 4. Zusammenhang der Nervenfasern mit dem Schmeckbecher . . . . .   | 152   |
| II. Begrenzung des Geschmacksorgans. . . . .   | 153   |
| 1. Methoden um die mit Geschmackssinn versehenen Theile zu ermitteln. . . . .                                      | 153   |
| 2. Theile, die mit Geschmackssinn versehen sind . . . . .  | 155   |
| III. Die Geschmacksnerven . . . . .  | 161   |
| 1. Methoden zur Ermittlung der Geschmacksnerven . . . . .  | 161   |
| 2. Ermittlung der Geschmacksnerven . . . . .   | 164   |
| 3. Methoden der Nervendurchschneidung . . . . .  | 180   |
| <b>2. Capitel. Die Reize für das Geschmacksorgan</b> . . . . .   | 181   |
| I. Electricische Reize . . . . .   | 181   |
| II. Mechanische Reize . . . . .  | 188   |
| III. Thermische Reize . . . . .  | 189   |
| IV. Der specifische Reiz . . . . .   | 189   |
| 1. Eintheilung der Geschmäcke . . . . .  | 190   |
| 2. Schmeckbarkeit der Gase . . . . .   | 196   |
| <b>3. Capitel. Die Geschmackswahrnehmung</b> . . . . .   | 197   |
| I. Erregt eine schmeckbare Substanz an allen Stellen des Geschmacksorgans dieselbe Geschmacksempfindung? . . . . . | 197   |
| II. Die Reactionszeit einer Geschmacksempfindung . . . . .   | 204   |
| III. Die specifische Energie der Geschmacksfasern . . . . .  | 207   |
| IV. Die Intensität einer Geschmacksempfindung . . . . .  | 209   |
| 1. Die Quantität des wirksamen Körpers . . . . .   | 209   |
| 2. Die Grösse der erregten Fläche . . . . .  | 211   |
| 3. Die mechanischen Bedingungen . . . . .  | 216   |
| 4. Der Erregbarkeitszustand der Nerven . . . . .   | 218   |
| V. Contrast der Geschmäcke . . . . .   | 219   |
| VI. Compensation der Geschmäcke . . . . .  | 220   |
| VII. Nachdauer der Geschmäcke . . . . .  | 221   |
| VIII. Verfeinerung des Geschmacks . . . . .  | 222   |
| IX. Subjective Geschmacksempfindungen . . . . .  | 222   |



|  | Seite |
|--|-------|
| <b>Physiologie des Geruchssinns</b> . . . . .  | 225   |
| <b>Einleitung</b> . . . . .  | 225   |
| <b>1. Capitel. Das Geruchsorgan</b> . . . . .  | 226   |
| I. Anatomische Gebilde des Geruchsorgans . . . . .   | 226   |
| 1. Die Riechschleimhaut . . . . .  | 226   |
| 2. Zusammenhang der Nervenfasern mit dem Riechepithel . . . . .                                    | 232   |
| II. Der Geruchsnerve . . . . .   | 234   |
| 1. Ermittlung des Geruchsnerven . . . . .  | 234   |
| 2. Methoden der Durchschneidung des N. olfactorius . . . . .                                       | 242   |
| 3. Anatomische Folgen der Durchschneidung des Olfactorius . . . . .                                | 242   |
| III. Mechanische Einrichtungen in der Nasenhöhle . . . . .   | 243   |
| 1. Vorbemerkungen . . . . .  | 243   |
| 2. Die anatomischen Verhältnisse der Nasenhöhle . . . . .  | 245   |
| 3. Der Luftstrom durch die Nase . . . . .  | 246   |
| 4. Deductionen aus den mechanischen Einrichtungen der Nasenhöhle . . . . .                         | 247   |
| 5. Die Nebenhöhlen der Nase . . . . .  | 250   |
| <b>2. Capitel. Die Reize für das Geruchsorgan</b> . . . . .  | 253   |
| I. Electriche Reize . . . . .  | 253   |
| II. Mechanische Reize . . . . .  | 256   |
| III. Thermische Reize . . . . .  | 257   |
| IV. Der specifische Reiz . . . . .   | 257   |
| 1. Beschaffenheit der riechenden Stoffe und Bedingungen für die Entwicklung des Geruches . . . . . | 261   |
| 2. Eintheilung der Gerüche . . . . .   | 266   |
| <b>3. Capitel. Die Geruchswahrnehmung</b> . . . . .  | 270   |
| I. Feinheit des Geruchssinnes . . . . .  | 270   |
| II. Die Reactionszeit einer Geruchsempfindung . . . . .  | 272   |
| III. Die specifische Energie der Geruchsfasern . . . . .   | 272   |
| IV. Intensität einer Geruchsempfindung . . . . .   | 273   |
| 1. Menge des wirksamen Körpers . . . . .   | 273   |
| 2. Grösse der erregten Fläche . . . . .  | 275   |
| 3. Erregbarkeitszustand der Nerven . . . . .   | 276   |
| Vergiftung des Olfactorius . . . . .   | 276   |
| 4. Die Strömung der mit Gerüchen beladenen Luft durch die Nase . . . . .                           | 280   |
| 5. Zustand der Riechschleimhaut und der dieselbe umgebenden Theile . . . . .                       | 281   |
| V. Abstumpfung des Geruchssinnes . . . . .   | 281   |
| VI. Gleichzeitige Einwirkung von zwei Gerüchen . . . . .   | 282   |
| VII. Wirkung der Gerüche auf das Centralorgan . . . . .  | 283   |
| VIII. Nachempfindung von Gerüchen . . . . .  | 284   |
| IX. Subjective Geruchsempfindungen . . . . .   | 285   |

# Physiologie der Hautempfindungen und der Gemeingefühle

VON

PROF. O. FUNKE und PROF. E. HERING.

## Erster Theil. Der Tastsinn und die Gemeingefühle.

VON PROF. O. FUNKE.\*)

|  | Seite      |
|--|------------|
| <b>1. Capitel. Der Tastsinn im Allgemeinen und seine Beziehungen zu den Gemeingefühlen . . . . .</b> | <b>289</b> |
| I. Tast- und Gemeingefühle . . . . .   | 289        |
| II. Tast- und Gemeingefühlsreize . . . . .   | 309        |
| III. Weitere Unterschiede zwischen Tastempfindungen und Gemeingefühlen . . . . .                     | 314        |
| <b>2. Capitel. Der Drucksinn . . . . .</b>   | <b>316</b> |
| I. Drucksinn und Verschiedenheit des Apparates für Druck- und Temperatursinn . . . . .               | 316        |
| II. Das Zustandekommen der Druckempfindung und das Wesen der Reizwirkung . . . . .                   | 324        |
| III. Intensität der Druckempfindungen . . . . .  | 333        |
| IV. Feinheit des Drucksinns . . . . .  | 334        |
| WEBER'S Gesetz . . . . .   | 340        |
| FECHNER'S Gesetz . . . . .   | 349        |
| <b>3. Capitel. Der Muskelsinn . . . . .</b>  | <b>359</b> |
| I. Muskelsinn und Drucksinn . . . . .  | 359        |
| II. Feinheit des Muskelsinnes . . . . .  | 361        |
| III. Theorien des Muskelsinnes . . . . .   | 363        |
| <b>4. Capitel. Der Ortssinn der Haut . . . . .</b>   | <b>374</b> |
| I. Der Ortssinn der Haut . . . . .   | 374        |
| II. Feinheit des Ortssinnes der Haut . . . . .   | 377        |
| III. Theorie des Ortssinnes der Haut . . . . .   | 387        |

## Zweiter Theil. Der Temperatursinn.

VON PROF. E. HERING.

|  |     |
|--|-----|
| I. Das Organ des Temperatursinns und seine Reizmittel . . . . .  | 415 |
| II. Die Adaptation des Temperaturorgans . . . . .  | 417 |
| III. Die Abhängigkeit der Temperaturempfindung von der Eigentemperatur des thermischen Apparates . . . . . | 419 |
| IV. Die Verschiebung des physiologischen Nullpunctes . . . . .   | 426 |
| V. Die Bedingungen der Stärke der Temperaturempfindung . . . . .   | 430 |

\*) Der Schluss, von Seite 410 ab, nach FUNKE'S Entwurf von Prof. J. LATSCHENBERGER. Vgl. auch die Bemerkungen Seite 288.

|  | Seite |
|--|-------|
| VI. Die Feinheit des Temperatursinns . . . . .             | 433   |
| VII. Die Localisirung der Temperaturempfindungen . . . . . | 436   |

---

|  |     |
|--|-----|
| Nachtrag zu Band III. Theil 1. . . . .                     | 440 |
| Ueber Irradiation. . . . .                                 | 440 |
| Berichtigungen zu Band III. Theil 1. . . . .               | 448 |
| Nachträge und Berichtigungen zu Band III. Theil 2. . . . . | 449 |
| Sachregister zum dritten Bande. . . . .                    | 451 |

## NACHTRÄGE UND BERICHTIGUNGEN

ZU BAND III. THEIL 2.

Zu Seite 14.

Practische mathematische Analyse von Klangcurven.<sup>1</sup>  
 Man kann nach den Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung jede periodische Curve analysiren.

Ist  $\frac{360^0}{n} = z$  und

$y_x = a_0 + p_1 \sin(v_1 + zx) + p_2 \sin(v_2 + 2zx) + p_3 \sin(v_3 + 3zx) + \dots$   
 was nach dem S. 77 Besprochenen für eine periodische Function gültig sein muss, so kann man aus den  $n$  durch Messung zu findenden Ordinaten  $y_0 y_1 y_2 \dots y_{n-1}$  mit Hülfe der Methode der kleinsten Quadrate die Constanten  $a_0 p_1 v_1 p_2 v_2 \dots$  bestimmen.

Setzt man:  $p_1 \sin v_1 = a_1; p_2 \sin v_2 = a_2$   
 $p_1 \cos v_1 = b_1; p_2 \cos v_2 = b_2$

so sind die wahrscheinlichsten Werthe dieser Constanten gegeben durch

$$a_0 = \frac{1}{n} \sum_{\mu=0}^{\mu=n-1} y_\mu \quad a_1 = \frac{2}{n} \sum_{\mu=0}^{\mu=n-1} y_\mu \cos \mu z \quad b_1 = \frac{2}{n} \sum_{\mu=0}^{\mu=n-1} y_\mu \sin \mu z$$

$$a_2 = \frac{2}{n} \sum_{\mu=0}^{\mu=n-1} y_\mu \cos 2\mu z \quad b_2 = \frac{2}{n} \sum_{\mu=0}^{\mu=n-1} y_\mu \sin 2\mu z$$

u. s. w.

Es wird also z. B. für  $n = 36$

$$a_1 = \frac{2}{n} (y_0 \cos 0 + y_1 \cos 10 + y_2 \cos 20 + \dots + y_{35} \cos 350)$$

$$\sqrt{a_1^2 + b_1^2} = p_1 \quad \frac{a_1}{b_1} = \operatorname{tg} v_1$$

---

<sup>1</sup> Dieser Gegenstand, welcher strenggenommen nicht zur Acustik gehört, wird hier aus Rücksicht auf die Lehre von der Stimme und Sprache nachgetragen (vgl. die Verweisung Bd. I. Theil 2. S. 187 dieses Handbuchs).

Zur Bestimmung des Fehlers  $\delta$ , der in Folge ungenügender Zahl von Gliedern noch restirt, dient die Gleichung

$$\sum_{\mu=0}^{\mu=n-1} \delta_{\mu}^2 = \sum_{\mu=0}^{\mu=n-1} y_{\mu}^2 - \frac{n}{2} (2a_0^2 + a_1^2 + b_1^2 + a_2^2 + b_2^2 + a_3^2 + b_3^2 + \dots)$$

Man bestimmt so viele Constanten, dass die Summe der Fehlerquadrate hinreichend klein wird, kann aber auch den Fehler jedes  $y_{\mu}$  für sich bestimmen.

Diese Rechnung setzt voraus, dass das  $\frac{n}{2}$ -te Glied schon verschwindend klein sei, denn

$$\sum_{\mu=0}^{\mu=n-1} y_{\mu} \sin \frac{nz}{2} = 0$$

unabhängig von der Messung, weil  $z = \frac{360^{\circ}}{n}$  also  $\frac{nz}{2} = 180^{\circ}$  ist.

Die Methode, deren Ableitung hier nicht gegeben werden kann, setzt eine sehr grosse Zahl von Ordinaten voraus. Bei den Vocaleurven wird man kaum weniger als 36 Ordinaten messen dürfen. Dies giebt für nur 15 Glieder 1080 Werthe, die entsprechend zu verrechnen sind, doch genügt es 208 Werthe zu berechnen, die übrigen bilden Wiederholungen. Immerhin bleibt die Rechnung so gross, dass man alle Vortheile wohl zu überlegen und auszunutzen hat, um nicht zu viel Zeit zu verlieren.

Hensen.

Zu Seite 65.

In später angestellten Versuchen bewegte sich die Nadel in der Sehne des *M. stapedius* nicht merklich anders als in der des *Tensor tympani*, d. h. sie zuckte auch bei tieferen Tönen. Dies geschah sowohl vor wie nach Abtrennung der Sehne des *Tensor vom Hammer*. Da bei solchen Fragen, wie der vorliegenden, der positive Erfolg an Beweiskraft sehr viele negative Resultate aufwiegt, so ist darnach der bezügliche Bericht S. 65 zu corrigiren.

Hensen.

Seite 118, Anm. 146, lies ALFRED M. MEYER, Nature Vol. XIV. No. 354, statt ALFRED, M. MEYER's Nature Vol. etc.

Seite 125, Columnentitel lies: *Diplacusis* statt *Diplainsie*.

Seite 276, Zeile 13, ist A. zu streichen.

Einige kleine Lücken in der Physiologie der Sinnesorgane, über welche in Folge des Todes von Prof. FUNKE eine Vereinbarung nicht mehr stattfinden konnte, werden am Schlusse des ganzen Werkes (im sechsten Bande) durch Nachträge ihre Erledigung finden.

Die Redaction.

# SACHREGISTER

## ZUM DRITTEN BANDE.

(Die stark gedruckten Zahlen bezeichnen den Theil des dritten Bandes.)

### A.

- Aberrationsgebiet 2 440.  
Abklingen, der Netzhauterregung, bei weissem Licht 1 211; bei farbigem Licht 1 220. — des Geschmacks 2 221.  
Abschichtungen im Netzhautepithel 1 333.  
Absorption des Lichts in der Netzhaut 1 158.  
Abweichung, chromatische d. Auges 1 99; sphärische 1 49; s. auch Astigmatismus.  
Accommodation 1 82; Bestimmung ihrer Breite 1 84; Wesen 1 85; Mechanismus 1 92; Geschwindigkeit 1 95, 449; Association mit Convergenz 1 525; — sogenannte des Trommelfells 2 65.  
Accommodationsphosphen 1 96, 228.  
Accorde 2 131.  
Achromasie des Auges 1 99.  
Acusticus, Endapparate 2 69, 71, 99; Bewegungen derselben 2 107; galvanische Reizung 2 126; nicht acustische Function 2 137.  
Adaptation, der Netzhaut s. Ermüdung; des thermischen Apparats 2 417.  
Aderfigur, Purkinje'sche 1 122.  
Aderhaut 1 27; Pigmentepithel s. Netzhaut.  
Agger nasi 2 246.  
Alkohol, Wirkung auf das Riechvermögen 2 277.  
Amboss s. Gehörknöchelchen.  
Amplitude 2 4.  
Ampullen s. Canäle, halbcirkelförmige.  
Analgesie, Analgie 2 297.  
Anklingen der Netzhauterregung, bei weissem Licht 1 211; bei farbigem Licht 1 220.  
Anorthoscopie 1 560.  
Anstrengungsgefühl 1 547, 2 292.  
Aperiodicität von Resonatoren 2 40.  
Aplanasie des Auges 1 49.  
Aquaeductus, cochleae 2 67; vestibuli 2 68.  
Association der Augenbewegungen 1 519; anatomische Grundlage 1 530; — der Accommodation und Irisbewegung 1 525; Lösung derselben 1 527.  
Associationstheorie, Bain'sche 2 409.  
Astigmatismus 1 104, 110; Maass und Correction 1 114.  
Ataxie 2 369.  
Atropin, Wirkung auf das Riechvermögen 2 278.  
Augapfel, Hüllen 1 26; Axe, Pole, Meridiane, Aequator (s. auch Netzhaut) 1 26; Bewegungen s. Augenbewegungen.  
Augen, optische Constanten 1 40; schematisches 1 61; Verhalten bei der Accommodation 1 85, 91; Abweichungen 1 99; Schicksal des einfallenden Lichtes 1 126; s. auch Netzhaut, Lichtempfindung etc.

Augenbewegungen (s. auch Augenmuskeln) 1 437, 452; Geschwindigkeit 1 447; Drehpunkt 1 452; Totalverschiebungen 1 453; — beim Fernsehen 1 468; mit begleitender Kopfbewegung 1 494; beim Nahesehen 1 496; aussergewöhnliche im Interesse des Einfachsehens 1 504; bei seitlicher Kopfneigung 1 507; — Listing'sches Gesetz 1 470; Apparate zur Veranschaulichung 1 494; Abweichungen beim Nahesehen 1 496; Bedeutung desselben 1 539; Donders'sches Gesetz 1 474; Helmholtz'sches Gesetz 1 487; — Association 1 519; Gesetz der gleichmässigen Innervation 1 523; anatomische Grundlage 1 530; Muskelgefühl 1 547; — compensatorische 1 564.

Augenhöhle 1 35.

Augenkammer, Tiefe der vorderen 1 52.

Augenleuchten, Methoden zur Hervorrufung 1 128; Beziehungen seiner Farbe 1 275, 329.

Augenlider 1 36.

Augenmaass 1 552; s. auch Winkel.

Augenmuskeln 1 35, 512; Drehaxen und Drehungsmomente 1 513; Ursprünge und Ansätze 1 517; Innervation 1 530.

Augenspiegel 1 128; s. auch Augenleuchten.

Augenstellungen s. Augenbewegungen, Primärstellung, Secundärstellungen.

## B.

Basilarmembran s. Schnecke.

Basstaubheit 2 124.

Bewegungsempfindungen 1 556, 2 291; Beziehung zu den Bogengängen 2 140.

Bild 1 4; reelles, virtuelles 1 8.

Binocularsehen 1 349, 375, 380, 386, 392, 424, 468; s. auch Correspondenz, Doppelbilder, Horopter, Augenbewegungen.

Blickbewegung s. Augenbewegungen.

Blickebene 1 346, 350.

Blicklinie s. Gesichtslinie; binoculare 1 521.

Blickpunkt 1 350; Bewegungen desselben 1 437; Primärlage 1 441.

Blickraum, binocularer 1 445.

Bogengänge s. Canäle, halbcirkelförmige.

Brechungsgesetze, an optischen Systemen 1 5.

Brechungsindices der Augenmedien 1 40.

Breite (in der Netzhauttopographie) 1 353.

Brennpuncte, Brennweiten, Brennebenen 1 11, 20; des schematischen Auges 1 62; bei der Accommodation 1 91.

Brennlinien, Brennstrecke, bei schiefem Durchgang 1 77; bei nicht sphärischen Trennungsf lächen 1 107.

Büschel, Haidinger'sche 1 233.

Bulla ossea 2 22.

## C.

Canäle, halbcirkelförmige, Anatomie 2 68, 69; Folgen der Verletzung 2 137; s. auch Labyrinth.

Cardinalpuncte s. Brennpuncte, Hauptpuncte, Knotenpuncte.

Centrirte Systeme 1 5, 13, 23.

Centrirung des Auges 1 59.

Cerumen s. Ohrenschmalz.

Chiasma nervorum opticorum 1 530.

Chloroform, Wirkung auf das Riechvermögen 2 277.

• Chlorophan 1 292.

Chorda tympani, Geschmacksfunction 2 168, 180.

Chorioidea s. Aderhaut.

Chromasie des Auges 1 99.

Chromophane 1 291.

Ciliarmuskel 1 28; Wirkung bei der Accommodation 1 94.

Collective Systeme 1 12.

Columella 2 67.

Combinationstöne 2 14, 86; Beziehung zur Consonanz 2 131.

Compensation der Geschmäcke 2 220.

Compensationsbewegungen der Augen 1 564.  
 Complementärfarben 1 188.  
 Consonanz 2 127.  
 Contouren, Prävalenz und Wettstreit 1 380.  
 Contrasterscheinungen 1 230; binoculare 1 600; beim Geschmack 2 219; beim Temperatursinn 2 427.  
 Convergenzen s. Augenbewegungen; unsymmetrische 1 520; Association mit der Accommodation 1 525.  
 Cornea s. Hornhaut.  
 Corpus ciliare 1 27.  
 Correctivbewegungen 1 532.  
 Correspondenz der Netzhäute 1 349, 355; Gesetz der identischen Schrichtungen 1 386; Einfachsehen 1 424.  
 Crista acustica s. Hörleiste.  
 Cupula terminalis 2 70.  
 Cyclopenauge 1 329.  
 Cylinderlinsen 1 115.

## D.

Dämpfung mitschwingender Theile 2 40, 91; des Trommelfells 2 43, 61; der Resonatoren im Ohr 2 91.  
 Daturin, Wirkung auf das Riechvermögen 2 278.  
 Deckpunkte, Deckstellen 1 352, 355.  
 Denkraum 1 533.  
 Differente Punkte 1 354.  
 Differenztöne 2 15, 86.  
 Dioptrie 1 70.  
 Dioptrik des Auges 1 3, 5, 40, 61, 99.  
 Diplacusis 2 125.  
 Directes Sehen 1 67.  
 Discanttaubheit 2 124.  
 Dispansive Systeme 1 12.  
 Disparate Punkte 1 354; Sehen mit denselben 1 392.  
 Disparation, gleichseitige, ungleichseitige, ungekreuzte, gekreuzte 1 396, 424.  
 Dissonanz 2 127.  
 Distanzschätzung 1 553.  
 Divergenzen, im Interesse des Einfachsehens 1 507.

Doppelaug 1 348, 519.  
 Doppelbilder 1 397, 424.  
 Doppelhörigkeit 2 125.  
 Doppelsirene 2 77.  
 Doppeltsehen 1 397, 424; s. auch Mehrfachsehen.  
 Drehpunkt des Auges 1 452; Nachweis 1 456; Lage 1 463; Verschiebung 1 453.  
 Druck, intraocularer 1 32.  
 Druckbild, Druckfigur, Druckphosphen 1 228.  
 Druckgefühl 2 292.  
 Drucksinn 2 289, 316; Apparat 2 316; Prüfungsmethoden 2 326; Bedingungen 2 324; Feinheit 2 334; Intensität 2 333; Schwellenwerth 2 325, 327; Interferenzen mit Temperatursinn 2 320; Beziehung zum Muskelsinn 2 359.  
 Ductus aëriiferus 2 245.  
 Duraccord 2 132.  
 Durstempfindung 2 292.

## E.

Eigenlicht der Netzhaut 1 229.  
 Einfachsehen des Doppelten 1 424; s. auch Binocularsehen.  
 Electricität, Wirkung auf die Netzhaut 1 229; auf das Gehörorgan 2 126; auf das Geschmacksorgan 2 181; auf das Geruchsorgan 2 253.  
 Elongation 2 4.  
 Emmetropie 1 65.  
 Empfindungskreise, der Haut 2 388; der Netzhaut s. Sehschärfe.  
 Empirismus, empiristische Theorie 1 410, 529, 538, 2 303.  
 Endolymphe 2 66.  
 Energie, specifische, beim Gesichtssinn 1 165, 194; beim Geschmack 2 207; beim Geruch 2 272.  
 Entfernungsschätzung, optische 1 553; acustische 2 136.  
 Entoptische Erscheinungen 1 120.  
 Entotische Erscheinungen 2 121.  
 Epiglottis s. Kehldeckel.  
 Epithel der Netzhaut, der Nase, der Zunge, s. Netzhaut etc.



Ermüdung, der Netzhaut 1 222; des  
Temperaturorgans 2 426.  
Ermüdungsgefühl 2 292, 360.

## F.

Facialis, Geschmacksfunction 2 168,  
180.  
Farben, homogene 1 167; Wellen-  
längen und Schwingungszahlen 1 173;  
Unterscheidbarkeit 1 174; Einfluss der  
Intensität 1 178; relative Helligkeiten  
1 176; symbolische Darstellung 1 182;  
— gemischte 1 185; complementäre 1  
188; symbolische Darstellung 1 191;  
— Wirkung auf die Netzhautfarbstoffe  
1 278, 303.  
Farbenabweichung des Auges 1 99.  
Farbenblindheit 2 206; normale  
peripherische 1 207.  
Farbenkreisel 1 203.  
Farbenmischung, Methoden und Re-  
sultate 1 185, 202; binoculare 1 591.  
Farbensehen, Farbensinn, Far-  
benunterscheidung 1 160; Young'-  
sche Theorie 1 194, 209, 226; Hering'-  
sche Theorie 1 205.  
Farbentöne, symbolische Darstellung  
1 182, 191; Einfluss der Reizstärke  
1 200.  
Farbstoffe der Netzhaut, im Pigment-  
epithel 1 244, 247; in den Sehzellen  
(Stäbchen und Zapfen) 1 258.  
Felsenbein 2 66.  
Fenster, ovales 2 35, 60; rundes 2  
49, 66.  
Fische, Riechzellen 2 232; Geruchs-  
sinn 2 260.  
Fissura olfactoria 2 245.  
Fixation 1 350; erstes Auftreten beim  
Kinde 1 529; s. auch Gesichtslinie.  
Fixationspunct s. Sehraum.  
Flammenapparat, König'scher 2 79.  
Fleck, blinder 1 149, 374; gelber 1  
143, 208; entoptische Wahrnehmung 1  
233; Pigment s. Farbstoffe der Netz-  
haut.  
Flimmern durch intermittirendes Licht  
1 215.  
Fluorescenz der Netzhaut 1 241, 287.

Fovea centralis 1 290.  
Frontalebene 1 346.  
Fühlraum 1 532.  
Fuscin 1 247, 310.

## G.

Gähnen, Geräusch 2 122.  
Galle, Wirkung auf die Netzhaut 1 257.  
Ganglion, ciliare, Bedeutung für d. Ac-  
commodation 1 95; sphenopalatinum,  
Geschmacksfunction 2 167, 173, 180.  
Gase, Schmeckbarkeit 2 196.  
Gaumen, Gaumensegel, Schmeck-  
becher 2 149; Schmeckfähigkeit 2 158.  
Gefühle s. Gemeingefühle.  
Gehörgang 2 24; Secret 2 25; Re-  
sonanz 2 25.  
Gehörhallucinationen 2 126.  
Gehörknöchelchen, Anatomie 2 30;  
Functionen 2 36, 44; Beobachtung 2  
47; Schwingungsweise 2 50.  
Gehörorgan (s. auch Ohr) 2 1; gal-  
vanische Reizung 2 126; Verstimmung  
2 124; Nach- und Mitempfindung 2  
125; Zeitsinn 2 134; Raumsinn 2 134;  
Reactionszeit 2 89.  
Gehörschärfe s. Hörschärfe.  
Gehörssinn s. Gehörorgan.  
Gemeingefühle 2 286, 291; Verschie-  
denheit der Apparate 2 294, 314; Reize  
2 309.  
Geräusche 2 16; entotische 2 122.  
Geruchsempfindung, Vorkommen  
(bei Fischen?) 2 260; methanische Be-  
dingungen 2 243, 247; Reize 2 253;  
electriche 2 253; mechanische 2 256;  
thermische 2 257; spezifische 2 257;  
Riechstoffe 2 261; — Feinheit 2 270;  
Abstumpfung 2 281; Reactionszeit 2  
272; spezifische Energie 2 272; Inten-  
sität 2 273; Wirkung von Giften 2  
276; — subjective 2 285.  
Geruchsnerv s. Olfactorius.  
Geruchsorgan 2 225; Anatomisches  
2 226; Riechhaut 2 226; Riechzellen  
2 227; bei Säugethieren 2 230; bei  
Vögeln und Amphibien 2 231; bei Fi-  
schen 2 232; Nervenendigungen 2 232;

- s. auch Nasenhöhle, Geruchsempfindung u. s. w.
- Geruchssinn s. Geruchsorgan, Geruchsempfindung.
- Geruchsspalte 2 245.
- Gerüche, Eintheilung 2 266; Wirkung zweier 2 282; Wirkung auf das Centralorgan 2 283; Nachempfindung 2 284; subjective 2 285.
- Geschmack, electrischer 2 181.
- Geschmacksarten 2 190.
- Geschmacksbecher, Geschmacksknospen s. Schmeckbecher.
- Geschmacksempfindung 2 197; Reactionszeit 2 204; Intensität 2 209; Abhängigkeit von der Quantität 2 209; von der Ausbreitung 2 215; von mechanischen Bedingungen 2 216; von der Erregbarkeit 2 218; Contrasterscheinungen 2 219; Compensation 2 220; Nachdauer 2 221; Verfeinerung 2 222; — subjective 2 222.
- Geschmackshallucinationen 2 223.
- Geschmacksnerven 2 161; specifische Energie 2 207; Erregbarkeit 2 218.
- Geschmacksorgan, Geschmacksinn 2 145; Anatomisches 2 147; Begrenzung 2 153; Nerven 2 161; Reize 2 181; mechanische 2 188; thermische 2 189; specifische 2 189.
- Geschmackspapillen 2 147.
- Geschmäcke 2 190.
- Gesichtsfeld s. Sehfeld.
- Gesichtslinie 1 349; Winkel mit der optischen Axe 1 59; Primärstellung 1 441, 470; Secundärstellungen 1 470; Bewegungsraum, Bewegungsfeld 1 442.
- Gesichtsorgan s. Auge.
- Gesichtsraum s. Sehraum.
- Gesichtsschwindel 1 535.
- Gesichtssinn 1 1.
- Gesichtswinkel s. Schwinkel.
- Glanz 1 575.
- Glaskörper 1 29.
- Gleichgewichtsempfindung, Beziehung zu den Bogengängen 2 140.
- Glossopharyngeus, Geschmacksfunction 2 164, 180.
- Gradlinigkeit, scheinbare 1 369, 536.
- Grösse, scheinbare, s. Sehgrösse.
- Grössenschätzung s. Sehgrösse.
- Grundfarben 1 194.
- ## H.
- Halbbild 1 397.
- Hallucinationen, optische 1 566; acustische 2 126; olfactorische 2 284; gustative 2 223.
- Hammer s. Gehörknöchelchen.
- Haploscopische Vorrichtungen 1 357, 393; s. auch Stereoscopie.
- Hauptebenen, Hauptpunkte brechender Systeme 1 17; Lage im Auge 1 62; Veränderung bei der Accommodation 1 91.
- Hauptebenen des Sehraumes 1 346.
- Hautempfindungen 2 287; s. auch Drucksinn, Tastsinn, Temperatursinn, Raumsinn.
- Highmorshöhle 2 250.
- Höhe, des Tones s. Ton; in der Netzhauttopographie 1 353.
- Hören siehe Gehörorgan, Hörschärfe, Ton etc.
- Hörleiste, Hörhaare 2 69, 101; sichtbare Bewegungen 2 107.
- Hörröhren 2 120.
- Hörschärfe, individuelle 2 119.
- Horizont, Horizontalmeridian, der Netzhaut 1 352.
- Horizontalhoropter 1 376.
- Horizontalrichtung, scheinbare 1 368.
- Hornhaut 1 27; Krümmungsradien 1 48; Asymmetrie derselben 1 104; Abstand von der Linse 1 52; Verhalten bei der Accommodation 1 87.
- Horopter 1 375; Beziehung zur Disparation 1 398; zur Tiefenwahrnehmung 1 551; Princip des grössten Horopters 1 503.
- Humor, aqueus 1 29; vitreus 1 29; Brechungsindices 1 40.
- Hungergefühl 2 292.
- Hypermetropie 1 71.

**I.**

- Identität, identische Punkte s.  
Correspondenz der Netzhäute.  
Illusion 1 569.  
Incongruenz der Netzhäute 1 360.  
Indirectes Sehen 1 67, 76, 207.  
Intermittirendes Licht 1 212.  
Intervalle s. Tonintervalle.  
Iris 1 28; Lage zur Linse 1 52, 88;  
Verhalten bei der Accommodation 1  
88, 96; bei Convergenz 1 525.  
Irradiation 2 440; negative 2 444.

**K.** (s. auch C.)

- Kälteempfindung, Veranlassungen  
2 422.  
Kehldeckel, Schmeckbecher 2 150;  
Schmeckfähigkeit 2 160.  
Kernfläche des Sehraums 1 401; Lo-  
calisirung derselben 1 417; Localisi-  
rung in dieselbe 1 419.  
Kernpunct des Sehraums 1 401; Lo-  
calisirung 1 413, 545, 583.  
Kitzelgefühl 2 292.  
Klang, Klangfarbe, Theorie 2 77;  
physicalische Analyse 2 77; mathe-  
matische Curvenanalyse 2 449; Klänge  
der Instrumente 2 82; — Wahrneh-  
mung 2 90.  
Kleifung 1 542.  
Klingen im Ohr 2 123.  
Knacken im Ohr 2 124.  
Knall 2 19.  
Knochenleitung 2 26.  
Knotenpunkte 1 20; des schemati-  
schen Auges 1 62; bei der Accom-  
modation 1 91.  
Kopfhalter 1 478.  
Kopfknochenleitung 2 26.  
Kraftsinn 2 360; s. auch Muskelgefühl.  
Kreuzungspunct der Richtungsstrah-  
len 1 64; für seitliche Objecte 1 81.  
Krümmungsradien des Auges 1 44,  
54; bei der Accommodation 1 87;  
Asymmetrien 1 104.  
Krystalllinse 1 29; Brechungsindices  
1 42; optische Wirkung der Schich-  
tung 1 42; Abstand von der Horn-

haut 1 52; Krümmungsradien 1 54,  
89; Dicke 1 58; periscopische Eigen-  
schaften 1 81; Veränderungen bei der  
Accommodation 1 87.

**L.**

- Labyrinth, des Ohres, Anatomie 2 66;  
vergleichende Morphologie 2 99; häu-  
tiges 2 68; Function 2 90; Schall-  
wellenleitung 2 105; — der Nase s.  
Geruchsorgan und Nasenhöhle.  
Länge (in der Netzhauttopographie)  
1 353.  
Längenschätzung 1 553.  
Längshoropter 1 376; Beziehung zur  
Disparation 1 398.  
Längsschnitte der Netzhaut 1 352.  
Längsschnittebenen des Sehraums  
1 375.  
Leitstrahl 1 76.  
Leitung, cranio-tympañale 2 26.  
Licht, intermittirendes 1 214.  
Lichtempfindung 1 139; Qualität  
1 160; subjective 1 233.  
Lichtfläche 2 440.  
Linearperspective 1 578.  
Lingualis, Geschmacksfunction 2 164,  
180.  
Linien, Längenschätzung 1 553;  
Krummerscheinen grader und Grad-  
erscheinen krummer 1 536.  
Linienhoropter 1 377.  
Linse s. Krystalllinse.  
Lipochrin 1 244, 309.  
Localisirung s. Raumsinn.  
Localzeichen 2 404.  
Locus luteus 2 226.  
Luftgang der Nase 2 245.  
Luftperspective 1 581.  
Luftröhre, Schmeckfähigkeit 2 160.  
Luftweg der Nase 2 245.

**M.**

- Macroscop 2 445.  
Macula lutea s. Fleck, gelber.  
Mandeln, Schmeckfähigkeit 2 160.  
Medianebene 1 347.  
Mehrfachsehen, unoculares 1 120.  
Melanin s. Fuscin.

Membrana, Descemetii 1 27; limitans 1 29; tympani s. Trommelfell; tympani secundaria s. Fenster, rundes; basilaris, Reisneri s. Schnecke; Schneideri s. Nasenhöhle.  
 Menière'sche Krankheit 2 141.  
 Meridiane des Auges, der Netzhaut 1 26, 355.  
 Meridianhoropter 1 379.  
 Microphon 2 121.  
 Micropsie 1 544.  
 Microscop, binoculares 1 590.  
 Mischfarben 1 185.  
 Mitschwingen s. Resonanz.  
 Modalität der Empfindung 1 166.  
 Mollaccord 2 132.  
 Morphin, Wirkung auf das Geruchsorgan 2 276, 278.  
 Mouches volantes 1 119.  
 Mücken, fliegende 1 119.  
 Muskelgefühl, Muskelsinn 1 547, 2 292, 359; Beziehung zum Drucksinn 2 359; Feinheit 2 361; Theorien 2 363; — des Auges 1 547.  
 Mydriatica 1 99.  
 Myeloid 1 246, 255, 310.  
 Myopie 1 70.  
 Myotica 1 99.

## N.

Nachbilder, positive 1 212; negative 1 224; Benutzung zur Untersuchung der Augenbewegungen 1 471.  
 Nachgerüche 2 284.  
 Nachgeschmäcke 2 221.  
 Nasendamm 2 246.  
 Nasenhöhle, Schneider'sche Haut 2 226; Riechhaut s. Geruchsorgan; mechanische Einrichtungen 2 243; anatomische Verhältnisse 2 245; Nebenhöhlen 2 250; Luftstrom 2 246, 280.  
 Nativismus, nativistische Theorie 1 365, 410, 528, 538, 2 303.  
 Nebenhöhlen der Nase 2 250.  
 Nervus, acusticus s. Acusticus; etc.  
 Netzhaut, Bau 1 140; Binde substanz 1 141; Faserschicht 1 142; Ganglienschicht 1 144; Körnerschichten 1 145; Stäbchen und Zapfen 1 145; Pigment-

epithel 1 146; — lichtempfindliche Theile 1 147; Empfindungskreise 1 152; Farbensehen s. d.; zeitlicher Verlauf der Erregung 1 211; Talbot'scher Satz 1 212; Ermüdung 1 222; mechanische Reizung 1 228; elektrische Reizung 1 229; Eigenlicht 1 229; — chemische Vorgänge 1 235; cadaveröse Veränderungen 1 235; chemische Zusammensetzung 1 239; Reaction 1 239; Epithel 1 241; Stäbchen und Zapfen 1 251; Farbstoffe s. d. und Sehpurpur; Farbe in situ 1 273; Fluorescenz 1 241, 287; Farbstoffe der Zapfen 1 290; — Veränderungen beim Sehen 1 297; Stäbchen 1 298; Zapfen 1 308; Epithel 1 309; — Regeneration 1 311; — Bedeutung der photochemischen Prozesse 1 237, 326; Verhalten des Epithels 1 333, 336, 337; — binoculare Beziehungen s. Correspondenz der Netzhäute; Topographie 1 352; Raumwahrnehmung s. Raumsinn des Auges.  
 Netzhautcentrum 1 352.  
 Netzhautgefäße, entoptische Wahrnehmung 1 122.  
 Netzhautgrube 1 290.  
 Netzhauthorizont 1 352.  
 Netzhautpurpur s. Sehpurpur.  
 Neugeborene, Verhalten der Augenbewegungen 1 528.  
 Neurokeratin 1 240.  
 Nullpunct, physiologischer 2 417; Verschiebung 2 426.

## O.

Obertöne s. Klang.  
 Obliquus oculi s. Augenmuskeln.  
 Occipitalpunct des Gesichtsfeldes 1 492.  
 Oculomotorius, Associationsverhältnisse 1 5, 9, 525; centrale Innervation 1 531.  
 Oesophagus s. Schlund.  
 Ohr, äusseres und mittleres 2 21, 28; phylogenetische Entwicklung 2 21; inneres s. Labyrinth; — s. auch die

einzelnen Theile (Gehörgang, Trommelfell etc.).  
 Ohrenklingen 2 123.  
 Ohrenschmalz 2 25.  
 Ohrmuschel, Function 2 22.  
 Ohrtrompete s. Tuba.  
 Olfactorius, Endorgane 2 232; Nachweis der Geruchsfuction 2 234; Durchschneidung 2 242; Erregbarkeit 2 276; Wirkung von Giften 2 276; spezifische Energie der einzelnen Fasern 2 272.  
 Ophthalmometer, Ophthalmometrie 1 44.  
 Opticus, Endigungen s. Netzhaut; Chiasma 1 530.  
 Optographie, Optogramme 1 299; epitheliale 1 338.  
 Optometer, Optometrie 1 72, 114.  
 Organ, Corti'sches s. Schnecke.  
 Orientirung s. Raumsinn.  
 Ortssinn s. Raumsinn.  
 Oscillation s. Schwingung.  
 Otolithen 2 71, 99; sichtbare Bewegungen 2 109.  
 Otolithensäcke 2 68, 71, 99.

## P.

Papilla spiralis s. Schnecke.  
 Papillae, circumvallatae 2 149; foliatae 2 147; fungiformes 2 148.  
 Partialhoropter 1 376.  
 Partialtöne s. Theiltöne.  
 Pauke, Paukenhöhle s. Trommelfell.  
 Paukenfell s. Trommelfell.  
 Perilymphe 2 66.  
 Periscopie des Auges 1 79.  
 Perspective 1 578.  
 Phantasmen s. Hallucinationen.  
 Phasenverschiebung 2 12.  
 Phonicität 2 133.  
 Phonometer 2 117, 119.  
 Phosphene 1 228.  
 Polarisationsbüschel 1 233.  
 Primärlage, Primärstellung der Gesichtslinien 1 346, 352, 441, 470.  
 Pseudooptogramme 1 302.  
 Pseudoscop 1 589.

Pseudoscopie, Zöllner'sche 1 373.  
 Psychophysik, psychophysisches Gesetz 2 340, 349.  
 Punctoropter 1 377.  
 Pupillarraum, Dunkelheit 1 126; Leuchten 1 128; Farbe des letzteren 1 275, 329.  
 Pupille s. Iris.  
 Purkinje-Sanson'scher Versuch 1 54, 89.

## Q.

Qualitätenunterscheidung, optische 1 160, 166; s. auch Energie spezifische.  
 Querhoropter 1 376.  
 Querschnitte der Netzhaut 1 353.  
 Querschnittsebenen 1 375.

## R.

Raddrehung, Raddrehungswinkel s. Rollung.  
 Raumschwelle 2 377.  
 Raumsinn, des Auges 1 343; Correspondenz der Netzhäute 1 349; Localisirung im ebenen Sehfeld 1 366; Horopter 1 375 (s. auch Horopter); Prävalenz und Wettstreit der Contouren 1 380; Gesetz der identischen Sehrichtungen 1 386; Sehen mit disparaten Stellen 1 392; Richtigkeit der Localisirung im Sehraum 1 411; Localisirung bei bewegtem Blick 1 531; nach Breite und Höhe 1 532; nach Tiefe 1 539, 551; Sehgrösse 1 541, 552; Localisirung bei Secundärlagen 1 544; Sehen von Bewegungen 1 556; Einfluss von Erfahrungsmotiven auf Localisation 1 564, 572; Stereoscopie 1 584; — des Ohres 2 134; — der Haut 2 374; Feinheit 2 377; Prüfung 2 378; Vierordt'sches Gesetz 2 383; Einfluss der Uebung 2 381; der Temperatur, des Blutgehalts etc. 2 386, 435, 438; Theorie 2 387; — besonderes Organ? 2 141.  
 Reactionszeit des Gehörs 2 89; des Geschmacks 2 204; des Geruchs 2 272.  
 Rectus oculi s. Augenmuskeln.

- Regeneration der Netzhautfarbstoffe 1 311.  
 Regio, foliata 2 147; olfactoria s. Geruchsorgan.  
 Reizschwelle s. Psychophysik, Drucksinn etc.  
 Reproduction des Sehorgans 1 566; willkürliche und unwillkürliche 1 566; elective, eliminirende, ergänzende 1 568.  
 Resonanz, Theoretisches 2 37; des Trommelfells 2 41; Bedeutung beim Hören 2 90.  
 Resonanzton des Ohres 2 26; des Trommelfells 2 42.  
 Resonatoren, Theorie s. Resonanz; Formen zur Klanganalyse 2 78.  
 Retina s. Netzhaut.  
 Rhodogenese 1 317.  
 Rhodophan 1 294.  
 Rhodophylin 1 320.  
 Rhodopsin s. Sehpurpur.  
 Richtkreise, Richtlinien des Gesichtsfeldes 1 492, 537.  
 Richtungsschätzung des Ohres 2 134.  
 Richtungsstrahlen 1 64.  
 Riechen s. Geruchsempfindung.  
 Riechhaare, Riechschleimhaut, Riechzellen s. Geruchsorgan.  
 Riechspalte s. Nasenhöhle.  
 Riechstoffe s. Geruchsempfindung.  
 Ring, Loewe'scher 1 233.  
 Rollung, Rollungswinkel 1 484, 492; aussergewöhnliche beim Nahesehen 1 504; bei seitlicher Kopfneigung 1 507.
- S.**
- Sanson'scher Versuch 1 54.  
 Scala, musicalische 2 8.  
 Schall 2 4; Empfindlichkeit für denselben 2 116, 119.  
 Schallbecher, Schallröhren, Schalltrichter 1 120.  
 Schalleitung im Ohr 2 26.  
 Schatten, Einfluss auf Localisirung 1 574, 581.  
 Schattenfigur, Purkinje'sche 1 122.  
 Schaudergefühl 2 292.  
 Scheinbewegungen 1 535, 540, 556, 583.  
 Scheiner'scher Versuch 1 73, 114.  
 Schlingact, Verhalten der Tuba 2 56.  
 Schlucken s. Schlingact.  
 Schlund, Schmeckfähigkeit 2 160.  
 Schmeckbecher, Vorkommen 2 148; Bau 2 150; Nervenendigung 2 152.  
 Schmerzempfindung 2 292; Besonderheit des Apparates 2 294, 297.  
 Schnecke, Anatomie 2 68, 71; Function 2 102.  
 Schneider'sche Haut s. Nasenhöhle.  
 Schwarz 1 205.  
 Schwebungen 2 17; Empfindung 2 84, 94; Beziehung zur Dissonanz 2 128.  
 Schwindel s. Gesichtsschwindel.  
 Schwingung, Schwingungsdauer, Schwingungsphase 2 4; Zusammensetzung 2 8; Analyse 2 75, 449.  
 Schwingungszahlen, der Farben 1 173; der Tonhöhen 2 8.  
 Secundärstellungen 1 470; Localisation bei denselben 1 544.  
 Sehen 1 139, 297, 343; s. auch Raumsinn des Auges, Farben, Stereoscopie etc.  
 Sehepithel 1 251.  
 Sehfeld 1 351; Localisation 1 366, 492; Richtlinien 1 492, 537; s. auch Sehraum.  
 Sehgelb 1 280, 308; optische Eigenschaften 1 270.  
 Sehgrösse 1 542, 552.  
 Sehgrün 1 289.  
 Sehgürtel 1 264.  
 Sehleiste 1 264.  
 Sehnerv s. Opticus.  
 Sehnervenkreuzung 1 530.  
 Sehorgan s. Auge.  
 Sehpurpur 1 261; Entdeckung 1 259; Vorkommen 1 263; Darstellung 1 264; optische Eigenschaften 1 267; ophthalmoscopische Sichtbarkeit 1 275, 329; photochemische Zersetzung 1 276; in monochromatischem Lichte 1 281; chemisches Verhalten 1 282;

- Fixirung 1 286; Beziehungen zur Fluorescenz 1 287; Veränderungen beim Sehen 1 289; Regeneration 1 311; Bedeutung für das Sehen 1 326.  
 Sehraum 1 344, 347; Fundamentebenen 1 389; Kernfläche 1 401; Richtigkeit der Localisirung 1 411.  
 Sehrichtungen, Gesetz der identischen 1 386.  
 Sehroth s. Sehpurpur.  
 Sehschärfe 1 152; numerische Bestimmung 1 156.  
 Sehweite 1 69.  
 Sehwinkel 1 64, 350, 542.  
 Sehzellen 1 251.  
 Sinuscurve, Sinusgesetz 2 5.  
 Sirene 2 77.  
 Spectrum, prismatisches 1 170.  
 Spiegelbilder im Auge 1 44, 54, 89.  
 Spiegelhaploscop, Spiegelstereoscop 1 393, 585.  
 Stäbchen s. Netzhaut.  
 Stapedius, Function 2 60, 62, 65, 450.  
 Steigbügel s. Gehörknöchelchen.  
 Steigbügelmuskel s. Stapedius.  
 Stereoscopie 1 584; durch Disjunction 1 589.  
 Sternfigur leuchtender Punkte 1 119, 121.  
 Stirnhöhle 2 250.  
 Stösse, Stosstöne s. Schwebungen.  
 Strahlenbündel, homocentrisches 1 8.  
 Streckenlängen, scheinbare 1 553.  
 Strom, galvanischer s. Electricität.  
 Strychnin, Wirkung auf das Geruchsorgan 2 276, 278.  
 Substitutionsmethode 1 355, 480.  
 Sulcus nasalis 2 246.  
 Summationstöne 2 15.  
 System, collectives, dispansives 1 12; centrirtes 1 14.
- T.**
- Tabak, Wirkung auf das Geruchsorgan 2 277.  
 Tastempfindung, Objectivirung 2 301.  
 Tastsinn 2 289, 301; Reize 2 309.  
 Telephon, als Phonometer 2 120.  
 Telestereoscop 1 587.  
 Temperatur, adäquate 2 425.  
 Temperaturempfindung 2 292, 415; Abhängigkeit von der Temperatur des empfindenden Apparats 2 419; Stärke 2 430; Localisirung 2 436.  
 Temperatursinn 2 289, 415; Sitz 2 415; Besonderheit des Apparates 2 316; Interferenzen mit Drucksinn 2 320; Reize 2 417; Adaptation des Organes 2 417; Ermüdung und Contrast 2 426; — Entwicklung an verschiedenen Hautstellen 2 431, 436; Feinheit 2 433; Einfluss des Blutgehalts 2 435; — Theorie 2 439.  
 Tensor, chorioideae s. Ciliarmuskel; tympani, Innervation und Function 2 59.  
 Theiltöne 2 8; s. auch Klang.  
 Thermästhesiometer 2 437.  
 Thränenapparat 1 38.  
 Tiefengefühl, Tiefenwahrnehmung 1 539; Genauigkeit 1 551; Einfluss der Linearperspective 1 579.  
 Timbre s. Klang.  
 Ton 2 4; Zahl der zur Wahrnehmung nöthigen Schwingungen 2 88; tiefster und höchster wahrnehmbarer 2 110; leisester wahrnehmbarer 2 117; Unterschiedsempfindlichkeit 2 112; Intervallempfindlichkeit 2 113; Intensitätsunterscheidungsvermögen 2 117.  
 Tonempfindung, Reactionszeit 2 89; s. auch Ton.  
 Tonicität 2 133.  
 Tonintervalle, Empfindlichkeit für Reinheit derselben 2 113.  
 Tonsillen s. Mandeln.  
 Totalhoropter 1 377.  
 Trachea s. Luftröhre.  
 Traumbilder 1 566.  
 Trennungsflächen des Auges 1 44.  
 Trennungslinien der Netzhaut 1 352.  
 Trigemini, Geschmacksfunction 2 164, 180.  
 Triller 2 93.  
 Trommelfell, Bau 2 28; Functionen

2 36, 41; Schwingungsweise 2 50;  
Belastung 2 51.

Trommelfellspanner s. Tensor tym-  
pani.

Trommelhöhle 2 52; Luftwechsel 2  
53; entotische Geräusche 2 122.

Trompete s. Tuba.

Tuba Eustachii, Anatomie 2 53;  
Function in der Ruhe 2 54; Bewe-  
gungen 2 56.

## U.

Uebung, Einfluss auf den Ortssinn der  
Haut 2 381.

Ultraroth, Ultraviolett 1 178.

Unsichtbare Strahlen 1 178.

Uvea 1 27.

## V.

Valsalva'scher Versuch 2 56.

Verstärkungsapparate für das Ge-  
hör 2 120.

Verstimmung des Gehörorgans 2 124.

Verticalhoropter 1 376.

Verticalmeridian 1 353.

Verticalrichtung, scheinbare 1 368.

Vibration s. Schwingung.

Vibrationsmicroscop 2 80.

Vierhügel, Beziehung zu den Augen-  
muskeln 1 531.

Vogelnetzhaat, Oelkugeln 1 258.

## W.

Wärmeempfindung, Veranlassun-  
gen 2 420.

Wasserleitung s. Aquaeductus.

Weiss 1 188.

Welle, Wellenlängen 2 5; der Far-  
ben 1 173.

Wettstreit, der Contouren 1 380; der  
Farben 1 594.

Winkel, Grössenschätzung und bezüg-  
liche Täuschungen 1 372, 553, 579.

Wollustgefühl 2 292.

## X.

Xanthophan 1 293.

## Z.

Zapfen s. Netzhaut.

Zeitsinn des Ohres 2 134.

Zerstreuungsgebiet 2 440.

Zerstreuungskreis, Zerstreu-  
ungsbild 1 67.

Zirkelversuch, Weber'scher 2 378.

Zischen 2 20.

Zona pectinata s. Schnecke

Zonula Zinnii 1 30; Rolle für die  
Accommodation 1 94.

Zunge, Begrenzung des Geschmacks-  
organs 2 156.

Zungenpapillen 2 147.



Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.