

Fig. 11 und 12. Die Kernmembran verschwindet. Man bekommt den Eindruck, dass zwischen den Chromosomenpaaren sich Vakuolen befinden. Diese Paare zeigen mehr oder weniger deutlich ihre Doppelnatur. In Fig. 11 ist der Kern vom Pol aus gesehen. In Fig. 12 von der Seite. Vergr. 2250.

Fig. 13. Mutterzelle während der homoiotypischen Teilung. In der Mitte liegt ein gut entwickelter Phragmoplast. Darüber eine Kernplatte, umgeben von großen Vakuolen. Darunter eine Spindel, von der Seite gesehen. Bei letzterer fällt auf, dass einzelne Chromosomen ihre freien, nicht an den Zugfasern angehefteten, Enden zuerst auseinandergehen lassen. Vergr. 1500.

Fig. 14. Kernplatte der homoiotypischen Teilung. 2 Chromosomen scheinen eine V-förmige Gestalt zu haben. Vielleicht wird dies wenigstens bei einem dieser beiden dadurch verursacht, dass die beiden Längshälften, die in der Figur übereinanderliegen, sich nicht vollständig decken. Zwischen den Chromosomen ist das Feld dunkler infolge der Anwesenheit der Spindel. Andeutungen von Spindelfasern sind in der Mitte sichtbar. Vergr. 2250.

Fig. 15 und 16. Spindeln der homoiotypischen Teilung von der Seite gesehen. Die Chromosomen zeigen 2 Längshälften und sind meistens mit ihren inneren Enden an den Zugfasern befestigt. In Fig. 16 bei * ein Chromosom, das in der Mitte erfasst wird. Vergr. 2250.

Fig. 17. Diese Figur zeigt, wie auch hier die Chromosomen sowohl an ihrem Ende wie in ihrer Mitte von den Zugfasern ergriffen werden können. Vergr. 2250.

Fig. 18. Spindel der zweiten Teilung. Die Chromosomen weichen nach den Polen auseinander. Das höchstliegende Chromosom ist in seiner Mitte von den Zugfasern erfasst worden. Dies ist besonders in der unteren Hälfte der Figur deutlich. Zwischen den zwei auseinandergehenden Chromosomenkomplexen sind jetzt wieder viel weniger Fäden sichtbar als näher bei den Polen. Es fällt auf, dass diese Spindel, mit derselben Vergrößerung (2250 \times) gezeichnet wie die Spindeln der Fig. 15 und 16, bedeutend länger ist als diese, von Pol zu Pol gerechnet.

Fig. 19. Ende der zweiten Teilung. Die Chromosomen sind bei den Polen angelangt. In der am meisten nach links hin gelegenen Gruppe zählt man deren beim ersten Anblick 7. Dies wird dadurch verursacht, dass das Chromosom bei *a* eine V-förmige Gestalt hat. Der Phragmoplast, der in Fig. 13 noch vorhanden war, ist jetzt gänzlich verschwunden. Vergr. 1500.

Fig. 20. Bildung der Tochterkerne der zweiten Teilung. Zwischen den Chromosomen treten wieder Vakuolen auf. Vergr. 2250.

Fig. 21 und 22. Weitere Stadien von Tochterkernen. In Fig. 21 sieht man noch dichte Ansammlungen von Chromatin, in Fig. 22 sind diese gestreckt und treten in ihnen Vakuolen auf. Vergr. 2250.

Fig. 23. Eine der 4 Zellen einer Pollentetrade. Die Vakuolisierung der Chromosomen ist noch nicht von Bedeutung. Vergr. 2250.

Fig. 24. Reihe von doppeltkernigen Zellen aus einer Wurzel. Von unten nach oben: 2 dicht gegeneinanderliegende Kerne, 1 doppelte Spindel, 2 miteinander verschmelzende Kerne und 1 viel größerer, offenbar doppelter Kern. Vergr. 500.

Kultur und Gehirn.

Von J. H. F. Kohlbrugge.

(Schluss).

Auch hat man oft darauf hingewiesen, dass der große Redner Gambetta ein stark entwickeltes Sprachzentrum zeigte, aber auch diese Übereinstimmung könnte eine zufällige sein, denn auch bei dem französischen Mörder Vacher fand man ein ähnlich ent-

wickeltes Sprachzentrum. Bei Retzius²⁶⁾ lese ich folgendes: „Bekanntlich hat man dieser Rindenpartie (Pars opercularis superior) wegen ihrer physiologischen Dignität eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet und ihre Größe und Gestalt mit stärkerer oder schwächerer Entwicklung des Sprachorgans und der Rednergabe in Verbindung gesetzt. Nach meiner Ansicht ist man dabei zu weit gegangen, ich bin in dieser Hinsicht mit Eberstaller einverstanden. Es lassen sich aus der äußeren Gestalt und der scheinbaren Größe der Rindenpartie kaum sichere Schlüsse ziehen.“ Betrachten wir nun die gesamte Sprachregion nach v. Monakow²⁷⁾, dann sehen wir, dass diese nicht durch Furchen abzugrenzen ist. Gleiches gilt für die motorischen Rindenfelder, wie sie von Beavor und Horsley für *Macacus sinicus* gezeichnet wurden. Es fällt sehr auf, dass sogar ein so wichtiger Sulcus wie der S. centralis keine scharfe Grenze zwischen diesen Regionen bildet, und dass im Gyrus prae- und postcentralis viele individuelle Modifikationen vorkommen, die uns gewiss nicht ermutigen, die Konfiguration durch Gyri und Sulci mit psychischen Funktionen in Beziehung zu bringen. Tiegnerstedt schreibt über diese Zentren: „Die zur Zeit allgemeinste Vorstellung ist wohl die, dass die Erregung dieser Rindenfelder an und für sich die entsprechenden einfachen Sinnesempfindungen hervorruft, dass also die einfachen Gesichtsempfindungen in der Sehsphäre des Hinterhauptlappens, die einfachen Gehörempfindungen in der Hörsphäre des Schläfenlappens u. s. w. entstehen. Dies kann aber nicht als wirklich nachgewiesen erachtet werden.“ „Nur wenn man postuliert, dass die Tätigkeit jedes noch so kleinen Teiles der Großhirnrinde bewusste Vorgänge hervorbringen soll, kann man also sagen, dass die einfachste Gesichtsempfindung durch die Erregung des optischen Rindenfeldes hervorgerufen wird. Dieses ist aber nur ein unbewiesenes Postulat“²⁸⁾.

Damit können wir wohl von diesen Zentren einstweilen für Intelligenzfragen absehen.

Eine andere Frage ist: ob innerhalb einer Rasse die höhere geistige Veranlagung oder geistige Ausbildung auch ein plus an Gehirns substanz erfordert.

Beyerthal, Lomer, Galton und Venn, Vaschide und Pelletier, Matiegka glauben den Beweis erbracht zu haben, dass die besseren Schüler oder Studenten einen größeren Schädel haben als die anderen. Da gegenteilige Beobachtungen nicht vorliegen, muss man annehmen, dass sie richtig beobachtet haben. Ich nehme darum an, dass ein Gehirn, welches frühzeitig durch fleißiges Lernen

26) Retzius, Das Menschenhirn. Stockholm 1896, S. 112.

27) Tiegnerstedt. Siehe unten S. 401.

28) Lehrbuch der Physiologie. 3. Aufl., Bd. II, S. 396. Leipzig 1905.

sehr angestrengt wird, hypertrophisch wird. Ich benutze absichtlich diesen Ausdruck, der an die Pathologie erinnert, weil Galton und Venn fanden, dass die schlechtesten Schüler physisch am besten bestellt waren, so dass manch einer wohl ganz zufrieden damit gewesen sein mag, dass er zu den Durchgefallenen gehörte²⁹⁾. Denn es sind Examina doch keine Intellektmesser! Ich besaß früher ein Verzeichnis bedeutender deutscher Gelehrten, die recht schlechte Schüler gewesen waren, vielleicht ist einer meiner Leser in der Lage, mir das Verlorene zurückzubesorgen. Ein guter Schüler ist eine gute Reproduktionsmaschine; die so schwer zu erlernende chinesische Schrift mit ihren Tausenden Zeichen wird auch wohl das Gehirn der Chinesen ausdehnen, wenn sie die Zeichen kennen und die vielen Suren des Koran, die der Araber lernen muss, mögen gleiches hervorbringen. Mir ist längst aufgefallen, dass die japanischen Forscher für das Gehirn ihrer Landsleute immer höhere Mittel angeben³⁰⁾ und mag dies auch dem stets kräftiger sich entfaltenden Schulwesen zuzuschreiben sein. Es ist auch gewiss beachtenswert, dass gleiche Zunahme sich für die Gewichtsbestimmungen in Europa ergibt, Russen und Böhmen zeigen jetzt weit höhere Mittel als früher³¹⁾, alle neueren Angaben übertreffen die der Vierordt'schen Tabelle. Ich sehe darin einen neuen Beitrag zur Schulüberbürdungsfrage³²⁾. Es wäre recht interessant festzustellen, ob die Bewohner der Philippinen, die jetzt von den Amerikanern so energisch dressiert werden, nach einiger Zeit nicht gleiche Zunahme des Schädelumfanges zeigen werden. Darum braucht ihr Intellekt aber noch nicht zuzunehmen. Wie wenig Bedeutung erlangen oft die vortrefflichen Schüler in der Gesellschaft, wie häufig werden sie nicht von den anderen überflügelt. Wie manche ungelehrte Frau zeigt mehr Intellekt als ihr hochgelehrter Mann. Ähnliche Beobachtungen liegen für die verschiedenen Stände vor. Die höher gebildeten, sich mehr geistig beschäftigenden sollen einen größeren Kopf haben (Pfitzner, da Costa Ferreira, Beddoe, Parchappe, Broca, Matiegka). Ich schreibe dies derselben Ursache zu, bestreite aber, dass sie darum mehr Intellekt besitzen.

29) Buschan bringt die Zunahme des Gehirns durch Kultur auch gleich in Parallele zur Zunahme der Geisteskrankheiten. Correspondenz-Blatt deutsch. anthrop. Gesellsch. Nr. 10, 11, 12. 1904.

30) 1874 war es 1337 g (Dolnitz), 1881 aber 1356 g (Taguchi) und 1903 schon 1367 g (Taguchi).

31) Während das Mittel für Europa früher 1360 g war, gilt heute für Russen 1412 g (früher 1328, 1346 g); Schweden 1409 g, Böhmen 1441 g, Hessen 1400 g, Letten 1403 g.

32) Matiegka und Topinard geben zu, dass ein Gehirn an Gewicht zunehmen könne durch Übung, Bildung, Erziehung.

Oft hat man auch die Gehirngewichte der berühmten Männer zusammengestellt und als man fand, dass deren Mittel das der Durchschnittsmenschen übertraf, galt dies für einen kräftigen Beweis, dass Zunahme an Intellekt und Gewicht gleichzeitig geschieht. Dieser Schluss erscheint mir noch recht voreilig.

Wenn einer gesteigerten funktionellen Inanspruchnahme eines Organs stets eine entsprechende Superiorität in der morphologischen Ausbildung und in der physiologischen Wirkung parallel gehen muss, dann sollte auch die schwere massal-entwickelte Hand eines Schmiedes geschickter sein als die zart-leichte Hand einer Stickerin. Es liegt doch mehr auf der Hand, bei Verschiedenheiten in psychischer Entwicklung an die Unterschiede in Qualität als an das Quantum zu denken oder wie Weinberg sich ausdrückt: es blieb bei den getäuschten Erwartungen „der Trost, dass Taschenuhren oft genug feiner arbeiten als große Turmuhren“. Was das Genie zum Genie macht, ist nach meinem Dafürhalten der feinere Bau. Wenn auch die Masse zunahm, ist dies, wie bei dem Schmiede, nur der Unmasse Arbeit zuzuschreiben, die berühmte Männer meist leisten mussten, um berühmt zu werden. Nun hat Spitzka für 105 berühmte Männer ein mittleres Hirngewicht von 1473 g berechnet. Von diesen stehen aber 28 unter dem bekannten europäischen Mittel von 1360 g. Wie wir aber oben gesehen haben, wird das Mittel in neueren Arbeiten weit höher angegeben, teils vielleicht weil die Überkultur Hypertrophie verursachte, teils weil man jetzt über Leichen verfügen kann, die besser genährt sind als die, welche früher vorlagen. Hessen, Russen, Böhmen stiegen dadurch schon über 1400 g und dann stehen 41 berühmte Männer unter diesem Mittel. Nehmen wir nur die Böhmen mit 1441 g, dann stehen 55 oder mehr als die Hälfte unter diesem Durchschnitt, das doch auf 376 Wägungen beruht. Nach den Böhmen zu urteilen würden die berühmten Männer also durchschnittlich nur ein 32 g schwereres Gehirn haben als Durchschnittsmenschen. Oder alle Böhmen haben das Zeug berühmte Männer zu werden. Verteilt man die berühmten Männer nach den Nationen, dann stehen die Deutschen mit 1439 g ganz unten³³⁾, ja es erreicht das deutsche Genie nicht einmal den böhmischen Dutzendmenschen.

Da weiter Matiegka³⁴⁾ nachgewiesen hat, dass hoher Wuchs, starker Knochenbau, gute Ernährung, mächtige Muskulatur Einfluss auf das Gehirngewicht ausüben, so haben die Zusammenstellungen Spitzka's keinen Wert, bis man auch diese Faktoren für berühmte Männer in Rechnung gezogen hat. So fand Matiegka:

33) Amerikaner 1519 g, Engländer und Schotten 1481 g, Franzosen 1456 g, Deutsche und Österreicher 1439 g.

34) Polit. anthr. Revue, Jahrg. III, H. 1. Anat. Hefte, Bd. 23, H. 73. 1904.

bei hohem Wuchs	1486 g
und bei gleichzeitigem starken Knochenbau	1498 g
und bei gleichzeitig guter Ernährung . .	1511 g
und bei gleichzeitig mächtiger Muskulatur	1591 g,

alle diese erheben sich demnach schon über das Mittel der berühmten Männer. Abgesehen davon erreichen die eine höhere Intelligenz (Hochschulstudium) erfordernden Berufsarten (Studierende, Beamte, Ärzte) mit meist schwacher Muskulatur aber besserer Ernährung in Böhmen ein mittleres Gehirngewicht von 1500 g, übertreffen also abermals die berühmten Männer. Zur Erklärung des Genies können wir also das Gehirngewicht entbehren. Ihrer Gesellschaftsklasse nach haben die hervorragenden Männer also gar kein besonders schweres Gehirn. Oder es stehen die Böhmen kulturell über alle zivilisierten Völker. Daraus ergibt sich auch schon, dass man die berühmten Männer nicht einfach mit Parisern vergleichen darf, wie durch Manouvrier geschah. Der Pariser ist sogar für Frankreich nicht maßgesend. Jeder berühmte Franzose soll nur mit dem Durchschnitte seines Departements verglichen werden.

Die berühmten Männer behielten also nur so lange ihren Vorsprung, als man vergaß, dass die gute Ernährung großen Einfluss auf das Gehirngewicht hat und sie deshalb mit dem gewöhnlichen Krankenhausmaterial verglich. Auf die Frage, ob das Gehirn mit dem Alter an Gewicht verliert, will ich nur mit einigen Worten eingehen. Der eine nimmt es an (Matiegka), der andere verwirft es (Weigner). Direkt nachweisen lässt sich das natürlich nicht. Gehirns substanz könnte schwinden auch ohne Gewichtsabnahme, da Bindegewebe an seine Stelle tritt. So ist auch merkwürdig, dass nach Matiegka irre Greise ein schwereres Gehirn haben als irre Männer und fragt sich, ob nicht auch gleiches für hervorragende Männer gilt. Topinard glaubt, dass die unermüdliche Hirnarbeit der Gelehrten eine Hypertrophie des Gehirns hervorruft, und dass diese das Leben verlängert. Auch von anderer Seite kam man zu dem Schluss, dass, um alt zu werden, man 1. erblich veranlagt sein muss, 2. sein ganzes Leben angestrengt gearbeitet haben soll. Unwahrscheinlich klingt dies nicht, wenn man für die angestrengte Arbeit die Jugendzeit ausschliesst³⁵⁾:

Weiter haben wir zu beachten, dass so manche große Gehirne berühmter Männer dadurch erklärt wurden, dass sie in der Jugendzeit am Wasserkopf litten (Cuvier, Turgenjew, Helmholtz, Guido Gezelle, Richard Wagner). Auch Rachitis kann nach

35) Wenn das durch Übung vergrößerte Gehirn das Leben verlängern mag, so kann andererseits ein angeboren schweres Gehirn vielleicht das Leben verkürzen, warum man bei Greisen häufig leichte Gehirne findet. Mit Sicherheit daraus auf Atrophie schließen kann man nicht.

Virchow sehr schwere Gehirne verursachen durch eine interstitielle Hyperplasie eine Vermehrung der Neuroglia. Auch Marchand ist geneigt, um sehr große Gehirne als pathologische Erscheinungen aufzufassen. So kommen wir zu den Irren, denen das Genie ja verwandt sein soll. Auch bei diesen wurden häufig sehr schwere Gehirne gefunden; ob im Durchschnitt das Gehirn der Irren leichter oder schwerer ist als das der Erwachsenen, darüber sind die Autoren lange nicht einig. Sie können sich auch nicht einigen bis festgestellt ist, welches das mittlere Gehirngewicht z. B. jeder deutschen Volksgruppe, jedes Standes innerhalb dieser Gruppe ist, und die Irren in gleicher Weise verteilt wurden.

Dass der berühmte Mann sich durch seine Gehirnwindungen vom Durchschnittsmenschen unterscheidet, hat bisher noch niemand nachgewiesen, das vorliegende geringe Material berechtigt zu keinen Schlüssen.

Ganz unerlaubt ist es aber, von pathologischen Zuständen auf normale zu schließen und z. B. anzunehmen, dass wenn Irre, Idioten u. s. w. vielleicht ein leichteres Gehirn oder einen einfacheren Windungstypus haben, auch die ab- oder zunehmende Intelligenz bei Gesunden solche Abstufungen ergeben müsse. Matiegka schrieb bereits „ebensowenig wie es unmöglich ist, aus pathologischen Befunden an anderen Organen auf den Stand und das Maß der Funktionsfähigkeit der gesunden Organe zu schließen“. Die Idioten lehren uns also gar nichts für den gesunden Menschen, sie immer heranzuziehen ist ebenso unrichtig als sie, wie früher oft geschah, als Zwischenform zwischen Affen und Menschen zu beschreiben. —

Besonders Näcke hat in letzter Zeit versucht nachzuweisen, dass „gewisse Bildungen bei den Paralytikern häufiger auftreten,“ „gewisse andere sich nur bei Paralytikern zeigen“. Es sollen also große Quantitätsunterschiede vorliegen.

Dabei teilt Näcke mit, dass er sein sehr großes Material paralytischer Gehirne mit 60 Hemisphären normaler Menschen verglichen habe, bringt dann aber nur Zahlen für 40 Variationen, von denen manche noch mit einem Fragezeichen versehen sind. Er bezweifelt überhaupt selbst die Richtigkeit seiner Zahlen, weil die Untersuchung zu verschiedenen Zeiten stattfand und seine Auffassungen sich änderten. Sie sind also nur annähernd richtig und dann sind die Unterschiede, die zum Teil auch durch das für seltenere Variationen zu kleine Material bedingt werden, viel zu gering, um Schlüsse daraus zu ziehen. Ich habe an anderem Orte mit einem frappanten Beispiel gezeigt, dass man für die selteneren Variationen über ein sehr großes Material verfügen muss, um Fehlschlüsse zu vermeiden. Schließlich, weil ihm doch auffiel, dass die Unterschiede so gering seien, nahm er an, dass seine normalen wohl nicht ganz normal gewesen seien. Wenn vor

irgendeiner Untersuchung jemand den Gedanken geäußert hätte, dass vermutlich bei Paralytikern oder anderen Irren sich solche Quantitätsunterschiede zeigen könnten, dann würde ich ihm geantwortet haben: „Es mag sein, dass Sie recht haben, die Untersuchung muss es ausweisen.“ Untersuchungen, wie die von Näcke angestellten, beweisen aber überhaupt nichts. Bevor man beschreibt, wie ein krankhaftes Organ aussieht, soll man erst ganz genau wissen, wie das gesunde aussieht, davon weiß Näcke aber nichts, das will ich beweisen.

Wir haben oben gesehen, dass verschiedene Autoren innerhalb derselben Rasse Gehirnungerschiede annehmen nach der Intelligenz.

Dass andere gleiche Unterschiede fordern nach der Rasse.

Dass innerhalb der großen Rassengruppen sich leicht- und schwerhirnige Untergruppen zeigen.

Weiter nehmen bekanntlich viele innerhalb Deutschlands zwei sehr verschiedene Rassen an.

Bei diesen Unterschieden achtete man bisher meist nur auf Kopfumfang, Gehirngewicht u. s. w.

Festzustellen wäre, ob mit den genannten Unterschieden nicht auch solche der Konfiguration korrespondieren. Diejenigen, welche annehmen, dass Karplus bewiesen hat, dass die Form der Furchen erblich ist, müssen a priori annehmen, dass sogar die verschiedenen Geschlechter Unterschiede zeigen.

Es wäre also an einem großen Material festzustellen:

1. Wie das Gehirn des Deutschen überhaupt aussieht, also in bezug auf die Frequenz der bekannten Variationen. Niemand weiß es.

2. Ob die einzelnen Unterabteilungen des deutschen Volkes gleiche Frequenzzahlen zeigen.

3. Ob verschiedene Intelligenz oder verschiedene Ausbildung (Stände) andere Formen mit sich bringt.

Hat man dies festgestellt, dann muss man seine Paralytiker in dieselben Gruppen einteilen. Nur wenn sich herausgestellt hat, dass Unterschiede zwischen Gesunden nicht vorliegen, kann man die Gruppeneinteilung auch bei Kranken fortlassen. Dann wird Näckes Material erst wertvoll. Bisher ist aber noch nicht der bescheidenste Anfang gemacht worden, um die Frequenz der Variationen bei Deutschen (diese im großen Durchschnitt genommen) zu berechnen.

Für andere Völker sind wir schon viel weiter. Vergleichen darf sich einstweilen nur der erlauben, der annimmt, dass die Rassen keine Unterschiede in der Konfiguration zeigen. Dann kann er auf Grund des von Retzius, Weinberg, Sergi und mir herbeigeschafften Materials untersuchen, ob die von Näcke beschriebenen Paralytiker von normalen abweichen. Den deutschen

Paralytiker kennen wir durch Näcke, den normalen deutschen aber nicht.

Ein positives Resultat würde mich freuen, ganz wie ich mein eigenes negatives an Rassenhirnen bedauerte. Ich führe wirklich keine prinzipielle Opposition, wie ich in meinen beiden Gehirnbüchern ausführlich gezeigt habe³⁶). Ich führe nur Opposition gegen diejenigen, welche beeinflusst durch ein der Evolutionslehre entlehntes unberechtigtes Prinzip, das Resultat vorwegnehmen und eben weil sie überzeugt sind, dass die Resultate positive sein müssen, aus ganz ungenügenden Vergleichen positive Schlüsse ziehen. Alle Wägungen und Beschreibungen der Gehirne berühmter Männer und geisteskranker Patienten, die Betrachtungen über Vererbbarkeit der Furchen müssen resultatlos bleiben, solange man nicht festgestellt hat, wie das normale Gehirn in den verschiedenen Gegenden aussieht und wieviel es wiegt.

Gehirnlaboratorien werden jetzt an verschiedenen Orten gegründet, aber sie beschäftigen sich mit vergleichender Anatomie und Embryologie und leider nicht mit den hier vorliegenden Fragen.

Um Resultate zu erreichen ist weiter Zusammenschluss nötig; nichts wird erreicht, wenn jeder seinen eigenen Weg geht. Was für das Rassenhirn, sei es denn auch in negativem Sinne, erreicht wurde, ist nur dem Zusammenschluss zu danken, indem ich Ziehen, Retzius und Weinberg folgte und Sergi³⁷) sich wieder an meine Arbeiten anschloss. Vielleicht würde hier ein internationales Übereinkommen nützlich wirken. Dass mein Postulat nicht schon längst erfüllt ist, „ist wohl aus der geringen Neigung unserer opportunistisch denkenden Zeit zu verstehen, Probleme ernstlich in Angriff zu nehmen, die nur in langer, mühseliger, technisch schwieriger, wenn auch längst durchführbarer Arbeit zu lösen sind“ (Knauer³⁸)).

Oswald Richter, Die Ernährung der Algen.

(Monographien und Abhandlungen zur internationalen Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, Bd. 2.) Leipzig 1911, Verlag von Dr. Werner Klinkhardt.

Der durch seine gelungenen Diatomeenreinkulturen bekannte Verfasser gibt hier einen Überblick über die von ihm und anderen bei Ernährungsversuchen an Algen gemachten Erfahrungen, soweit sie auf exakter Grundlage beruhen. Berücksichtigung finden dementsprechend fast nur die mit absoluten, also bakterienfreien Reinkulturen

36) Die Gehirnfurchen der Javanen. Eine vergleichend anatomische Studie. Konink. Akademie. Amsterdam D. XII, Nr. 4, 1906. — Die Gehirnfurchen malaischer Völker verglichen mit denen der Australier und Europäer. Wie oben D. XV, Nr. 1, 1909.

37) Sergi, S. Cerebra Hererica. Schultze, Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika. Jena 1909.

38) Archiv f. Rassen- und Gesellschaftsbiologie 1910. S. 762.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s): Kohlbrugge Jakob Hermann Friedrich (J.H.F.)

Artikel/Article: [Kultur und Gehirn. 309-316](#)