Vom Reiz der Sinne

Herausgegeben von
Alfred Maelicke

mit Beiträgen von

Hinderk M. Emrich, Hanns Hatt,
Ferdinand Hucho, Gerd Kobal,
Alfred Maelicke, Hennig Stieve und
Irene Wicke, Ulrich Thurm,
Rainer Wolf und Dorothea Wolf

Inhalt

Kapitel 1: Was Sinn macht 1
A. Maelicke

Unsere Sinneswahrnehmungen sind fehlerbehaftet 2
Das Gehirn ist unser zentrales Sinnesorgan 4
Wie viele Sinne hat der Mensch? 6
Was versteht man unter Reizverarbeitung? 7
Literatur 12

Kapitel 2: Von der Peripherie zum Gehirn: Alle Nervenaktivität ist elektrisch 13
F. Hucho

Ein EEG verrät keine Gedanken 14
Arbeitsteilung im Gehirn: Wo findet „Wahrnehmung" statt? 14
Das Neuron – Informationsträger und Minirechner 16
Die Zellmembran des Neurons – eine Batterie 17
Doch nun wird es chemisch 20
Synapsenfunktionen 21

Kapitel 3: Wie unsere Augen sehen 25
H. Stieve und I. Wicke

Vergleich Auge–Fernsehkamera 26
Das Bildmosaik 28
Die Sehzellen 29
Das Licht 29
Die Lichtmessung der Zapfen 30
Servomechanismus 33
Koinzidenzzähler 35
Adaptation, automatische Regulierung der Empfindlichkeit 36
Auflösung der Reizdauer 36

Verrechnung der Meßergebnisse ... 37
Randkontrastverschärfung ... 37
Farbensehen, ein Rechenergebnis ... 38
Farbfernsehen ... 41
Störungen des Farbensehens (Farbenblindheit) ... 42
Tiefenwahrnehmung (räumliches Sehen) ... 42
Voreilige Annahmen ... 44
Literatur ... 45

Kapitel 4: Vom Sehen zum Wahrnehmen: Aus Illusionen entsteht ein Bild der Wirklichkeit ... 47
R. Wolf und D. Wolf

Das Auge: mehr als eine Kamera ... 49
Der lange Weg vom Auge zum Sehzentrum im Gehirn ... 50
Arbeitsteilung im Gehirn:
Parallele Bildverarbeitung in mehreren Verrechnungskanälen ... 51
Wahrnehmungen sind Hypothesen unseres Gehirns ... 56
... und Täuschungen sind falsche Hypothesen ... 59
Von unmöglichen Wahrnehmungs-Hypothesen ... 62
Von Hohlköpfen, Vorurteilen des Gehirns und Wahrnehmungs-Zensur ... 65
Erkennen: Abrufen von Bekanntem ... 67
Unser Gehirn als „Zeitmaschine" ... 68
Die Herausforderung, unser Wahrnehmen und Denken zu hinterfragen ... 69
Wir „sehen" Kausalität – auch dort, wo keine ist ... 72
Literatur ... 72

Kapitel 5: Die mechanischen Sinne: Hören, Tasten 75
U. Thurm

Elektrische Meldungen über mechanische Kräfte ... 77
Subjektives Empfinden der Meldung von Mechanorezeptorzellen ... 81

Gleichgewichtswahrnehmung und Hören durch Haarzellen 83
Abstimmung der Sinneszellen auf unterschiedliche Tonhöhen 86
Technische Hörhilfe als Forschungsprodukt 90
Literatur 91

Kapitel 6: Physiologie des Riechens und Schmeckens 93
H. Hatt

Der Geschmackssinn 94
Lage der Geschmackssinneszellen 95
Aufbau unseres Geschmacksorgans 95
Nervöse Versorgung der Zungenbereiche 97
Weiterer Weg der Geschmacksfasern im Gehirn 97
Physiologische Grundlagen des Geschmackssinnes 98
Warum hat eine Substanz einen bestimmten Geschmack? 99
Informationsverarbeitung im Gehirn 103
Dauerreize verändern unseren Geschmackseindruck 105
Biologische Bedeutung 105
Krankhafte Veränderungen des Geschmacks 106

Der Geruchssinn 107
Aufbau unserer Nase 107
Aufbau der Riechschleimhaut 108
Geruchsverarbeitung im Gehirn 108
Der Transduktionsprozeß 109
Nahrungsmittel haben eine charakteristische chemische Zusammensetzung 110
Wie schmeckt der Krebs? 111
Signalverstärkung, ein wichtiger Mechanismus beim Schmetterling 113
Riechen bei Wirbeltieren 114
Geruchsqualitäten 114
Riechempfindlichkeit bei Mensch und Tier 116
Die trigeminale Chemorezeption 116
Biologische Bedeutung 117
Wirbeltiere 118
Pheromone beim Menschen 120
Düfte und Motivation 122
Duft und Psyche 122
Duft und Medizin 123
Geruch und Manipulierbarkeit 125

Literatur 126

Kapitel 7: Die Psychophysiologie des Geruchs 129
G. Kobal

Intensität – Psychophysik 131
Messung von geruchsinduzierten Änderungen der Hirnaktivität 135
Qualitätscodierung 139
Emotionen durch Gerüche 141
Richtungsriechen 144
Literatur 146

Kapitel 8: Lernen und Gedächtnis – Netzwerkeigenschaften des Gehirns 149
F. Hucho

Synapsen haben ein Gedächtnis 149
Keine „Festplatte" im Gehirn 150
Beruht Gedächtnis auf Physik oder Chemie? 151
Gedächtnismoleküle? 152
Gedächtnisforschung an einfachen „Modellen" 153
Gewöhnung ist eine primitive Form von Lernen 153
Literatur 156

Kapitel 9: Phantasie, Traum und Halluzinationen 159
H. M. Emrich (Unter Mitarbeit von M. Wiegand)

Das Gehirn macht sich „selbständig": Konzeptualisierung, Phantasie und Imagination im täglichen Leben 159
Traum 167
Biochemie und Physiologie des Träumens 167
Trauminhalte 168
Die Wirkung von Psychedelika, Halluzinationen 172
Literatur 173

Kapitel 10: Vom Ich unserer Sinne 175
H. M. Emrich (Unter Mitarbeit von M. Heisenberg)

Einleitung 175

„Batman", „Superman" und das Eindringen in fremde subjektive Eigenwelten . 177

Zur Neurobiologie des Subjektiven: „Initiale Aktivität" 178
Exkurs: Zur Gemeinsamkeit von Eigenwelten 179

Neuronale Integration und die Konsolidierung des Ich 182
Exkurs: Zur Einheitlichkeit des Ich 183

Selektive Aufmerksamkeit 184
Exkurs: „Mord im Spiegel" 185

Emotionssprache 186
Exkurs: Selektive Wahrnehmung am Arbeitsplatz und im Verkehr 187

Störung der integrativen Leistung des Ich bei Patienten mit Psychosen 190
Exkurs: 3-Komponenten-Modell der Wahrnehmung 191
Exkurs: Illusionsforschung bei psychotischen Patienten 192

Literatur 193

Kapitel 11: Von Genen und Gehirnen 195
A. Maelicke

Angeborenes und freies Verhalten 196

Gene und Verhalten 198

Die Entwicklung des Gehirns 201

Wie unser Gehirn funktioniert 207

Literatur 208

Die Autoren dieses Buches 209

Bildnachweis 213