

**STUDIEN ÜBER DIE  
HIRNRINDE  
DES MENSCHEN**

Published @ 2017 Trieste Publishing Pty Ltd

ISBN 9780649777853

Studien über die Hirnrinde des Menschen by Dr. S. Ramón Y Cajal & Dr. J. Bresler

Except for use in any review, the reproduction or utilisation of this work in whole or in part in any form by any electronic, mechanical or other means, now known or hereafter invented, including xerography, photocopying and recording, or in any information storage or retrieval system, is forbidden without the permission of the publisher, Trieste Publishing Pty Ltd, PO Box 1576 Collingwood, Victoria 3066 Australia.

All rights reserved.

Edited by Trieste Publishing Pty Ltd.  
Cover @ 2017

This book is sold subject to the condition that it shall not, by way of trade or otherwise, be lent, re-sold, hired out, or otherwise circulated without the publisher's prior consent in any form or binding or cover other than that in which it is published and without a similar condition including this condition being imposed on the subsequent purchaser.

[www.triestepublishing.com](http://www.triestepublishing.com)

**DR. S. RAMÓN Y CAJAL & DR. J. BRESLER**

**STUDIEN ÜBER DIE  
HIRNRINDE  
DES MENSCHEN**



## Vorwort.

---

Bei dem hohen Interesse, welches die Neurologen seit Meynert in steigendem Masse und besonders gegenwärtig dem weitausschauenden Problem entgegenbringen, in welcher Weise sich die Gleichartigkeit und Verschiedenheit der seelischen Funktionen an der Nervensubstanz sichtbar widerspiegeln, glaubten wir Ramón y Cajal's Studien über die menschliche Hirnrinde, welche in seiner Revista trimestral micrográfica erscheinen, durch eine Uebersetzung den deutschen Collegen zugänglich machen zu müssen. Ramón y Cajal beabsichtigt in fortlaufenden Aufsätzen — es dürften deren 4 bis 5 werden — das Ergebniss seiner Untersuchungen darzulegen. Die Aufeinanderfolge dieser Arbeiten wird nicht allzulange Zeit beanspruchen, da die zweite — über die Bewegungsrinde — schon in den nächsten Tagen im Urtext veröffentlicht wird.

Die vorliegende Studie über die Sehrinde bildet zum Theil den Inhalt der Vorlesungen, welche der spanische Forscher im Sommer dieses Jahres bei Gelegenheit der Jubelfeier der Clark University in Nordamerika, wohin er als Ehrengast geladen war, gehalten hat.

Freiburg (Schlesien), den 24. October 1899.

J. Bresler.

---



# Inhalt.

## Einleitung.

	Seite
Bedeutung der Rindenforschung . . . . .	1
Historisches über die Structur der Sehrinde . . . . .	3
Zahl der Schichten der Sehrinde . . . . .	9
Nomenclatur der Schichten . . . . .	10

## Beschreibung der einzelnen Schichten.

I. Plexiforme Schicht (Molekularschicht der Autoren) . . . . .	11
II. Schicht der kleinen Pyramidenzellen . . . . .	17
III. Schicht der mittelgrossen Pyramidenzellen . . . . .	19
IV. Schicht der grossen Sternzellen . . . . .	29
V. Schicht der kleinen Sternzellen . . . . .	35
VI. Schicht der kleinen Pyramiden mit aufsteigendem Axencylinder . . . . .	45
VII. Schicht der Riesenpyramiden (Meynert's Solitärzellen) . . . . .	48
VIII. Schicht der mittelgrossen Pyramidenzellen mit bogenförmigem Axencylinder . . . . .	56
IX. Schicht der Spindel- und Triangelzellen . . . . .	57
Weisse Substanz . . . . .	59
Nervenplexus der grauen Substanz . . . . .	59
Allgemeiner Ausblick auf den Bau der übrigen Sinnessphären der Rinde . . . . .	73
Literaturverzeichnis . . . . .	76

---





## Einleitung.

### BEDEUTUNG DER RINDENFORSCHUNG.

Der Bau der menschlichen Sehrinde bildet den Gegenstand interessanter Forschungen. Nachdem von Fritsch, Hitzig und Ferrier die Lehre von den Hirnlocalisationen geschaffen, von Munk, Monakow u. a. die Rindenregionen, in welche sich die Sinneseindrücke projiciren, entdeckt und erst kürzlich von Flechsig eine Theorie aufgestellt worden war, nach welcher die Hirnrinde aus Projections- oder sensorisch-motorischen Centren und aus Associations- oder Vorstellungscentren besteht, ist man bestrebt, durch vergleichende histologische Untersuchungen für die spezifische Function eine besondere Structur nachzuweisen. Beim Fehlen solcher anatomischer Differenzen müsste man zu der Meynert'schen, in letzter Zeit von Golgi und Kölliker vertheidigten Ansicht zurückkehren, dass die functionelle Vielheit eine natürliche Folge der Mannigfaltigkeit der Nervenverbindungen sei.

Besonderes Interesse verleiht diesen Untersuchungen der Umstand dass, wenn, wie zu vermuthen ist, die Structur der Rinde in den einzelnen Regionen erhebliche Unterschiede aufweist, daraus sich vielleicht die physiologische Bedeutung der verschiedenen anatomischen Factoren der Rinde bestimmen lassen wird. Wenn also z. B. eine bestimmte Organisation als für die Sehsphäre charakteristisch festgestellt werden wird, so dürfte für eine andere Structur, die sich gleichmässig in allen corticalen Gebieten wieder findet, die Annahme berechtigt sein, dass sie keiner speciellen Function dient, sondern einem Nervenmechanismus allgemeiner Natur zu Grunde gelegt ist.

Diese Betrachtungen, sowie das natürliche Verlangen, den Horizont unserer trotz der Arbeiten von Golgi, Martinotti, Retzius, Kölliker sowie der meinigen noch in tiefes Dunkel gehüllten Kenntnisse zu erweitern und aufzuklären, haben mich veranlasst, nach jener Richtung hin die gesammte Rinde, mit derjenigen der Sehsphäre beginnend, methodisch zu durchforschen. Am zweckmässigsten schien es uns, hierzu die menschliche Rinde und diejenige solcher Säugethiere zu verwenden, deren Gehirn Windungen besitzt, weil hier durch die Physiologie wie durch die experimentelle und pathologische Anatomie Lage und Ausdehnung der sensorischen und motorischen Rindengebiete hinreichend sicher festgestellt sind. Wegen der Unbestimmtheit, welche über die Lage der Centren bei den glatthirnigen Thieren obwaltet, mussten wir vorläufig darauf verzichten, unsere Studien aus dem Jahre 1892 über die Sehrinde bei der Maus, dem Meerschweinchen und Kaninchen zu vervollständigen. Doch hoffen wir später daran wieder anknüpfen und eine vergleichende Analyse der homonymen Rindenregionen beider Arten von Thieren anstellen zu können, wobei voraussichtlich die beim menschlichen Gehirn erhaltenen Resultate als Schlüssel dienen werden.

Die vorliegende Arbeit ist daher die erste einer Serie, welche sich über die ganze Rinde erstrecken wird; denn es wird Niemand leugnen können, dass, wenn solche Studien eine physiologische Bedeutung gewinnen sollen, sie auf Vergleichung beruhen müssen. Der abstracte Begriff der Rindenstructur muss auf inductivem Wege aus der vergleichenden Erforschung der ganzen Rinde extrahirt werden. Andererseits darf man von dieser regionären Analyse auch Aufklärung über die Organisation der psycho-motorischen Region erhoffen, die bis jetzt fast ausschliesslich mit der Golgischen Methode untersucht worden ist. Denn es lehrt die Erfahrung, dass in der Anatomie nur das deutlich erkannt wird, was sich in grosser Zahl und Differenzirung darbietet, während dagegen sich der Beobachtung entzieht, was vereinzelt und unausgeprägt erscheint. Wenn diese so einfach klingende Behauptung eines Beweises bedarf, so diene hierfür ein Beispiel aus der nachfolgenden Studie: Die Elemente, welche wir in der nachstehenden Arbeit als Sternzellen und Sinnesfasern bezeichnen, beobachtet man in verschiedenen Rindengebieten, besonders in dem motorischen; jedoch sind sie erst entdeckt worden,

nachdem man sie in grösserer Anzahl und Deutlichkeit in der menschlichen Sehrinde beobachtet hatte. Solche Beispiele auf ungenügender Gewebsdifferenzirung beruhender Beobachtungsfehler beweisen, dass auch die fleissigste Untersuchung, wenn sie Erfolg haben soll, vom Chok gewaltiger Eindrücke begünstigt sein muss.

Unsere Bevorzugung der menschlichen Hirnrinde hat auch ein methodologisches Ziel. Sofern es sich um die Erforschung des Grundrisses des Gehirns handelt, ist es nothwendig auf kleine Thiere und auf frühe Entwicklungsstadien zurückzugreifen; aber von dem Moment an, wo wir die Structurverschiedenheiten der Rinde studiren wollen, müssen wir die menschliche Gehirnrinde dazu verwerthen, bei welcher diese topographischen Differenzirungen den höchsten Grad erreicht haben. Aus dem gleichen Grunde gaben wir auch dem Gehirn des Kindes und des Erwachsenen den Vorzug vor dem embryonalen, denn es ist klar, dass jene Verhältnisse der Rinde erst nach dem Auftreten von Empfindungen und anderen psychischen Thätigkeiten Platz greifen können.

Die besonderen Eigenthümlichkeiten der Golgischen Methode veranlassten uns, in erster Linie Gehirne Neugeborener im Alter von 15—25 Tagen zu benutzen, in welcher Zeit die Reaction am constantesten und zuverlässigsten ist; doch gelang es uns auch vom Gehirn Erwachsener einige gute Präparate herzustellen.

Unter den Säugethieren mit Gehirnwindungen figuriren als Untersuchungsobjecte namentlich Katzen und Hunde von 20—30 Tagen, d. h. aus einer Epoche, in welcher die Sinnesorgane ihre volle Thätigkeit entfalten.

Ferner haben wir auch die übrigen wichtigeren Methoden zu Hilfe genommen, so die Nissl'sche für die Protoplasmafärbung, die Weigert-Pal'sche für die Myelinimprägnirung, die Ehrlich'sche für die Färbung der oberflächlichen Nervenzellen und markhaltigen Axencylinder, die Cox'sche für die langsame Imprägnirung der Rinde der Katze und des Hundes.

#### HISTORISCHES UEBER DIE STRUCTUR DER SEHRINDE.

Dass die Sehrinde einige anatomische Besonderheiten besitzt, ist eine Beobachtung, welche schon in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts verschiedene Gelehrte, darunter Gennari, Vicq d'Azyr, Baillarger und