ÜBER DIE
BEDEUTUNG DES HIRNGEWICHTS
BEIM MENSCHEN.

VON
H. MATIEGKA,
PRAG.

Vergangenen Jahres wurde in den „Sitzungsberichten der Kgl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften in Prag“ (1902. XX.) meine Abhandlung „Über das Hirngewicht“ abgedruckt, welche ich zum Teil auf Grund des im pathologisch-anatomischen Institute des H. Prof. Hlava in Prag gesammelten Materiales gearbeitet hatte. Vor kurzem veröffentlichte nun K. Weigner in den „Anatomischen Heften (1903. I. Abt. 71 Heft.) auf Grund seiner in demselben Institute vorgenommenen Untersuchungen einen „Beitrag zur Bedeutung des Gehirngewichts beim Menschen“, in welchem er jedoch zu ganz abweichenden Resultaten gelangt. Wer die beiden Arbeiten miteinander vergleicht, wird sich wundern, wie wir bei Benützung derselben Quelle zu so verschiedenen Schlussätzen kommen konnten.

Diese Verschiedenheit der Ergebnisse liesse sich nun vollständig oder zum Teil dadurch erklären, dass die Beobachtungsreihe, die der einen Arbeit zu Grunde lag, zufällig anders zusammengesetzt war, als die der zweiten Untersuchung, — in welchem Falle meine, auf eine grössere Zahl von Fällen sich stützende Arbeit ein grösseres Vertrauen verdienen würde — oder aber dadurch, dass die Wägungsmethode eine verschiedene war, wodurch jedoch nur die quantitativen Unterschiede (d. i. die der absoluten Massangaben) sich deuten liessen, oder aber endlich dadurch, dass wir bei der Verarbeitung des Materials verschieden vorgehen.

Der letztgenannte Umstand lässt sich am leichtesten sicherstellen und zwar derart, dass beide Beobachtungsreihen nach denselben Methoden bearbeitet werden.

Ich will dies im folgenden auf die Weise versuchen, dass ich das von K. Weigner gesammelte Material nach jenen Methoden, die ich in meiner Arbeit verwendete und die ich

auch als die einzig richtigen ansehe, herrichte und zusammenstelle.

Hienach ist es vor allem nötig, das gesamte Material aller störenden Elemente, sowie dies alle neueren Autoren für nötig fanden, zu entledigen.

1. So ist es vor allem notwendig, alle Fälle auszumerzen, bei denen eine abweichende Wägungsmethode eingeschlagen wurde, und das sind jene Fälle bei denen die Wägung nach der Hirnsektion vorgenommen wurde. Es ist bekannt, dass bei dem Weisbach'schen Vorgehen (Eröffnung der Hirnkammern) und der Boyd'schen Hirnzerstückelung der Abfluss des Blutes und Serums ermöglicht und dadurch ein kleineres Hirngewicht erzielt wurde¹⁾.

Eigentlich sollten auch jene Fälle, bei denen die Hirnwägung zu verschiedener Zeit nach der Entnahme des Gehirns vorgenommen wurde, eliminirt werden, da durch Abträufeln des Serums und Eintrocknung — wie längst bekannt und auch von K. Weigner beobachtet — das Hirn an Gewicht einbüsst.

2. Weiters ist es — soweit es sich um Feststellung physiologischer Verhältnissè handelt — nötig, alle Fälle auszuschneiden, bei denen eine Erkrankung des Hirns und seiner Häute beobachtet wurde, da bei denselben das Gewicht am ehesten verändert sein wird.

3. Die Gehirne Geisteskranker sind gesondert zu untersuchen.

4. Endlich muss das Material nach Geschlecht und Alter geschieden werden und besonders die Gehirne der in Entwicklung befindlichen Personen (also etwa bis zum 20. Jahre) und umgekehrt die Gehirne der schon den senilen Veränderungen unterworfenen (d. i. nach den bisherigen Erfahrungen sicherlich jener über 60 J. alten) ausgeschieden werden.

Diese Zurichtung des Materials ist ein unabweisliches methodisches Postulat. Nach Vornahme dieser Vorarbeit an dem Materiale K. Weigner's erhalten wir folgende Gruppen:

21	Hirne	20—59 j.	Männer
6	„	60—80 j.	„
38	„	20—59 j.	Weiber
7	„	60—90 j.	„

¹⁾ Bei einer systematischen Vornahme einer dieser abweichenden Methoden lassen sich aber allerdings die so erhaltenen Resultate ohne Bedenken unter einander vergleichen.

insgesamt von geistig gesunden Personen herrührend¹⁾.
Weiters.

15	Hirne	20—59 j.	männl.	} geisteskranker Personen
2	„	60—80 j.	„	
3	„	20—59 j.	„	
3	„	60—90 j.	weibl.	

Bevor ich an die Verwertung und Vergleichung des Materials herantrete, will ich — um jedem Missverständnisse vorzubeugen — bemerken, dass die individuelle Variation, wie allgemein bekannt, nicht bloss das Gehirn im ganzen, sondern auch seine einzelnen Teile betrifft; desgleichen variieren die übrigen somatischen Charaktere selbstständig, wodurch eben jene Mannigfaltigkeit der Individuen erzielt wird. Hieraus ergibt sich mit Notwendigkeit, dass individuell nie dieselben Beziehungen und Verhältnisse zwischen Hirngewicht, Alter, Körperlänge u. s. w. bestehen können, und dass daher jede Konstantheit in diesen Verhältnissen ausgeschlossen ist.

Es bestehen jedoch trotzdem gewisse Beziehungen zwischen Hirngewicht und einigen körperlichen Eigenschaften. Diese Beziehungen verraten sich bei Untersuchung grosser Massen und bei Anwendung geeigneter statistischer Methoden.

I. Hirngewicht und Alter: Wie eben angedeutet, hat ein einzelner Fall wegen der bedeutenden individuellen Abweichungen keine Bedeutung für die Charakteristik einer Gruppe von Beobachtungen. Eine solche gewinnt er erst beim Vergleiche mit anderen Fällen. Hiebei kann man in verschiedener Art vorgehen.

a) Vor allem ist es möglich, alle Beobachtungen nach ihren Werten in Reihen (Serien) zusammenzustellen; hienach fand sich in K. Weigner's Material

ein Hirngewicht von

	ss 1000—1099	ss 1100—1199	ss 1200—1299	ss 1300—1399	ss 1400—1499	ss 1500—1599	ss 1600—1699
bei 20—59 j. Männern	—	1	4	10	4	1	1
„ 60—80 j. „	—	1	1	4	—	—	—
„ 20—59 j. Weibern	5	11	13	7	2	—	—
„ 60—80 j. „	—	6	1	—	—	—	—

Auch an diesen, etwas zahlarmen Serien beobachtet man, dass auf einen bestimmten Wert, den s. g. Kulminations-

punkt (d. i. 1300—1399 g bei Männern, 1200—1299 g bei Weibern) die grösste Zahl von Beobachtungen fällt und dass die Beobachtungen nach beiden Richtungen hin seltener werden.

Suchen wir die Serienmitte auf, unter und über welche eine gleiche Zahl von Fällen verteilt ist, so bemerken wir, dass dieselbe in allen Reihen auf den als Kulminationspunkt erkannten Wert fällt.

Vergleichen wir nun diese Serien, so sehen wir, dass die Serien der Weiberhirngewichte im Vergleich zu den Männerhirnserien im Ganzen tiefer gerückt erscheinen d. i. dass die Weiber häufiger leichtere und seltener schwerere Hirne haben als Männer. Ausserdem fällt eine ähnliche Verschiebung der Serien der Hirngewichte alter Personen (welche übrigens wegen der kleinen Zahl der Fälle nicht jene Regelmässigkeit aufweisen im Vergleiche zu den Serien der Hirngewichte 20—59-jähriger Personen) auf. Dies deutet an, dass unter den Hirnen alter Personen häufiger leichtere und weniger häufig schwerere Hirne gefunden werden als bei jüngeren Personen, woraus man mit Sicherheit schliessen kann, dass das Hirngewicht im Alter infolge Atrophie abnimmt.

In reicheren Serien haben noch zwei Zahlen eine gewisse Bedeutung: das Minimum und das Maximum. Die individuelle Variation hat nämlich zur Folge, dass sich die einzelnen Beobachtungen von der Mitte oder dem Kulminationspunkte, welcher den häufigst vorkommenden und demnach anscheinend typischen Fall vorstellt, nach beiden Enden hin derart verteilen, dass sie je weiter von der Mitte desto seltener werden; die Variationsgrenze wird dann durch das Minimum und das Maximum angedeutet. Diese Werte stellen aber gewöhnlich nur vereinzelte und zwar sehr unverlässliche Fälle vor, nachdem, wie jedermann aus Erfahrung weiss und auch die Wahrscheinlichkeitsregeln erklärlich machen, bei einer Häufung des Materials sich der Kulminations- und der Mittelpunkt, sowie auch der Durchschnittswert, nur selten verändern, die Extreme jedoch mehr auseinanderweichen.

Es ist daher eine Vergleichung der Minimal- und Maximalwerte die am wenigsten geeignete Methode, einen Überblick über mehrere Serien von Beobachtungen zu erlangen, besonders wenn die Serien nicht gleich und hinlänglich reich an Beobachtungen

¹⁾ Diese Gruppen noch weiter nach Jahrzehnten einzuteilen ist nicht möglich, nachdem man so zu allzusehr unverlässlichen Zahlen (3, 6, 4, 8, 4, 2 Fälle u. s. w.) gelangt, bei denen die individuelle Variation sehr störend wirkt.

sind. In diesem Falle ergeben sie eine ganz unregelmässige Reihenfolge, ohne irgend einen Schluss zu gestatten¹⁾.

b) Ein anderer Weg ist die Einteilung des Materiales in grössere Gruppen; so verteilen sich die Hirngewichte folgender Art:

Hirngewicht	20—59j. Männer	60—80j. Männer
bis 1299 g	5 = 23,8 0/0	2 = 33,3 0/0
1300—1399 g	10 = 47,6 0/0	4 = 66,6 0/0
1400 g und mehr	6 = 28,6 0/0	0 = 0 0/0
	20—59j. Weiber	60—80j. Weiber
bis 1199 g	16 = 42,1 0/0	6 = 85,7 0/0
1200—1299 g	13 = 34,2 0/0	1 = 14,3 0/0
1300 g und mehr	9 = 23,7 0/0	0 = 0 0/0

Aus dieser Übersicht ersehen wir abermals, dass von den Hirngewichten alter Personen eine verhältnismässig grössere Zahl auf die Gruppen niederer Gewichtswerte entfällt als von den Hirngewichten jüngerer Männer und Weiber.

c) Endlich ist es möglich, aus der Summe aller Fälle die Durchschnittszahl (Summe der Werte, geteilt durch die Zahl der Fälle) zu berechnen. Durchschnittlich wiegt das Gehirn nach H. Weigners Materiale

20—59j. Männer	1361,9 g
60—80j. „	1309,1 g
20—59j. Weiber	1228,4 g
60—80j. „	1161,4 g

Bei einem etwas reichlicheren Materiale und bei hinlänglich regelmässiger Anordnung der Serien wie z. B. jener der Hirngewichte 20—59j. Weiber und Männer, fällt die Durchschnittszahl annähernd auf dieselbe Ziffer wie der Kulminationspunkt und die Serienmitte. Die Durchschnittszahl deutet jedoch zugleich an, ob und wie weit die Summe der Hirngewichtswerte der einen Serienhälfte über die der anderen überwiegt.

Man ist daher berechtigt in einem Falle, wo es sich um eine grössere Zahl von Beobachtungen handelt, welche in eine regel-

¹⁾ In ähnlicher Weise kann auch eine Reihe Minimal- und Maximalzahlen von Serien, welche die Körpergrösse der Kinder in einzelnen Lebensjahren darstellen, so unregelmässig sein, dass der kleinste 10jährige Knabe in diesen Beobachtungsreihen kleiner erscheinen kann als der kleinste 6jährige Knabe; und doch kann daraus nicht gefolgert werden, dass das Kind überhaupt nicht wächst und dass das Körperwachstum keinen bestimmten Gesetzen unterliegt.

mässige auf- und absteigende Serie verteilt sind, die Durchschnittszahl im Verein mit anderen Merkmalen zu verwenden, zumal diese Zahl die einfachste, wenn auch nicht erschöpfende Kennzeichnung einer Reihe von Beobachtungen ist, nachdem alle Fälle nach ihren Werten auf sie einen Einfluss nehmen.

Der Kampf gegen die ausschliessliche Anwendung der Durchschnittszahlen, wie sie s. Z. in der Anthropologie häufig geübt wurde, war sicherlich berechtigt, aber die grosse Scheu vor denselben und ihre vollständige Geringschätzung ist unbegründet. Vollkommen unstatthaft ist jedoch die ausschliessliche Verwendung der Minimal- und Maximalwerte, welche ja zur Charakterisierung einer Beobachtungsreihe bei weitem unverlässlicher sind, als die Durchschnittszahlen, wie man sich leicht an dem von K. Weigner (l. c. S. 102—103) berührten Versuche überzeugen kann. Lässt man nämlich aus der vorliegenden Beobachtungsreihe den kleinsten und den höchsten Wert weg, so verschiebt sich allerdings unsere Durchschnittszahl ein wenig, was beweist, dass diese Zahl — aus kleinen Beobachtungsreihen berechnet — nicht absolut verlässlich ist. Aber unvergleichlich mehr verschiebt sich das Minimum, das Maximum und die zwischen beiden gelegene Mitte, welche uns ja den häufigst vorkommenden, also gleichsam typischen Fall andeuten soll, wenn wir nach K. Weigner auf die Durchschnittszahl verzichten und auch keinen Kulminationspunkt, noch die Serienmitte angeben. Denn es beträgt bei 20—59-jährigen Männern

	das I. Minimum	das I. Maximum	die Mitte zw. Min. u. Maxim.	der Durchschnitt
	1160 g	1607 g	1383,5 g	1361,9 g
das II.	1220 g	1510 g	1365,0 g	1359,7 g
die Differenz	60 g	97 g	28,5 g	2,2 g

desgleichen bei Weibern

	das I. Minimum	das I. Maximum	die Mitte zw. Min. u. Maxim.	der Durchschnitt
	1018 g	1474 g	1246,0 g	1228,4 g
das II.	1025 g	1428 g	1226,5 g	1227,5 g
die Differenz	7 g	46 g	20,5 g	0,9 g

Der Durchschnittswert wird bei diesem Versuche am wenigsten geändert. Ich betone jedoch ausdrücklich,

dass die Durchschnittszahlen zur Charakterisierung von Beobachtungsreihen nicht genügen, sondern dass man hierzu die verschiedenen statistischen Methoden ausnützen muss.

Wenn wir nun die auf den sub a, b, c angeführten Wegen erlangten Resultate überblicken, müssen wir anerkennen, dass bei alten Personen sich häufiger und durchschnittlich kleinere Hirngewichte vorfinden, als bei jüngeren Personen, d. i. dass das Hirngewicht im höheren Alter abnimmt. Wann diese Gewichtsabnahme beginnt, lässt sich an diesem unzulänglichen Materiale nicht entscheiden. Ich nahm nur, dem begründeten Vorgehen erfahrener Autoren folgend, das 60. Jahr als ungefähre Grenze an¹⁾.

Es ist allerdings nicht möglich zu verfolgen, „wie sich das Gehirngewicht bei einem und demselben Individuum in verschiedenen Altersperioden verhält“ (K. Weigner l. c. S. 108); aber es ist dies auch nicht nötig, denn man ist berechtigt, die an einer genügend grossen Zahl von Einzelfällen erlangten Resultate zur Aufsuchung von Wachstumsgesetzen zu vereinigen. Auf diese Art wurden beinahe alle Wachstumsgesetze des Körpers und einzelner Organe sichergestellt. Übrigens benützen alle Naturwissenschaftszweige diese Methode und wäre z. B. das Studium der morphologischen Embryonalentwicklung höherer Tiere nicht einmal möglich.

II. Hirngewicht und Körperlänge. Zur Sicherstellung der Beziehungen zwischen Hirngewicht und Körperlänge ist das von K. Weigner gesammelte Material nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ ungenügend. Ich weise nur darauf hin, dass die Höhenwerte erwachsener Männer in Böhmen nach Messungen an Lebenden um 169 und 170 cm schwanken und bei Rekruten durchschnittlich 165–166 cm betragen. In K. Weigners Materiale weisen jedoch von 21 Männern im Alter von 20–59 Jahren, 13 eine Körperlänge bis 165 cm, aber nur 6 eine solche von 165–169 und sogar nur 2 eine Länge über 170 cm auf. Ähnlich wurden unter 38 Weibern im Alter von 20–59 Jahren im Ganzen 21 unter 155 cm, bloss 9 155 bis

¹⁾ Nach F. Marchand (Über d. Hirngewicht des Menschen. Abhandl. d. math.-phys. Kl. d. kgl. sächs. Ges. d. Wiss. Leipzig, XXVII. Bd. 1902. Nr. IV, S. 436) — um aus der reichen Literatur über diesen Gegenstand wenigstens die neueste, hervorragende Arbeit zu erwähnen, die ein reiches Material nach verschiedenen statistischen Methoden verwertet — tritt die Verkleinerung des mittleren Gehirngewichtes in Folge der senilen Atrophie beim Manne im 8. Decennium ein. Nach seinen sorgfältig zusammengestellten Listen beträgt die Zahl der das Mittel übertreffenden Hirngewichte in den Jahren von 15–40 ziemlich genau die Hälfte, um dann allmählich in den folgenden Decennien, beim Manne stärker im 8., beim Weibe schon im 7. Decennium abzusinken (l. c. S. 403–406).

159 cm und 8 160 cm und darüber hoch befunden. Dieses Überwiegen kleiner Gestalten ist ganz auffallend und kann vielleicht auch durch die kleine Zahl der Untersuchten erklärt werden.

Untersuchen wir aber doch, wie sich in diesem Materiale das Hirngewicht zur Körpergrösse verhält, wenn wir dasselbe in 3 Gruppen verteilen.

Es findet sich	ein Hirngewicht von						
	85	85	85	85	85	85	85
bei 25—59 j. Männern und einer Körpergrösse von	1000—1099	1100—1199	1200—1299	1300—1399	1400—1499	1500—1599	1600—1699
bis 159 cm	—	—	1	4	1	—	—
160 bis 169 cm	—	1	2	5	3	1	1
170 cm u. mehr	—	—	1	1	—	—	—
bei Weibern und einer Körpergrösse von							
bis 149 cm	2	5	4	2	—	—	—
150—159 cm	2	4	6	3	2	—	—
160 cm u. mehr	1	2	3	2	—	—	—

Durchschnittlich beträgt das Gehirngewicht

bis 150 cm grosser Männer	1346,7 g
160—169 cm „ „	1377,9 g
170 cm u. grösserer „	1304,0 g (2 Fälle!)
bis 149 cm grosser Weiber	1194,3 g
150—159 cm „ „	1252,4 g
160 cm u. grösserer „	1233,0 g

Wenn wir von den Personengruppen mit grösster Körperlänge absehen (bei den Männern nur 2 Fälle!), so ist doch aus diesen wenigen Zahlen ersichtlich, dass bei den Personen kleiner Statur häufiger und durchschnittlich ein kleineres absolutes Hirngewicht vorkommt. Im übrigen muss in dieser Hinsicht auf die grösseren Statistiken verwiesen werden. Es ist ja eigentlich ganz natürlich, dass einem grösseren Körper auch grössere Gliedmassen, grössere Eingeweide und also auch ein absolut grösseres und schwereres Gehirn zukommt¹⁾.

¹⁾ Auch Marchands Durchschnittszahlen für grössere Gruppen sprechen für eine Zunahme des absoluten Hirngewichts bei höherer Statur; bei der Ein-

Interessant ist allerdings, dass das Hirngewicht nicht in demselben Verhältnisse wie die Körpergrösse zunimmt. Auch in dieser Hinsicht widerspricht diese kleine Statistik nicht den Angaben der älteren Autoren; denn bei den oben angeführten Gruppen

	betrug durchschnittlich		entfiel also auf 1 cm
	die Körperlänge	das Hirngewicht	Körperlänge eine Hirnmasse von
der Männer	153 cm	1346,7 g	8,8 g
	164,8 cm	1377,9 g	8,4 g
	176 cm	1304,0 g	7,4 g
der Weiber	140,5 cm	1194,3 g	8,5 g
	154,3 cm	1252,4 g	8,1 g
	162,9 cm	1233,0 g	7,6 g

Die angeführten Zahlen — auch wenn man nur die beiden ersten Gruppen berücksichtigt — sprechen dafür, dass das Hirngewicht im Verhältnis zur Körpergrösse d. i. das relative Hirngewicht mit der Körpergrösse abnimmt.

III. Noch andere Beziehungen zu gewissen somatischen Eigenschaften lassen sich nachweisen. K. Weigner erkennt selbst im Widerspruch zu seinen sonstigen Ansichten den Einfluss der Gesamtkonstitution des Körpers auf das Hirngewicht an, indem er das kleinere Hirngewicht des Weibes zum Teil durch den gracileren Körperbau erklärt (p. 107). Dieser Einfluss lässt sich allerdings nicht aus dem gebotenen Materiale ziffermässig nachweisen, sehrwohl aber der Einfluss des Ernährungszustandes auf das Hirngewicht; denn es fand sich bei den 20—59jährigen

ein Hirngewicht von		50	50	50	50	50	50	50
Männern		1000—1099	1100—1199	1200—1299	1300—1399	1400—1499	1500—1599	1600—1699
von								
schlechter Ernährung		—	—	4	7	—	1	—
mittlerer	„	—	1	—	1	1	—	1
guter	„	—	—	—	2	3	—	—

teilung des Materials in kleinere Gruppen nach einzelnen Centimetern (von 4—5 bis 22 Fällen) ist allerdings infolge der individuellen Variation eine Inkonstanz der Verhältnisse bemerkbar; auch auf die Angaben älterer Autoren Rücksicht nehmend, gelangt Marehand zu folgendem Resultate: „Beim Erwachsenen lässt sich ein bestimmtes Verhältnis zwischen Gehirngewicht und Körperlänge nicht feststellen. Doch ist das mittlere Hirngewicht der Männer unter Mittelgrösse (150—160 cm) etwas niedriger als das der normal grossen Individuen, ebenso das der Weiber unter 145 cm.“ (l. c. S. 436).

Weibern von	so 1000—1099	so 1100—1199	so 1200—1299	so 1300—1399	so 1400—1499	so 1500—1599	so 1600—1699
schlechter Ernährung	3	4	4	1	1	—	—
mittlerer „	1	2	3	—	—	—	—
guter „	1	5	6	6	1	—	—

Durchschnittlich wog ein Hirn 20—59 jähriger

	Männer	Weiber
von schlechter Ernährung	1324,2 g	1190,3 g
„ mittlerer „	1392,0 g	1208,0 g
„ guter „	1428,6 g	1261,0 g

Bei Personen von schlechtem Ernährungszustande findet man häufiger und auch durchschnittlich ein geringeres Hirngewicht als bei Personen von gutem Ernährungszustande.

IV. K. Weigner hat auch im besonderen das Gewicht des distalen Hirnabschnittes (Brücke, Kleinhirn und verlängertes Mark) bestimmt, aber nach seinen Zusammenstellungen „lässt sich behaupten, dass das Gewicht des distalen Theiles von dem Gewichte des ganzens Gehirns vollkommen unabhängig ist und dass zwischen beiden keine bestimmten Proportionen bestehen“ (l. c. S. 103). Aber dem ist nicht so; es tritt zwar ebenso wie im ganzen auch an den einzelnen Hirnabschnitten eine individuelle Variation zu Tage, weshalb das Verhältnis zwischen beiden nicht durchwegs konstant sein kann, aber im übrigen ist aus den folgenden Zahlen zu ersehen, dass einem grösseren Gesamthirngewicht auch häufiger und durchschnittlich ein bedeutenderes Gewicht des distalen Abschnittes entspricht.

Es entfiel nämlich bei 20—59 j. Männern

von einem Gesamtgewichte		auf den distalen Teil
	151—159 g	160—179 g 180—204 g
bis 1300 g bei	2	2 —
1300—1399 g „	1	3 6
1400 g u. mehr „	—	1 4 Fällen

und weiter bei 20—59 j. Weibern

von einem Gesamtgewichte		auf den distalen Teil
	115—149 g	150—169 g 170—210 g
bis 1200 g bei	7	8 1
1200—1299 g „	2	4 7
1300 g u. mehr „	—	4 5 Fällen.

Das durchschnittliche Gewicht des distalen Abschnittes beträgt bei Männern bei einem Gesamthirngewichte

bis 1300 g	—	158,2 g	(4 Fälle)
1300—1399 g	—	178,1 g	(10 „)
1400 g u. mehr	—	187,5 g	(6 „)

bei Weibern bei einem Gesamtgehirngewichte

bis 1200 g	—	147,7 g	(16 Fälle)
1200—1299 g	—	162,0 g	(13 „)
1300 g u. mehr	—	173,2 g	(9 „)

Es ist daher auch nach diesem Materiale kein Zweifel, dass gewisse Beziehungen zwischen dem Gesamthirngewichte und dem Gewichte des distalen Hirnabschnittes bestehen, wenn es auch keines Beweises bedurfte, dass in Einzelfällen eine „bestimmte“ Proportion nicht vorliegt.

V. Die Gehirne Geisteskranker müssen gesondert betrachtet werden. In K. Weigners Material betreffen die meisten dieser Fälle Beobachtungen an 20—59jährigen Männern. Vergleichen wir ihr Hirngewicht mit dem der geistig gesunden Männer gleichen Alters, so erhalten wir folgende Reihen. Es findet sich ein Hirngewicht von über

bei 20—59j.	1100	1200	1300	1400	1500	1600 g
geistesgesunden Männern	1	4	10	4	1	1
geisteskranken „	1	7	5	2	—	—

Durchschnittlich wiegt das Hirn eines 20—59j.

geistesgesunden Mannes	1361,9 g
geisteskranken „	1300,4 g

Es ist daher auch in diesem Materiale das Hirngewicht Geisteskranker häufiger und durchschnittlich geringer als bei geistesgesunden Männern, ähnlich wie dies in der Mehrzahl der älteren Statistiken und auch in meinem Materiale (l. c.) gefunden worden ist. Andere Schlüsse lassen sich aus dieser Beobachtungsreihe nicht ziehen.

VI. Betreffs der Frage nach den Beziehungen zwischen Hirngewicht und Intelligenz bietet K. Weigner's Material keinen Anhaltspunkt und verweise ich in dieser Hinsicht auf meine eingangs citierte Arbeit, sowie auf die Ansichten der von mir und K. Weigner im Literaturverzeichnisse angeführten Autoren, von denen einige mit Recht vor dem Versuche

warnen, dem Hirngewichte allein einen entscheidenden Einfluss auf die Intelligenz zuzuschreiben, womit allerdings nicht jedwelche Beziehungen zwischen Hirngewicht und Intelligenz gezeugnet werden.

Aus dem Angeführten ergibt sich, dass das von K. Weigner gesammelte Material — soweit es zur Lösung der betreffenden Fragen ausreicht — den in meiner Arbeit niedergelegten Resultaten nicht widerspricht, d. h. dass meine Schlussfolgerungen vollständig begründet waren. Meine Ergebnisse stimmen auch mit den Angaben aller Autoren überein, welche K. Weigner in seinem Literaturverzeichnisse (S. 110) anführt, aber mit denen seine eigenen Schlussfolgerungen im Widerspruche stehen.

Ich erlaube mir demnach auf Grund des von K. Weigner gesammelten Materiales, das ich allerdings, besonders nach der von mir vorgenommenen Reduktion als etwas zu klein anerkennen muss, folgende Schlussätze zu ziehen:

1. Die Ergebnisse der Hirnwägungen können nur dann direkt miteinander verglichen werden, wenn die Beobachtungen aus derselben Quelle stammen, die Wägung nach derselben Methode stattgefunden hat und alle nicht einwurfsfreien Fälle (Hirnerkrankungen, Geistesstörungen etc.) aus den Beobachtungsreihen eliminiert wurden.

2. Bei der Verarbeitung des Materials müssen geeignete statistische Methoden verwendet werden, besonders Serien-, Gruppenbildung etc. Die Benützung von Durchschnittszahlen ist bei oben angedeuteten Umständen desgleichen gestattet, besonders wenn eine genügend grosse Beobachtungsreihe vorliegt, während der Vergleich der Minimal- und Maximalwerte bei Vernachlässigung anderer Angaben keinen, sonst aber nur einen beschränkten Wert hat. Die an einer grossen Zahl von Individuen erlangten Resultate zur Aufsuchung von Gesetzmässigkeiten zu benützen und untereinander zu vergleichen, ist eine berechnete und allgemein anerkannte wissenschaftliche Methode.

3. Infolge der individuellen Variabilität treten in den einzelnen Fällen verschiedene und daher nicht immer durch dieselbe mathematische Formel ausdrückbare Verhältnisse zwischen dem Gesamthirngewichte einerseits und dem Gewichte der einzelnen Hirnabschnitte sowie anderen somatischen Charakteren andererseits auf.

Im Allgemeinen können jedoch mittelst geeigneter statistischer Methoden auch an dem von K. Weigner gesammelten Materiale gewisse Beziehungen zwischen Hirngewicht und

anderen somatischen Charakteren nachgewiesen werden, die aber wohl nur bei mehr weniger vollkommener Übereinstimmung aller anderen, das Hirngewicht beeinflussenden Faktoren in Einzelfällen zum Ausdrucke gelangen.

4. Im besonderen bestehen gewisse Beziehungen zwischen Hirngewicht und Alter in der Art, dass in den ersten zwei Decennien das Gehirn wächst, also an Gewicht zunimmt, im höheren Alter aber infolge von Atrophie, die sich an ihm wie am übrigen Körper merkbar macht, abnimmt.

5. Das vorliegende, unzulängliche Material bestätigt wenigstens teilweise die durch grössere Statistiken erwiesene Thatsache, dass einer bedeutenderen Körpergrösse häufiger und durchschnittlich ein schwereres Gehirn entspricht, wobei aber das Hirngewicht nicht in demselben Verhältnisse zunimmt wie die Körpergrösse (Abnahme des relativen Hirngewichts).

6. Die Beziehung zwischen Ernährungszustand und Hirngewicht verrät sich in der Weise, dass einem besseren Ernährungszustande häufiger und durchschnittlich ein grösseres, einem schlechten Zustande ein geringeres Hirngewicht entspricht.

7. Zwischen dem Gewichte des Gesamthirns und seines distalen Abschnittes bestehen gewisse Beziehungen, nachdem auf ein grösseres Gesamtgewicht häufiger und durchschnittlich auch ein grösseres Gewicht des distalen Theiles entfällt.

8. Die Gehirne Geisteskranker weisen auch nach K. Weigner's Materiale im Ganzen häufiger und durchschnittlich ein geringeres Gewicht auf als die der geistesgesunden Personen.

9. Dieses Material bietet endlich keine Behelfe zu einer Untersuchung der Beziehungen zwischen „Gehirngewicht und psychischen Potenz“, ja es kann aus den erlangten Resultaten nicht einmal geschlossen werden, dass „die Lösung solcher Fragen einer anotomisch reellen Basis vollkommen entbehrt“.