Über die Geschichte und Ziele der Hirnforschung

Autor(en): **Wiesendanger, M.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg**

Band (Jahr): **65 (1976)**

Heft 2

PDF erstellt am: **05.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-308533

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Über die Geschichte und Ziele der Hirnforschung

von M. WIESENDANGER,
Physiologisches Institut der Universität Freiburg

Die Geschichte der naturwissenschaftlich orientierten Hirnforschung ist erst etwa 100 Jahre alt. Mit der Entwicklung neuer Arbeitsmethoden und durch neue Fragestellungen hat die Hirnforschung in den letzten 20 Jahren einen außerordentlich raschen Aufschwung genommen. Der Vortrag bezweckt einen allgemeinen Überblick, wobei drei Aspekte besonders hervorgehoben werden.

1. Die Elemente des Gehirns

Die Nervenzellen (Neurone), 1833 erstmals lichtmikroskopisch beschrieben, sind die Bausteine des Nervensystems. Das Neuron empfängt im Bereiche der sogenannten Dendritenfortsätze und auch der Soma-Membran Botschaften, welche über die Axonfortsätze weitergeleitet werden können. Alle Fortsätze können reich verzweigt sein und mit Tausenden von Zellen Verbindungen aufnehmen. Eines der Hauptziele der Hirnforschung besteht in der Aufklärung der Verbindungen (Hodologie). Selektive Zerstörung einer Ansammlung von Nervenzellen führt zu einer Degeneration der wegführenden Axonfortsätze, die dann mit Hilfe von Silberimprägnationsmethoden im histologischen Bild selektiv dargestellt werden können. In neuerer Zeit wurde die Tatsache ausgenützt, daß vom Zellkörper zur Peripherie und *vice versa* ein ständiger Axoplasmafluß stattfindet. Mit Isotopen markierte Aminosäuren werden vom Zellkörper aufgenommen, in Eiweißmoleküle eingebaut und in die Peripherie transportiert. Nach einer Mikroinjektion der Aminosäuren in ein Zellareal können die Endigungsgebiete dieser Zellen mittels autoradiographischer Methoden im mikroskopischen Bild dargestellt werden. Die Endigungsgebiete sind deshalb so wichtig, weil hier die chemisch gesteuerte Übertragung zu den Nachbarzellen erfolgt (siehe Beitrag von AKERT über die Synapse).

2. Die Hirnlokalisationslehre

Reaktionsabläufe, z.B. beim Empfang von visuellen Eindrücken oder bei der Ausübung von Willkürbewegungen, spielen sich in präzis abgegrenzten Arealen des Zentralnervensystems ab, wobei z.T. multiple "Herde" gleichzeitig aktiviert oder gehemmt werden können. Diese Kenntnisse beruhen zunächst auf klinischen Beobachtungen über den Abbau bestimmter Funktionen beim Vorliegen von lokalisierten Zerstörungsherden im Gehirn. Die erstmals 1870 beim Hund und später bei anderen Tierarten, insbesonders bei Affen, mittels elektrischen Stromes durchgeführten Hirnrinden-Reizversuche führten zur Entdeckung der motorischen Hirnrinde: Bei lokalisierter Reizung an einem bestimmten Punkt beobachtet man auf der Gegenseite Zuckungen einer kleinen Muskelgruppe. Auch sensorische Areale, in denen z.B. akustische, visuelle oder taktile Botschaften verarbeitet werden, wurden mittels elektrophysiologischer Methoden ("evoked potentials") exakt abgegrenzt und "kartographiert". Schließlich konnten auch komplexere Funktionen wie die Sprache und die durch gewisse Sinneseindrücke erworbenen Gedächtnisinhalte bestimmten Hirnarealen zugeordnet werden.

Bull. Soc. Frib. Sc. Nat. *65 (2)*, 106–107 (1976)

3. Die Kodierung sensorischer Botschaften und motorischer Programme auf Stufe der Einzelzelle

Spezialisierte Strukturen in der Haut, den Muskeln, der Netzhaut, im Innenohr und in allen Organen wandeln die mechanischen, optischen und chemischen Signale in einen Kode um. Übertragungsfunktionen können durch exakte Messungen der Eingangsgröße und durch Registrierung der Nervimpulse mit Hilfe von Mikroelektroden aufgedeckt werden. Während auf der ersten neuralen Stufe noch eine "Punkt-zu-Punkt"-Übertragung erfolgt (z.B. in den Stäbchen und Zapfen der Netzhaut), können komplexere Botschaften (z.B. Kontraste, die sich in einer bestimmten Richtung bewegen) durch die sehr große Zahl und durch die äußerst präzisen Divergenz- und Konvergenzverschaltungen in den zentralen Strukturen des Gehirns zusammengefaßt werden. Der momentane Zustand der Umwelt wird durch parallele Verarbeitung in vielen spezialisierten Neuronen aufgeschlüsselt ("feature extraction"). Andererseits versucht man auch, die "Sprache" motorischer Zentren im Gehirn zu verstehen. Es ist möglich, die neurale Aktivität am Wachtier zu studieren, und zwar während der Ausführung von definierten, angelernten Bewegungen. Auch hier zeigt sich, daß gewisse Bewegungsgrößen (Kraft oder Kraftänderung, Bewegungsrichtung, Bewegungsgeschwindigkeit) in der Impulsdichte verschiedener Neuronentypen der motorischen Kommandozentren kodiert sein können.

Die bahnbrechenden Reizversuche tiefer Gehirnstrukturen durch den Schweizer Nobelpreisträger W. R. Hess deuten zudem darauf hin, daß beim Wachtier in gewissen, scharf abgegrenzten Bezirken durch künstliche, elektrische Reizung natürlich anmutende Bewegungssequenzen – motorische "Programme" – ausgelöst werden können. Wie die (z.T. genetisch determinierten) Programme im Säugetiergehirn im einzelnen "aufgerufen" werden können, ist noch völlig unklar. Bei Wirbellosen (Krebsen) wurden Riesenneurone mit Kommandofunktion entdeckt, deren selektive Reizung zu einem geordneten Aktivierungsmuster von Tausenden von motorischen Neuronen führt, z.B. im Sinne einer Lokomotion.