

## XXIII.

# Ueber den Schädelinhalt Geisteskranker.

Von

Dr. J. L. Entres,

kgl. Anstalsarzt an der Heil- und Pflegeanstalt Werneck.

„Die Kenntnis der Kapazitätsverhältnisse erscheint als ein sehr wichtiger Aufschluss, sobald man erwägt, dass die Kapazität immerhin der sicherste Ausdruck für Volumen und Gewicht des Gehirns ist, wenngleich ganz bestimmt kein sicherer Ausdruck,“ schrieb Theodor Meynert (1) im Jahre 1879. Seitdem ist herzlich wenig gearbeitet worden, um über die Schädelkapazitätsverhältnisse im allgemeinen Klarheit zu bekommen. Noch viel weniger hat man sich mit den mannigfachen, beim Studium der Schädelkapazität auftauchenden Fragen beschäftigt. Das Fehlen einer praktischen und absolut sicheren Methode zur Bestimmung der Schädelkapazität liess eben alle diesbezüglichen Arbeiten als wenig aussichtsvoll erscheinen. Nachdem aber jetzt Reichardt eine exakte, nicht sehr zeitraubende Methode der Kapazitätsbestimmung angegeben hat (zuerst in der Allgem. Zeitschr. f. Psych. Bd. 62. S. 787, zuletzt und weiter ausgebaut in der Sektionstechnik für Studierende ... von Nauwerk. Jena 1913), dürfen wir hoffen, in Bälde von vielen Seiten eine Bearbeitung dieses dunklen Gebietes zu sehen. Ich selbst will einen bescheidenen Beitrag im Nachstehenden liefern.

Innerhalb der letzten 5 Jahre habe ich an den Leichen von 300 in der Heil- und Pflegeanstalt Werneck verstorbenen Personen den Schädelinhalt nach der Reichardt'schen Methode bestimmt. Von diesen 300 Fällen betrafen

$$157 = 52,3 \text{ pCt. männliche}$$

$$143 = 47,7 \text{ „ weibliche Individuen.}$$

Ordnet man zunächst sämtliche Fälle nach zunehmendem Schädelinhalt in Stufen von je 25 ccm Zunahme, wie es in Tabelle 1 geschehen ist so ergibt sich für diese 300 Fälle, dass der kleinste Schädelinhalt auf der Stufe 976 bis inklusive 1000 ccm liegt. Genau angegeben beträgt er 1000 ccm. Den grössten Schädelinhalt finden wir auf der Stufe 1926—1950 ccm eingetragen (genau 1930 ccm).

Als mittlere Schädelkapazität, berechnet aus der Gesamtheit der 300 Schädelinhalte, erhalten wir

1411 ccm,

während als mittlere Kapazität für jedes der beiden Geschlechter folgende Zahlen resultieren:

Männer = 1488 ccm

Frauen = 1326 „

Danach ist die mittlere Schädelkapazität der Männer um rund 160 ccm grösser als die der Frauen. Zu einem ganz ähnlichen Resultat kommt man beim Vergleiche der Tabellen 2 und 3, von denen die eine die Schädelinhalte der Männer, die andere die der Frauen nach ihrer Grösse geordnet enthält. Ein Blick auf diese beiden Tabellen zeigt uns, dass der niedrigste Schädelinhalt

für Männer in der Spalte 1151—1175 ccm

„ Frauen „ „ „ 976—1000 „

der höchste Schädelinhalt aber

für Männer in der Spalte 1826—1850 ccm

„ Frauen „ „ „ 1576—1600 „

vorgetragen ist. Somit finden wir den kleinsten Schädelinhalt der Männer um etwa 175 ccm grösser als den kleinsten der Frauen und der grösste Schädelinhalt unter den Männer übertrifft den grössten Schädelinhalt der Frauen um etwa 250 ccm. Bei letzterem Vergleiche lasse ich allerdings den ganz abnorm grossen, isoliert dastehenden Schädelinhalt von 1930 ccm einer weiblichen Leiche unberücksichtigt.

Bis daher hat die Untersuchung von 300 Irrenschädeln auf ihre Kapazität kein wesentlich anderes Resultat gezeitigt als die längst bekannten Untersuchungen früherer Autoren, die zum grössten Teil an den Schädeln geistig Gesunder angestellt worden waren. Diese Untersuchungsergebnisse will ich nicht ganz übergehen, sondern wenigstens einige davon kurz anführen.

Nach E. Huschke (3) beträgt die mittlere Schädelkapazität beim Weibe 1300 ccm, beim Manne 1550 ccm. H. Welcker (5) fand als mittleres Maass des Schädelinnenraumes bei 30 männlichen Schädeln 1448 ccm, bei 30 weiblichen Schädeln 1300 ccm. Zuckerkandl (2) gibt für die von ihm untersuchten Irrenschädel als Mittelzahlen 1468,1 ccm bei den Männern und 1337,9 ccm bei den Frauen an. Johannes Ranke (6), der an je 100 Schädeln beider Geschlechter aus der altbayerischen Bevölkerung Südbayerns den Schädelinhalt bestimmt hat, kommt zu mittleren Kapazitäten von 1503 ccm für männliche Schädel und 1335 ccm für weibliche Schädel. Nach Pfister's Untersuchungen an kindlichen Schädeln (11) ist die Kapazität der Kopfhöhle auf sämtlichen Altersstufen bei den Knaben grösser als bei den Mädchen. Dieser

Kapazitätsunterschied der Geschlechter ist bei bzw. kurz nach der Geburt ein sehr geringer (bis 20 ccm), wächst mit dem Heranwachsen der Kinder rasch und beträgt bei  $\frac{3}{4}$ jährigen Kindern im Mittel bereits über 70 ccm, im 4. Jahre schon über 100 ccm. Die von Bischoff (12) einseitig nur an Männerköpfen ausgeführten Kapazitätsbestimmungen ergaben bei 9 Turkos den Mittelwert 1404 ccm, bei 50 Franzosenschädeln den Mittelwert 1477 ccm. Der kleinere Schädelinhalt der Frauen soll sich schon im durchschnittlich kleineren Kopfumfang weiblicher Personen gegenüber dem männlichen Personen ausdrücken. Durch ausgedehnte Untersuchungen, die von Möbius (15) an Leipziger Männern und Frauen und von J. Bayerthal (16) an Schulkindern angestellt worden sind, glaubt man dies bewiesen zu haben. Gegen diese Beweise lassen sich aber, wie ich später ausführen werde, recht erhebliche Einwände geltend machen.

Amadei (17) bestimmte die Schädelkapazität von 475 Irren und 212 geistig Gesunden. Er gibt folgende Mittelzahlen an:

|                           | Männer   | Frauen   |
|---------------------------|----------|----------|
| Irre . . . . .            | 1544 ccm | 1341 ccm |
| geistig Gesunde . . . . . | 1474 "   | 1316 "   |

Broca (18), der die Schädelkapazität von Angehörigen der verschiedensten Rassen untersuchte, kam zu nachstehenden Mittelzahlen:

|                           | Männer   | Frauen   |
|---------------------------|----------|----------|
| 124 Pariser . . . . .     | 1558 ccm | 1337 ccm |
| 60 spanische Basken . .   | 1574 "   | 1356 "   |
| 28 Korsen . . . . .       | 1552 "   | 1367 "   |
| 22 Chinesen . . . . .     | 1518 "   | 1383 "   |
| 85 westafrikanische Neger | 1430 "   | 1251 "   |
| 18 Australier . . . . .   | 1347 "   | 1181 "   |

Mittel aus sämtlichen Fällen 1497 ccm 1313 ccm

Eine sehr ausführliche vergleichende Zusammenstellung der mittleren Schädelinhalte bei den einzelnen Menschenrassen gibt Havelock Ellis (zitiert in Schultze's Abhandlung: Das Weib in anthropologischer Betrachtung. Würzburg 1906. S. 31). Doch meine ich, mit den bis jetzt angeführten Autoren die einschlägige Literatur genügend berücksichtigt zu haben. Es sei mir nur noch gestattet, in einer kurzen Uebersichtstabelle das gebrachte Material zusammenzufassen.

| Name des Autors       | Männer   | Frauen                 |
|-----------------------|----------|------------------------|
| Huschke . . . . .     | 1550 ccm | 1300 ccm               |
| Welcker . . . . .     | 1448 "   | 1300 "                 |
| Zuckerkandl . . . . . | 1468 "   | 1337 "                 |
| Ranke . . . . .       | 1503 "   | 1335 "                 |
| Amadei . . . . .      | 1544 "   | 1341 " Irre            |
| Amadei . . . . .      | 1474 "   | 1316 " geistig Gesunde |
| Broca . . . . .       | 1497 "   | 1313 "                 |
| Entres . . . . .      | 1488 "   | 1326 "                 |

Mittelzahlen 1497 ccm 1321 ccm

Sonach wäre die mittlere Schädelkapazität der Frauen um rund 176 ccm kleiner als die der Männer. Diese Zahl stimmt nahezu mit der aus meinen Untersuchungen hervorgehenden (160 ccm) überein. Man muss sich übrigens daran erinnern, dass die Messmethoden der einzelnen Autoren verschiedene waren. Die einen bedienten sich zur Ausfüllung der Schädelhöhlen Hirsenkörner, die anderen verwendeten zu diesem Zwecke Hühnerschrote usw.; daher können natürlich auch die gefundenen Zahlen nicht als völlig miteinander vergleichbar angesehen werden. Dahingegen ist die Bestimmung des Schädelinhaltes mit Wasser bei einigermassen gewissenhaftem Verfahren allen anderen Methoden überlegen. Ein Einwand könnte noch erhoben werden: Ist es überhaupt gestattet, die Schädelhalte Geisteskranker mit denen geistig Gesunder zu vergleichen? Ich sehe keinen Grund ein, der gegen ein solches Verfahren sprechen würde. Vorsichtshalber habe ich aber für meine Untersuchungen keinen einzigen Fall verwertet, bei dem man annehmen müsste, dass pathologische Prozesse die Entwicklung des Gehirns und der Schädelhöhle gestört hätten.

Die Differenz des mittleren Schädelinhaltes von Männern und Frauen soll nach Havelock-Ellis bei den verschiedenen Rassen ziemlich beträchtlich sich ändern. Dieser Autor stellt geradezu den Satz auf, durch die Kulturentwicklung werde der Unterschied des Schädelinhaltes der beiden Geschlechter fortschreitend gesteigert. Aus einer sehr umfangreichen Tabelle, die den durchschnittlichen Schädelinhalt des Weibes in pro Mille desjenigen des Mannes angibt, will er dies beweisen. Einige markante Zahlen der Ellis'schen Tabelle seien hier angeführt.

|                    |     |                      |     |
|--------------------|-----|----------------------|-----|
| Neger . . . . .    | 984 | Eskimo . . . . .     | 931 |
| Russen . . . . .   | 884 | Australier . . . . . | 889 |
| Deutsche . . . . . | 864 | Engländer . . . . .  | 860 |

(Tiedemann)

Gegen die von Havelock Ellis beliebte Deutung dieser Zahlen hat seinerzeit Waldeyer (19) Einspruch erhoben. Seiner Ansicht nach handelt es sich nur um reine Rassenunterschiede. Zum Vergleiche kann man hier noch die Verschiedenheit des Unterschiedes zwischen männlichem und weiblichem Schädelinhalt bei den Orangutangrasse heranziehen. Selenka untersuchte etwa 300 Orangutangschädel und stellte fest, dass der Unterschied zwischen dem mittleren Schädelinhalt der männlichen und weiblichen Tiere in Grenzen von 70 bis 20 ccm sich bewegt (18).

Manchem möchte es vielleicht ratsam erscheinen, auch einen Vergleich mit den Resultaten der von zahlreichen Untersuchern ausgeführten Hirnwägungen anzustellen. An dieser Stelle muss ich es aber unterlassen, da ich der Ansicht Reichardt's (20) unbedingt beipflichte, wonach Folgerungen, die aus Hirngewichtszahlen ohne Kenntnis der

zugehörigen Schädelkapazität gezogen werden, leicht „wie ein Kartenhaus zusammenfallen, sobald ein Hauch der Wirklichkeit sie berührt“. Das, was wir bis jetzt über das Verhältnis von Hirngewicht zu Schädelkapazität wissen, kann uns nur äusserst vorsichtig in Schlüssen von diesem auf jene machen.

Dagegen will ich eine andere Frage anschneiden: „Welche Beziehungen bestehen zwischen Schädelinhalt und Körpergrösse? Von vornherein gestehe ich zu, dass angesichts des kleinen Materials, auf das sich meine Untersuchungen stützen, geringe Wahrscheinlichkeit besteht, ein zuverlässiges Bild darüber zu gewinnen, ob tatsächlich gesetzmässige Beziehungen zwischen Grösse des Schädelinhaltes und Körpergrösse bestehen. Bei einer so geringen Anzahl von Fällen müssen stärkere Abweichungen vom Durchschnitt das Gesamtergebnis wesentlich beeinflussen. Dazu entstammen die von mir bearbeiteten Fälle den verschiedensten Altersklassen. Ist nun auf der einen Seite der Einfluss des Lebensalters auf die Körpergrösse unverkennbar, so harrt andererseits die Frage, ob sich beim Erwachsenen der Schädelinhalt im Laufe des Lebens verändert, immer noch der Entscheidung.“

Eigentlich wissen wir darüber, wann das Schädelwachstum definitiv abgeschlossen ist, schlechterdings nichts Genaues. Die Hoffnung aus dem Zeitpunkte des Nahtverschlusses Bestimmtes über die Beendigung des Schädelwachstums zu erfahren, hat sich aus verschiedenen Gründen als trügerisch erwiesen. Trotz mancher, oft recht kategorisch vorgebragter gegenteiliger Ansichten halte ich daran fest, dass wir einen bestimmten Zeitpunkt, mit dem die Synostose der Schädelnähte normaler Weise eingetreten sein müsste, bis jetzt nicht kennen. Um aber nicht einseitig meine Auffassung zu Worte kommen zu lassen, zitiere ich einige andere Ansichten über diesen Punkt. Der Anatom Hyrtl (22) schreibt: „Von dem Zeitpunkte an, wo der Schädel nicht mehr wächst (bald nach den zwanziger Jahren), beginnen die Nähte zu verstreichen, d. h. einer wahren Synostose zu weichen“. . . . Buschan (23) glaubt nach den Untersuchungen von Parsons und Box annehmen zu dürfen, dass es unter normalen Verhältnissen an der Innenfläche des Schädels vor dem 30. Lebensjahr nur selten zu einem Nahtverschluss kommt. Die Anhänger der Welcker'schen Theorie, nach der das Schädelwachstum hauptsächlich von den Nahträndern ausgehen soll, sind ebenso im Unklaren über den Abschluss des Schädelwachstums wie diejenigen, welche sich der Auffassung Virchow's (26) und Rieger's (27) anschliessen. Virchow und Rieger, die aus triftigen Gründen annehmen, dass die Nähte für das Knochenwachstum des Schädels ohne Bedeutung sind,

und, dass wesentlich der Druck des Hirns es ist, der die betreffenden, aneinander liegenden Knochen an ihrer knöchernen Vereinigung hindert, müssen demnach ebenfalls in der Nahtsynostose den Abschluss des Gehirn- und damit auch des Schädelwachstums sehen. Denn, dass die Schädelhöhle noch nach der Nahtverknöcherung sich auf dem sonst für das Schädelwachstum normalen Wege d. i. durch Resorption an der Innenfläche des Schädels und durch Apposition an seiner Aussenfläche vergrösserte, ist doch wohl kaum anzunehmen. Ich will aber durchaus nicht die falsche Meinung erwecken, als ob R. Virchow den Schädelnähte jede Bedeutung für das Schädelwachstum abspreche, und führe deshalb noch folgenden Satz Virchow's an: „Indes bleibt das Naht-Wachstum doch immer das Wesentlichere, und ein synostotischer Schädel kann sich daher wohl zum Teil dem Gehirn akkommodieren, jedoch geschieht dies doch mehr nach den Richtungen, wo noch freie Nahtsubstanz liegt, also nach den Richtungen der Kompensation“. . . (Gesammelte Abhandlungen S. 936). In Henle's Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen ist davon die Rede, dass manche Nähte schon zur Zeit der Reife, manche erst in höherem Alter, die einen gewöhnlich, die anderen selten durch Verknöcherung der Zwischensubstanz verwischt werden (28). E. v. Hofmann (29) behandelt in seinem Lehrbuche der gerichtlichen Medizin die Frage der Nahtverknöcherung ziemlich ausführlich. Nach ihm findet eine Obliteration der Schädelnähte erst in höherem Alter (nach dem 50. Lebensjahr) statt. Der Reihenfolge nach würden zuerst die Scheitel-, dann die Kronen- und Hinterhauptnaht und zuletzt die Warzennaht verknöchern. Hofmann bringt dann noch die Angaben Zuckerkandl's, nach welchen die Synostose der Pfeil- und Kreuznaht oft schon im 20. bis 27. Lebensjahr beginnt.

G. Heitzmann (30) schreibt einfach: „Ist das Gehirn völlig entwickelt, so verschmelzen die Nähte“, während Max Richter (31) darauf hinweist, dass einerseits die Sagittalnaht bis ins Greisenalter offen bleiben kann, andererseits manchmal schon bei Kindern oder bei Individuen im Pubertätsalter eine vollkommene Verwachsung der Schädelnähte gefunden wird. C. Gegenbaur (32) drückt sich sehr vorsichtig aus, indem er schreibt: „Nach dem 20. Jahre verlieren die Nähte ihre Skulptur, einzelne Zacken greifen inniger ineinander und beginnen gegenseitig zu verschmelzen. Diese das Verstreichen der Nähte bewirkende Synostose tritt an der Sagittalnaht am frühesten ein; später folgen die anderen, doch bestehen auch hier vielfältige individuelle Verschiedenheiten.“

Bei einem solchen Embarras de richesse an Ansichten über den Zeitpunkt der Verknöcherung der Schädelnähte eröffnet sich uns keine

Möglichkeit, an den Schädelknochen selbst Merkmale für den definitiven Abschluss des Schädelwachstums zu finden. Da erscheint es vielleicht verzeihlich, wenn ich die im Vorstehenden abfällig kritisierten Ergebnisse vergleichender Hirnwägungen daraufhin durchsehe, ob nicht sie etwas zur Beantwortung dieser Frage beitragen können.

Nach Emil Huschke's (4) Untersuchungen an 339 männlichen und 245 weiblichen Gehirnen erreicht das Gehirn seine grösste Schwere während des Laufs der dreissiger Jahre, d. h. „In demjenigen Jahrzehnt, wo die geistige und körperliche Produktionskraft ihre vollste Stärke hat.“ Zugleich zitiert Huschke die Angaben früherer Autoren, wie Tiedemann's, Sims', Sömmering's, nach denen die schwersten Gehirne im 7. und 8. Lebensjahre, ja nach letzterem Autor sogar schon im 3. Lebensjahre gefunden werden; ferner Parchappe, der bei den von ihm untersuchten Weibergehirnen die schwersten in den vierziger Jahren fand. Maximilian Perty (33) führt Peacock an, durch dessen Hirnwägungen eine Zunahme des Hirngewichtes bis zum 25. Lebensjahre festgestellt worden sein soll. Er erwähnt auch die Untersuchungen des Dr. Weisbach, der zu dem Schlusse kam, dass bei den Männern das Gehirn sein grösstes Gewicht im Alter von 20 und 30 Jahren erreicht. Ludwig Pfleger (34) konnte an den Hirngewichten der verschiedenen Altersstufen von 20 bis 59 Jahren im Mittel einen besonderen Unterschied nicht konstatieren. Eine sehr umfassende Darstellung der Ergebnisse früherer Forschung auf diesem Gebiete gibt Bischoff (18). Nachdem Bischoff die oben erwähnten Angaben Tiedemann's, Sims' und Sömmering's dahin rektifiziert hat, dass er sagt, diese Autoren hätten offenbar nur behaupten wollen, dass Grösse und Volumen des Gehirns zu dem von ihnen angegebenen Zeitpunkte ihr Maximum erreichten, nicht aber das Gewicht, bringt er die Angaben Dr. Weisbach's. Ferner führt er die Resultate Meynert's an, wonach bei Männern ein Ansteigen des Hirngewichtes bis in das 4. Jahrzehnt, bei Weibern bis ins 5. Jahrzehnt erfolgt, die Angaben Gall's und Spurzheim's, die mit denen Broca's und Sappey's ziemlich übereinstimmen und das grösste Hirngewicht zwischen dem 30. und 40. Lebensjahre annehmen.

R. Boyd fand das höchste Mittelgewicht des Gehirns bei beiden Geschlechtern zwischen 14 und 20 Jahren. Bischoff selbst, der in seiner Tabelle III die Hirngewichte von 545 Männern im Alter von 16 bis 85 Jahren und von 341 Weibern zwischen 15 und 82 Jahren verwertet hat, kommt zu dem Schlusse, „dass bei den Männern das Maximum des Hirngewichtes im 20. Lebensjahr noch nicht erreicht ist, wohl aber bei den Weibern, während dasselbe bei jenen erst

zwischen 20 und 30 Jahren eintritt.“ Aus der neueren Zeit seien noch Marchand's Untersuchungsergebnisse angeführt, wonach das Wachstum des Gehirns beim Weibe im 16. bis 18. Jahr, beim Manne im 19. bis 20. Jahr beendigt sein soll (36).

Und so müssen wir sehen, dass auch auf dem Wege der vergleichenden Hirnwägungen zu einem sicheren Aufschluss über den Zeitpunkt der Beendigung des Schädelwachstums nicht zu gelangen ist, denn die diesbezüglichen Angaben der einzelnen Autoren lassen einen gar zu weiten Spielraum zwischen sich. Als einziger Trost bleibt uns da die vermutungsweise Annahme einer mit dem Abschluss des allgemeinen Körperwachstums gleichzeitig erfolgenden Beendigung des Hirn- und Schädelwachstums, die für L. Löwenfeld (38) unumstößlich zu sein scheint. Nun dürfen wir aber keineswegs hoffen, mit dieser Annahme allgemein Anklang zu finden, sondern wir setzen uns damit in Widerspruch zu den Ausführungen namhafter Autoren, von denen ich hier nur G. Buschan anführe, der schreibt (24): „Bezüglich der Frage, wie lange der Schädel überhaupt wächst, herrschte bisher vielfach eine falsche Vorstellung. Nach der üblichen Auffassung sollte sein Wachstum mit dem Aufhören des allgemeinen Längenwachstums abgeschlossen sein, also ungefähr mit dem 30. Lebensjahr. Wie Bälz indessen an sich und anderen beobachtet hat, wächst in Wirklichkeit der Kopf bis gegen das 50. Lebensjahr oder vielleicht noch länger. Sein eigener Kopfumfang hat vom 20.—30. Jahr um 1 cm und von da an bis gegen das 50. ungefähr um ebensoviel zugenommen. Bälz führt auch das Beispiel Gladstone's an, dessen Kopf nach der Aussage seines Hutmachers bis nach dem 50. Jahre beständig gewachsen sei. Auch Pfitzner hat gefunden, dass sowohl Schädellänge als auch -breite bis ins höchste Alter sogar zunehmen, allerdings nach dem 40. Jahre nur ganz unbedeutend. Den Grund für solches verlängertes Wachstum des Kopfes findet Bälz darin, dass, während die übrigen Körperorgane mit 30 Jahren vollständig genügend ausgebildet sind, „das Gehirn derjenige einzige Körperteil ist, der beständig neu hinzu assimiliert, und der die in ihn aufgenommenen Tätigkeitsprodukte nicht wie andere Organe ausscheidet und durch neue ersetzt, sondern dieselben als Erinnerungen aufbewahrt, während immer neue hinzukommen“. Es vergrössert sich also das Volumen des Gehirns beständig, und damit nimmt auch entsprechend der Schädel zu, der Kopfumfang wird also grösser. Damit ist gleichzeitig die Frage aufgeworfen, ob der Kopf bei allen Menschen in späteren Jahren noch zunimmt oder nur bei solchen, die geistig viel arbeiten. Bälz' Reflexionen führen mehr zu der letzteren Auffassung. Um diese Frage aber endgültig entscheiden zu können, bedarf es systematischer Untersuchungen,

und diese fehlen noch.“ Ganz ähnliche Anschauungen hat übrigens Buschan schon im Jahre 1906 vertreten, als er schrieb: „Das nächstliegende ist vielmehr die Annahme, dass stärkere Inanspruchnahme des Gehirns eine Vermehrung seiner spezifischen Elemente zur Folge hat. Wir sehen, wie ich bereits am Eingange kurz berührte, das Gesetz in der ganzen organischen Natur obwalten, dass ein Organ, an welches bezüglich seiner Tätigkeit höhere Anforderungen gestellt werden, hypertrophiert, an Masse zunimmt. Warum, so frage ich daher, sollte das Gehirn hiervon eine Ausnahme machen? Vermehrte geistige Tätigkeit lässt zweifelsohne ein Gehirn grösser und schwerer werden, und zwar sind es, wie ich oben sehr wahrscheinlich zu machen mich bemühte, die Assoziationszentren, die Teile des Gehirns, wo sich der eigentliche Denkprozess abspielt, die bei dieser erhöhten Inanspruchnahme eine Vergrösserung erfahren“ . . . . „Eine Zunahme des Hirnvolumens hat naturgemäss eine Grössenzunahme des Schädels zur Folge“ (25), Mit dieser Ansicht Buschan's kann ich mich absolut nicht befreunden, obwohl Buschan damit nicht allein steht. Hat sich doch schon Gratiolet (39) dahin geäussert, dass die verschiedenen Menschenrassen sich auch durch die Verschiedenheit des Zeitpunktes der Schädelnäthe-verknöcherung unterscheiden. Bei den schwarzen Rassen trete die Nahtverknöcherung früher ein als bei den weissen. Es sei dieser Unterschied wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass bei letzteren eine langsame, aber stetige Vergrösserung des Gehirns einen grossen Teil des Lebens fortduere. Zur Begründung meines ablehnenden Standpunktes will ich mich nicht in weitläufige Auseinandersetzungen einlassen. Es genügt meines Erachtens vollkommen, wenn ich die treffliche Kritik, die L. Woltmann (42) der Buschan'schen Arbeit hat zuteil werden lassen, hier in den einschlägigen Punkten anführe. Woltmann erhebt folgende Einwände: „An dieser Stelle müssen einige physiologische Erwägungen über die Stellung des Gehirns im System der Organe des menschlichen Körpers gemacht werden, und da kann ich der Ansicht nicht beistimmen, dass das Gehirn durch Uebung an Umfang zunehme. Abgesehen davon, dass dafür noch nicht der geringste Beweis erbracht worden ist, widerspricht diese Ansicht auch den entwicklungsgeschichtlichen Tatsachen. Das Gehirn ist beim Neugeborenen im Verhältnis stark entwickelt, es wächst am meisten in den frühesten Jahren; sein Wachstum wird mit fortschreitendem Alter immer geringer, so dass es mit 20—25 Jahren ungefähr fertig und darüber hinaus das Wachstum minimal ist. Gerade je mehr mit fortschreitendem Alter das Gehirn geübt wird, umso mehr nimmt das Wachstum ab. Das Gehirn kann mit anderen Organen, wie Muskeln, Knochen, Eingeweiden, in bezug auf funktionelle Massenzunahme

nicht verglichen werden, diese Organe werden passiv geübt, das Gehirn aber übt sich selber, es ist ein selbsttätiges Organ, das seine Wachstums- und Uebungstendenz in sich selber trägt und als eine Zentrale die Ernährung, das Wachstum und die Funktion aller übrigen Organe anreizt und reguliert.“.

Man muss doch füglich bedenken, dass Uebung und Erziehung allein noch niemanden gescheit machen. Die Begabung, das heisst die angeborene Organisation des Gehirnes ist hier ausschlaggebend. Wer einen grossen Kopf hat, der hat ihn von Geburt an (das gilt natürlich nur bei Ausschluss aller pathologischen Prozesse). Wenn wirklich die Intelligenz eines Menschen von der Grösse seines Gehirns abhängig sein soll, dann scheint mir die Annahme, durch geistige Tätigkeit könnte eine Massenzunahme des Gehirns erzielt werden, nichts anderes zu sein, als eine Verwechslung von Ursache und Wirkung. Zudem hat schon Bischoff (14) die Frage, — ob sich das Gehirn noch vergrössern könne, nachdem im übrigen die individuelle Grenze des Wachstums erreicht ist? — verneint.

Ueber den Zusammenhang von Intelligenz und Kopfgrösse ist ja nicht wenig geschrieben worden, allerdings ohne dass man bisher Klarheit in dieser Frage geschaffen hätte. Neuerdings versuchte man durch Messungen an Schulkindern einen Schritt weiter zu kommen. J. Bayenthal (16) verglich die Kopfumfangsmasse intelligenter Schulkinder mit denen mittelmässig und untermittelmaessig begabter desselben Schuljahres. Seinen Aufstellungen zufolge war in allen Klassen bei gleichem Alter und Geschlecht der mittlere Kopfumfang der Schüler mit durchschnittlicher und unterdurchschnittlicher Begabung kleiner als der der über dem Durchschnitt stehenden oder der bestbegabten Schüler. Hier ist es aber sehr angebracht, trotz Möbius' entgegenstehender Ansicht zu betonen, dass aus dem Horizontalumfang des Kopfes ein Schluss auf den Schädelinhalt nicht gemacht werden sollte. In langwierigen Untersuchungen haben Beck (43) und Röll (44) dies dargetan. Beck fand, dass bei demselben Kopfumfange der Schädelinhalt um 150 ccm, das Hirngewicht um 135 g schwanken kann; während derselbe Inhalt und dasselbe Hirngewicht sich in Köpfen findet, die hinsichtlich ihres Umfanges eine Differenz von 40 mm aufweisen.

Alle Annahmen, die höhere Intelligenz an einen grösseren Schädelinhalt geknüpft wissen wollen, müssen bis jetzt als sehr problematisch betrachtet werden. Die zur Bestätigung solcher Annahmen vorgebrachten Beweise, haben sich fast stets als unstichhaltig erwiesen. Selbst die Behauptung, dass mit der zunehmenden Kultur des Menschen-geschlechtes der mittlere Schädelinhalt stetig gestiegen sei, kann gegen-

wärtig nicht mehr aufrecht erhalten werden. Solange man allerdings nach Schwalbe den Neandertalschädel mit einem Inhalt von 1230 ccm in Rechnung setzte, hatten die Vertreter jener Theorie ein leichtes Spiel. Als aber Ranke (7) den Inhalt des Neandertalschädels auf 1532 ccm schätzte, geriet diese Theorie bedenklich ins Wanken. Inzwischen sind noch eine ganze Anzahl ähnlicher Schädefunde mit den genauesten Messmethoden behandelt worden. Boule bestimmte an dem leider unvollständigen Schädel von La Chapelle-aux-Saints den Inhalt als schwankend zwischen 1570 und 1750 ccm. Für den Schädel von Le Moustier berechnete Ranke einen Inhalt zwischen 1800 und 1900 ccm. Broca gab den Inhalt von 2 der Diluvialzeit angehörigen Schädeln aus der Höhle aus Cro-Magnon schätzungsweise auf 1590 (oder 1640) ccm (8) für den Männer schädel und auf 1490 ccm für den Frauenschädel an. Es lässt sich also nicht beweisen, dass der mittlere Schädelinhalt mit zunehmender Kultur grösser geworden ist, sondern die genaue Messung der bis daher aufgefundenen diluvianischen Schädel liesse eher den gegenteiligen Schluss zu. Nach den Untersuchungen von Morton (40) besässen die auf tiefer Kulturstufe stehenden Menschenrassen eine kleinere mittlere Schädelkapazität als kulturell hochentwickelte Völker. Morton stellte über dieses Verhalten des Schädelinhaltes bei den verschiedenen Rassen nachstehende Tabelle auf:

|   | Mittel in Kubikzoll |
|---|---------------------|
| Teutonen (Deutsche, Engländer, Amerikaner) . . . . .  | 92                  |
| Pelasger, Kelten, Semiten . . . . .                   | 88                  |
| Amerikanische Indianer . . . . .                      | 84                  |
| Maleien, Chinesen, Hindostanen und Aegypter . . . . . | 83                  |
| Neger in Afrika . . . . .                             | 83                  |
| Neger in Amerika . . . . .                            | 82                  |
| Tottekan-Indianer Amerikas . . . . .                  | 77                  |
| Hottentotten und Australier . . . . .                 | 75                  |

Dem widersprach Virchow (41) in seinem auf der Naturforscherversammlung zu Wiesbaden im Jahre 1873 gehaltenen Vortrag: Ueber den Schädelcharakter wilder Rassen. Virchow kam zu dem Resultate, dass die geläufigen Anschauungen über niedere oder schlechtere Formen einer sicheren Basis gänzlich entbehren. Eine sehr einleuchtende Erklärung für das verschiedenartige Verhalten der einzelnen Menschenrassen in bezug auf ihren Schädelinhalt gab dann J. Ranke (9). Er sagt, der mittlere Schädelinhalt einer Rasse hängt im wesentlichen von der mittleren Körpergrösse desselben ab. Daher haben auch „die Eskimos, welche zu den grössten Menschen gerechnet werden, unter allen ausser-europäischen und Naturvölkern die grösste Schädelkapazität (nach G. Nicolucci 1556, nach Welcker's Umrechnung der B. Davis'schen Zahlen 1548 ccm), dagegen die Wedda von Ceylon, zu den kleinsten

Menschenstämmen gehörend, die kleinste Schädelkapazität (nach Nicolucci 1259, nach Virchow 1261 ccm).“

So bin ich endlich wieder bei der Frage nach dem Zusammenhange von Schädelinhalt und Körpergrösse angelangt, nachdem ich schon mit Grund befürchten musste, allzuweit vom Thema abgeirrt zu sein. Doch schien mir dieses Abschweifen notwendig, um einerseits zu zeigen, dass mir die Mängel und Fehlerquellen, welche die statistische Auswertung des von mir gesammelten Materials mit sich bringt, keineswegs verborgen geblieben sind, und um andererseits auch wichtige Vorfragen zu erledigen.

Die Tabellen 4 und 5 sind genau so angelegt wie die Tabellen 2 und 3, nur finden wir in die einzelnen Quadrate anstatt der jeweiligen Schädel-Inhaltszahl die zugehörige Körpergrösse eingetragen. In der Tabelle 6 finden wir 3 Kurven, eine für die Männer, eine für die Frauen, die ausgezogene Kurve für die Gesamtheit aller Fälle. Gegenüber dieser graphischen Darstellung enthält die Tabelle 7 für jede einzelne Schädelinhaltsstufe die aus den jeweiligen Fällen berechnete mittlere Körpergrösse in Zahlen angegeben. Sei nun eine solche Ausmünzung meines Materials so bedenklich als sie mag, derjenige, welcher unbefangen die Kurven der Tabelle 6 betrachtet, wird doch überrascht sein, zu sehen, dass mit einer einzigen Ausnahme die mittlere Körpergrösse der Frauen um ein bedeutendes geringer ist als die der Männer und zwar innerhalb derselben Schädelinhaltsstufe. Rechnerisch ausgedrückt würde dies lauten: Die mittlere Körpergrösse der Frauen ist durchschnittlich um 8,13 cm geringer als die der Männer mit gleichem Schädelinhalt. Die aus gezogene Kurve zeigt ein mit der Zunahme des Schädelinhaltes parallel gehendes Ansteigen. Vergleichen wir diesen Anstieg der ausgezogenen Kurve mit den Zahlen der Tabellen 4 und 5, so ergibt sich als Resultat, dass zwar die mittlere Körpergrösse mit zunehmendem Schädelinhalt steigt, dass aber im einzelnen Falle bei geringer Körpergrösse ein relativ grosser Schädelinhalt und umgekehrt vorhanden sein kann. Es ist dies ja nichts Neues. So hat Reichardt (21) darauf hingewiesen, dass das relative Hirngewicht auch bei der gleichen Körpergrösse und Entwicklung recht beträchtlich schwankt. Und Pfleger (35) stellte als Resultat seiner Untersuchungen, die sich allerdings in der Hauptsache auf die Bestimmung des Hirngewichtes und der Körpergrösse beschränkten, folgenden Satz auf: „Das absolute Hirngewicht nimmt im allgemeinen bei grösserer Körperlänge und grösserer Rumpflänge zu, abgesehen von den der kleinsten Statur angehörigen Individuen, bei welchen meist ein schwereres Gehirn, als bei den 10—15 cm grösseren Individuen gefunden wurde, bezüglich dessen, der sehr geringen Anzahl der Wägungen halber ein bestimmter Schluss nicht gemacht werden konnte.“

Joh. Ranke (10) hob die durch meine Untersuchungen neuerdings bestätigte Tatsache, dass der Mann ein relativ, im Verhältnis zu seiner Körpergrösse, etwas kleineres Gehirnvolumen als das Weib besitzt, nachdrücklich hervor. Statt Gehirnvolumen sollte man allerdings zutreffender Schädelinhalt sagen. Diesen Unterschied zwischen Mann und Weib suchte Joh. Ranke damit zu erklären, dass er sagte: die Zu- und Abnahme der Gehirngrösse hält mit zu- und abnehmender Grösse des Gesamtkörpers nicht vollkommen gleichen Schritt, insofern als mit der Annäherung an das obere Extrem der Körpergrösse die Gehirngrössen etwas weniger zunehmen und mit der Annäherung an das untere Extrem der Körpergrösse die Gehirngrössen etwas weniger abnehmen. Ein Blick auf die Tabellen 6 und 7 muss uns aber von der Unrichtigkeit einer solchen Erklärungsweise überzeugen, womit natürlich das nicht völlig gleichmässige Zu- und Abnehmen von Hirn- und Körpergrösse durchaus nicht geleugnet wird. Denn wenn irgend etwas, so zeigt die Tabelle 6 mit aller Deutlichkeit, dass dieser Unterschied zwischen Mann und Weib nicht allein auf Verschiedenheit in der Körpergrösse zurückgeführt werden darf, sondern bei gleicher durchschnittlicher Körpergrösse hat das Weib fast ausschliesslich einen wesentlich höheren Schädelinhalt als der Mann und bei gleichem Schädelinhalt ist die durchschnittliche Körpergrösse des Weibes nahezu immer wesentlich geringer als die des Mannes. Ich weiss wohl, dass diese Konstatierung mich mit manchem Autor in Widerspruch setzt. Da erinnere ich nur an den Satz Pfleger's (35): „Der Schädelraum des Weibes ist im Verhältnis zur Körper- und Rumpflänge kleiner als beim Manne“. Nachdem ich jedoch die Schädelkapazitätsbestimmungen und die Messungen der Körpergrösse stets mit der grösstmöglichen Genauigkeit ausführte, besteht für mich kein Grund, an der Richtigkeit der gewonnenen Resultate zu zweifeln. Zudem haben schon Pfitzner, Merkel und Daffner auf Grund von Messungen und Wägungen an Männer- und Weiberschädeln die Behauptung aufgestellt, dass das Weib einen verhältnismässig etwas grösseren Kopf besitze als der Mann (37). Ganz besonders wertvoll erscheint mir dieses Ergebnis im Hinblick auf die vielfachen, übereilten Behauptungen, die an den nicht nur absolut, sondern vermeintlich auch relativ geringeren Schädelinhalt des Weibes geknüpft worden sind. Ich denke hier vor allem an Möbius, der auf Grund seiner mit einer keineswegs einwandfreien Massmethode gefundenen Zahlen resolut erklärte: „Beim Weibe ist der Kopf nicht nur absolut, sondern auch relativ kleiner“ (45). Zugunsten Möbius' spricht wohl, dass er die Schrift „Ueber den physiologischen Schwachsinn des Weibes“ hauptsächlich auf Grund seiner psychologischen Beobachtungen verfasste; aber immerhin hat der Wunsch, der gewonnenen

Anschauung auch eine anatomische Basis zu geben, seinen kritischen Blick getrübt, Die „Schädelmesserei“, wie sich Möbius etwas verächtlich ausdrückt, hat dagegen doch vermocht, exaktere Resultate zu ergeben und die Unrichtigkeit der oben erwähnten Behauptung darzutun.

Am Ende meiner Untersuchungen angelangt, möchte ich die Ergebnisse nochmals kurz zusammenfassen in folgende Schlussätze:

1. Aus 300 an Leichen von Geisteskranken ausgeführten Schädelkapazitätsbestimmungen berechnet sich die mittlere Schädelkapazität auf 1411 ccm.

2. Aus getrennt für jedes der beiden Geschlechter angestellten Berechnungen ergibt sich für die Männer eine mittlere Schädelkapazität von 1488 ccm, für die Frauen eine solche von 1326 ccm. Die mittlere Schädelkapazität der Männer ist also um rund 160 ccm grösser als die der Frauen.

3. Die mittlere Körpergrösse der Frauen ist durchschnittlich um 8,13 ccm kleiner als die der Männer.

4. Bei gleicher durchschnittlicher Körpergrösse ist der Schädelinhalt der Frauen fast immer wesentlich grösser als der des Mannes.

5. Meiner Ansicht nach unterscheiden sich die Schädelkapazitätsverhältnisse Geisteskranker im allgemeinen nicht wesentlich von denen Geistiggesunder.

### Literaturverzeichnis.

1. Theodor Meynert, Kraniologische Beiträge zur Lehre von der psychopathischen Veranlagung. Jahrb. f. Psych. 1. Jahrg. S. 69. Wien 1879.
2. Zitiert bei Meynert, Ebenda. S. 91.
3. Emil Huschke, Schädel, Hirn und Seele. S. 47. Jena 1854.
4. Derselbe, Ebenda. S. 57 u. 58.
5. Hermann Welcker, Untersuchungen über Bau und Wachstum des menschlichen Schädels. S. 35. Leipzig 1862.
6. Johannes Ranke, Der Mensch. Bd. 1. S. 409. Leipzig u. Wien 1894.
7. Derselbe, Bd. 2. S. 478.
8. Derselbe, Bd. 2. S. 481.
9. Derselbe, Bd. 2. S. 260.
10. Derselbe, Bd. 2. S. 255.
11. Autoreferat im Arch. f. Psych. Bd. 37. S. 665.

12. Theodor L. W. v. Bischoff, Das Hirngewicht des Menschen. S. 84 u. S. 88 u. 89. Bonn 1880.
13. Derselbe, S. 49ff. Ebenda.
14. Derselbe, S. 167. Ebenda.
15. P. J. Möbius, Geschlecht und Kopfgrösse. Halle 1903.
16. J. Bayerthal, Ueber die prophylaktischen Aufgaben der Schule auf dem Gebiete der Nerven- und Geisteskrankheiten. Psychiatr.-neurol. Wochenschrift. 15. Jahrg. S. 201.
17. Amadei, La capacità del cranio negli alienati. Riv. speriment. IX. 1. Ref. in Allgem. Zeitschr. f. Psych. Bd. 40. Literaturanhang S. 79.
18. Zitiert bei P. J. Möbius, Die Geschlechter der Tiere. III. Teil. S. 36. Halle 1906.
19. Zitiert bei A. v. Padberg, Weib und Mann. S. 54. Berlin 1879.
20. M. Reichardt, Gehirn und Schädel. I. Teil: Der Schädel. Arb. aus der psych. Klinik Würzburg. H. 4. S. 115.
21. Derselbe, Ebenda S. 65.
22. Jos. Hyrtl, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. S. 281. Wien 1882.
23. G. Buschan, Menschenkunde. S. 166. Stuttgart.
24. Derselbe, S. 83. Ebenda.
25. Derselbe, Gehirn und Kultur. S. 43. Wiesbaden 1906.
26. R. Virchow, Gesammelte Abhandlungen zur wissenschaftlichen Medizin. S. 936. Frankfurt a. M. 1856.
27. Rieger, Ueber die Beziehungen der Schädellehre zur Physiologie . . . . S. 116. Würzburg 1882.
28. J. Henle, Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen. S. 65 u. 66. Braunschweig 1855.
29. E. v. Hofmann, Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. S. 855/56. Wien 1895.
30. C. Heitzmann, Die deskriptive und topographische Anatomie des Menschen. S. 22. Wien-Leipzig 1896.
31. Max Richter, Gerichtsärztliche Diagnostik und Technik. S. 11. Leipzig 1905.
32. C. Gegenbaur, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Bd. 1. S. 259. Leipzig 1903.
33. Maximilian Perty, Die Anthropologie als Wissenschaft von dem körperlichen und geistigen Wesen des Menschen. S. 142. Leipzig u. Heidelberg 1874.
34. Ludwig Pfleger, Untersuchungen über das Gewicht des menschlichen Gehirnes. Jahrb. f. Psych. Bd. 3. S. 84.
35. Derselbe, Ebenda S. 106.
36. Zitiert bei Oskar Schultze, Das Weib in anthropologischer Betrachtung. S. 23. Würzburg 1906.
37. Derselbe, Ebenda S. 14.
38. L. Löwenfeld, Ueber die Dummheit. S. 281. Wiesbaden 1909.
39. Referat in der Allgem. Zeitschr. f. Psych. Bd. 24. S. 176.

40. Referat in der Allgem. Zeitschr. f. Psych. Bd. 2. S. 204.
  41. Ebenda. Bd. 30. S. 689.
  42. Ludwig Woltmann, Ueber die Beziehungen von Gehirn und Kultur. Politisch-Anthropologische Revue. 5. Jahrg. S. 406.
  43. Friedrich Rudolf Beck, Eine Methode zur Bestimmung des Schädelinhaltes und Hirngewichtes am Lebenden und ihre Beziehungen zum Kopfumfang. Inaug.-Diss. Stuttgart 1906.
  44. Alfred Röll, Ueber die Bestimmung des Schädelinnenraums am Kopfe des Lebenden. Inaug.-Diss. Würzburg 1910.
  45. P. J. Möbius, Ueber den physiologischen Schwachsinn des Weibes. 10. Aufl. S. 4. Halle 1912.
-

Tabelle I. Schädelkapazitäten nach ihrer Größe geordnet.

Tabelle 2. Männer.

Tabelle 2. Frauen.

Tabelle 4. Männer, nach dem Schädelinhalt geordnet mit der zugehörigen Körpergrösse.

Tabelle 5. Frauen, nach dem Schädelinhalt geordnet mit der zugehörigen Körperlänge.

Tabelle 6.

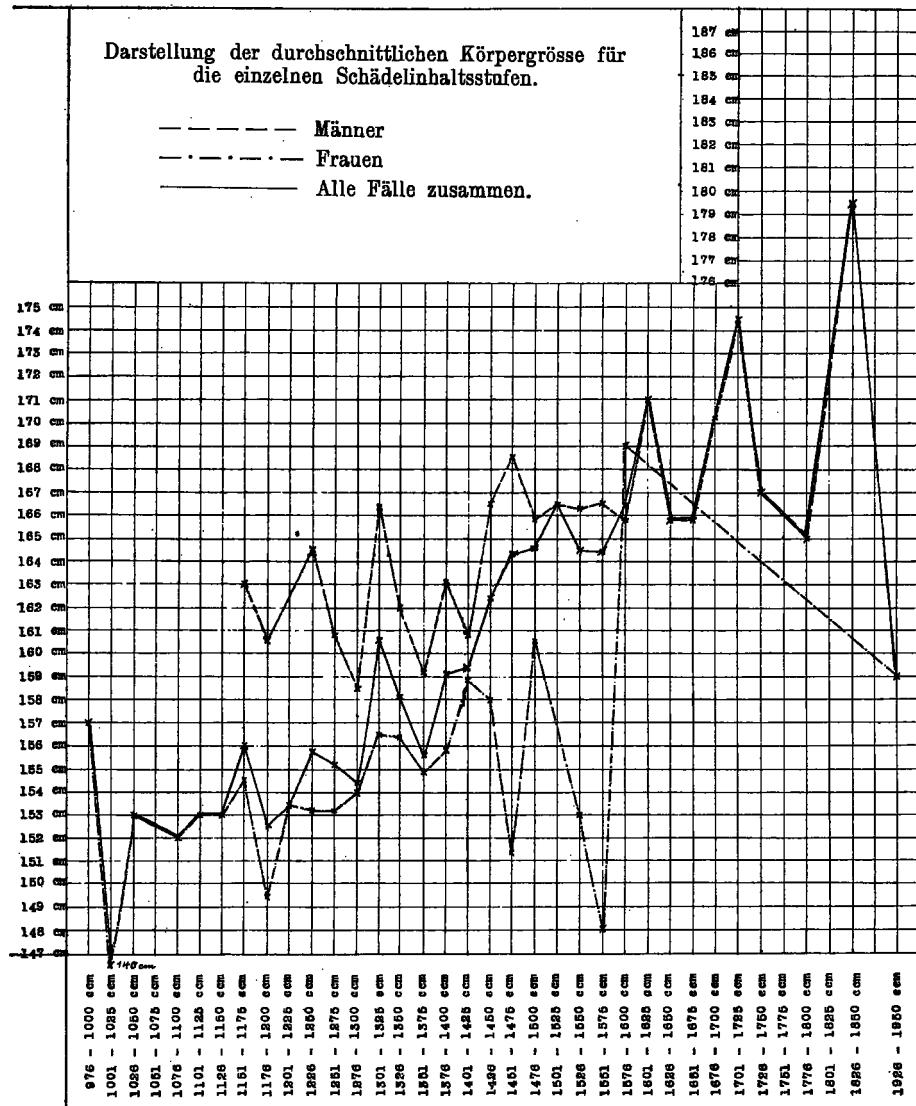


Tabelle 7.

| Schädelinhalt | Mittlere Körpergrösse<br>ohne Unterschied des<br>Geschlechtes | Mittlere Körpergrösse für |         |
|---------------|---|---------------------------|---------|
|               |   | Männer                    | Frauen  |
| 976—1000 ccm  | 157 cm  | —                         | 157 cm  |
| 1001—1025 "   | 140 "   | —                         | 140 "   |
| 1026—1050 "   | 153 "   | —                         | 153 "   |
| 1051—1075 "   | —   | —                         | —       |
| 1076—1100 "   | 152 cm  | —                         | 152 cm  |
| 1101—1125 "   | 153 "   | —                         | 153 "   |
| 1126—1150 "   | 153 "   | —                         | 153 "   |
| 1151—1175 "   | 156 "   | 163 cm                    | 154,6 " |
| 1176—1200 "   | 152,6 "   | 160,5 "                   | 149,4 " |
| 1201—1225 "   | 153,4 "   | —                         | 153,4 " |
| 1226—1250 "   | 155,8 "   | 164,6 cm                  | 153,2 " |
| 1251—1275 "   | 155,2 "   | 160,8 "                   | 153,2 " |
| 1276—1300 "   | 154,4 "   | 158,5 "                   | 154,0 " |
| 1301—1325 "   | 160,7 "   | 166,3 "                   | 156,5 " |
| 1326—1350 "   | 158,1 "   | 162 "                     | 156,4 " |
| 1351—1375 "   | 155,7 "   | 159,2 "                   | 154,9 " |
| 1376—1400 "   | 159,1 "   | 163,1 "                   | 155,8 " |
| 1401—1425 "   | 159,4 "   | 160,8 "                   | 158,9 " |
| 1426—1450 "   | 162,4 "   | 166,5 "                   | 158 "   |
| 1451—1475 "   | 164,3 "   | 168,6 "                   | 151,3 " |
| 1476—1500 "   | 164,7 "   | 165,8 "                   | 160,6 " |
| 1501—1525 "   | 166,5 "   | 166,5 "                   | —       |
| 1526—1550 "   | 164,6 "   | 166,3 "                   | 153 cm  |
| 1551—1575 "   | 164,5 "   | 166,6 "                   | 148 "   |
| 1576—1600 "   | 166,4 "   | 165,8 "                   | 169 "   |
| 1601—1625 "   | 171 "   | 171 "                     | —       |
| 1626—1650 "   | 165,8 "   | 165,8 "                   | —       |
| 1651—1675 "   | 165,8 "   | 165,8 "                   | —       |
| 1676—1700 "   | 170,2 "   | 170,2 "                   | —       |
| 1701—1725 "   | 174,5 "   | 174,5 "                   | —       |
| 1726—1750 "   | 167 "   | 167 "                     | —       |
| 1751—1775 "   | —   | —                         | —       |
| 1776—1800 "   | 165 cm  | 165 cm                    | —       |
| 1801—1825 "   | —   | —                         | —       |
| 1826—1850 "   | 179,5 cm  | 179,5 cm                  | —       |
| 1926—1950 "   | 159 "   | —                         | 159 cm  |