

## VI.

## Beiträge zur Kenntniss der Irrenschädel.

Von W. Sommer,

Assistenzarzt an der Irrenanstalt Allenberg bei Wehlau (Ostpreussen).

(Fortsetzung von Bd. 89 S. 492.)

In dem vorstehend abgedruckten Katalog sind nun im Ganzen 85 Schädel genauer beschrieben. Sie stammen sämmtlich aus dem Leichenhause der hiesigen Anstalt und haben daher zweifellos geisteskranke Gehirne umschlossen. Leider ist aber die specielle Form der Psychose nur bei den Schädeln aus neuester Zeit noch festzustellen gewesen und es stehen daher den 46 „bekannten“ 39 unbekannte Schädel gegenüber. Von den ersteren gehören 9 männliche und 4 weibliche zu idiotischen, 5 männliche und 4 weibliche zu epileptischen Individuen, während die übrigen 9 resp. 15 von Geisteskranken im engeren Sinne entnommen sind; die unbekannten Schädel, wenn dieser Ausdruck gestattet ist, vertheilen sich auf 18 männliche und 21 weibliche Personen.

An jedem der beschriebenen Schädel sind nun Abnormitäten vorhanden, welche ihn zu einem pathologischen Object stempeln, doch giebt es kein einziges Symptom, das für sich betrachtet, pathognostisch wäre, das also im Allgemeinen nun auch bei allen Irrenschädeln gefunden werden müsste. Im Gegentheil, jede der, wie ich hier gleich hervorheben will, so zahlreichen und auffälligen Abweichungen vom normalen Verhalten kann gelegentlich auch bei einem Schädel vorkommen, der ein in allen Beziehungen richtig functionirt habendes Gehirn umschlossen hat, und allein ihre Häufung bei ein und demselben Object vermag unter Umständen die Existenz oder doch die Disposition zu einer psychischen Störung bei dem betreffenden Individuum wahrscheinlich zu machen; eine Sicherheit der Diagnose ist schon deswegen ausgeschlossen, weil ein pathologischer Zustand des Schädels nicht nothwendiger Weise, wenn auch sehr häufig, eine entsprechende Anomalie des Gehirns zur Folge hat. Es wird sich daher für die Zwecke dieser Arbeit zunächst empfehlen, die an jenen 85 Irrenschädeln nachweisbaren

Eigenthümlichkeiten im Zusammenhange zu erwähnen, und erst nachher wird es gestattet sein, über den etwaigen Einfluss derselben auf die Entstehung psychischer Krankheiten, und also über den practischen Werth ihrer Kenntniss einige Bemerkungen hinzuzufügen.

Alle pathologischen Schädelbefunde lassen sich ihrer Genese nach in zwei Hauptgruppen unterbringen; sie sind entweder schon vor Beendigung der Körperentwicklung vorhanden, also embryonal angelegt oder doch spätestens im Kindesalter entstanden oder aber sie sind erst später nach vollendeter Consolidirung des Schädels erfolgt. Im ersten Fall hat man es mit Anomalien der absoluten Grösse, die sich annähernd gleichmässig auf alle Maasse oder nur auf einzelne Dimensionen erstrecken, ferner mit einer ungleichen Entwicklung oder mit einer Verschiebung symmetrisch gelegener Schädelabschnitte gegen einander, oder mit Unregelmässigkeiten im infantilen Nahtverschluss oder mit der Bildung abnormer Knochenpartien, mit Schaltknochen etc. zu thun; der anderen Gruppe würden dann nur die traumatischen Difformitäten und die Folgen gewisser pathologischer Vorgänge im Knochensystem, wie besonders die Erscheinungen der Hyperostose und Osteoporose, angehören. In der angedeuteten Reihenfolge werde ich nun die wichtigeren Abnormitäten besprechen, wie sie sich bei jenen 85 Irrenschädeln gefunden haben.

### I. Anomalien der Grösse.

Bei der psychiatrischen Beurtheilung pathologischer Schädel wird natürlich zuerst die Capacität derselben berücksichtigt werden müssen, da diese allein von den übrigen Maassangaben ein annähernd genaues Bild von der Gehirnentwicklung gewähren dürfte und da die letztere in einer zweifellosen wenn auch noch nicht ganz aufgeklärten Weise mit der Ausbildung der psychischen Functionen in engem Zusammenhange steht. Und so weist denn auch die Vergleichung der Irrenschädel mit den normalen sofort einen ganz beträchtlichen Unterschied in der Capacität zwischen beiden nach, allerdings nach einer anderen Richtung hin, als man a priori hätte erwarten können. Bei beiden Geschlechtern ist nämlich die Capacität der Irrenschädel grösser, und wenn man nur die Geisteskranken im engeren Sinne berücksichtigt, also diejenigen Schädel, deren Träger nicht speciell bekannt, oder die Idioten und Epileptiker waren, ausser Rechnung lässt, so überragt sie sogar um ein

Beträchtliches den durchschnittlichen Rauminhalt der Normalschädel, wie sich sofort aus der folgenden Zusammenstellung ergiebt.

Schädel von Geschlecht	Idioten		Epileptiker		unbekannten Irren		bekannten Irren		allen Irren		Normal	
	Zahl	Capac.	Zahl	Capac.	Zahl	Capac.	Zahl	Capac.	Zahl	Capac.	Zahl	Capac.
Männer . . .	10	1275	5	1413	18	1532.2	8	1595	41	1467.4	190	1423.6
Weiber . . .	4	1177	4	1387	21	1305	15	1371	44	1323.3	57	1261.8

Die Schädel von Geisteskranken im engeren Sinne („bekannte Irre“) übertreffen also den normalen Inhalt um 140 resp. 110 ccm, ein Unterschied, der selbst bei der geringen Zahl der verwertheten Fälle zu bedeutend ist, um ihn allein auf individuelle Schwankungen oder auf etwaige Messungsfehler zurückführen zu dürfen. Uebrigens wird die Richtigkeit dieser immerhin auffälligen Thatsache auch durch die ähnlichen Resultate anderer Untersucher bestätigt. Um hier nur einige Beobachtungen zu erwähnen, die auf neueren Messungen beruhen, so hat schon Obernier (Allg. Ztschr. f. Psych. XXI. S. 465) gefunden, dass bei Geisteskranken die extremen Grössen der Mikro- und Makrocephalie weit häufiger vorkommen, als mittlere Werthe der Capacität; die kleinen Schädel hätten aber fast ausschliesslich Idiotie, Imbecillität etc. im Gefolge gehabt, während beispielsweise von den 11 Tobsüchtigen seiner Untersuchungsreihe nur 2 unter dem Mittel des normalen Volumens standen, die 9 übrigen aber zum grösseren Theil sogar bedeutend die Durchschnittsgrösse überstiegen. Auch Meynert ist zu einem ähnlichen Ergebniss gekommen: seine 88 männlichen Irrenschädel, unter denen sich aber auch zweifellos Idioten mit sehr kleinen Schädeln befinden, haben einen durchschnittlichen Rauminhalt von 1468, die 28 weiblichen von 1337.9 ccm, also Zahlen, die sehr genau mit den Mittelwerthen der Allenberger Irrenschädel incl. Idioten, Epileptiker etc. übereinstimmen; er selbst zieht allerdings die Welcker-schen Normalschädel aus der Hallenser Umgebung zum Vergleich heran, die doch wohl nicht ohne Weiteres den seinigen gleichgestellt werden dürfen; trotzdem ergiebt sich auch hier für die Irrenschädel ein Plus von etwa 20 resp. 38 ccm (cf. Jahrb. f. Psych. 1879. S. 89).

Im Uebrigen beweisen ja Durchschnittszahlen an und für sich nicht allzuviel. Sie geben natürlich den numerischen Mittelwerth an, ob aber auch nur ein Theil der untersuchten Objecte tatsächlich der ermittelten Durchschnittsgrösse entspricht, lässt sich durchaus nicht aus ihnen entnehmen. Wenn in einer Zusammenstellung einzige und allein extrem grosse und extrem kleine Schädel in an-

nähernd der gleichen Anzahl vertreten sind, so wird die Rechnung denselben Mittelwerth ergeben können, den man aus einer ganz anderen Gruppe von Schädeln erhält, in welcher nehmlich nur solche vorhanden sind, die jener Durchschnittsgrösse sehr nahe stehen, und die an und für sich also kaum eine Aehnlichkeit mit den ersten haben. So wäre es ja auch in dem vorliegenden Fall denkbar, dass die bedeutendere Capacität, da es sich ja um pathologische Verhältnisse handelt, nur auf einem Uebermaass einzelner abnorm grosser Schädel, wie sie beispielsweise der Hydrocephalus hervorruft, beruhe. Dies ist indess nicht ganz der Fall, da thatsächlich eine bedeutende Majorität der Irrenschädel den Durchschnitt übertragt; zum Beweise dieser Behauptung ist die folgende Tabelle entworfen. Sie giebt das procentuale Verhältniss an, in welchem die einzelnen Schädel der verschiedenen Sammlungen sich auf Capacitätsstufen vertheilen, welche vom Minimum des beobachteten Rauminhals anfangend um je 50 ccm zunehmen und bis zum Maximum hinaufsteigen. Dabei habe ich des besseren Vergleichs wegen auch für die Meynert'schen Irrenschädel und für die Königsberger Normalschädel die analogen Zahlen berechnet.

Capacität in Cubiccentimet.	Königsberger Normalschädel		Allenberger Irrenschädel		Allenberger Irre speciell		Wiener Irrenschädel	
	190 m.	57 w.	41 m.	44 w.	9 m.	15 w.	88 m.	28 w.
750—799	—	—	2.4					
800—849								
850—899								
900—949								
950—999	—	—	—	4.5				
1000—1049								
1050—1099	0.5	1.7	2.4					
1100—1149	—	5.2	5.0	—	—	—	4.4	
1150—1199	2.1	19.3	2.4	—	—	—	1.1	3.5
1200—1249	4.2	24.5	—	18.2	—	6.6	2.2	14.2
1250—1299	6.3	15.8	—	18.2	—	20.0	3.4	35.7
1300—1349	14.2	12.2	9.7	18.2	—	13.3	6.8	3.5
1350—1399	18.9	12.2	9.7	13.6	—	20.0	12.5	10.7
1400—1449	15.2	1.7	2.4	13.6	—	13.3	14.7	10.7
1450—1499	12.1	5.2	9.7	6.8	25.0	6.6	14.7	3.5
1500—1549	8.9	1.7	21.9	6.8	12.5	20.0	18.1	
1550—1599	8.9	—	9.7	—	12.5	—	10.2	7.1
1600—1649	4.2	—	7.3	—	12.5	—	10.2	7.1
1650—1699	1.5	—	5.0	—	12.5	—	4.5	
1700—1749	0.5	—	7.3	—	25.0			
1750—1799	1.0	—	2.4					
1800—1849	—	—	2.4					
1850—1899								
1900—1949								
1950—1999	1.0							

Die vorstehende Tabelle beweist zweifellos, dass die Irrenschädel nicht nur scheinbar geräumiger sind, weil einige extrem grosse Capacitäten den Durchschnittswerth in die Höhe schrauben, sondern, dass tatsächlich der bei weitem grössere Theil derselben die normale Mittelzahl überschreitet. Ueber dem männlichen Mittel von 1423.6 ccm liegen 65.7 pCt. der sämmtlichen Allenberger Männer Schädel und 100 pCt. der Irrenschädel im engeren Sinne, über dem weiblichen von 1261.8 liegen 59.0 resp. 73.2 pCt. oder wenn man die Stufe 1250—1299, deren Fälle zum grösseren Theil ebenfalls den Durchschnitt noch überragen, wenigstens mit der Hälfte in Ansatz bringt, 68.1 resp. 83.2 pCt. Aus der Königsberger Normal-Sammlung übersteigen aber nur 26 pCt. der männlichen und 33 pCt. der weiblichen Schädel den entsprechenden Allenberger Mittelwerth. Dabei ist noch hervorzuheben, dass extrem kleine Schädel, mit einer Capacität unter 1000 ccm, in der Königsberger Sammlung gar nicht vorhanden sind, während 3.5 pCt. der Irrenschädel in diese Kategorie gehören.

Nachdem nun die Thatsache, dass der Irrenschädel geräumiger ist als der Normalschädel, bewiesen ist, wird es von Interesse sein, eine etwaige Erklärung dafür zu finden. Wenn nehmlich der Rauminhalt eines Schädels wachsen soll, so kann man sich im Allgemeinen zwei Möglichkeiten vorstellen: entweder nehmen die drei Hauptdurchmesser — wenn auch in verschiedenem Grade — an Ausdehnung zu und bedingen dadurch eo ipso eine grössere Capacität, oder sie bleiben annähernd unverändert, während der Raumzuwachs durch stärkere Krümmung und Ausbuchting der begrenzenden Oberfläche erfolgt. Im ersten Fall wird man die bedeutendere Länge der über den Durchschnitt vergrösserten Axen direct messen können, im zweiten aber wird die Beziehung zwischen Bogen und der zu diesem gehörigen Sehne bei den einzelnen Abschnitten verschiedener Umfänge und Curventheile eine andere sein, wie unter normalen Verhältnissen. Der Procentsatz, in welchem die Länge der Sehne zu der des Bogens steht, muss mit wachsender Krümmung der betreffenden Partie abnehmen. Hiernach wird man nun entscheiden können, welcher der beiden Vorgänge bei der effectiven Raumvergrösserung der Irrenschädel sich häufiger abgespielt hat; in gewisser Hinsicht wird man sogar auf die Ursache derselben schliessen können. Lag es in einem speciellen Falle z. B. in der Absicht, wenn

man sich dieses teleologischen Bildes überhaupt bedienen darf, dem betreffenden Individuum ein grosses Gebirn und damit also auch einen geräumigen Schädel zu geben, so wird schon bei der embryonalen Anlage desselben auf die nothwendige Vergrösserung der einzelnen Durchmesser Rücksicht genommen sein und es wird bei dem physiologischen Wachsthum des Inhalts auch das der Umgebung haben Schritt halten können, ohne dass ein vermehrter Druck im Innern zu Störungen Anlass hätte geben müssen. Das Resultat einer von vornherein geplanten Raumvergrösserung wird demnach ein Schädel sein, dessen sämmtliche Maasse in annähernd gleichem Grade verlängert sind. Tritt aber das Bedürfniss nach einer bedeutenderen Schädelcapacität erst in späterer Zeit ein, natürlich immer noch im infantilen Alter, muss also in Folge irgend einer pathologischen Volumzunahme des Gehirns und seiner Hämpe der Schädel sich ausdehnen, wo er es nur immer vermag, so wird die Basis beispielsweise dem gesteigerten Druck so gut wie gar nicht nachzugeben im Stande sein; der Horizontalumfang (HU), die äussere wie die innere Basislänge (bn und bc) etc. verbleiben annähernd in ihrer „projectirten“ Grösse; selbst die beiden Hauptdurchmesser (L und B) werden nur geringen Beeinflussungen unterworfen werden, eher kann sich die Höhe noch modifizieren, am häufigsten aber und am ausgiebigsten werden die Oberflächen der Hirnkapsel sich stärker krümmen und hervorwölben, bis die bekannten Ausbuchtungen des Schädels entstanden sind, die z. B. für Hydrocephalus und ähnliche raumbeengende Prozesse charakteristisch sind. Ich brauche hier wohl kaum zu erwähnen, dass jede nicht individuelle, sondern pathologische Raumvergrösserung der Schädelhöhle im kindlichen Alter erfolgt sein muss, so lange nehmlich das Wachsthum der Knochen und besonders die Functionsfähigkeit der Nähte noch nicht beendet ist. In späteren Jahren wird eine zunehmende Erweiterung der Schädelhöhle allein durch concentrische Atrophie oder Resorption der Knochenwandungen und auch da nur in geringfügigem Grade möglich sein; die äusserst seltenen Fälle, in denen noch bei Erwachsenen eine Diastase einzelner Schädelnähte ohne ursächliches Trauma erfolgt sein soll, gehören ebenfalls nicht hierher.

Gewisse Anomalien in der Capacität und in den übrigen Dimensionen eines Schädels können daher unter Umständen einen Schluss gestatten, ob man es mit einer veranlagten oder erst später erwor-

benen Makrocephalie zu thun hat; die erstere, Virchow's sogenannte Kephalonie, würde normale Functionen erwarten lassen, die andere aber den Verdacht auf Hydrocephalus, Hirnhypertrophie etc. hervorrufen.

Zur Entscheidung der Frage, ob der Irrenschädel nur durch Verlängerung der Axen oder auch durch nachträglich eingetretene stärkere Wölbung der Hirnkapsel seine Innenraumvergrösserung gewonnen hat, habe ich nun die folgenden Tabellen zusammengestellt.

Betrachten wir zunächst die absoluten Werthe der drei Hauptdurchmesser. Ich habe zuerst die Minimal- und die Maximalwerthe für Normal- und für Irrenschädel neben einander gesetzt und dann die Mittelzahlen für die Normalschädel, für die Irrenschädel und endlich die für die speciell Geisteskranken, für die Idioten und für die Epileptiker berechnet.

Ge- schlecht	Durch- messer	Minimum.		Maximum.		Mittel.					
		Normal. Schädel	Irren- schädel	Normal. Schädel	Irren- schädel	Normal. Schädel	Irren- schädel	Speciell Irre	Speciell Idiot.	Speciell Epilept.	
M.	L	162	162	204	202	182.5	184.7	189.6	178.1	180.6	
M.	B	134	118	166	160	144.6	146.8	151.2	140.9	145.0	
M.	HJ	116	111	151	147	130.2	131.0	133.5	127.3	127.8	
W.	L	163	158	191	190	176.2	176.8	178.5	170.2	180.2	
W.	B	130	128	154	156	138.9	142.6	144.0	136.2	146.0	
W.	HJ	107	116	137	134	122.4	124.1	125.3	119.7	127.0	

Zunächst ist zu bemerken, dass die Maxima und die Minima der drei Hauptdurchmesser bei den Irrenschädeln nicht durchgängig grössere Abstände von einander zeigen, als bei den Normalschädeln, wie man es bei der vom functionellen Standpunkt präsumirten Irregularität des ersteren erwarten könnte und wie es Meynert auch thatsächlich gefunden hat (I. c. S. 157). Ferner sind die Minimalwerthe der Irrenschädel ebenfalls nicht constant kleiner, obschon sich unter diesen drei anerkannte Mikrocephalen befinden, und ihre Maxima werden sogar mit einziger Ausnahme des weiblichen Breitendurchmessers erheblich von denen der Normalschädel überschritten. Die Erklärung ist indess wohl nicht schwer: durch Ausgleichung gewisser Missverhältnisse werden einzelne extreme Werthe bedingt, und bei Irren ist natürlich eine ausgiebige Compensation seltener als bei Normalen, wie Virchow schon 1867 hervorgehoben hat (cf. Arch. f. Anthr. III. S. 349, und „Entwickelung d. Schädelgrundes“ S. 109). Endlich beweist die obige Zusammenstellung

der durch Rechnung gefundenen Durchschnittswerthe, dass entsprechend der bedeutenderen Capacität die Hauptdurchmesser des Irrenschädel (und ganz besonders natürlich der Irrenschädel im engeren Sinn) tatsächlich vergrössert sind; selbst die durchgängig weit kleineren Maasse der Idiotenschädel sind nicht im Stande, die pathologischen Mittelwerthe im Gesammtresultat unter die normalei herunter zu drücken. Im Weiteren ist indess zu bemerken, das die Verlängerung der einzelnen Axen in keinem constanten Verhältniss vor sich gegangen ist; der durchschnittliche Zuwachs für die Länge beträgt z. B. 2.2 mm, resp. 0.6 bei Frauen, der für die Breite 2.2 gegen 3.7 und für die Höhe 0.8 gegen 1.7 mm; Unterschiede für beide Geschlechter, die wohl nicht gestatten einen einheitlichen Prozess für die entstandene Raumvergrösserung verantwortlich zu machen. Zur Compensation der bedeutenden Differenzen, besonders in der Länge, deren Zuwachs bei weiblichen Schädeln kaum 25 pCt. der männlichen Zunahme beträgt, wird daher mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit auch die andere Method der Volumerweiterung, nehmlich die stärkere Wölbung der Hirnkapsel, herangezogen worden sein; der so verschiedene Zuwach der einzelnen Axen genügt allein auf keinen Fall zur Erklärung.

Die Entscheidung dieser Frage wird dadurch noch erschwer dass man es mit sogenannten absoluten Zahlen zu thun hat; ei Schädel von 1600 ccm Inhalt hat eo ipso längere Durchmesser als ein Schädel von nur 1000 ccm und eine gewisse Axenlänge kann daher für den erstenen Schädel abnorm kurz und wenn sie bei zweiten gefunden wird, abnorm lang sein; bei der Berechnung der Mittelwerthe wird dieses eclatante Missverhältniss aber nicht berücksichtigt. Es gelangen einfach die gemessenen Längen zur Verwerthung. Viel sicherer wird natürlich jede derartige Discussion wenn man nur mit relativen Grössen zu rechnen braucht. Man hat daher auch seit längerer Zeit bereits das Bedürfniss gefühlt, den Einfluss der Capacität auf die Ausdehnung der linearen Schädelmaasse in gewissem Sinne eliminiren zu können. Schon Kraus hat in einer mir leider nicht im Original zugänglich gewesene Arbeit (veröffentlicht in Henle und Pfeuffer's Zeitschr. f. ration. Medicin 1857) eine „Grundlinie“ für jeden Schädel empfohlen, an deren Länge, gleich 100 gesetzt, man alle übrigen Maasse reducire solle, dann erst dürfe man verschiedene Schädel in Bezug auf ih-

Dimensionen mit einander vergleichen. Er wählte hierzu bn, Aeby, in einer besonderen Monographie (1862) bc, und Schmidt endlich (im Archiv f. Anthropol. XII. S. 29 seq.) hat dann eine grössere Zahl von Maassen und von Combinationen mehrerer Maasse auf ihre Berechtigung als Modulus zu dienen, untersucht; ihm scheint das arithmetische Mittel aus L, B und H die brauchbarste Basis zu sein. Ich hatte anfänglich zur Berechnung relativer Werthe denselben Modulus benutzt, später jedoch da es mir hauptsächlich auf die Capacität als Ausgangspunkt der Vergleichung zwischen normalen und pathologischen Schädeln ankam, glaubte ich besser zu thun, wenn ich eine Function des Rauminhalts selbst zur Basis nähme und zuletzt wählte ich aus practischen Gründen den Ausdruck

$$\sqrt[3]{\frac{3 \cdot \text{Capac.}}{2\pi}}.$$

Dieser Modulus entspricht also dem Radius einer Halbkugel, die mit dem Rauminhalt des betreffenden Schädels das gleiche Volumen hat. Ich habe ihn für jeden einzelnen Schädel ausgerechnet und mit Rücksicht auf die etwaigen Fehler bei der Capacitätsbestimmung abgerundet; in dem vorgedruckten Katalog ist er unter der Bezeichnung Mod aufgeführt. Die relativen Dimensionen der einzelnen Schädel erhält man nun, wenn man die absoluten Längen der betreffenden Maasse in Procenten des Modulus ausdrückt; in derselben Weise wurden die relativen Werthe für die Königsberger Normalschädel ermittelt, doch muss ich erwähnen, dass ich bei den Männer schädeln die relative Breite und Höhe der Zeitsparniss wegen nur bei dem ersten Hundert des Katalogs (No. 30 bis mit 137), statt wie sonst stets für sämmtliche Schädel, berechnet habe. Die folgende Tabelle giebt die Mittelwerthe der relativen Grössen der drei Hauptdurchmesser bei pathologischen wie bei den normalen Schädeln an.

Relativer Werth der	Ge- schlecht	Schädel bekannter Irre	Schädel unbekannter Irre	Schädel von Epi- leptikern	Schädel von Idioten	Alle Allen- berger Ir- renschädel	Alle Normal- schädel	Diffe- renz
Länge L	männl.	208.6	209.5	207.0	212.0	209.8	209.3	-0.5
Breite B	männl.	166.2	163.2	165.0	167.4	165.1	166.9	+1.8
Höhe HJ	männl.	147.1	153.6	146.6	151.3	148.3	150.6	+2.3
Länge L	weibl.	206.8	207.5	207.5	206.0	207.1	209.5	+2.4
Breite B	weibl.	167.0	167.2	168.0	165.2	167.0	165.4	-1.6
Höhe HJ	weibl.	145.3	146.0	146.2	145.0	145.6	145.9	+0.3

Das Resultat ist bemerkenswerth. Der Einfluss der innerhalb so weiter Grenzen schwankenden Capacität ist möglichst eliminiert und trotzdem sind die relativen Werthe der Durchmesser nicht in beiden Untersuchungsreihen gleich gross. Im Mittel ist nehmlich die auf gleiche Capacität reducire Länge der drei Hauptaxen um je 1.2, resp. 0.4 bei weiblichen Schädeln, bei den Irrenschädeln kürzer als bei Normalen: derselbe Rauminhalt wird also bei Irrenschädeln durch kürzere Axen bestimmt als bei Normalschädeln. Die Oberfläche der ersteren muss daher anders und zwar stärker gekrümmt sein. Eine völlige Sicherheit für die Richtigkeit dieser Deduction wird natürlich nur durch direkte Messung der Krümmungsverhältnisse erbracht werden können und für die Allenberger Sammlung habe ich hierzu das schon oben angedeutete Verfahren benutzt, nehmlich einzelne in ihren Endpunkten fixirte Sehnen und die zugehörigen Bogen zu messen und auf diese Weise vergleichbare Werthe zu finden, ich brauche nur auf die zahlreichen Indices zu verweisen, auf  $\Phi:F$ ,  $\Pi:P$ ,  $\Omega:O$ ,  $\Sigma:S$ ,  $\Delta:D$ , auf LUchord : LU, BUchord : BU etc. etc. Für die Normalschädel lagen aber in dem mir einzig zu Gebote stehenden Katalog der Königsberger Sammlung keine verwendbaren Messungen vor. Die einzige Möglichkeit annähernd vergleichbare Zahlen zu gewinnen, beruhte auf dem Längsumfang, dem einzigen in jenem Katalog aufgeführten Bogenmaass. Die eigentliche Sehne dieses Bogens ist freilich wiederum nicht bekannt, doch glaubte ich aushilfsweise für dieselbe den Längsdurchmesser einführen zu dürfen, da es ja nur darauf ankam, eine an sich schon plausible Annahme durch Vermehrung der Beweismittel zu stützen, wenn auch die Kraft der einzelnen nicht zur selbständigen Begründung ausreichen dürfte. Im Uebrigen ist grade der Längsumfang für die Bestimmung der durchschnittlichen Krümmung wenig geeignet; während bei anderen Umfängen trotz vielfacher Unregelmässigkeiten eine gewisse Symmetrie vorherrscht, ist dies in der Längenausdehnung des Schädels nicht der Fall, ja durch umschriebene Änderungen der Krümmung können bedeutende Irregularitäten sich gegenseitig ausgleichen, ohne dass sie in dem Verhältniss zwischen Bogen und Sehne eine Spur ihrer Existenz zurücklassen: ich erinnere hier an die (besonders bei Idioten) nicht seltenen Schädel mit fliehender Stirn und vorgebuckeltem Hinterhaupt. Trotzdem ergiebt sich nun aus der Berechnung dieser Pro-

centzahlen ein für die obige Annahme ebenfalls günstiges Resultat. Die absoluten Unterschiede sind freilich nur gering: das Verhältniss vom Längsdurchmesser L zum Umfang LU beträgt bei Normalen für beide Geschlechter 49.8 pCt., bei Irren aber 49.6 resp. 49.3 (weibliche Schädel). Wenn man aber bedenkt, dass die beobachteten Grenzen, zwischen denen die Einzelwerthe überhaupt nur schwanken können, etwa 47 und 52 pCt. sind, so beträgt die durchschnittliche Differenz zwischen Irren- und Normalschädel für diesen Index doch 4 resp. 10 pCt. seiner gesammten Oscillationsbreite und dabei befinden sich in der pathologischen Untersuchungsreihe mindestens noch 14 Idiotenschädel, die entsprechend ihrer flacheren Bildung mit einem Index von 49.9 resp. 50.2 selbst das normale Mittel überragen. Weitere Messungen an Normalschädeln werden allerdings noch nothwendig sein, um die Frage nach dem Krümmungsverhältniss der Convexität zu einer sicheren Entscheidung zu leiten; für die Irrenschädel dürfte in dem vorgedruckten Katalog ausreichendes Vergleichsmaterial enthalten sein.

Um die bisherigen Ergebnisse zusammenzufassen, so sind also grösserer Rauminhalt und relativ kleinere Axen charakteristisch für die Hirnkapseln der Irren. Aus den oben mitgetheilten Tabellen ging es indess schon hervor, dass die Verkürzung der verschiedenen Axen durchaus nicht gleichmässig ist, sondern dass in einer Gruppe von Schädeln beispielsweise die Länge, in einer anderen die Höhe in bedeutenderem Maasse zurückgeblieben sein kann, während der eine oder der andere Durchmesser sogar eine wenn auch nur geringe Vergrösserung erreicht haben mag. Es macht dies Verhalten den Eindruck, als sei das Wachsthum des Schädelns nicht gleichmässig nach allen Richtungen erfolgt, sondern gewissermaassen circumscript nur an den Stellen, an denen ein abnormes Bedürfniss nach Raumvergrösserung vorlag. Jedenfalls wird die ungleiche Beeinflussung der Axen, wenn man sich dieses Ausdruckes bedienen darf, im Verein mit der stärkeren Krümmung gewisser Oberflächenpartien dem Irrenschädel in seiner Totalität eine unregelmässigere Gestalt verleihen, als man sie bei normalen Schädeln zu beobachten gewohnt ist. Für die Richtigkeit dieser Annahme spricht wohl auch der Umstand, dass bisher alle Versuche missglückt sind, eine Congruenz zwischen Rauminhalt und Länge gewisser Durchmesser und Bögen aufzufinden, was für normale Schädel wenigstens annähernd

gelungen ist. Bei der Wichtigkeit, welche die Kenntniss der Capacität für die Beurtheilung des zugehörigen Gehirns besitzt, war es ja natürlich sehr erwünscht, ein Mittel zu haben, das mit gewisser Genauigkeit den Rauminhalt eines Schädels zu bestimmen gestattet, ohne das Volumen direct messen zu müssen. Ziemlich leicht kann man allerdings die Extreme taxiren; ein Schädel unter 1000 ccm wird sofort durch seine Kleinheit auffallen, ebenso wie wohl Jeder einen Schädel von 1700 ccm für abnorm gross erklären wird. Aber selbst abgesehen davon, dass auch innerhalb dieser Grenzen Täuschungen möglich sind, es ist doch grade der Wunsch berechtigt, für die viel häufigeren Mittelwerthe brauchbare Schätzungen zu erlangen. So glaubte Welcker (l. c. S. 34) im Horizontalumfang (HU) ein leicht zu nehmendes Maass gefunden zu haben, das für sich allein einen Schluss auf die Grösse des Schädelinnenraums zuliesse, und er entwarf daher (l. c. S. 37) eine Tabelle, aus der man für die verschiedenen Werthe von HU direct die wahrscheinliche Capacität entnehmen konnte, und Ranke hat sich in seinen „Beiträgen zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns“, II, S. 60, in neuester Zeit ebenfalls für den Parallelismus zwischen HU und Cap ausgesprochen: einem Horizontalumfang von 515 mm entsprechen 1400 ccm Rauminhalt, und auf jeden Millimeter mehr kommen 10 ccm Volumen als Zuwachs. Ich möchte hier noch kurz erwähnen, dass nach Kupffer und Bessel-Hagen (Archiv f. Anthropol. XIII. S. 380) beispielsweise grade für den berühmtesten der ostpreussischen Normalschädel, für den Immanuel Kant's, diese Berechnung der Capacität befriedigend mit der Messung übereinstimmt, es ergeben sich nehmlich 1720 resp. 1715 ccm. Andere Autoren hielten freilich diese Methode für zu ungenau und brachten andere Maasse und Combinationen in Vorschlag, die eine mehr oder weniger zutreffende Schätzung gestatten sollten. Bei Irrenschädeln aber lassen alle diese Mittel im Stich. So hat Meynert aus den Zuckerkandl'schen Messungen den Schluss gezogen, hier seien die Irregularitäten zwischen Capacität und Umfang viel bedeutender als unter normalen Verhältnissen; HU sei zwar überhaupt kein sicheres Maass für den Inhalt, am allerwenigsten aber bei Irrenschädeln, deren Höhe, abgesehen von anderen Durchmessern, sich besonders häufig in Extremen bewege und daher einen bedeuten- den, im HU aber gar nicht vertretenen Einfluss auf die Capacität

ausüben müsse. Auch ich habe trotz vielfacher Untersuchungen kein einziges Maass gefunden, das bei meinen Irrenschädeln allein oder mit Berücksichtigung anderer Maasse einen Schluss auf ihre Capacität gestattete. Von dem Abdruck der in dieser Hinsicht entworfenen Tabellen glaube ich übrigens hier absehen zu dürfen, da sie ja jederzeit aus den Zahlen des Katalogs wieder zusammengestellt werden können; ich bemerke nur, dass ich außer HU auch die anderen Umfänge LU und BU, ferner die Basislänge ba und die Länge des Foramen magnum bo berücksichtigt habe: weder an und für sich, noch in den Summationen LU total. = LU+bn+bo und LU total.+BU+HU zeigt die Zunahme ihrer Grösse einen Parallelismus mit dem wachsenden Rauminhalt. Ebenso wenig gewährten das arithmetische oder das geometrische Mittel der drei Hauptdurchmesser, noch ähnliche Combinationen der wichtigeren Maasse, die für Normalschädel vorgeschlagen waren, um den eventuellen Einfluss eines Extrems soviel als möglich zu compensiren, hier einen Anhaltspunkt für eine sichere Schätzung des Rauminhalts; vorläufig ist man also immer noch auf die unmittelbare Messung der Irrenschädel angewiesen. Leider wird aber hierdurch die Uebertragung der am macerirten Schädel gewonnenen Resultate auf den lebenden Kopf sehr erschwert; andererseits wird die Meynert'sche Ansicht bestätigt, dass die Irrenschädel den normalen gegenüber zu unregelmässig gestaltet sind, als dass dieselbe Methode der Inhaltsberechnung für beide berechtigt sei. Dabei konnte schon oben angedeutet werden, dass die Irregularität der Irrenschädel mehr auf abnormalen Krümmungen der Hirnkapsel, als auf einer Combination verhältnismässig sehr differenter Axen beruhen müsse; auf den letzteren Punkt glaube ich indess noch genauer eingehen zu sollen.

In allen neueren kraniometrischen Arbeiten (seit Anders Retzius) nehmen die sogenannten Indices und besonders diejenigen, die das gegenseitige Verhältniss der Hauptdurchmesser an ein und demselben Schädel ausdrücken, eine hervorragende Stelle ein. Zunächst allerdings aus ethnologischen Gründen. Bekanntlich hat jedes Volk, oder richtiger jede grössere Gemeinschaft von Menschen, die aus socialen oder geographischen Gründen längere Zeit hindurch isolirt lebten und bei denen daher eine Ehe mit Angehörigen eines anderen ähnlichen Verbandes zu den Ausnahmen

gehörte, im Laufe der Jahrhunderte eine gewisse Schädelform vererbt, die sich am einfachsten durch die beiden Procentsätze, in denen die Breite und die Höhe zur Länge stehen, bezeichnen lässt. So haben die Ostpreussen nach Kupffer's und Bessel-Hagen's Untersuchungen einen durchschnittlichen Längenbreitenindex von 79.3 und einen Längenhöhenindex von 71.0 (ohne Rücksicht auf das Geschlecht) und jede grössere Reihe normaler Schädel aus dieser Provinz muss denselben Mittelwerth für jene Indices ergeben. Damit ist aber natürlich noch nicht gesagt, dass jeder einzelne Schädel ostpreussischer Herkunft dielben Indices besitzen muss. Im Gegentheil es kommen schon unter normalen Verhältnissen sehr ausgiebige und zahlreiche Abweichungen vor. Pathologische Schädel können daher ebenfalls sehr verschiedene Indices aufweisen und es wird sich nur fragen, ob bei ihnen die extremeren Grade häufiger oder seltener als bei Normalen vertreten sind.

Es hat dies deshalb eine besondere Bedeutung, weil man nur mit Hülfe der Indices im Stande ist, die häufiger vorkommenden Combinationen, in denen die verschiedenen Durchmesser mit einander verbunden zu sein pflegen, in Zahlen auszudrücken. Wenn man auch weiss, in welcher Häufigkeit die einzelnen Abstufungen der Durchmesser in einer gewissen Zahl von Schädeln vorkommen, so kann man doch noch nicht angeben, ob grosse Durchmesser nun auch im besonderen Fall mit grossen oder mit kleinen Breiten resp. Höhen vereinigt sind; es wäre wohl denkbar, dass z. B. extrem lange Schädel gewöhnlich auffallend schmal sind, oder dass bei besonders kurzen Köpfen die Compensation durch eine Bevorzugung der Höhe erfolgte. Im Allgemeinen ist diese individuelle Ausgleichung ja auch wirklich nachweisbar und grade bei Normalschädeln mit Leichtigkeit zu beobachten. Bei Irren aber kann man schon aus dem ungenügenden Erfolge schliessen, dass sie oft nicht ausgiebig genug gewesen ist, um eine ausreichende Gehirnentwicklung zu gestatten, und wenn dies richtig, so müssen hier extreme Indices seltener sein. Die folgende Tabelle stellt die prozentuale Häufigkeit der einzelnen Indexabstufungen für Irre und Normale nebeneinander.

Index B : L	Männer.		Weiber.		Index HJ : L	Männer.		Weiber.	
	Irre	Norm	Irre	Norm		Irre	Norm	Irre	Norm
70.0	—	—	—	1.6	60	—	—	2.3	3.4
71.0	—	0.5	—	—	61	—	—	—	—
72.0	4.8	2.1	—	—	62	—	0.5	2.3	—
73.0	—	3.1	—	1.6	63	2.4	0.5	4.6	5.0
74.0	2.4	8.5	2.3	3.3	64	4.8	1.6	4.6	1.7
75.0	7.2	8.1	2.3	11.6	65	7.2	2.6	—	3.4
76.0	4.8	6.1	2.3	6.6	66	7.2	3.1	2.3	8.4
77.0	7.2	10.6	6.9	11.6	67	2.4	2.6	11.3	5.0
78.0	22.0	8.1	15.9	8.3	68	7.2	8.2	—	15.2
79.0	14.6	13.6	11.3	15.0	69	4.8	13.9	15.9	10.1
80.0	2.4	8.5	15.9	15.0	70	12.2	14.5	2.3	6.9
81.0	12.2	11.1	11.3	8.3	71	12.2	12.9	20.4	11.8
82.0	9.7	5.1	6.9	6.6	72	19.5	13.4	6.9	6.9
83.0	2.4	4.5	11.3	5.0	73	4.8	5.7	6.9	6.9
84.0	4.8	3.5	6.9	1.6	74	4.8	5.1	4.6	3.4
85.0	2.4	1.5	4.6	1.6	75	—	5.7	15.9	10.1
86.0	2.4	2.0	—	—	76	2.4	5.7	—	—
87.0	—	1.0	2.3	—	77	2.4	1.6	—	1.7
88.0	—	1.0	—	—	78	—	0.5	—	—
89.0	—	1.0	—	1.6	79	4.8	1.0	—	—
90.0	—	—	—	—	80	—	—	—	—
91.0	—	—	—	—	81	—	0.5	—	—

Die vorstehende Tabelle zeigt die Berechtigung der oben aufgestellten Hypothese. Die Grenzen zwischen denen die Indices überhaupt schwanken können, sind bei den Irrenschädeln enger als unter normalen Verhältnissen. Während sich bei den letzteren B : L zwischen 71.0 und 89.0 bewegt, sind die Extreme der Irren 72.0 und 86.0; für Weiber sind sie noch näher an einander gerückt, nehmlich auf 74.0 und 87.0; die normalen Längenhöhenindices schwanken zwischen 61.0 und 81.0, die der Irrenschädel nur zwischen 63.0 und 79.0, resp. 61.0 und 75.0. Im Gegensatz zu Meynert's Erfahrungen zeigen also die Allenberger Irrenschädel eine geringere Oscillationsweite der Indices, als die Normalschädel. Unter seinen 127 Schädeln sind ja a priori mehr Extreme zu erwarten, als unter meinen 85, aber Meynert hat durch seltenen Zufall grade in seiner Untersuchungsreihe einige Objecte, die fast als Unica zu betrachten sind, jedenfalls als so seltene Fälle, dass sie für einen allgemeinen Vergleich eigentlich ausgeschlossen werden sollten, da ihr Vorkommen unter normalen Verhältnissen, denen jene doch gegenüber gestellt werden, fast als unmöglich erscheint; ich erinnere hier an den Schädel No. 57 (B : L = 51.8, H : L =

83.9), No. 84 ( $B:L = 63.1$ ) und No. 125 ( $H:L = 58.8$ ). Im Uebrigen ist es wohl nicht gestattet, Wiener Schädel ohne Weiteres mit denen der Hallenser Sammlung zu vergleichen, was Meynert bekanntlich thun musste.

Jedenfalls ergiebt sich für die ostpreussischen Irrenschädel die Thatsache, dass im Allgemeinen mit einander parallel gehende Werthe der Durchmesser zu ein und demselben Schädel zusammentreten, die extremsten Combinationen, wie sie noch unter normalen Verhältnissen vorkommen, sind bei ihnen gar nicht mehr vorhanden. Für den Längenbreitenindex ist dies um so bemerkenswerther, als ja die beiden betreffenden Axen L und B bei den Irrenschädeln durchschnittlich grösser sind als unter normalen Verhältnissen und da man deswegen schon rechnungsmässig höhere Indices erwarten sollte. Denn wenn zwei Zahlen um annähernd gleiche Dimensionen wachsen, wie im vorliegenden Fall der Längen- und der Breitendurchmesser gegenüber den entsprechenden Maassen der Normalschädel, so muss auch das procentuale Verhältniss der beiden vergrösserten Zahlen zu einander wachsen: beispielsweise ergiebt 140 : 180 den Index 77.8; 150 aber zu 190 trotz der gleichen Zunahme auf beiden Seiten schon 78.9. Es kann daher nicht auffallen, wenn die Irrenschädel im Allgemeinen einen höheren Längenbreitenindex aufweisen, und zwar die Weiber in noch stärkerem Grade, als die Männer, da bei jenen die Zunahme von B bedeutender ist als die von L. Den normalen Indices 79.2 und 78.95 steht als Durchschnittswert bei Irren 79.4 resp. 80.7 gegenüber. Diese Zahlen stellen, wie ich beiläufig hier bemerken will, natürlich das arithmetische Mittel aller einzelnen Indices dar und sind nicht etwa aus den Mittelwerthen der Durchmesser berechnet.

Anders liegt es bei dem Längenhöhenindex. Hier verhält sich der Männer schädel gerade entgegengesetzt wie der Weiberschädel. Bei ersterem wiegt die Zunahme der Länge vor, während die Höhe verhältnismässig zurückbleibt: der normale Index 71.4 fällt daher auf 71.1. Umgekehrt bei den Frauen: deren HI : L steigt von 69.8 auf 70.4 bei Irren.

Noch übersichtlicher wird dies Verhältniss, wenn man in ähnlicher Weise wie dies bei der Discussion der Capacität geschehen ist, die gesammte Schwankungsbreite eines jeden Index in mehrere nach zunehmender Grösse geordnete Gruppen zerlegt, und für jede derselben die Procentzahl der Schädel angibt, die zu ihr gehören.

Ich lasse nun eine derartige Zusammenstellung folgen, in der ich übrigens auch die zum Theil recht abweichenden Resultate der Meynert'schen Arbeit mit den ostpreussischen Ergebnissen vereinigt habe. In Folge dessen musste ich die Stufen, auf denen die einzelnen Grade der beiden Indices fortschreiten, bei den drei Untersuchungreihen gleichwertig machen, während Meynert etwas andere Grenzen gezogen und Kupffer nur 3 Gruppen aufgestellt hat.

Index	Bezeichnung der Gruppen	Grenzen ihrer Indices	Ostpreuss. Normalschädl.		Ostpreuss. Irrenschädel		Meynert's Irrenschädel	
			m.	w.	m.	w.	m.	w.
B : L	dolichocephal . .	x—74.9	14.2	6.5	7.2	2.3	13.6	3.7
	subdolichocephal . .	75.0—77.9	24.8	29.8	19.5	11.3	14.7	17.8
	mesocephal . .	78.0—79.9	21.7	23.3	36.6	27.3	20.4	10.7
	subbrachycephal . .	80.0—82.9	24.7	29.9	24.4	34.1	26.1	42.9
	brachycephal . .	83.0—x	14.5	9.8	12.2	25.1	25.0	24.9
HJ : L	platycephal . .	x—67.9	10.9	26.9	22.0	27.3	21.5	14.8
	subplatycephal . .	68.0—71.9	49.5	44.0	36.6	38.6	19.3	37.0
	mesocephal . .	72.0—74.9	24.2	17.2	29.2	18.2	30.6	22.2
	hypsicephal . .	75.0—78.9	13.5	11.8	7.2	15.9	21.5	22.2
	oxycephal . .	79.0—x	1.5	0.0	4.8	0.0	6.8	3.7

Hier nach ergibt sich nun Folgendes: schmale Irrenschädel, mit einem Längenbreitenindex unter 78.0, sind wesentlich seltener als schmale Normalschädel; die letzteren repräsentiren 39 resp. 36.3 pCt., die ersten nur 26.7 resp. 13.6 pCt. der Gesamtzahl, und für die eigentliche Dolichocephalie ergibt sich sogar eine noch grössere Differenz. Die verhältnissmässige Seltenheit schmaler Köpfe muss nun natürlich durch die grössere Häufigkeit mittlerer oder breiter Formen ausgeglichen werden. So geschieht es bei Männern durch die Stufe der Mesocephalie, die um 15 pCt. häufiger vertreten ist als in der Norm, während sich bei den Frauen der Breitenzuwachs auf alle höheren Stufen des B : L verteilt und besonders die eigentliche Brachycephalie stark bevorzugt, die mit fast 15 pCt. die Norm übersteigt. Was nun ferner den Längenböhenindex betrifft, so sind die männlichen Irrenschädel in drei Gruppen häufiger vertreten als die Normalschädel: es sind dies die meso- und oxycephale Stufe und ganz besonders das untere Extrem der Platycephalie. Zwischen den weiblichen Schädeln der normalen und der pathologischen Reihe sind die Unterschiede des HJ : L durchweg viel geringfügiger: eine wesentliche Differenz findet sich nur bei der Hypsicephalie, die bei Irren etwa um 4 pCt. häufiger ist.

Fasst man nun diese Resultate zusammen, so ergiebt es sich, dass die Irrenschädel im Allgemeinen allerdings etwas breiter und höher sind, als die Normalen, doch sind die Abweichungen eigentlich zu gering, um charakteristische Unterschiede zu begründen. Grade bei dieser Frage werden daher weitere Untersuchungen mit vermehrtem Material sehr erwünscht sein; möglicher Weise wird sich indess dabei herausstellen, dass wesentliche Unterschiede überhaupt nicht existiren. Wenigstens gewährt eine andere Methode, die die Gestalt des Schädels noch genauer bestimmt, ebenfalls kein positives Resultat. Es hilft ja natürlich für die Beurtheilung einer Schädelform nur wenig, wenn man allein von zwei Durchmessern das gegenseitige Verhältniss kennt; ich habe deswegen noch eine Tabelle entworfen, die die Schädel nach der thatsächlichen Combination beider Indices ordnet, also gewissermaassen das Verhältniss aller drei Axen zu einander ausdrückt. In der obigen Tabelle ist die gesammte Oscillationsbreite der beiden Indices in je 5 Abstufungen zerlegt; behält man nun um nicht allzu minutiose Details aufzuführen, jene Eintheilung bei, so können 25 verschiedene Combinationen von B : L und HI : L oder einfacher von L, B und HI vorkommen. In der folgenden Zusammenstellung habe ich nun die 5 Stufen des B : L mit den lateinischen Buchstaben a b c d e bezeichnet, und die des HI : L mit den entsprechenden griechischen Lettern  $\alpha \beta \gamma \delta \varepsilon$ ; a $\alpha$  bedeutet also einen extrem schmalen und niedrigen Schädel, a $\beta$  einen dolichoplatycephalen Schädel u. s. w. Die diesen Abkürzungen zugefügten Zahlen geben in Procenten der Gesamtsumme die Häufigkeit an, mit der man unter den normalen und den Irrenschädeln, die auch dem Geschlecht nach besonders aufgeführt sind, die einzelnen Combinationen vertreten sind.

	a $\alpha$	a $\beta$	a $\gamma$	a $\delta$	a $\varepsilon$				
	m.	w.	m.	w.	m.	w.	m.	w.	m.
Irre	4.8	2.3	2.4	0.0	0.0	0.0	0	0	0
Norm.	3.2	0.0	9.0	5.1	2.1	1.7	0	0	0
	b $\alpha$	b $\beta$	b $\gamma$	b $\delta$	b $\varepsilon$				
Irre	7.2	6.9	7.2	4.6	2.4	0	2.4	0	0
Norm.	4.2	13.8	14.3	12.0	5.8	1.7	1.1	1.7	0
	c $\alpha$	c $\beta$	c $\gamma$	c $\delta$	c $\varepsilon$				
Irre	4.8	4.6	14.6	13.6	14.6	9.1	2.4	0	0
Norm.	2.1	5.1	11.0	12.0	4.2	3.4	3.2	3.4	0
	d $\alpha$	d $\beta$	d $\gamma$	d $\delta$	d $\varepsilon$				
Irre	4.8	13.6	9.7	11.3	7.2	2.3	2.4	6.9	0
Norm.	1.1	6.8	10.6	12.0	6.9	10.3	5.8	1.7	1.1
	e $\alpha$	e $\beta$	e $\gamma$	e $\delta$	e $\varepsilon$				
Irre	0	0	2.4	9.1	4.8	6.9	0	9.1	4.8
Norm.	0.5	1.7	3.2	3.4	5.8	0	3.7	3.4	0.5

Wie schon angedeutet, lässt auch diese Zusammenstellung keinen durchgreifenden Unterschied in der allgemeinen Gestalt der Irren- und der Normalschädel erkennen, sobald man dieselbe nach dem gegenseitigen Verhalten der drei Hauptdurchmesser zu einander beurtheilt. Es sind ja zum Theil sogar nicht unbedeutende Differenzen in der Häufigkeit einzelner Combinationen zu beobachten, aber es ist trotzdem auch nicht annähernd ein Parallelismus zwischen den beiden Untersuchungsreihen oder gar zwischen den Procentsätzen für die beiden Geschlechter vorhanden, wie es doch sein müsste, wenn wirklich eine specifische Form des Irrenschädels existierte. Im Uebrigen werden natürlich die schon oben gewonnenen Anschauungen lediglich bestätigt. So ergiebt sich auch hier wieder ein bedeutendes Plus der männlichen Irrenschädel in allen platycephalen Combinationen ( $a\alpha$ ,  $b\alpha$ ,  $c\alpha$ ,  $d\alpha$ ,  $e\alpha$ ); zu diesen gehören 21.6 pCt. gegen 11.1 pCt. unter normalen Verhältnissen, und für die Weiber ist wieder die grössere Häufigkeit der Brachycephalie nachweisbar, nehmlich bei 25.1 pCt. der Irren gegen nur 8.5 pCt. der Normalen. Die unbedeutenden Differenzen, die sich für die Normalschädel zwischen den Angaben dieser vorstehenden Tabelle und der auf S. 135 abgedruckten ergeben, erklären sich dadurch, dass bei manchen Schädeln in dem Königsberger Katalog nur zwei Hauptdurchmesser aufgeführt sind; diese Fälle konnten zwar für die Berechnung eines Index benutzt werden, waren aber für die letzte Zusammenstellung nicht verwendbar und so sind kleine Abweichungen in den einzelnen Procentzahlen derselben entstanden.

Die Indices der drei Hauptdurchmesser ergeben daher keinen wesentlichen Unterschied zwischen normalen und Irrenschädeln; ebenso wenig war ich übrigens bisher im Stande, mit Zuhilfenahme anderer Maasse eine specifische Form des Irrenschädels aufzufinden. Ich erwähne dies negative Resultat hier der Vollständigkeit halber, da zwei andere Untersucher behaupten, eine für Irre charakteristische Gestalt entdeckt zu haben. Beide haben den sogenannten „Conformateur der Hutmacher“ benutzt und damit die Contour der zu untersuchenden Schädel etwa im Verlaufe des Horizontalumfangs fixirt. Fisher (Boston medical and surg. Journ. 1871. p. 105) verglich 100 gesunde mit 85 Umrissen von Irren und fand bei den Normalen die ovoide Form der Norma verticalis vorwiegend, und in abnehmender Häufigkeit die rechteckige, runde etc. Configuration;

bei den Irrenschädeln fand er aber zunächst alle Maasse beträchtlich kleiner, ein Ergebniss, das mindestens sehr anzuzweifeln ist, und dann bei 66 pCt. eine elliptische Form; nach ihm liegt die grössere Breite bei Normalen weiter nach hinten, als bei Irren, wo sie genau in der Mitte der Länge verlaufen soll. Beide Beobachtungen bin ich nicht im Stande zu bestätigen, doch muss ich freilich bemerken, dass ich für die Beurtheilung dieser Fragen nur auf das Augenmaass angewiesen war, und auf die Messungen der Distanzen Sq, Pt und Ast. Mit einem weit grösseren Material hat dann Henry Clarke (West Riding lunatic asyl. med. rep. VI, 150, refer. in Virchow-Hirsch, Jahresbericht f. 1876, II, S. 60) gearbeitet und mit demselben Apparat wie Fisher 1300 Köpfe von Geisteskranken fixirt und dann mit Zeichnungen gesunder Köpfe verglichen; daher fand er im Allgemeinen zwar keinen wesentlichen Unterschied in der Configuration, wohl aber einen Typus, den er gradezu als „insane typus“, also als pathognostisch für Irre bezeichnet. In diesen Fällen soll nehmlich das Breitenmaximum im vorderen Drittel der Länge liegen. Kein einziger der Allenberger Schädel zeigt übrigens diese eigenthümliche Form.

Hier wird auch der Ort sein, die sogenannte hydrocephale Schädelform zu besprechen. Nachdem es wahrscheinlich gemacht ist, dass der Irrenschädel eine grössere Capacität und eine bedeutendere Wölbung besitzt, als der Normalschädel, und da diese beiden Eigenschaften oft Folgezustände eines in früher Kindheit überstandenen Hydrocephalus sind, so liegt es natürlich nahe, diese Krankheit mit ihrem deletären Einfluss auf die Functionsfähigkeit des Gehirns für die Vergrösserung des Irrenschädels verantwortlich zu machen und hier demgemäß häufig hydrocephal disformirte Schädel zu erwarten. Und doch scheint dies nicht ganz berechtigt zu sein; wenigstens trägt noch nicht einmal der fünfte Theil der Allenberger Schädel Spuren jener Krankheit an sich, und vielleicht ist auch diese Schätzung noch viel zu hoch. Extreme Fälle, in denen der Hirntheil des Kopfes enorme Dimensionen annimmt, in welchen die Fontanellen zeitlebens offen bleiben oder in denen gar grosse Lücken der dünnen Knochenwände durch häutige Membranen geschlossen werden, sind hier überhaupt nicht vertreten. Für die leichteren Grade der Hydrocephalie ist aber die Diagnose noch nicht in jeder Beziehung sicher gestellt.

Bei einem Hydrocephalus wird man zunächst eine relativ geringe Ausbildung der Basis, und zwar vorzugsweise in der Länge derselben, erwarten; ferner eine compensatorische Bevorzugung des Schädeldachs, im Zusammenhang mit der grösseren Capacität. So sollen die Stirn und die Schlafengegend buchtig hervorgewölbt sein; die Seitenwände der vorderen und mittleren Schädelgrube sollen im Verhältniss zur Horizontalebene nicht unter spitzem oder rechtem Winkel emporsteigen, sondern sie laden weit aus und überragen daher in der Ansicht von oben die Augenhöhlenränder und den Jochbogen. Die Schuppe des Hinterhaupts soll ebenfalls stärker gewölbt sein; oft ist sie in der Lambdanaht deutlich über die Parietalbeine übergelagert oder sitzt durch eine verschieden tiefe Einschnürung von jenen getrennt wie eine Kapsel dem übrigen Schädel auf. Ferner gelten als charakteristische Symptome die stärkere Ausbildung der Stirn- und Scheitelhöcker, dann eine fast winklige Knickung des Längsumfangs im hinteren Abschnitt des mittleren Drittels der Pfeilnaht, und eine Hervorwölbung der medianen Randzonen beider Ossa parietalia, so dass die Pfeilnaht auf dem Boden einer flachen Rinne zu verlaufen scheint. Oft hat auch ein Scheitelbein eine grössere Ausdehnung als das andere erlangt und die Sutura sagittalis scheint daher schief zu verlaufen, wenigstens in ihrem vorderen Abschnitt; Asymmetrien zwischen der rechten und linken Schädelhälfte gehören überhaupt zu häufigen Vorkommnissen. Die Nähte sind in Folge der stärkeren Wölbung der Convexität natürlich verlängert, oft auch stark geschlängelt und auffallend lang gezackt; die Zähne selbst sind massiger und verästelter als sonst, auch ragen sie häufig über die Fläche der Knochen fühlbar hervor; nur in seltenen Fällen legen sich die Knochenränder ohne engere Verbindungen in flachen Krümmungen an einander. Sehr häufig, wenn auch lange nicht so ausschliesslich wie man behauptet hat, werden die Nähte noch durch die Einschaltung grosser und zahlreicher Nahtknochen complicirt und verbreitert. Als seltene Folgen des gesteigerten Innendrucks im Schädel wird man das Auftreten von Windungsabdrücken auf der Innenseite der Calotte, die Schlängelung des Sulcus longitudinalis, dann die Schräg- und Tiefstellung der horizontalen Siebbeinplatte, die Abflachung der Orbitaldecken bis zur concaven Eindrückung und Verengerung der Augenhöhlen und die ähnlich zu erklärende „basilare Impression“ in der Umgebung

des Foramen magnum (Rokitanski, opp. Virchow, Beiträge zur phys. Anthropol. d. Dtsch. S. 329) beobachten können. Als hydrocephale Symptome können endlich noch die relative Kleinheit der Knochenvorsprünge und Muskelansätze, besonders des Proc. mastoid. und styloid., gelten; auch verwischt sich in Folge dessen der Geschlechtscharakter des Schädels: der männliche wird dem weiblichen Typus ähnlicher, als unter normalen Verhältnissen.

Findet sich nun eine gewisse Zahl dieser Abnormitäten an einem Schädel deutlich ausgeprägt, so wird man denselben mit mehr oder weniger Recht für einen durch früheren Hydrocephalus difformirten erklären dürfen; der strikte Nachweis kann natürlich allein durch die Kenntniss des entsprechenden Gehirns geliefert werden, was vorläufig nur für wenig Objecte einer Schädelssammlung möglich ist. Indess wenn man auch schon das Auftreten der oben erwähnten Merkmale für beweiskräftig ansieht, so sind doch nur wenig Irrenschädel hydrocephal, nehmlich 17 pCt. der männlichen und 20 pCt. der weiblichen (zusammen 18.8 pCt.; Meynert fand eine Frequenz von 25.9 pCt.). Eine grosse Zahl von Irrenschädeln und zum Theil sogar solche mit sehr bedeutender Capacität sind daher ziemlich sicher von hydrocephalen Einflüssen verschont geblieben. Man ist daher nicht berechtigt, die Vermehrung des Innenraums und die stärkere Wölbung desselben von jenem einheitlichen Krankheitsprozess abhängig zu machen, und wahrscheinlich ist der wirkliche Sachverhalt der, dass Hydrocephalus zwar Epilepsie und besonders Idiotie hervorzurufen vermag, für die Entstehung von Geistesstörungen im engeren Sinne aber wenig Einfluss besitzt.

Es stimmt dies im Allgemeinen auch ganz gut zu den klinischen Erfahrungen. Kinder, die an congenitalem Hydrocephalus erkrankt sind, gehen entweder an diesem Leiden zu Grunde oder sie werden mit einem dauernden Defect in ihrer psychischen, motorischen oder sensoriellen Sphäre geheilt: sie werden blödsinnig, epileptisch, taubstumm u. s. w.; nur ganz ausnahmsweise werden sie von einer Hirnaffection, die bereits Raumangst im Schädel und daher Difformitäten hervorgerufen hat, so weit genesen, dass sie Jahre lang gesund bleiben, um später bei einer anderen Gelegenheitsursache psychisch zu erkranken. Andererseits sind Kinder, die erst an später erworbenem raumbeschränkendem Hydrocephalus auf rhachitischer oder tuberculöser Basis erkranken, und ohne augenblickliche

Beeinträchtigung der Intelligenz mit dem Leben davonkommen, ebenfalls sehr selten; aber grade sie sollen sich sehr häufig dann zu geistig hervorragenden Individuen ausbilden (cf. auch Huguenin, in v. Ziemssen's Handb. Bd. XI. S. 969) und werden bei der durch den ermöglichten Ausgleich jener Störung erprobten Widerstandsfähigkeit ihres Gehirns jedenfalls keine grössere Disposition zu späteren Psychosen besitzen, als ganz normale Personen. Aber selbst wenn sie einer erheblichen Gefahr ausgesetzt wären, später doch psychisch zu erkranken, so werden wohl jene wenigen Individuen nur selten einen hydrocephal difformirten Schädel für eine Sammlung liefern, die sich allein aus einer Irrenanstalt recrutirt.

Ist somit auch die hydrocephale Schädelform nicht als charakteristisch für Irrenschädel anzuerkennen, ebenso wenig wie die bisher besprochenen Formen etwas Specifiches besassen, so ist es doch wohl zweifellos, dass feine Unterschiede in der Gestalt zwischen Irren- und Normalschädeln thatsächlich existiren; freilich wird sich diese Frage erst entscheiden lassen, wenn besonders von den letzteren weit mehr Specialmaasse zur Vergleichung vorliegen.

## II. Anomalien der Symmetrie.

In dem vorstehenden Abschnitt wurde bei der Vergleichung der pathologischen und der normalen Schädel besonders in Hinsicht auf ihre allgemeine Form vorausgesetzt, dass sie symmetrisch gebaut wären; dem ist nun aber durchaus nicht so, und Lucae (Zur organischen Formenlehre, S. 48) hat völlig Recht, wenn er meint, mathematisch symmetrische Schädel existirten wohl überhaupt nicht. Bedeutend sind die Differenzen zwischen links und rechts gewöhnlich allerdings nicht, aber sie sind doch gross genug und so constant, dass sie wohl eine Besprechung verdienen, selbst wenn eine befriedigende Erklärung derselben zur Zeit noch nicht möglich ist. Bei dem Fehlen vergleichbarer Untersuchungen an normalem Material bin ich daher nur im Stande, meine eigenen Resultate mitzutheilen und den hierher gehörigen Angaben anderer Autoren gegenüber zu stellen.

Bei den sogenannten Störungen der Symmetrie handelt es sich also um Differenzen homologer, auf verschiedenen Seiten der Medianebene gelegener Abschnitte des Schädels. Um nun aber im gegebenen Fall wenigstens ein annähernd richtiges Bild von der ab-

weichenden Grösse derselben zu erhalten, ohne die Zahl der zu messenden Dimensionen bis in's Unendliche vermehren zu müssen, darf man auf unbedeutende oder nur auf eine kleine Ausdehnung beschränkte Differenzen keine Rücksicht nehmen, die Fehlerquellen würden auch bei der Schwierigkeit, sich an zwei mit einander zu vergleichenden Schädeln zu orientiren, zu zahlreich sein, um den Messungen eine sichere Beweiskraft zu vindicieren. Die Anwendung von Raumcoordinaten, die allein zum Ziel führen würde, ist viel zu complicirt; eher könnte der sogenannte „Conformateur der Hutmacher“, und besonders der Cohausen'sche Apparat (vgl. Archiv für Anthropol. VIII. S. 103) in die Praxis übergehen, ja der erstere ist sogar am lebenden Kopf bereits mit Erfolg angewendet worden, und wird bei verallgemeinertem Gebrauch gewiss verwendbare Resultate liefern. Vorläufig habe ich mich indess auf die einfachen Messungsmethoden beschränken müssen, wie sie bisher in der Craniometrie üblich waren. Für gröbere Differenzen genügen sie, besonders wenn man noch das sonst so verdächtigte Augenmaass und das Tastgefühl zur Beurtheilung mancher Verhältnisse mit heranzieht.

Ich will nun zunächst die Resultate meiner Messungen mittheilen. Für die Beurtheilung der Symmetrie der Hirnkapsel wird wohl der Breitenumfang BU oder vielmehr der rechte und der linke Theil desselben als das wichtigste Maass zu betrachten sein, wenn auch seine Bestimmung leicht zu Fehlern Anlass giebt; bei meinen zahlreichen Controlmessungen habe ich häufig an ein und demselben Object Werthe erhalten, die bis zu 3 mm differirten. Es lag dies wohl an dem Umstande, dass das messende Band oft nur mit Mühe in der kürzesten Linie von den Endpunkten der „Basisbreite“ (Punkt  $\sigma$  resp.  $\delta$ ) auf der gekrümmten Oberfläche des Schädels nach  $h$  hingeführt werden konnte, und ferner darin, dass besonders bei langzackiger Sagittaliss die wirkliche Medianlinie schwer zu fixiren ist. Ich habe daher später die fraglichen Punkte stets mit Bleistiftzeichen markirt und dann erst ihre Entfernung gemessen. ( $S$  resp.  $D$  bedeutet übrigens die Bogenentfernung von  $\sigma$  resp.  $\delta$  nach  $h$ , während  $\Sigma$  resp.  $\Delta$  die zugehörigen Sehnen bezeichnen; die Indices  $\Sigma:S$ ,  $\Delta:D$  sind daher leicht verständlich.)

Der linke und der rechte Theil des Breitenumfangs sind nur bei einem Mann und bei 6 Frauen gleich lang. Bei Männern ist

$S > D$  12mal mit einem Maximum von 6 mm und einem durchschnittlichen Mehrbetrag von 2.66 mm;  $S < D$  ist 28mal vertreten mit einem Maximum von 8 mm und dem durchschnittlichen Plus von 3.9 mm. Bei Frauen ist  $S > D$  10mal mit 7 resp. 3.1 mm; und  $S < D$  28mal mit 8 resp. 3.7 mm. In Bezug auf den Breitenumfang sind also 97.6 pCt. aller männlichen Irrenschädel und 86.4 pCt. aller weiblichen asymmetrisch. Ferner betrifft die Bevorzugung nicht, wie man erwarten könnte, die linke, sondern die rechte Schädelhälfte häufiger und bei beiden Geschlechtern in höherem Grade: im Mittel 3.9 resp. 3.7 gegen 2.66 resp. 3.1 mm. Die Häufigkeit der linksseitigen zur rechtsseitigen Erweiterung verhält sich übrigens wie 1 : 2.54.

Aehnlich verhalten sich die entsprechenden Sehnen; doch ist hervorzuheben, dass hier häufiger eine Symmetrie zu constatiren ist, nehmlich bei beiden Geschlechtern je 5mal, was darauf hinweist, dass an der differenten Grösse der Bögen eine die Wölbung der betreffenden Partie beeinflussende Ursache Schuld gewesen ist. Bei Männern ist  $\Sigma > A$  15mal,  $\Sigma < A$  21mal, bei Frauen  $\Sigma > A$  16mal und  $\Sigma < A$  23mal; die durchschnittlichen Werthe des Plus betragen bei ersteren 1.8 resp. 2.4 und bei den letzteren 1.8 resp. 1.5 mm. Die Differenzen zwischen rechts und links sind also, wie vorauszusehen, bei den Sehnen natürlich geringer als bei den Bögen.

Es wäre nun denkbar, dass die hier nachgewiesenen Asymmetrien sich an den einzelnen Schädeln compensirten und zwar in der Weise, dass z. B. zu kurze Werthe einer Sehne durch längere Bögen, also durch eine stärkere Wölbung ausgeglichen würden und umgekehrt. Doch ist dies nicht der Fall, wie die folgende Zusammenstellung beweist.

Krümmungsverhältniss	Männer	Weiber	Zusammen
$\Sigma : S > A : D$	25	29	54
$\Sigma : S < A : D$	9	11	20
$\Sigma : S = A : D$	7	4	11

Die thatsächliche Krümmung, die man innerhalb gewisser Voraussetzungen bekanntlich nach dem Verhältniss zwischen Sehne und Bogen beurtheilen kann, ist nur bei 11 Schädeln, d. h. bei 12.9 pCt. auf beiden Seiten gleich; eigentlich ist sie es noch seltener, da ich der immerhin möglichen Messungsfehler wegen unbedeutende Diffe-

renzen, die kaum 1—2 pCt. der gesammten Schwankungsbreite der betreffenden Indices betragen, als nicht vorhanden angesehen habe. In mindestens 87 pCt. alter Schädel ist demnach jene mögliche Compensation nicht erfolgt. Ja sie scheint überhaupt nicht versucht worden zu sein; wenigstens betrifft die Erweiterung der einen Schädelhälfte durch stärkere Wölbung der Oberfläche bedeutend seltener die in der Größenentwicklung zurückgebliebene linke Seite als die an sich schon geräumigere rechte. Die Häufigkeit der stärkeren Krümmung links verhält sich zu derselben rechts bei Männern wie 1 : 2.77, bei Weibern wie 1 : 2.63, im Mittel also wie 1 : 2.7, eine Zahlenverbindung, die ziemlich genau mit dem analogen Verhältniss der beiden Bögen des BU zu einander übereinstimmt (1 : 2.54). Es spricht dies dafür, dass dieselbe Ursache sowohl die absolute Länge als auch die Krümmung der beiden Theilbögen beeinflusst hat.

Unter den 85 Schädeln sind also, um die obigen Angaben zusammenzufassen, höchstens 8.2 pCt. in der Breitenentwicklung symmetrisch; von dem Rest ist etwa ein Drittel links und zwei Drittel rechts (37 resp. 63 pCt.) geräumiger und gewölpter.

Eine Störung der Symmetrie kann ferner die Längenausdehnung jeder Schädelhälfte betreffen: die eine Hälfte kann am Vorderkopf, also an der Stirn zurückgeschoben sein und wird dann am Hinterkopf prominiren, und umgekehrt. Ich will nun gleich bemerken, dass eine derartige „sagittale Verschiebung der einen Schädelhälfte“, wie Zuckerkandl diese abnorme Bildung nennt, in 86 pCt. aller Irrenschädel nachzuweisen ist. In exquisiten Fällen sieht man schon am aufgesägten Schädel, wie asymmetrisch die Basis ist. Z. B. bei linksseitiger Verschiebung ist das linke Orbitaldach nach hinten verschoben, gleichzeitig etwas abgeflacht und nach unten gedrückt; der freie Rand des linken Proc. ensiformis bildet eine flachere und in höherem Grade schräg nach hinten verlaufende Curve als rechts; meistens bildet auch die Richtung der Felsenbeinpyramide einen spitzeren Winkel mit der Mittellinie als rechts. Das Grundbein scheint um seine Längsaxe nach links unten gedreht zu sein, der lange Durchmesser des Foramen magnum liegt ganz auf der rechten Seite der Medianebene, ebenso die Crista longitudin. int. des Hinterhauptbeins; die linksseitigen Gruben der Occipitalschuppe, ganz besonders aber ihr cerebellarer Theil, sind bedeutend geräumiger und tiefer ausgebuchtet

als rechts. Ganz analog fällt natürlich diese Beschreibung aus, wenn die rechte Hälfte von der sagittalen Verschiebung nach hinten betroffen ist. Dabei ist noch zu bemerken, dass die Gefässöffnungen der Carotis und der Jugularis sich durchaus nicht in einem constanten Verhältniss zur Ausbildung der betreffenden Schädelhälfte befinden. Eigenthümlichkeiten der Circulation resp. der Ernährung des Kopfes stehen daher wahrscheinlich in keiner Verbindung mit jener Asymmetrie. An der Convexität des Schädels ist sie gewöhnlich auch leicht zu constatiren. Hält man den zu beurtheilenden Schädel so zwischen beiden Händen, dass man etwa in der Norma verticalis die Mittellinie desselben mit den Augen fixirt, und dreht man ihn dann um den Breitendurchmesser von sich ab, so verschwinden von seiner Contour zunächst die Augenbrauenwülste, die übrigens gewöhnlich auch schon ungleich entwickelt sind. Dann treten an den Horizont, wenn man sich so ausdrücken darf, die beiden Stirnhöcker und von diesen ist fast stets einer flacher contourirt und nach hinten verschoben. Meistens ist dies auch bei dem gleichzeitigen Scheitelhöcker der Fall, während die Wölbung des Scheitelbeins nicht constant auf der verschobenen Schädelhälfte flacher ist. Endlich, die Asymmetrie der Hinterhauptsschuppe ist stets, selbst in nur wenig ausgeprägten Fällen, sehr deutlich. Durch ein ähnliches Rotiren des Schädels um seine Queraxe sieht man fast jedesmal eine Hälfte des Occiput nach aussen stärker gewölbt und vorgebuchtet, als auf der anderen Seite, und auch bei dieser Art der Betrachtung ist es vorzüglich der cerebellare Theil der Occipitalschuppe, der nach unten und hinten hervorragt. Die fragliche Verschiebung lässt sich übrigens auch so vorstellen, dass man den Schädel in diagonaler Richtung comprimirt denkt, nehmlich von links vorn nach rechts hinten, und umgekehrt.

Bei der oben angedeuteten Betrachtungsweise in der Norma verticalis fand ich nun nur 3 Schädel gleich 3.5 pCt. (1 m. und 2 w.) symmetrisch. Auf das Hinterhaupt oder auf die Stirn beschränkt fand ich die einseitige Vorwölbung links 5 mal (3 m. und 2 w.) und rechts 4 mal (2 m. und 2 w.), während die geschilderte sagittale Verschiebung bei 73 Schädeln = 85.9 pCt. vorkam. Die linke Seite war vorwiegend betroffen, nehmlich 64mal (31 m. und 33 w.), die rechte nur 9mal (4 m. und 5 w.); das Häufigkeitsverhältniss zwischen rechts und links ist 1 : 7.1.

In Bezug auf die Convexität ist es mir nicht gelungen, die vorhandene Asymmetrie durch nicht allzu complicirte Messungen nachzuweisen; ich blieb auf das Augenmaass beschränkt und es ist daher immerhin möglich, dass einige Irrthümer sich eingeschlichen haben. Für die Basis, die allerdings etwas seltener Differenzen zwischen rechts und links darbot, konnte ich ein einfaches Verfahren anwenden: ich maass die Entfernung der Mitte der Nasofrontalnaht  $n$  von den beiden oben näher bezeichneten Punkten  $\sigma$  und  $\delta$  zur ungefähren Bestimmung der Stirnverschiebung, und für das Hinterhaupt die entsprechenden Distauzen der beiden selben Punkte von der Eminentia occipitalis externa  $\omega$ ; genauer wäre es allerdings noch gewesen, wenn ich auch die zugehörigen Curven gemessen hätte, doch stellten sich dem mehrfache Schwierigkeiten entgegen. Uebrigens habe ich auch die häufigen Asymmetrien des Gesichts zu messen versucht und zwar durch Angabe der beiden Längen  $\sigma\delta$  und  $\delta\omega$ ;  $s$  ist bekanntlich der Ansatz der Spina nasalis inferior unterhalb der Nasenöffnung. Ich kann hier beiläufig bemerken, dass die Verschiebung der Gesichtsmittellinie häufig, aber nicht constant nach rechts ging, wenn die linke Schädelhälfte zurückgedrängt war und umgekehrt. Die genaueren Ergebnisse finden sich in der folgenden Zusammenstellung, in der ich auch das Maximum der Differenz und das durchschnittliche Plus der bevorzugten Seite angegeben habe; die Abkürzungen bedürfen wohl keiner weiteren Erklärung.

Maasse des Vorderkopfs	$n\sigma > n\delta$	Max. mm	Med. mm	$n\sigma < n\delta$	Max. mm	Med. mm	$n\sigma = n\delta$
Männerschädel	12	5	1.75	22	5	2.45	7
Weiberschädel	16	5	2.37	23	5	2.56	5
Maasse des Hinterkopfs	$\omega\sigma > \omega\delta$	Max. mm	Med. mm	$\omega\sigma < \omega\delta$	Max. mm	Med. mm	$\omega\sigma = \omega\delta$
Männerschädel	24	6	3.04	15	7	3.07	2
Weiberschädel	24	10	3.21	16	8	2.75	4
Maasse des Gesichts	$s\sigma > s\delta$	Max. mm	Med. mm	$s\sigma < s\delta$	Max. mm	Med. mm	$s\sigma = s\delta$
Männerschädel	15	3	1.73	18	6	2.55	8
Weiberschädel	22	4	2.22	18	4	2.38	4

Nach diesen Messungen scheint allerdings die sagittale Verschiebung der einen Schädelhälfte seltener vorzukommen, als vorhin angegeben ist; doch ist ihre Häufigkeit immer noch bedeutend genug, um die Thatsache ihrer Existenz sicher zu stellen. Ausserdem

habe ich schon oben bemerkt, dass nur in den ausgeprägteren Fällen auch die Basis ergriffen scheine; in den übrigen beschränke sich die Verschiebung auf die Convexität der Hirnkapsel. Zuletzt kann man noch die Verwendbarkeit der gewählten Maasse für die Entscheidung der vorliegenden Frage bezweifeln, doch habe ich sie absichtlich beibehalten, um zu zeigen, dass auch die Basis bei Irren wenigstens, nur ausnahmsweise symmetrisch gebaut ist.

Leider fehlen nun Angaben, wie sich in dieser Beziehung die Normalschädel verhalten, und alle Schlüsse, die man in funktioneller Hinsicht aus der Asymmetrie der Irren folgern könnte, sind daher vorläufig ohne jede Berechtigung. Persönlich möchte ich übrigens glauben, dass auch die Normalschädel selten ganz regelmässig gebaut sind; vielleicht sind aber die Differenzen zwischen beiden Seiten nicht so gross wie bei den Irren. Schon Lucae hat die Behauptung aufgestellt, mathematisch symmetrische Köpfe gäbe es überhaupt nicht; Welcker findet (l. c. S. 77) sehr häufig ungleiche Längen symmetrisch gelegener Maasse und hält es für möglich, dass der Druck, welchen die Beckenknochen in den letzten Monaten der Schwangerschaft auf den Kindesschädel ausüben, einen Einfluss auf die spätere Form des Schädels besitze und möchte sogar die grössere Häufigkeit der ersten Schädellage für die von ihm ebenfalls vorwiegend beobachtete Abflachung der linken Seite resp. Vorwölbung der rechten Seite verantwortlich machen, ein Erklärungsversuch, der von dem grössten Interesse ist. Eine ähnliche Theorie hat dann Zuckerkandl, der Gynäkologe Dohrn und in neuester Zeit Meynert ausgesprochen. Andere Autoren, zunächst Stadfeldt in Kopenhagen (cf. Monatsschr. f. Geburtshülfe XXII. S. 461), der schon 1863 die häufige Vorbuchtung der linken Hälfte des Occiput gefunden hat, und dann besonders Schroeder nehmen eine bereits im Fötalzustande vorhandene Asymmetrie an, die freilich nach dem letzteren Forscher durch den Geburtshergang wieder wesentlich verändert wird. „Nach unseren Messungen existirt also eine angeborene Asymmetrie, bei der das linke Scheitelbein stärker gewölbt erscheint und die Entfernung des Hinterhauptshöckers vom Tuber pariet. links kleiner ist als rechts; diese Asymmetrie bleibt aber in der Mehrzahl der Fälle unter der Geburt nicht erhalten, da die häufigste Schädelstellung (erste mit tiefstehender kleiner Fontanelle) das linke Scheitelbein nach vorn verschiebt“ (cf. Lehrbuch der Ge-

burthülfe, 1877, S. 169). Acht bis vierzehn Tage nach der Geburt soll freilich wieder die frühere intrauterine Asymmetrie nachzuweisen sein. Eine definitive Entscheidung über diese Fragen steht mir natürlich nicht zu; berechtigter scheint mir allerdings der Gedanke, Asymmetrien von einer mechanischen Einwirkung des Beckens auf den Kindskopf herzuleiten.

Ein Missverhältniss zwischen linker und rechter Schädelhälfte kann natürlich die Folge verschiedener Ursachen sein; im Allgemeinen aber werden folgende Vorgänge in Frage kommen. Zunächst kann eine Asymmetrie durch einseitig vermehrtes Wachsthum entstehen, sei es des Schädels oder seines Inhaltes; dann würden sich aber voraussichtlich die Ernährungsgefässe der betreffenden Kopfhälfte geräumigere Kanäle in den Knochen der Basis gebildet haben, was nicht der Fall ist, und die so häufige Abflachung und Verschiebung des einen Stirnhöckers nach hinten spricht ebenfalls gegen die Annahme eines gesteigerten Wachsthums. Dann ruft Skoliose der Wirbelsäule häufig Irregularitäten der Kopfform hervor, doch ist wohl nur ein unbedeutender Bruchtheil der Irren (und der Normalen) skoliotisch. Schaltknochen sind allerdings sehr häufig und können zweifellos eine circumscripte Hervorwölbung der Convexität bedingen, aber in der Lambdanaht sind sie gewöhnlich beiderseits vorhanden, während nur eine Hälfte des Hinterhauptbeins vorgebuchtet ist; in der Schuppennaht sind sie sehr selten; in der Pfeil- und Kronennaht kommen sie nur ausnahmsweise vor und würden außerdem in letzterer das Zurücktreten der Stirn gar nicht erklären. Nahtsynostosen, die die höchsten Grade der Asymmetrie hervorbringen können, sind ebenfalls viel zu selten, auch sind nicht unbedeutende Störungen der Symmetrie bei Schädeln beobachtet, deren Nähte noch sämmtlich klafften. Im Uebrigen werde ich auf diesen Punkt noch einmal bei Besprechung des abnormalen Nahtverhaltens zurückkommen. Als letzter Erklärungsversuch bleibt nur die Annahme einer mechanischen Einwirkung, also einer ausserhalb des betroffenen Individuums liegenden Kraft. Soll aber eine solche überhaupt eine bleibende Verschiebung und Formveränderung des Schädels hervorrufen, so muss sie bereits im kindlichen Alter erfolgen, so lange die Nähte noch offen sind, und wenn man bei der anscheinenden Häufigkeit der Asymmetrien sich nun die Frage vorlegt, welche Misshandlung hat denn so constant ein Kindskopf

durchzumachen, dass sie bei 96 pCt. Residuen hinterlässt, so wird man wohl zunächst an die Geburtsvorgänge denken müssen. 4 pCt., genauer nur 3.5 pCt., aller Schädel der Allenberger Sammlung erschienen, wie oben bemerkt ist, in der Norma verticalis symmetrisch, und dies Verhältniss entspricht sehr gut der Häufigkeit der Quer- und Beckenendlagen, die den Kindskopf im Allgemeinen unbehelligt lassen und die unter 100 Geburten etwa 4mal (3.67 pCt. nach Schroeder, l. c. S. 124) vorkommen.

Alle übrigen Schädel sind also unsymmetrisch und zwar betrifft die Irregularität im Bau bald eine ganze Hälfte, bald nur einzelne Abschnitte derselben. So wird z. B. das Scheitelbein bei allen Kopfendlagen auf der einen Seite, und zwar auf derjenigen, die nach hinten gegen das Promontorium und den Beckenboden gelagert ist, abgeflacht, während es auf der anderen, auf der in Folge des dort herrschenden geringsten Druckes die sogenannte Kopfgeschwulst entsteht, stärker gewölbt erscheint. Bei der sogenannten ersten Schädellage liegt das linke Scheitelbein nach hinten, bei der zweiten das rechte; die Häufigkeit der zweiten zur ersten Lage verhält sich nach Schroeder (l. c. S. 124) wie 1 : 2.26. Bei der oben mittheilten Berechnung der Krümmung der Theilbögen des BU, die doch im Wesentlichen mit der Krümmung des Scheitelbeins zusammenfällt, war der rechte Abschnitt des Querbogens 54mal, der linke nur 20mal stärker gewölbt; das Verhältniss ist also 1 : 2.7, was ebenfalls wieder gut mit der Häufigkeit der zweiten zur ersten Schädellage übereinstimmt; die in diesen beiden Stellungen geborenen Köpfe müssen ja auch in Bezug auf die Krümmung des linken zum rechten Scheitelbein das Verhältniss 1 : 2.26 darbieten. Der Schluss, dass die wechselnde Krümmung des Scheitelbeins mit der Lage des Kopfes während der Geburt zusammenhängt, scheint mir daher nicht unberechtigt. Auch das Vorkommen der sagittalen Verschiebung spricht für diesen Causalnexus. Bei den gewöhnlichen Kopfendlagen wird während der Geburt der Schädel erstens in der Richtung von der Stirn nach dem Nacken und zweitens im queren Durchmesser zusammengedrückt; die Compensation kann daher nur nach dem Hinterhaupt zu erfolgen. „Während die Stirn zurücktritt, wölbt sich das Hinterhaupt walzenförmig oder spitz zulaufend hervor“ (Schroeder, l. c. S. 168). Da ferner das nach hinten im Becken gelegene Scheitelbein noch besonders stark comprimirt und

abgeflacht wird, so muss auf die betreffende Kopfhälfte ein noch weit mehr verstärkter Druck wirken. Ihr Inhalt muss daher nach der Richtung ausweichen, in der der geringste Widerstand herrscht, also erst recht nach hinten. Bei der Häufigkeit der ersten Schädel-lage wird also die bedeutendere Frequenz der sagittalen Verschiebung nach hinten auf der linken Seite leicht erklärlich sein, doch darf nicht übersehen werden, dass sie das Verhältniss der zweiten zur ersten Lage an Häufigkeit um mehr als das Doppelte übersteigt; die Frequenz dieser Verschiebung nach hinten rechts verhält sich nehmlich zu der nach hinten links wie 1 : 7 ( $9 : 64 = 1 : 7.1$ ). Vorläufig wird man daher wohl am besten thun, auf eine genügende Erklärung auch dieser Eigenthümlichkeit ganz zu verzichten. Der Vollständigkeit halber muss ich jedoch noch eine andere Theorie mittheilen, die an und für sich Vieles für sich hat und grade bei Irrenschädeln, die in der Kindheit so häufig von Rhachitis ergriffen und daher biegsam sind, um so plausibler erscheint. Guéniot (Gazette des hôpit. 1869. No. 127) hat schon 1869 die sagittale Verschiebung der einen Schädelhälfte beobachtet, erklärte sich ihre Entstehung aber durch eine „Propulsion unilatérale“; die nach der deutschen Auffassung nach hinten gedrängte Kopfhälfte ist bei ihm in ihrer normalen Lage und die andere ist demzufolge nach vorn geschoben. Als Ursache dieser Difformation betrachtet er den einfachen Druck, der beim ruhigen Liegen des Kindes in der Wiege durch das Gewicht des Kopfes selbst ausgeübt wird. Durch die zufällige Lage, die das Kind im Bett einzunehmen sich gewöhnt hat, erklärt er das Auftreten der Verschiebung auf der einen oder der anderen Seite; er hat übrigens auch dieselbe Asymmetrie vorwiegend gefunden, die sich an meinen Schädeln nachweisen lässt: die linke Hälfte der Occipitalschuppe ist gewöhnlich stärker hervorgewölbt, während der linke Stirnhöcker weniger prominirt. Beiläufig sei noch bemerkt, dass auch Huxley „eine kleine Asymmetrie des Hinterhaupt“, bedingt durch Abflachung der rechten Hälfte desselben, öfters beobachtet hat und sie von der Lage des Kindes während des Säugegeschäfts, bei dem vorwiegend die linke Brust betheiligt sein soll, ableitet (vgl. Arch. f. Anthropol. I. S. 347).

Wie die Erklärung nun auch ausfallen möge, die Thatsache der sehr häufigen Asymmetrie steht jedenfalls fest, bei Irren, wie bei Geistesgesunden. So fand bei letzteren Le Bon (Compt. rend.

LXXXVI. No. 10) unter 287 Schädeln 125 rechts, 111 links prominent, während bei 51 eine Compensation stattgefunden haben soll (?). Andererseits hält z. B. Lasègue (Annal. medicopsychol. 1877. II. p. 174) die von ihm beschriebene „Asymmetrie frontofaciale“ für „épileptogène“. Sehr verdächtig ist es nach ihm schon, wenn eine Hälfte der Stirn eine stärkere Hervorwölbung zeigt, die er übrigens ebenfalls auf der rechten Seite weit häufiger findet; gewiss wird ihm die deletäre Veranlagung, wenn auch im Gesicht, gewöhnlich auf der entgegengesetzten Seite, Asymmetrien sich zeigen. Dabei soll das Krankheitsbild der durch die Schädelmissbildung angemeldeten Epilepsie gradezu pathognostisch sein: sie soll z. B. stets innerhalb des 10. bis 18. Lebensjahrs ausbrechen, sie soll niemals heilen, die einzelnen Anfälle sollen gleich von vornherein dieselbe Heftigkeit haben wie später, ihre Frequenz soll sich nicht im Laufe der Zeit verändern etc. etc. Scheint diese Behauptung wohl auch zu weit gegangen, zu bemerken ist doch, dass auch Benedikt bei idiopathischer Epilepsie recht häufig Schädelasymmetrien durch ungleiche Stellung der Tubera frontalia und parietalia, sowie durch differente Wölbung der Stirn gefunden hat (cf. Berl. klin. Wochenschrift. 1877. No. 32). Bei den neun Epileptikern der Allenberger Sammlung ist die Asymmetrie nicht wesentlich grösser als bei den anderen Irren; vorläufig wird man wohl bei der verhältnismässigen Seltenheit der Epilepsie im Gegensatz zu der fast constanten Asymmetrie gut thun, diese beiden Abnormitäten nicht in ursächlichen Zusammenhang zu bringen. In keiner Beziehung genügen die bisherigen Untersuchungen zu einer endgültigen Entscheidung über die Entstehung und über den Einfluss asymmetrischer Difformation des Kopfes.

### III. Anomalien der Nähte.

In Bezug auf das Verhalten der Schädelnähte stehen sich zur Zeit bekanntlich zwei wissenschaftliche Ansichten gegenüber. Nach der einen und augenblicklich wohl verbreiteteren sind die Nähte für die Entwicklung und Ausbildung des Schädels von der allergrössten Wichtigkeit. Da nur ein appositionelles Wachsthum zugegeben wird, kann eine Vergrösserung der Kopfknochen allein durch das Randwachsthum erfolgen, und jede kleinste Störung einer Naht in ihrem normalen Verhalten, speciell ihr frühzeitiger Verschluss muss

die definitive Gestalt des Schädels in bestimmter Weise beeinflussen. Andere Forscher haben aber geglaubt, jene grossartige Bedeutung für die Kopfformation den Nähten absprechen zu dürfen, da auch ein interstitielles Knochenwachsthum bewiesen sei und da unter Umständen selbst bei synostotischen Nähten noch eine weitere Vergrösserung des betreffenden Knochens stattfinden könne. Nach dieser Ansicht würden also Abnormitäten der Nähte nur ein secundäres Interesse hervorrufen; sie würden bei dem bekannten Abhängigkeitsverhältniss zwischen Gehirn- und Schädelwachsthum nur darauf hindeuten, dass an der betreffenden Stelle irgend welche Störungen eingetreten sind. Frühzeitige Synostose würde z. B. nur beweisen, dass die entsprechende Hirnpartie — gewöhnlich unter dem Einfluss von abnormen Circulationsverhältnissen — in der Entwicklung auf einer bestimmten Stufe zurückgeblieben ist, und dass in Folge dessen die beiden Nahtränder in ähnlicher Weise wie die beiden Knochen eines Gelenks, das aus irgend einem Grunde nicht mehr funktionirt, zusammengewachsen sind.

Eine Entscheidung über diese Frage kann ich natürlich nicht geben; im Uebrigen ist sie für die speciellen Zwecke der vorliegenden Arbeit auch nicht grade nothwendig. Es genügt hier die von beiden Seiten anerkannte Thatsache, dass an den betreffenden Stellen eine Störung in der regelmässigen Entwicklung stattgefunden hat; ob der Knochen oder das Gehirn den primär erkrankten Theil darstellt, ist verhältnissmässig gleichgültig. Auf jeden Fall kann man aus einer Nahtanomalie auf die Möglichkeit einer gleichzeitigen Hirnanomalie schliessen und in diesem Sinne ist die Kenntniss der ersteren, ebenso wie die sovieler anderer, anscheinend irrelevanten Abnormitäten am Schädel von zweifeloser Bedeutung.

Bei Beurtheilung einer Naht kommt es nun hauptsächlich auf drei Punkte an, auf ihren Verlauf, ihre feinere Configuration und auf die Innigkeit der Verbindung zwischen den beiden an einander stossenden Nahträndern; in die letztere Kategorie gehört dann auch die scheinbare Vermehrung oder Verminderung in der Zahl der Nähte, die durch zu frühen Verschluss oder durch zu langes Persistiren derselben bedingt ist. Da übrigens die gesamte Form des Schädels und die der einzelnen Knochen desselben nicht allzu grosse Abweichungen vom normalen Typus darbieten kann, ohne die Lebensfähigkeit des betreffenden Individuumms von vornherein in

Frage zu setzen, so werden auch die Schädel, die aus einer Irrenanstalt stammen, in welcher im Allgemeinen doch nur Erwachsene Aufnahme finden, schon a priori mit denen geistig gesunder Personen im Grossen und Ganzen übereinstimmen müssen. Es wird sich hier daher nicht um ausserordentliche Differenzen handeln.

Was nun den Verlauf der Nähte anbetrifft, so giebt es wohl kaum für Irrenschädel specifische Abnormitäten; gelegentlich kommen dieselben Abweichungen, wie bei jenen, auch bei Normalschädeln zur Beobachtung und wohl nur ihr häufigeres und gleichzeitig auch gehäuftes Vorkommen an ein und demselben Object ist als ein pathologischer Befund anzusehen. Dabei erfreuen sich die Nähte der für die Lebensfähigkeit des Individuumus so wichtigen Basis einer leicht erklärlichen Constanz; nur in Bezug auf die Symmetrie kommen gewisse Abweichungen vor, die sich indess innerhalb enger Grenzen zu halten pflegen und die im Uebrigen schon bei den oben besprochenen Asymmetrien der ganzen Schädelkapsel erwähnt worden sind.

Etwas mehr Berücksichtigung verdienen die Abnormitäten der Convexitätnähte an den Schädeln unserer Sammlung. Da die Sutura frontalis noch selbständige behandelt werden wird, so nimmt zunächst die Kranznaht ein besonderes Interesse in Anspruch. Unter normalen Verhältnissen verläuft bekanntlich jeder Ast derselben mit unbedeutenden Ausbiegungen in einer geraden Linie vom Bregma bis zur Einmündung in die Sutura sphenoparietalis; öfters allerdings beschreibt das ganze temporale Ende derselben einen flachen nach vorn concaven Bogen. Kupffer hat nun aber in einem Vortrage über die ostpreussischen Schädel (cfr. Archiv f. Anthropol. XIII., Verhandl. d. XI. allg. Versammlung zu Berlin vom 7. August 1880, S. 44 seq.) darauf aufmerksam gemacht, dass er einen eigenthümlichen Verlauf der Kranznaht bei etwa 5 pCt. der ostpreussischen Männer und bei 6 pCt. der Weiber gefunden hat: jene Naht biegt nehmlich an der Kreuzungsstelle mit der Linea semicircularis temp., also am sogenannten Stephanion Broca's, rechtwinklig nach vorn und verläuft in der Muskelleiste, um erst nach 2—4 cm wieder in scharfem Winkel nach abwärts zu ziehen. Während nun Kupffer diese „Knickung der Sutura coronalis“, wie er die Abnormalität nannte, bei seinen Normalschädeln nur selten antraf, fiel ihm ihre Häufigkeit bei einigen (24) Irrenschädeln auf, nehmlich bei circa

40 pCt. derselben, ein Ergebniss, das ich nach der Untersuchung der Allenberger Irrenschädel kaum zu bestätigen vermag; hier fand ich jene Knickung, übrigens gewöhnlich beiderseitig, nur bei 11.7 pCt. und bei Männern häufiger, als bei Frauen, 17.1 gegen 7.3 pCt. Dabei muss ich noch hinzufügen, dass ich auch solche Fälle mitgezählt habe, in denen jene Knickung nicht ganz so bedeutend ist, wie sie Kupffer beschrieben hat; ferner habe ich geglaubt, auch einen Schädel hinzuzählen zu dürfen, bei welchem die Knickung nicht nach vorn, sondern fast 2 cm nach hinten verläuft, ehe sie wieder ihre frühere Richtung einnimmt, und es entspricht daher wohl auch mein Procentsatz nicht der thatsächlichen Häufigkeit. Jedenfalls werden noch weitere Untersuchungen, besonders an Schädeln anderer Provenienz nötig sein, um jene Knickung zu einem pathologischen, nicht blos ethnologischen Merkmal zu gestalten; wegen dieser Abnormität ist übrigens, wie ich mit Bestimmtheit angeben kann, kein Schädel in die hiesige Sammlung aufgenommen worden. Eine Erklärung oder gar die Folgen jener Anomalie entziehen sich vorläufig jeder Besprechung.

Weit seltener bietet die Sagittalnaht Abweichungen vom normalen Verhalten dar. Anstatt die grade Linie zwischen Bregma und Lambda und gleichzeitig die Medianebene des Schädels innezuhalten, verbindet sie dann jene beiden Punkte öfters durch eine Curve und liegt daher mehr oder weniger weit von der Mittellinie entfernt. In diesem Falle kann dann auch die Furche für den Sinus longitudinalis superior ganz im Bereich des einen Scheitelbeins liegen; gewöhnlich aber ist mit der ungleichen Entwicklung der beiden Ossa parietalia, um die es sich bei der vorliegenden Abnormität handelt, auch eine zweifellose Asymmetrie der beiden Grosshirnhemisphären verbunden und dann entspricht der Verlauf des Sinus im Allgemeinen auch dem der Naht, ja bei völlig obliterirter und unkenntlicher Pfeilnaht kann man manchmal aus dem oscillirenden Laufe jenes Blutleiters die frühere Ungleichheit der beiden Scheitelbeine noch abstrahiren. Häufiger, ja bei persistirender Stirnnaht fast constant, erleidet nur das vordere Viertel der Sagittalis eine Ablenkung, doch folgt hier der Sulcus longitudinalis gewöhnlich nicht der abnormen Naht, sondern kreuzt seinen gradlinigen Verlauf beibehaltend die auf die andere Seite übergreifende vordere und mediane Ecke des einen Scheitelbeins; wenn die Anheftungsstelle des Sinus longitud-

Übrigens nicht fühlbar sein sollte, so kann man wenigstens bei nicht hyperostotischen Calotten aus der grösseren Durchsichtbarkeit jener noch den früheren Lauf des Blutleiters constatiren und damit die auf den Knochen allein beschränkte Asymmetrie erkennen. Wahrscheinlich bewirken eigenthümliche Vorgänge beim Schluss der grossen Fontanelle, von denen bei Besprechung der Stirnnaht noch weiter die Rede sein wird, die letztere Anomalie.

Nur der Vollständigkeit halber erwähne ich an dieser Stelle noch die sehr häufigen Differenzen in Bezug auf die Sutura sphenoparietalis, die mit der stumpferen oder spitzeren Endigung des grossen Keilbeinflügels, resp. der dortigen Schaltknochen zusammenhängen, und die bei deren Besprechung berücksichtigt werden sollen, und endlich eine eigenthümliche Form der Lambdanaht, die mir an mehreren der Allenberger Schädel (bei etwa 10 pCt.) aufgefallen ist: bei diesen bildet nehmlich jeder Ast der Sutura lambdoidea nicht einen nach unten concaven Bogen wie unter normalen Verhältnissen, sondern er setzt sich aus zwei nach unten convexen Curven zusammen, von denen die obere eine kürzere und mehr horizontal gestellte Sehne besitzt, während die andere schief nach unten und aussen zum Asterion herabzieht. Für einen specifisch pathologischen Werth dieser Anomalie, die übrigens auch einseitig vorkommt, möchte ich vorläufig nicht eintreten; wohl aber beweist sie, sowie die wechselnde Krümmung der anderen Nähte, dass die betreffenden Knochen individuell und sogar an demselben Object circumscrip ein verschiedenes Maass der Ausdehnung erreichen können.

Während also der Verlauf der Nähte im Allgemeinen nur die Grenzen der die Hirnkapsel zusammensetzenden Knochen erkennen lässt, kann man aus ihrer feineren Configuration oft einen Schluss auf den ganzen Prozess ziehen, dem der betreffende Schädel seine Eigenthümlichkeiten verdankt. Die Nähte bilden ja jenachdem man zu der einen oder zu der anderen der oben angedeuteten Theorien hinneigt, die einzige oder wenigstens eine hervorragende Stätte, an der neuer Knochen geschaffen werden kann und eine krankhafte Beeinflussung des Wachsthums wird sich daher dort am leichtesten bemerklich machen. Da übrigens die Betrachtung der Irrenschädel in Bezug auf ihre absolute Grösse lehrt, dass man es bei ihnen abgesehen von einzelnen bestimmten Ausnahmen gewöhnlich mit den Folgen einer excedirenden Knochenbildung zu thun hat, so wird

man grade an den Nähten noch häufig Reste einer abnormen Wucherung erwarten dürfen. Da ferner die Nähte bereits vor der Pubertät ihre Modellirung erreicht zu haben pflegen, so kann zur Erklärung einer etwaigen Abnormalität derselben nur ein Prozess herangezogen werden, der sich vor jenem Termin abgespielt haben muss. Unter diesen Umständen können eigentlich nur zwei Vorgänge in Frage kommen: eine nach innerhalb der physiologischen Grenzen liegende Vermehrung des infantilen Wachsthums, die auf einem nur quantitativ verändertem Zuströmen des Ernährungsmaterials beruht, und die Rhachitis, als einzige im kindlichen Alter häufiger vorkommende Ernährungskrankheit des Knochensystems, bei der also auch eine qualitative Beeinflussung des Knochenwachsthums besteht.

Wie dem nun auch sein möge, ein vermehrtes Wachsthum ist beim Knochen, wie bei jedem anderen organischen Gewebe allein auf Grund einer gesteigerten Ernährung, also im Allgemeinen auf Grund einer gesteigerten Blutzufuhr möglich, eine Thatsache, die wohl allgemein anerkannt ist; ich erwähne hier nur die Angabe Kölliker's, nach der „die (secundären) Knochen (des Schädel-daches) so lange sie wachsen, viel gefäßreicher sind als später, und selbst die Periostablagerungen der anderen Knochen hierin noch übertreffen, weshalb auch ihr Mark röther ist“. (Hdb. d. Gewebe-lehre S. 267.) Dass aber die Circulationsverhältnisse auch auf die specielle Configuration der Nähte von einem bedeutenden Einflusse sind, ist erst in neuester Zeit bewiesen. Nach Gudden's Unter-suchungen nehmlich hängt die Modellirung eines Knochenrandes von der Richtung seiner Blutgefässe ab, und zwar bewirkt ein paralleler Verlauf der letzteren zur Naht eine Harmonie, ein kreuzender aber eine Sutura dentata; hier werden die Zähne um so länger und ver-ästelter, je mehr die Winkel, unter denen die einzelnen Ernährungs-gefässe auf die Nahtrichtung stossen, sich einem Rechten nähern. Dieser Theorie entspricht denn auch das gewöhnliche Verhalten des menschlichen Schädels. Nach den spärlichen Notizen über die Ver-theilung der Blutgefässe in den platten Kopfknochen treten dieselben von beiden flachen Seiten mit äusserst zahlreichen Aestchen in die compacte Rinde ein und verzweigen sich dann noch weiter, im Allgemeinen den Haversischen Kanälchen folgend. Diese laufen nun parallel mit der Oberfläche und zwar „meist in Linien, welche man als von einem Punkte (Tuber frontale, parietale etc.) pinsel- oder

sternförmig nach einer oder nach mehreren Seiten ausstrahlend sich denken kann“ (Kölliker, l. c. S. 212; vgl. auch S. 267). Nun stelle man sich z. B. die gewöhnliche Zeichnung einer normalen Sutura sagittalis vor. Zerlegt man dieselbe in drei annähernd gleich lange Abschnitte, so wird man stets finden, dass die mittlere Partie relativ lang gezähnelt ist, während die beiden anderen weit weniger complicirt erscheinen. Radien, die vom Tuber parietale aus gezogen werden, treffen aber unter normalen Verhältnissen die mittlere Partie nahezu senkrecht, während sie die Endabschnitte unter immer spitzen Winkel kreuzen. Ein analoges Resultat ergibt die Betrachtung der Sutura coronaria und lambdoidea. Bei beiden Nähten treffen diejenigen Strahlen vom Tuber frontale und parietale, resp. von der Eminentia occip. ext. und dem Tuber parietale, senkrecht auf den Knochenrand, die nach den mittleren Abschnitten eines jeden Nahtastes hinziehen; diese Stellen, bei der Kranaht also in der Gegend über dem Stephanion, bei der Lambdanaht in der Mitte zwischen Asterion und Lambda, sind thatsächlich wie es die Gudden'sche Theorie verlangt, meistens auch am stärksten gezähnelt. Die Schuppennahrt pflegt ebenfalls senkrecht unter dem Scheitelhöcker die grösste Breite der sich bedeckenden Knochenränder zu erreichen. Da es nun ferner Gudden gelungen ist, durch Unterbindung einzelner Kopfarterien und Venen Änderungen in der Richtung des Blutkreislaufs innerhalb der Schädel von Kaninchen herzorzurufen und dadurch experimentell den Charakter gewisser Nähte beliebig zu modifizieren, so wird es wohl auch beim Menschen gestattet sein, von einer abnormen Gefässvertheilung ähnliche Resultate zu erwarten, und umgekehrt aus Nahtanomalien der erwähnten Art Störungen des gewöhnlichen Blutkreislaufes in den betreffenden Schädelabschnitten und häufig genug wohl auch in den entsprechenden Hirnpartien zu vermutthen. Bei Irrenschädeln wird man dies mit um so grösserem Recht können, als ja erfahrungsgemäss grade bei geisteskranken Gehirnen Gefässanomalien häufig gefunden werden. Dass übrigens weit bedeutendere und zahlreichere Abnormitäten in der feineren Nahtzeichnung bei Irren als unter normalen Verhältnissen zur Beobachtung kommen, scheint mir nach der Untersuchung der Allenberger Schädelssammlung nicht zweifelhaft, indess ist es bis jetzt unmöglich gewesen, die doch nicht unbedeutenden individuellen Schwankungen von einem direct als pathologisch anzuse-

sprechendem Verhalten zu trennen und in Folge dessen ist eine auch nur annähernd sichere Statistik über die Häufigkeit derartiger Abnormitäten vorläufig kaum zu entwerfen.

Der directe Beweis, dass in Fällen abnormer Nahtzeichnung ein ungewöhnlicher Gefässverlauf zu Grunde liege, wird wohl für den Menschen nie erbracht werden können, und um so weniger, als erfahrungsgemäss ein bedeutender Theil der Knochenblutgefässe nach erfolgter Fertigstellung des Knochens ganz obliterirt (cfr. Kölliker, I. c. 267). Man wird ferner die Gudden'sche Theorie, wenn sie auch mit den Thatsachen völlig übereinstimmt, in gewisser Hinsicht modifizieren dürfen. Es wird sich wahrscheinlich doch weniger um den Einfallswinkel der Gefässe als um eine Function derselben, nehmlich um die Energie handeln, mit der das zugeführte Ernährungsmaterial gegen den Knochenrand zufliest. Unter sonst gleichen Verhältnissen wird der lothrothe Verlauf eines Gefäßes natürlich einen ausgiebigeren Austausch von Ernährungsstoffen etc. ermöglichen, als ein schiefer; aber andererseits wird man in Erweiterung dieser Hypothese sich vorstellen können, wie ein ungünstiges Auftreffen des Blutstromes durch erhöhten Druck in dem Zuleitungsgefäß gewissermaassen compensirt zu werden vermag. So könnte auch ohne abnormen Gefässverlauf eine bestimmte Nahtpartie ihren gewöhnlichen Charakter ändern und dadurch complicirter oder einfacher als sonst werden. Ob ein ähnlicher Vorgang in der That bei der Entstehung von Nahtanomalien eine Rolle spielt, wage ich vorläufig nicht zu behaupten.

Bisher ist im Allgemeinen vorausgesetzt worden, dass beide Knochen, deren Ränder eben in der betreffenden Naht in einander eingreifen, einer gleichen Beeinflussung des Wachsthums unterworfen gewesen sind. Aber auch in den Fällen, in denen nur ein Schädelknochen seine normale Ausdehnung in einer gewissen Richtung überschritten hat, kann man in Uebereinstimmung mit der Gudden'schen Theorie öfters constatiren, dass die stärker gewachsene Partie, die also eigentlich in das Gebiet des benachbarten Knochens vorgeschoben ist, fast immer eine weit complicirtere Ausbildung der Nahtzähne aufweist, als die übrigen Ränder des betreffenden und ganz besonders als die des verhältnissmässig zurückgebliebenen Knochens. Man kann sich hier sehr wohl vorstellen, dass ein zu grosser Theil der für den einzelnen Knochen bestimmten Blutmenge

aus irgend einem Grunde in die fragliche Richtung hingedrängt worden ist und dadurch die Vergrösserung des betreffenden Randstückes, sowie die Verlängerung und Verbreiterung seiner Nahtzähne hervorgerufen hat. So sieht man fast stets, dass bei einer ungleichen Ausbildung zweier benachbarter Knochen die Nahtzähne des besser und energischer ernährten an der entsprechenden Stelle verbreitert sind und mehr oder weniger weit über den Rand desjenigen Knochens hinübergreifen, auf dessen Kosten die angedeutete Vergrösserung überhaupt nur erfolgen konnte. So greifen besonders häufig die Zähne der Hinterhauptsschuppe, wenn dieselbe vergrössert und „vorgebuckelt“ ist, weit auf den Rand der gewissermaassen herabgedrückten Scheitelbeine über; ferner gehört hierher die nicht allzu seltene Ueberlagerung eines Parietalbeines auf das andere weniger gewölbte Parietalbein, resp. auf die eine Hälfte des Stirnbeins, und umgekehrt. Vorzugsweise in denjenigen Fällen, in denen die einzelnen Zähne und Zacken weit ausladen, dabei fast hyperostotisch verdickt sind und durch die Abwechselung mit dem tiefer liegenden Rande des anderen Knochens der Naht eine für das Gefühl wellenförmige Oberfläche geben, und in denen der übergreifende Knochen selbst stärker gewölbt ist, oder in seiner Flächenausdehnung und speciell in der Richtung, die senkrecht auf den Verlauf der fraglichen Nahtpartie steht, vergrössert erscheint, wird man den Zusammenhang zwischen Nahtformation und ausgiebiger Ernährung eines Knochens erkennen können.

Ich habe oben schon angedeutet, dass bei der Frage nach der Entstehung einer ungewöhnlichen Nahtzeichnung nicht blos quantitative Abweichungen der Ernährung zu berücksichtigen sind, sondern dass häufig auch ein qualitativ verändertes Randwachsthum zu beobachten ist. Und zwar wird wohl hier, wie schon oben angedeutet, nur der rhachitische Prozess in Frage kommen können; doch ist der Einfluss desselben auf die Configuration eines Nahrandes soweit mir bekannt ist, bisher nicht specieller untersucht worden. Virchow (Ges. Abb. S. 937) giebt zwar an, dass die Zahnelung einer Naht von dem schnelleren oder langsameren Vorrücken der Ossificationslinie in die vorgebildete Nahtsubstanz abhängt, und dass also bei Rhachitischen, wo das Vorrücken langsam und träge geschieht, die Naht gradlinig werden müsse, und auch in unserer Sammlung giebt es mehrere Schädel, die ein derartiges Nahtver-

halten neben den anderen Zeichen der Rhachitis darbieten. So sind es besonders einige Idiotenschädel, die eine auffallend einfache Zeichnung der Pfeil- und Kranznaht besitzen: es stossen nehmlich die glatten Knochenränder ohne jede Zähnelung an einander und zwar auf der Höhe eines niedrigen leicht wulstigen Kamms. Von anderer Seite werden aber grade sehr breite und complicirte Nähte als Zeichen rhachitischer Erkrankung aufgefasst, und anscheinend auch in theoretischer Uebereinstimmung mit dem anatomischen Wesen jener Krankheit. Hiernach tritt, wie bei allen anderen Epiphysen, so auch an den gleichwerthigen Nahträndern der platten Schädelknochen ein enormes Wachthum der fasrig bindegewebigen Grundsubstanz auf, so dass der rhachitische Schädelknochen von einem viel breiteren Blastemrande umgeben ist als ein nicht rhachitischer unter sonst gleichen Verhältnissen. Diese Randzonen stossen natürlich in Linien an einander, die dem ungefährten Verlauf der späteren Nähte entsprechen, und wenn nun die Ossification nur in verspäteter Weise eintritt, so können sich wohl ganz einfache lineare Nähte ausbilden. Oefters aber und besonders wenn fluxionäre Hyperämien sich einstellen, die ja bei psychopathisch veranlagten Kindern so überaus häufig sind, wird das für Rhachitis charakteristische zackige Eingreifen der Ossificationszone in das weiche Blastem eine schubförmige Weiterbildung erfahren, und so erstrecken sich dann lange Knochenzungen in die noch nicht verkaktete Grundsubstanz hinein, ja die Verknöcherung kann so unregelmässig erfolgen, dass noch weiche Partien mit bereits verkakten durcheinander geschoben sind, dass selbst ganz isolirte Knochenstückchen mitten im faserigen Blastem liegen. Tritt nun endlich die vollständige Ossification der rhachitisch gewucherten Zwischensubstanz zwischen zwei Schädelknochen ein, so findet sie schon zahlreiche fertige Knochenpartikel vor, die in den einen oder den anderen endgültigen Knochenrand hineingezogen werden müssen und so ist dann eine breite äusserst complicirte Naht mit zahlreichen Nahtknöchelchen zu erwarten, die entweder selbständig bleiben oder, wie gewöhnlich, sich als unregelmässige Nebenzacken an benachbarte Nahtzähne anschliessen. Ob der geschilderte Vorgang thatsächlich vorkommt, wird natürlich erst durch zahlreichere Untersuchungen bewiesen werden müssen. Sehr complicirte Nähte finden sich aber zweifellos oft bei rhachitischen Schädeln und es wird ein derartiger

Prozess besonders dann wahrscheinlich, wenn noch nach der Maceration ein Unterschied in der Färbung und Glätte zwischen dem eigentlichen Knochen und einer weisslichen Randzone zu beobachten ist, die bis zu einem Centimeter breit werden kann und häufig von der übrigen Knochenfläche durch einen (scheinbaren) Wall abgegrenzt ist, so dass die Naht auf dem Boden einer mehr oder weniger tiefen Furche verläuft. Jener dem Rande parallele Knochenwall besteht übrigens dort, wo er am häufigsten vorkommt, zu beiden Seiten der Sagittalnaht, nicht aus einer wulstförmigen Verdickung des Knochens, sondern ist durch eine Knickung desselben bedingt, die sehr wohl auf das längere Weichbleiben rhachitischer Knochen zurückzuführen ist.

Mehr Thatsächliches, als bei der obigen Auseinandersetzung über die Entstehung der Nahtzeichnung, wird bei der Frage nach der Innigkeit des Nahtverbandes erwähnt werden können. Dass die Ansichten über die Function einer Naht immer noch nicht entschieden sind, ist allerdings auch hier bedauerlich; die Thatsachen selbst sind aber so ziemlich bekannt, und verlieren durch den noch herrschenden Streit über ihre Entstehung nicht an Interesse.

Kurz vor Beendigung des gesamten Schädelwachstums, also etwa zur Zeit des Pubertätseintrittes, sind abgesehen von ganz un- wesentlichen Ausnahmen, alle Schädelknochen durch eine verschieden breite Schicht von sogenanntem Nahtknorpel, der aber nur aus kurzen straffen bindegewebigen und elastischen Fasern besteht, an den Rändern mit einander verbunden. Sobald aber der Schädel seine definitive Ausbildung erreicht hat, beginnen die Nahtbänder zu verknöchern. Im weiteren Laufe der Zeit verknöchert die ganze Zwischensubstanz, die Nahtzeichnung wird allmählich verwischt, undeutlich, unterbrochen, und schwindet zuletzt vollständig, so dass dann der Schädel eine knöcherne Kapsel darstellt ohne Spur einer früheren Zusammensetzung aus mehreren Stücken. Die Festigkeit der Verbindung ist daher eine Function der Zeit und bei der Frage nach etwaigen Abnormitäten der Irrenschädel in dieser Hinsicht wird daher stets auf das Alter des betreffenden Objects zurückgegangen werden müssen. Da ferner nicht von allen Schädeln einer Sammlung das Alters ihres früheren Trägers bekannt zu sein pflegt, so ist man bei der Bestimmung desselben oft auf Schätzungen angewiesen, die in nicht exquisiten Fällen bedeutende Fehler in die

Rechnung einführen könnten. Man ist daher stillschweigend über-eingekommen, vorläufig nur bedeutende Missverhältnisse zwischen dem Zustande einer Nahtverbindung und dem voraussichtlichen Alter des betreffenden Schädels als Abnormalität zu betrachten. In den Mittelfällen begnügt man sich mit der Annahme individueller Schwankungen in Bezug auf den Eintritt des Nahtverschlusses. Es empfiehlt sich jene Einschränkung übrigens um so mehr, als ja nicht einmal an demselben Schädel alle Nähte auch nur annähernd zu gleicher Zeit verknöchern; die grossen Differenzen selbst für normale Verhältnisse lassen sich aus der folgenden Zusammenstellung Welcker's entnehmen.

Es verknöchert die

Synchondros. intersphen.	im 8.—9. Fötalmonat
Stirnnaht	im 9.—12. Lebensmonat
Sut. sphenooethmoid.	im 13. Jahr
Synchondros. sphenobasilar.	im 16.—20. Jahr.

Die übrigen Hauptnähte werden von der normalen Obliteration etwa in der folgenden Reihe ergriffen: 1) Sagittalnaht, zuerst im hinteren Abschnitt, 2) Kranznaht, zuerst im temporalen Abschnitt, 3) Lambdanaht und die Grenznähte des grossen Keilbeinflügels und 4) Schuppennaht; doch kann diese Reihenfolge nur als approximativ gelten, und grade die mediane Partie der Kranz- und der vordere Theil der Sagittalnaht übertreffen oft alle übrigen Nähte an Dauer.

Was nun die Festigkeit der Nahtverbindung betrifft, so kann man im Allgemeinen 4 Stufen derselben annehmen. Eine Naht ist noch klaffend, wenn durch die Maceration ein gewisser Raum zwischen beiden Knochenrändern frei wird (durch Zerfall des noch in grösserer Menge vorhanden gewesenen Nahtknorpels) und nun ein leichter Druck genügt, um die betreffenden Knochen, natürlich soweit es die Modellirung ihres Randes erlaubt, aus der gegenseitigen Verbindung zu lösen. Eine Naht wird noch als offen bezeichnet, wenn durch die Maceration nur noch eine minimale Schicht der Zwischensubstanz zu entfernen war, wenn also die Knochen zwar an keiner Stelle durch ossificirtes Gewebe mit einander verwachsen sind, aber sich doch schon so nahe berühren, dass eine irgend wie ausgiebige Bewegung derselben nicht mehr möglich ist. Die Naht ist verwachsen, wenn der Nahtknorpel mindestens auf der Innenseite des Schädels völlig ossificirt und mit beiden

Knochenrändern untrennbar verschmolzen ist, und sie gilt endlich als verstrichen, wenn durch fortschreitende Resorption aller kleiner Unebenheiten auf der Oberfläche des Schädels auch die einzelnen Zacken auf der Aussenseite unkenntlich geworden sind. Die betreffenden Knochenstücke bilden nun ein zusammenhängendes Ganze ohne Spur der früheren Theilung; höchstens findet sich noch eine flache Furche im Zuge der früheren Naht oder ein verschieden stark entwickelter Kiel, dessen Entstehung man sich so erklären kann, dass trotz der eingetretenen Synostose weiteres Ernährungsmaterial noch in reichlicher Menge zugeführt wurde und bei der Unmöglichkeit eines entsprechenden Flächenwachsthums zu einer Verdickung der Knochenränder benutzt werden musste.

Unter normalen Verhältnissen finden sich nun klaffende Nähte (d. h. der Convexität) bei jugendlichen Schädeln, deren frühere Träger ein Alter von 20—25 Jahren erreicht haben können; offene Nähte erwartet man noch bis etwa zum 30.—35. Jahre, verwachsene also im besten Mannesalter und verstrichene etwa vom 50. Jahre an. Als pathologisch wird man demnach jeden Nahtzustand bezeichnen, der dem voraussichtlichen oder bekannten Alter des betreffenden Schädels nicht entspricht; in praxi handelt es sich aber im Wesentlichen um zwei Fälle: um ein abnormes Offenbleiben einer Naht, die eigentlich schon längst geschlossen sein sollte, oder um eine frühzeitige Verwachsung. Die grosse Wichtigkeit dieser beiden Anomalien ergiebt sich leicht, wenn man berücksichtigt, dass ein Schädelknochen so lange, aber auch nur so lange wächst, als die ihn begrenzende Naht noch offen ist. Hieraus folgt sofort das zuerst von Virchow zur Geltung gebrachte Grundgesetz, das den Einfluss abnormer Nahtverschlüsse auf die Schädelbildung erklärt. Wird eine Naht (oder eine Synchondrose) früher synostotisch, als der Schädel seine definitive Ausbildung erlangt hat, so muss die weitere Entwicklung desselben in derjenigen Richtung, die senkrecht zum Verlauf der Naht steht, behindert werden, und umgekehrt, bleibt eine Naht, die unter normalen Verhältnissen früh verwächst, abnorm lange offen, so wird sie so lange wie der Schädel überhaupt noch die Tendenz zum Wachsthum hat, denselben in der Richtung zu vergrössern suchen, die senkrecht auf der betreffenden Naht steht. Im letzteren Falle wird es wohl constant zu einer Erweiterung, im ersten zu einer Raumbeschränkung

und in Folge dessen meistens zu einer compensatorischen Erweiterung des Schädels nach einer anderen Richtung kommen, wenn nicht das Gehirn gleichzeitig mit dem Eintritt des Nahtverschlusses an der betreffenden Stelle zu wachsen aufhört. Je früher eine Nahtobliteration beginnt, um so bedeutender wird die Raumbeschränkung sein und es lässt sich daher voraussehen, dass die Compensation wenigstens für die Functionen des Gehirns nicht stets eine ganz genügende sein kann; bei Irrenschädeln wird man daher nicht völlig compensirte und also Nahtsynostosen überhaupt häufiger, abnormes Offenbleiben aber als mindestens versuchte und oft ausreichende Compensation seltener erwarten dürfen, als sonst. Ein statistischer Nachweis ist bisher allerdings nicht erbracht, aber die Erfahrung scheint thatsächlich dafür zu sprechen. Von den 85 Irrenschädeln der hiesigen Sammlung haben mindestens 10 eine frühzeitige Synostose einer der wichtigeren Nähte; außerdem kommen noch 2 Schädel hinzu, die von Individuen herstammen, welche seit der frühesten Jugend einen geistigen Defect darboten und bei denen eine abnorme Verwachsung der Sphenobasilarfuge vermutet werden kann. Andererseits wird persistirende Stirnnahrt als Grundlage einer ausreichenden Compensation seltener, durch Einschub von Schaltknochen vervielfachte Nähte werden als Zeichen einer nothgedrungenen Aushülle wieder häufiger zu beobachten sein. Hierzu kommen noch 5 ältere Schädel, deren Nähte trotz des Alters weit klaffen. Wenn es nun auch nicht zweifelhaft ist, dass diese auffallende Frequenz specifischer Nahtanomalien zum Theil wohl darauf zurückzuführen ist, dass eben wegen dieser Abnormalitäten manche der betreffenden Objecte in der Sammlung aufbewahrt wurden sind, so bleibt doch die freilich nicht durch Zahlen zu bekräftigende Vorstellung zurück, dass Nahtanomalien thatsächlich bei Irrenschädeln häufiger zur Beobachtung gelangen als bei nicht Geisteskranken.

Eine verhältnissmässig zu früh erfolgte Synostose ist mindestens bei 9 Schädeln, also bei etwa 10 pCt. sicher constatirt. Die Sagittalnaht findet sich viermal in prämaturer Obliteration, nehmlich bei den männlichen Schädeln No. 2, 7 und 38, und bei dem weiblichen No. 26. Doch ist sie zweimal (bei No. 2 und 38), wie es scheint, in einer Zeit verwachsen, die zwar zu früh gewesen ist, in der aber der Schädel doch schon seine genügende Ausbildung erlangt

hatte; eine wesentliche Difformität brauchte daher nicht mehr einzutreten: der Längenbreitenindex beträgt 78.9 resp. 79.2, der Längenhöhenindex 72.2 resp. 71.9, Verhältnisse, die dem normalen Mittelwerth sehr nahe stehen. Die Psychose ist allerdings gleichzeitig mit der Nahtverwachsung zur Entwicklung gelangt: No. 2 litt schon im 19. Jahr an hallucinatorischer Verrücktheit (Tod im 23. Jahr), und No. 38 erkrankte im 15. Jahr an Epilepsie, die schnell in Blödsinn überging. Die beiden anderen Fälle weisen eine bedeutende Difformität ohne genügende Compensation auf: B : L beträgt 72.1 und 74.2, HJ : L 64.2 und 61.0. Ein normal functionirendes Gehirn ist mit diesen Extremen wohl nicht mehr zu vereinigen und die Synostose kann direct als Ursache der Geistesstörung betrachtet werden. Bei No. 7 ist neben der Sagittalis noch die linke Schuppennaht völlig obliterirt, die linke Schädelhälfte überhaupt hochgradig verkleinert, und sein Geisteszustand entsprach von Jugend auf dem eines Idioten; über die frühere Trägerin von No. 26 ist leider nichts Genaueres bekannt. Eine frühzeitige totale Synostose des rechten Astes der Lambdanaht ist mit nur ganz mässiger Plagiocephalie bei dem männlichen Schädel No. 12 vorhanden; trotzdem das ursächliche Trauma im frühesten Kindesalter erfolgte, blieb doch die Stirnnaht nicht offen, und es ist demnach die Virchow'sche Compensation jener Nahtanomalie nicht eingetreten. Die Capacität des betreffenden Schädels erreichte nur 1310 ccm und dauernde Imbecillität war die Folge. Der Rest der Synostosen vertheilt sich auf die vier Schädel No. 11, 17, 28 und 33 mit frühzeitiger Verwachsung einer Sutura occipitomastoidea, und diese ist 1mal rechts, 2mal links und 1mal beiderseitig gewesen. In dem letzten Fall ist die Hinterhauptsbreite um etwa 22 mm hinter dem normalen Werth zurückgeblieben, in den andern ist nur die betreffende Hälfte der Occipitalschuppe verkleinert; eine ausgiebige Compensation hat keinmal stattgefunden, da die durchschnittliche Capacität nur 1187 ccm beträgt. Sehr wahrscheinlich ist endlich eine frühzeitige Verwachsung der Sphenobasilarfuge bei den 2 Mikrocephalen No. 5 und 75. Beide haben nur ein Alter von 16.6 resp. 17 Jahren erreicht und bei beiden ist auch keine Spur mehr von der früheren Trennung des Keil- vom Occipitalbein zu bemerken, wohl aber finden sich einige allerdings nicht sehr auffällige Osteophytablagerungen an der Stelle der früheren Fuge, wie es nach Virchow sehr häufig bei abnormer Obliteration

vorkommt. Bei beiden Schädeln sind auch die Maasse verkürzt, deren Verlauf senkrecht zur verknöcherten Fuge gerichtet ist, so bn auf 89 resp. 92, bc auf 80 resp. 82, L auf 158 resp. 162 u. s. w.; auch die Kyphose des Schädelgrundes scheint vorhanden zu sein, wenigstens steht der Clivus bedeutend steiler als sonst; nach meinen allerdings nicht einwandfreien Winkelmessungen beträgt der Winkel, den die Mittellinie des Clivus mit der Ebene des Foramen magnum bildet,  $125^{\circ}$  resp.  $122^{\circ}$  gegen  $134^{\circ}$  resp.  $129^{\circ}$ , den Mittelwerthen meiner Irrenschädel. Beide Individuen mit einer Capacität von 950 resp. 785 ccm waren übrigens wie natürliche Idioten.

Vielelleicht gehört auch ein Theil der Sattelköpfe, die ich öfters in dem Katalog aufführen konnte, zu den durch frühzeitige Nahtsynostose entstellten Schädeln, doch waren sie meistens nicht jugendlich genug, um die häufigen Obliterationen der Sut. sphenoparietalis, des temporalen Endes der Coronaria und ähnlicher in der Schläfe gelegener Nähte als zu früh erfolgt bezeichnen zu können.

Bei der Besprechung des entgegengesetzten Nahtverhaltens, also bei der abnormen Persistenz einer Naht, sind nun zunächst jene Schädel zu erwähnen, deren Suturen trotz des verhältnissmässig hohen Alters noch weit klaffen. Es handelt sich hierbei um 5 Individuen von 34, 35, 36, 42 und etwa 50 Jahren, doch bin ich ausser Stande zur Erklärung dieses eigenthümlichen Verhaltens etwas beizutragen. Von grösserem Interesse sind auch die sogenannten abnormen Nähte, nehmlich das Offenbleiben gewisser Knochenspalten, die sonst schon in früher Jugend sich zu schliessen pflegen. Abgesehen von der Stirnnaht, deren Persistenz gleich im Zusammenhang besprochen werden soll, betrifft eine ähnliche Theilung überhaupt nur selten einen anderen Schädelknochen; verhältnissmässig am häufigsten geschieht dies noch bei der Squama occipitalis und bei dem grossen Keilbeinflügel.

Hierher gehört also zunächst der Zerfall des Hinterhauptbeins in mehrere Stücke, eine Abnormalität, die an den Schädeln der Allenberger Sammlung 5mal zu constatiren ist; 8mal ist eine persistirende Theilung wenigstens angedeutet und 1mal scheint die Alterssynostose die frühere Trennung einzelner Abschnitte der Occipitalschuppe von einander nachträglich aufgehoben zu haben. Bekanntlich geht die Verknöcherung der Squama occipital. von einem Knochenkern aus, der ungefähr der späteren Spina occip. ext. ent-

spricht; der untere Theil der Schuppe ist bis zum Foramen magnum knorpelig angelegt, der obere entwickelt sich (wahrscheinlich) aus dem fibrösen Blastem der Schädelconvexität. Jener Ossificationskern sendet nun nicht nach allen Seiten radiäre Knöchenstrahlen aus, sondern es treten anfänglich drei, später fünf Spalten auf, in denen ein verhältnissmässig sehr schmaler Sector aus dem annähernd kreisförmigen Knochen ausgefallen zu sein scheint, und zwar verläuft die obere Spalte in der Medianlinie des Hinterhauptbeins; die beiden unteren Paare dringen vom lateralen Rande gegen den centrischen Knochenkern vor (vgl. Virchow, Entwicklung des Schädelgrundes, S. 12 und Welcker, l. c. S. 8 u. Taf. III.). Unter normalen Verhältnissen werden nun jene Lücken sehr bald durch neugebildete Knochensubstanz geschlossen, nachdem sie in ähnlicher Weise wie ein Zwickel in der Gewölbeconstruction, eine ausgiebige Krümmung des Schuppentheils ermöglicht haben; ausnahmsweise bleibt nun diese oder jene Spalte offen und veranlasst den Zerfall der Squama occipit. in mehrere einzelne Knochen. Am häufigsten bleiben nun die beiden unteren Lateralspalten unverschlossen, so dass in extremen Fällen durch diese abnorme Naht die Hinterhauptsschuppe in der Richtung des Sinus transversus quer getheilt wird. Der Cerebral- und der Cerebellartheil der Squama occip. bleiben also ganz von einander getrennt: ein Vorkommen, das bekanntlich bei gewissen Rassenschädeln, nehmlich bei den alten Peruanern, die zur Zeit der Incaherrschaft gelebt haben, so häufig ist, dass man den selbständigen oberen Theil auch als „Inacaknochen“, sonst übrigens als Os epactale bezeichnet hat. In unserer Sammlung ist nun ein Incaknochen in seiner vollständigen Ausbildung keinmal anzutreffen; eine theilweise Persistenz jener Naht (Sutura mendosa sive transversa occip.), die nur ihre laterale Partien in verschiedener Ausdehnung erhält, findet sich dagegen häufig und zwar 5mal rechtsseitig, 1mal links und 2mal beiderseitig, im Ganzen also bei 9.4 pCt., während bei den Königsberger Normalschädeln der Procentsatz 19.7 pCt. beträgt, natürlich die hier mehrfach vertretenen Fälle vollständiger Trennung des Incaknochens mitgerechnet, sonst 18.3 pCt. Da übrigens das Vorkommen jener Abnormalität an nicht macerirten Schädeln nur selten zu entdecken ist, so wird es wohl bei der Zusammenstellung der Allenberger Sammlung ebenso wenig wie bei der Königsberger Sammlung für die Aufbewahrung

eines Schädels von Belang gewesen sein; jene Zahlen entsprechen daher wohl ziemlich genau dem thatächlichen Verhalten und es ergiebt sich daraus bei Irren eine bedeutendere Seltenheit der offenen Sutura transversa als bei Normalen. Ich habe schon oben ange-deutet, dass Persistenz der Stirnnaht ebenfalls bei Irren seltener zu beobachten ist, als sonst, und man wird hieraus vielleicht den Schluss ziehen können, dass das Offenbleiben einer unter normalen Verhältnissen stets angelegten, gewöhnlich aber schon in frühester Jugend obliterirenden Naht ein für die Gehirnentwicklung günstiges Zeichen darstellt; mindestens die Möglichkeit einer nachträglichen Erweiterung des Schädelinnenraums und damit die Ausgleichung eines früheren Missverhältnisses zwischen Schädel- und Gehirnwachsthum ist somit gegeben; eine derartige Compensation ist a priori aber bei Irren seltener zu erwarten als bei Normalen. Mit dieser Theorie stimmt es dann auch ganz gut, dass die Schädel mit abnormer Stirn- und Hinterhauptsnaht geräumiger sind als die übrigen. Die 262 ostpreussischen Normalschädel haben eine Capacität von 1385 ccm, während die Schädel mit Theilung des Occiput 1426 ccm enthalten; für irre Männer sind die entsprechenden Zahlen 1467.4 resp. 1539, und für irre Weiber 1323.3 resp. 1357.5 ccm. Indess darf ich nicht verhehlen, dass die weiteren Folgen einer nicht geschlossenen Naht, nehmlich das Grösserwerden des getheilten Knochens in der Richtung, die senkrecht auf dem Verlaufe jener steht, hier also die Verlängerung des Hinterhauptes, nicht mit Sicherheit nachzuweisen ist, während die Verbreiterung des Kreuzschädel's, die auf derselben Ursache beruht, zweifellos besteht. Für die Beurtheilung der Schädel mit Sut. transversa habe ich die folgende Tabelle entworfen.

Schädel	Geschlecht:	Capac.	L	LU	bn:L	O:LU	Ω:Ω
mit Sut. transvers. occ.	männliche Irre	1539	184.5	370	53.9	32.1	79.4
ohne dito	dito	1467.4	184.7	372.2	53.6	31.5	80.3
mit dito	weibliche Irre	1357.5	181	358	52.7	31.9	79.7
ohne dito	dito	1323.3	176.8	358.6	53.1	32.5	80.6

In anderen Fällen bleiben die beiden oberen Spalten, die von den lateralen Rändern der Hinterhauptsschuppe gegen die Mitte verlaufen, auch im späteren Leben offen, und wenn sie wie unter diesen Umständen meistens, bis zu ihrem Schnittpunkt verlängert sind, so wird durch die persistirende Naht die Spitze der Hinterhauptsschuppe von dem übrigen Knochen abgetrennt und zwar in

Gestalt eines mit der Basis nach unten gelegenen gleichschenkligen Dreiecks (Os triquetrum der Autoren) oder noch häufiger eines Kreissectors oder Pentagons, da die sogenannte Basis gewöhnlich in nach unten convexer Krümmung oder in symmetrischer doppelter Knickung verläuft. Die dreieckige Form des „Spitzenknochens“ findet sich bei 2 Schädeln, bei No. 4 und 27; beidemal misst die Höhe etwa 35, die Basis 50 mm; in einem dritten Fall, Schädel No. 8, ist vielleicht die frühere Trennung durch senile Obliteration nachträglich verwischt. Die fünfeckige Form zeigt dagegen der Schädel No. 38 sehr deutlich, doch ist hier ausserdem noch eine abnorme Naht vorhanden, welche vom Scheitel des rechten unteren Pentagonwinkels sich in schräger Richtung nach der rechten Lambda-naht begiebt und so wieder ein annähernd dreieckiges Knochenstück von 25 mm Basis und 33 mm Höhe vom Rande der Hinterhauptschuppe abtrennt. Ihrer Entstehung nach schwer zu erklären sind ferner die ganz asymmetrischen Theilungen der Schuppenspitze bei den Schädeln No. 82 und 84; in Betreff ihrer genaueren Beschreibung verweise ich übrigens auf den Katalog.

Endlich verdient bei den hierher gehörenden Nahtanomalien noch eine ganz besondere Besprechung das Vorkommen einer sogenannten Stirnnaht. Wie bekannt entwickelt sich die vordere Fläche des Stirnbeins aus zwei fötalen Knochenkernen, deren ursprüngliche Lage etwa der der späteren Stirnhöcker entspricht, und von denen aus die Knochenmasse sich nach allen Richtungen und speciell nach der Medianlinie zu bis zur gegenseitigen Berührung ausbreitet. In der ersten Zeit nach der Geburt besteht daher das Stirnbein noch aus zwei durch eine sagittal verlaufende Naht getrennten Knochen, die unter normalen Verhältnissen aber bald, gewöhnlich im 9. bis 12. Monat, zu einem Ganzen verwachsen. Ausnahmsweise erhält sich aber die senkrechte Theilung noch viel länger, ja wie man beobachtet haben will, bis weit über die Zeit hinaus, in der die Alterssynostose der anderen persistirenden Nähte beginnt. Warum übrigens unter gewissen Umständen die Stirnnaht offen bleibt, während sie sonst im kindlichen Alter obliterirt, ist noch unbekannt; ziemlich allgemein wird indess ein gewisser Zusammenhang mit bedeutender Schädelcapacität und oft daher mit hervorragender Geistesentwicklung angenommen. Auch Welcker erwähnt in seinem häufig citirten Werk: Untersuchungen über Wachsthum und Bau des

menschlichen Schädels, dass die mächtige „Denkerstirn“ geistig begabter Männer oft genug durch die persistirende Stirnnaht bedingt gewesen sei (vgl. auch den Schädel No. 78). Dass es sich übrigens bei ihrem Vorkommen nicht lediglich um einen Zufall handelt, beweist die mehrfach behauptete Erblichkeit der Stirnnaht, und ich selbst kann einen neuen und interessanten Fall von hereditärer Uebertragung derselben hier einschalten. In einem Vortrag über die Auffindung von Immanuel Kant's Schädel theilte Kupffer (Verhandl. der Anthropologenversammlung zu Berlin 1880. S. 155 seq.) mit, dass bei jenem die Stirnnaht noch offen sei. Nun war aber etwa ein Jahr vorher eine Grossnichte Kant's, die übrigens zweifellos eine gewisse Familienähnlichkeit mit ihm oder vielmehr mit den erhaltenen Portraits besass, in der hiesigen Anstalt gestorben und aus dem Sectionsprotocoll konnte ich nun nachträglich auch bei ihr die Persistenz der Stirnnaht constatiren.

Obgleich schon seit geraumer Zeit die Aufmerksamkeit der Anatomen auf dies abnorme Offenbleiben der Stirnnaht gerichtet ist, ja selbst im Volksmunde ist der „Kreuzschädel“ bekannt und braucht sich nicht einmal vor dem Teufel zu fürchten, weil er diesen durch sein „Kreuz“, nehmlich durch die sich unter rechtem Winkel schneidenden Nähte, in Schranken zu halten vermag, also trotz der langen Bekanntschaft mit ihrem gelegentlichen Vorkommen, variieren zur Zeit noch in ganz auffallender Weise die Angaben der einzelnen Autoren über ihre Häufigkeit. Während man im Allgemeinen die Seltenheit betont und etwa ein Verhältniss von 5 pCt. annimmt, kommen einige neuere Untersucher und speciell Welcker zu dem Resultat, für deutsche Schädel sei die untere Grenze mindestens 10 pCt. Nach seinen und einigen anderen Angaben aus der mir zugänglichen Literatur habe ich übrigens die folgende Tabelle zusammengestellt.

Autor	Sammlung	Nationalität der Schädel	Zahl aller Schädel	Zahl d. Stirnnahtsch.	pCt.
Welcker . . .	verschied. dtsc̄h. Anat.	Rassen verschiedener Art	445	28	6.2
Gruber . . .	Anatomie Petersburg	Petersburger Bevölkerung	1093	70	6.4
Leuckart . . .	Gießen	vorwiegend Rassenschädel	290	20	6.8
Kupffer . . .	Anatomie Königsberg	Ostpreussen ausschliessl.	281	28	9.9
Welcker . . .	Leichen der Anatomie zu Halle 1860—62.	Provinz Sachsen	130	15	11.5
Welcker . . .	Anatomie Halle	vorwiegend Prov. Sachsen	563	70	12.4
Schaafhausen	Anatomie Bonn	Rheinländer	184	30	16.3

Auch Simon in Hamburg (vgl. dieses Archiv Bd. 58 S. 572) glaubt nach dem Ergebniss mehrerer Hundert Sectionen von Geistesgesunden etwa 10 pCt. als Maass der durchschnittlichen Häufigkeit annehmen zu dürfen. Weitere Beobachtungen sind indess zur Begründung dieser Zahl noch entschieden nothwendig. Craniologische Sammlungen, in welche doch meistens nur gewissen Anforderungen entsprechende Schädel aufgenommen werden, können nie eine ganz richtige Vorstellung von der thatsächlichen Frequenz irgend einer Abnormalität geben. Allein Sectionen, die in einem bestimmten Kreise ganz regelmässig durchgeführt werden, gewähren eine befriedigende Sicherheit, die mit der Zahl der Fälle noch erheblich wächst.

Eine ähnliche Differenz in Betreff der Häufigkeit der persistierenden Stirnnaht, wie sie bei den Schädeln geistig anscheinend Gesunder erwähnt war, findet sich nun auch bei den spärlichen Angaben über Irre. Simon schliesst aus 809 Sectionen, von denen die jüngeren Individuen vorwiegend Irre, die älteren Sieche waren, und die zusammen  $76 = 9.4$  pCt. Kreuzschädel (Männer 8.4, Frauen 10.1 pCt.) ergaben, dass bei Geisteskrankheit (im weiteren Sinne) persistirende Stirnnaht häufiger vorkäme als sonst, und Sander (Archiv f. Psych. VI. 595) stimmt ihm ungefähr bei; indess wenn man selbst alle Individuen der Simon'schen Tabelle unter dem 50. Jahre als Irre in Rechnung setzt, erhält man doch nur 35 Kreuzschädel unter 326 Sectionen, gleich 10.7 pCt., eine Zahl, die wohl nicht wesentlich von der angenommenen Durchschnittsfrequenz abweicht. Ich selbst möchte übrigens glauben, dass bei Irren die Stirnnaht seltener offen bleibt, als bei Geistesgesunden. Ich habe die Protocolle über 430 Sectionen von in Allenberg verstorbenen Irren darauf hin durchgesehen und fand, obschon bei einer jeden Leiche auch das Schädeldach gemessen und genau beschrieben ist, nur 23 Kreuzschädel gleich 5.3 pCt. und zwar 4.66 pCt. für Männer und 6.9 für Weiber. Wenn diese geringe Häufigkeit bei Irren sich bestätigen sollte, so würde dieser Befund ganz gut mit einer Virchow'schen Angabe (Ges. Abhandl. S. 899) übereinstimmen: er glaubt nehmlich die Stirnnaht oft als Compensation der Plagiocephalie betrachten zu dürfen. Eine compensirte Schädelanomalie wird aber a priori seltener bei Irren als bei Geistesgesunden zu erwarten sein. An meinen Stirnnahtschädeln ist übrigens in keinem Falle eine abnormale Synostose anderer Nähte nachzuweisen.

In der weiteren Literatur findet man abgesehen von ganz ver einzelten Notizen nur wenige irgendwie grösstere Beobachtungsreihen. In einem der ältesten Werke über pathologisch-anatomische Untersuchungen bei Geisteskranken, in Greding's medicinischen Schriften (II. Theil. Greiz 1790), habe ich unter 169 Irrensectionen mit genauer Angabe der Schädelabnormitäten 6mal völlig und 2mal wenigstens theilweise erhaltene Sutura frontalis gezählt, d. h. 3.5 resp. 1.2 pCt., zusammen also 4.7 pCt. Ferner hat Fischer (Pathol.-anat. Befunde in Leichen von Geisteskranken, Luzern 1854) bei 318 Sectionen der Prager Irrenanstalt gar nur 6mal gleich 1.8 pCt. die Stirnnaht offen gesehen (l. c. S. 105 ist zwar „5mal“ gesagt, doch ist dies ein Druckfehler, wie das Nachzählen der einzelnen Angaben beweist).

Die Schädelsammlungen ergeben allerdings ganz andere Resultate, doch ist dies nicht auffallend, da man ja wohl schon allein der Stirnnaht wegen einen Schädel aufzuheben sucht. So finden sich in der Sammlung der Königsberger Anatomie 25 Schädel von Geisteskranken mit 4 gleich 16 pCt. Kreuzschädeln, Zuckerkandl's 127 Irrenschädel geben nur 7.08 pCt. und die 85 der Allenberger Anstalt 14.1 pCt. (Männer 12.2 zu Frauen 15.9 pCt.). Bei Frauen, und zwar bei geisteskranken sowohl wie bei gesunden, scheint die Stirnnaht häufiger offen zu bleiben, als bei Männern; ich verweise hier auf folgende Verhältnisse: Simon fand 8.4 resp. 10.1 pCt., Kupffer 6.3 resp. 17.7, Zuckerkandl 5.6 resp. 7.1 und ich 4.6 resp. 6.9 und 12.2 resp. 15.9 pCt.

Geht man nun auf besondere Eigenthümlichkeiten der Stirnnaht über, so ist gleich der Verlauf derselben mancherlei Schwankungen unterworfen. Schon Simon (l. c. S. 578) hat darauf aufmerksam gemacht, dass sie nur ausnahmsweise eine gradlinige Fortsetzung der Sagittalnaht darstellt; gewöhnlich mündet sie etwa 1 cm seitlich von derem Endpunkt in die Kranznaht. Sander behauptete dagegen, die Stirnnaht verlaufe gewöhnlich genau in der Medianlinie, aber die Pfeilnaht und speciell ihr vorderes Drittel sei häufig nach einer Seite abgelenkt, und zum Beweis hierfür erwähnte er die That sache, dass das obere Ende der Stirnnaht sowohl zu beiden Stirn wie auch zu beiden Scheitelbeinhöckern symmetrisch läge, während das Ende der Pfeilnaht verschieden weit von jenen conjugirten Punkten entfernt sei; auch die Richtung der Furche für den Sinus

longitudinalis auf der Innenfläche des Schädels spreche für seine Auffassung. Kind (Allg. Ztschrft. f. Psych. XXXIII. S. 310) konnte dann an dem Schädel eines Idioten zeigen, dass beide Nähte gar nach derselben Seite verschoben seien, und zwar durch nachweisbar grössere Entwicklung der ganzen rechten Schädelhälfte und vorzugsweise des Stirnbeins; für die Entscheidung anderer Fälle solle man berücksichtigen, durch die Fortsetzung welcher von beiden Nähten die diploërmere und daher meistens durchscheinende Stelle, die der grossen Fontanelle entspricht, in zwei gleiche Hälften getheilt werde. Auch Virchow erwähnt in seinen Gesamm. Abhandlungen (l. c. S. 902) die Nichtcoincidenz der beiden Nahtenden und scheint sie ebenfalls auf eine durch abnormes Knochenwachsthum bedingte Asymmetrie der Schädelkapsel zurückzuführen. Sollte sich aber diese allerdings recht häufige Divergenz beider Nähte nicht einfacher erklären lassen durch die besonderen Vorgänge beim Schluss der Stirnfontanelle? Die dort befindliche Lücke hat, wenn die Sutura frontalis erhalten bleibt, etwa die Form eines mit der längeren Diagonale sagittal stehenden Rhombus, dessen Seiten allerdings nicht gleich lang zu sein pflegen und nicht gradlinig verlaufen, sondern von vier nach dem Schnittpunkt der Diagonalen hin convexen Curven, nehmlich von den gekrümmten freien Rändern der einander entgegenwachsenden Knochen gebildet werden. Bei ganz gleichmässigem Wachsthum aller vier Stücke könnte nun niemals ein totaler Verschluss erzielt werden, es würde bei jener Voraussetzung vielmehr stets eine wenn auch sehr kleine Lücke offen bleiben. Da aber erfahrungsgemäss — von hochgradigem Hydrocephalus wird hier abgesehen — die Stirnfontanelle stets am erwachsenen Schädel geschlossen ist, so kann jene präsumirte Gleichmässigkeit des Wachstums auch unter normalen Verhältnissen nicht vorhanden sein. Zur Erklärung des thatsächlich doch eintretenden Verschlusses sind nun im Allgemeinen zwei Möglichkeiten vorhanden. Entweder bildet sich ein rautenförmiger Schaltknochen aus, der die Stelle der früheren Fontanelle ausfüllt, — Gruber beschreibt z. B. einen solchen, dessen Diagonalen 13 resp. 11 mm lang sind, in diesem Archiv Bd. LXXVII. S. 112 und in den Allenberger Sectionsberichten ist unter No. 2394 des Aufnahmejournals (männlicher Paralytiker von 41 Jahren) ebenfalls eines mit der längeren Axe sagittal gestellten  $1\frac{1}{2}$  qcm grossen Schaltknochens mit erhaltener Stirnnaht gedacht und

erst während des Niederschreibens dieser Arbeit sind unter kaum 20 Sectionen noch zwei neue Fälle zur Beobachtung gekommen — oder es tritt wie viel häufiger, ein ungleichförmiges Wachsen der Knochenränder ein. Gewöhnlich kann man nehmlich, wenigstens von der Innenfläche des Schädeldaches aus, noch ganz gut erkennen, wie sich zwei schräg gegenüberliegende Knochen zwischen den beiden anderen hindurch je einen zungenförmigen Fortsatz entgegenschieben, der die beiden anderen von der gegenseitigen Berührung ausschliesst und durch sein weiteres Wachsen dann den vollständigen Schluss bewirkt. Die Berührungsline beider Fortsätze, also gleichzeitig die spätere Verbindungsline der Einmündungen der Sagittal- und Frontalnaht in die Coronaria, steht daher auch niemals senkrecht auf der Mittellinie, sondern bildet mit dem Verlauf einen mehr oder weniger spitzen Winkel. Bei meinen 12 Kreuzschädeln ist 7mal eine sofort in die Augen fallende Entfernung zwischen den Endpunkten der Stirn- und Pfeilnaht bis zu 10 mm vorhanden; in den übrigen Fällen coincidiren sie scheinbar auf der Aussenseite, während die innere Betrachtung ebenfalls jene Art des Verschlusses nachweist. Besonders deutlich allerdings bei zwei jugendlichen Schädeln, deren Nähte nach der Maceration noch klaffen; versucht man bei ihnen die Knochenränder von einander zu entfernen, so sieht man, dass doch nur zwei schräg gegenüberstehende Knochen in directer Verbindung stehen. Dabei ist zufälliger Weise die Verzahnung der r. Stirnbeinhälften mit dem l. Scheitelbein ebenso häufig, nehmlich 6mal, wie das entgegengesetzte Verhalten. Die sagittale Verschiebung der einen Schädelhälfte nach hinten, welche die fast constante Asymmetrie der Hirnkapsel bedingt, ist daher nicht, wie man vermuthen könnte, von wesentlichem Einfluss auf das Zustandekommen der einen von beiden Combinationen; die gleiche Häufigkeit der letzteren steht doch in zu bedeutendem Widerspruch mit der auffallenden Vorliebe, mit der die l. Seite von der Verschiebung betroffen wird, und in dem einzigen Fall, in welchem das r. Stirnbein nach hinten gedrängt ist, also dem l. Scheitelbein genähert sein sollte, verbindet sich doch das l. Stirnbein mit dem r. Parietale.

Die specielle Gestaltung der persistirenden Stirnnaht, die im Allgemeinen verhältnissmässig einfach zu sein pflegt, wechselt natürlich innerhalb gewisser aber engerer Grenzen, als die der übrigen

Nähte: bald verläuft sie gradlinig, bald leicht geschlängelt; bald erscheint sie fast als Harmonie, bald ist sie zackig, selbst lang gezähnelt. Ebenfalls wie bei den anderen Nähten, ist ihre Configuration auf der Innenseite des Schädels weit einfacher als aussen; auch pflegt entsprechend der grösseren Beanspruchung des Randwachstums zum Schluss der Fontanelle in der oberen Hälfte des Stirnbeins die Nahtzähnelung complicirter zu sein als in der unteren.

Zwickelbeine in der Stirnnaht sind abgesehen von der Fontanellgegend überaus selten; an unseren Schädeln fehlen sie daher auch ganz.

Die angebliche Immunität der Stirnnaht gegen Alterssynostose kann ich nicht bestätigen; in dieser Hinsicht war kein wesentlicher Unterschied zwischen ihr und den anderen Nähten zu beobachten. So sind bei dem Kreuzschädel einer 59jährigen Frau (No. 1) alle Nähte, wenn auch noch erkennbar, doch gleich innig verwachsen. Theilweise Verwachsung habe ich keinmal gefunden, doch rechne ich natürlich nicht hierher die von Kupffer sogenannte „doppelte Spur der Sutura frontalis“ hart über der Nase, die bei ostpreussischen Schädeln auffallend häufig, nehmlich bei 12.4 pCt. gefunden wird und die darin besteht, dass von der Mitte der Sut. nasofrontalis zwei ganz oberflächliche Nahtspuren nach oben ausgehen (oft ist übrigens auch nur ein solcher Rest vorhanden), die dann meistens nur um einige Millimeter von einander entfernt sind und nach einem sehr geschlängelten Verlauf von höchstens 10 mm verschwinden; ein durch quere Verbindung der beiden oberen Enden begrenztes Os supranasale ist an unseren Schädeln nicht zu bemerken, während jener kleine Rest der in normaler Weise obliterirten Stirnnaht vielfach erhalten ist.

Ehe ich nun zur speciellen Besprechung der Eigenthümlichkeiten des Kreuzschädelns übergehe, möchte ich noch einen Augenblick bei einer Angabe Welcker's verweilen, die ich vollauf bestätigen kann. Unter normalen Verhältnissen verläuft bekanntlich auf der Innenseite des Stirnbeins in der Mittellinie eine mehr oder weniger scharfe Knochenleiste, die sogenannte Crista frontalis int. Sie steigt gewöhnlich hart vor dem Foramen coecum in die Höhe, um allmählich in allen Dimensionen abzunehmen und geht dann in der Gegend der grossen Fontanelle in die flache Furche über, die dem Sinus longitudin. zur Anheftung dient. Dabei ist die Aus-

bildung jener Leiste vielfachen individuellen Schwankungen unterworfen, wie sie beispielsweise bei männlichen Schädeln kräftiger zu sein pflegt als bei weiblichen. Welcker hat nun beobachtet (I. c. S. 92), dass mit persistirender Stirnnaht stets eine auffallend geringe Entwicklung der Crista interna verbunden sei; meistens zieht sich nehmlich dann ein flacher Knochenwall vom Foram. coecum in der Mittellinie nach oben, der aber keine scharfe Kante besitzt, sondern auf dessen platter Krone eine seichte Rinne verläuft, die schon im unteren Bereich des Stirnbeins in den Sulc. longitud. überzugehen pflegt. In voller Uebereinstimmung mit dieser Beschreibung ist nun unter den 12 Kreuzschädeln der Allenberger Sammlung nur bei einem einzigen und zwar auffallender Weise bei dem eines 23jährigen Mädchens eine hohe scharfe Leiste vorhanden; sonst war sie (in 7 Fällen) kaum angedeutet und 4mal fehlte sie ganz.

Ferner verdient an dieser Stelle die Crista frontalis externa eine kurze Erwähnung. Bei gewissen Schädeln findet sich bekanntlich auch auf der Aussenseite des Stirnbeins in der Mittellinie ein schmaler aber flacher rundlicher Längswulst, der sowohl nach der Glabella wie nach der Fontanellgegend zu sich in das Niveau des übrigen Knochens allmählich verliert. Da nun ein ähnlicher „medianer Kiel“ in der Scheitelgegend erfahrungsgemäss fast ausschliesslich bei solchen Schädeln vorkommt, deren Sagittalnaht frühzeitig verwachsen ist, so lag die Vermuthung nahe, dass auch der Stirnkiel einem analogen Vorgange seine Entstehung verdanke und Henle scheint sich in seinem Handbuch der Anatomie (I. S. 122) dieser Auffassung anzuschliessen. So suchte sich auch Virchow (Ges. Abh. S. 937) sein häufiges Vorkommen grade bei Geisteskranken durch eine „prämature Synostose der Stirnnaht“ zu erklären und wenn er, wie voraussichtlich, nur die exquisiten Fälle im Sinne gehabt hat, so ist diese Annahme wohl begründet. In den weniger ausgeprägten Fällen indess gewiss nicht. Ganz abgesehen davon, dass genauere statistische Angaben über die Häufigkeit bisher noch nicht veröffentlicht sind, und dass also die Mittheilungen über sein Vorkommen bei geistesgesunden und geisteskranken Individuen doch immerhin nur auf Schätzungen beruhen, so spricht zunächst gegen die Auffassung des Stirnkiels als Resultat zu früher Obliteration der Stirnnaht die ganz bedeutend ver-

schiedene Häufigkeit desselben bei beiden Geschlechtern. In dieser Hinsicht ergiebt nehmlich die Untersuchung der Allenberger Irrenschädel für Männer eine Frequenz von 39 und für Frauen nur von 9 pCt., während Synostosen doch annähernd in dem gleichen Procentsatz vertheilt sein müssten. Dagegen spricht ferner die Thatsache, dass einige Mal noch ganz deutlich eine „Spur der Sut. frontal.“ über der Nase zu erkennen ist, und ganz besonders die ebenfalls mehrfache Coëxistenz von offener Stirnnaht und Stirnkiel (2 m. und 3 w.), die doch gar nicht vorkommen dürfte. Es lässt sich aber auch durch Messungen der Nachweis führen, dass wenigstens an den betreffenden Schädeln unserer Sammlung die Stirnnaht nicht durch frühzeitige Verwachsung den Stirnkiel, zu dem ich übrigens jeden fühl- und sichtbaren Längswulst in der Medianlinie der Stirn gerechnet habe, hervorgerufen hat. Denn dann müsste auch die gewöhnliche Begleiterscheinung der prämaturen Synostose, die relative Verschmälerung der betreffenden Schädelabschnitte in der Richtung, die senkrecht auf den Verlauf der obliterirten Naht steht, nachzuweisen sein. Die Messung ergiebt aber gerade das Gegentheil. Die sogenannte „kleinste Stirnbreite“, im Katalog mit Cr bezeichnet, empfiehlt sich hier als das einfachste Maass. Sie stellt bekanntlich für jeden Schädel die Minimalentfernung dar, die in horizontaler Richtung zwischen je einem Punkte der beiden Lineae semicircul. temp. zu finden ist, und steht dieser Definition zu Folge senkrecht auf den Verlauf der Stirnnaht; sie müsste daher bei frühzeitiger Obliteration der letzteren verkürzt sein. Die Schädel mit Stirnkiel ergeben aber für 16 Männer eine durchschnittliche Distanz von 98 mm, für die 4 Weiber von 96.5, während die ohne medianen Kiel nur 97 resp. 94.4 messen. Um jeden Zweifel auszuschliessen, habe ich auch die relativen Zahlen für Cr ausgerechnet, die einzelnen Maasse also in der bereits oben erklärten Weise auf eine von der Capacität des betreffenden Schädels abgeleitete Basis reducirt und nun messen die Kielschädel 116.8 resp. 113.5, die Schädel ohne Kiel aber nur 110.9 resp. 109.9 mm. Aus diesen so gut übereinstimmenden Resultaten könnte man eher schliessen, dass die Stirnnaht an den fraglichen Schädeln länger offen geblieben sei, da sie hier zweifellos einen breiteren Knochenrand producirt hat, als bei den Schädeln ohne Stirnkiel. Der letztere würde danach eher der Ausdruck einer zwar

immer noch in jugendlichem Alter erfolgten aber doch schon abnorm späten Synostose der Sutura frontalis sein als der einer frühzeitigen, und dem entsprechend fehlt daher diesen Schädeln bereits häufig die Crista frontalis interna, die dann bei den noch länger persistirenden Stirnnähten fast constant vermisst wird. Sollte übrigens der Stirnkiel auch in den weniger ausgeprägten Fällen bei Geisteskranken thatsächlich häufiger vorkommen als sonst, so würde man an eine spätere Störung der durch das längere Offenbleiben der betreffenden Naht versuchten Compensation einer abnormen Anlage denken können.

Ueber zwei weitere Eigenthümlichkeiten des Kreuzschädels, nehmlich über das häufige Fehlen der Sinus frontales oder wenigstens ihrer Scheidewand, das Welcker beobachtet hat, sowie über das Fehlen des oberen Nasenstachels (cfr. Hartmann, Handbuch d. Anat. 1881. S. 27) giebt mein Material keinen ausreichenden Aufschluss, da ich die betreffenden Schädel nicht weiter zersägen wollte.

Schon bei Besprechung des medianen Stirnkiels wurde erwähnt, dass das Offenbleiben der Stirnnaht einen bestimmten Einfluss auf die Grössenentwicklung und die speciellere Gestaltung des Stirnbeins und daher auch auf die Form des ganzen Schädel ausüben muss. Ja Welcker glaubte sogar den Kreuzschädel nicht als eine Abnormität, sondern als eine selbständige Varietät des menschlichen Schädel betrachten zu dürfen und trennte daher wenigstens theoretisch seinen erblichen Stirnnahtschädel von dem gewöhnlichen Schädel mit zufällig längerem Offenbleiben der Sutur. frontalis. Streng folgerichtig, aber complicirt. Die thatsächlichen Eigenthümlichkeiten lassen sich ungezwungen auch anders erklären, und zwar durch die schon mehrfach aufgestellte Hypothese, dass es sich um eine Compensationsermöglichung handele. War in Folge irgend einer Raumbeschränkung im Schädel vor Beginn der normalen Stirnnahtobliteration ein Bedürfniss nach Vergrösserung der Capacität vorhanden, das übrigens für das Gehirn noch gar keinen pathologischen Charakter involviren musste, so brauchte nur die Sutur. frontal. noch länger offen zu bleiben; das Stirnbein konnte sich dann durch intertuberales Wachsthum entsprechend verbreitern, das Vorderhaupt also wenigstens relativ geräumiger werden; das Siebbein und häufig auch das Keilbein mussten natürlich ihrer Lage

nach an der Ausdehnung theilnehmen. An den Kreuzschädeln wird man also eine relative, oft sogar eine absolute Vergrösserung der Breitenmaasse, besonders des Vorderhaupts, und als Andeutung der früheren Raumbeschränkung eine relative Verkleinerung der übrigen Maasse zu erwarten haben. Ferner wird man, wenn die Theorie der compensirenden Function der Stirnnaht richtig ist, wahrscheinlich auch eine stärkere Wölbung der Convexität noch nachweisen können, da ja durch diese ebenfalls die früher vorhandene Raumbeschränkung ausgeglichen zu sein vermag. Im Allgemeinen wird auf diese Weise der Kreuzschädel auch eine absolut grössere Capacität erlangen, indess würde dies grade bei Irrenschädeln nicht durchaus nothwendig sein, da man bei diesen vom functionellen Standpunkte aus doch auf eine nicht ganz ausreichende Compensation zu rechnen hat.

In der folgenden Tabelle habe ich nun die nach der obigen Auseinandersetzung wichtigeren Maasse der Schädel mit und ohne Stirnnaht neben einander gestellt, und ich glaube, die Resultate sprechen in jeder Beziehung für die Richtigkeit der Compensations-theorie. Die Kreuzschädel sind zunächst bedeutend geräumiger, als die ohne Stirnnaht, wie es übrigens auch von den meisten Autoren zugegeben wird; wenn man freilich den mikrocephalen Stirnnahtschädel No. 5 von 950 ccm Inhalt, den ich wegen seiner selbständigen Stellung für die Capacitätsbestimmung, aber auch nur für diese, unberücksichtigt gelassen habe, mitrechnet, so ergiebt sich für weibliche Schädel nur ein durchschnittlicher Innenraum von 1294 ccm. Ferner betrifft die Erweiterung fast ausschliesslich die Breitenmaasse des Vorderhaupts, während die meisten übrigen Maasse in Uebereinstimmung mit Welcker's Resultaten relativ, oft sogar absolut kleiner sind; besonders möchte ich auf die relativen Werthe für die drei Haupttaxen, dann für Ast, Haur. und bn aufmerksam machen, die bei den Stirnnahtschädeln trotz des grösseren Raumhaltes derselben sämmtlich unter dem normalen Mittel bleiben. Als Ausdruck der durchschnittlichen Krümmung der Convexität habe ich wiederum, wie oben bereits besprochen, die beiden Indices: LUchord : LU und BUchord : BU eingeführt: ein Bogen ist ja um so stärker gekrümmmt, je kürzer seine Sehne im Verhältniss zur Peripherie ist; die nach dieser Methode ermittelten Zahlenwerthe beweisen die Richtigkeit der postulirten stärkeren Wölbung der Stirnnahtschädel.

Dass übrigens die Verbreiterung des Vorderhaupts tatsächlich durch das längere Offenbleiben der Stirnnaht bedingt ist, ergiebt sich unzweifelhaft aus der Distanz der beiden Stirnhöcker. Bekanntlich hat Welcker, übrigens unter lebhafter aber wohl nicht ganz zutreffender Opposition, darauf aufmerksam gemacht, dass unter normalen Verhältnissen die Linie FF mit dem Eintritt der normalen Obliteration der Stirnnaht zu wachsen aufhört, dass sie also schon im kindlichen Alter dieselbe Länge besitzt wie bei Erwachsenen und nur zwischen 50 und 60 mm schwankt. Bleibt aber die Stirnnaht zwischen den beiden Höckern längere Zeit offen, so ist ein ausgiebigeres Wachsthum der medianen Ränder beider Stirnbeinhälften ermöglicht und hierdurch muss jene Distanz bedeutend vergrössert werden, wie es nun bei den Kreuzschädeln auch tatsächlich der Fall ist.

Maasse:	Männer		Weiber	
	mit Stirnnaht 5	ohne Stirnnaht 36	mit Stirnnaht 7	ohne Stirnnaht 37
Cap (ohne Schädel No. 5)	1567	1453.6	1352	1274.6
FF . . . . .	75.6	60.8	71.3	58.0
Cr . . . . .	99.2	97.6	96.2	94.3
Ethm . . . . .	27.6	26.9	27.3	24.5
Bisp . . . . .	64.6	62.8	58.4	57.6
Bist . . . . .	87.0	85.0	78.1	76.8
Sq . . . . .	128.2	113.8	116.0	113.4
Pt . . . . .	120.0	113.4	108.7	106.8
B . . . . .	149.6	146.4	140.0	143.1
B relat. . . . .	165.5	165.0	165.7	167.2
Ast . . . . .	113.4	112.8	107.9	111.2
Ast relat. . . . .	125.6	128.0	127.0	132.0
L . . . . .	187.2	184.3	174.1	176.2
L relat. . . . .	208.6	209.7	206.1	207.3
bn . . . . .	98.0	99.4	92.8	94.5
bn relat. . . . .	108.8	112.8	109.1	112.5
HI . . . . .	132.2	130.8	121.9	124.5
Hi relat. . . . .	146.2	148.8	144.3	145.8
Haur . . . . .	114.6	115.5	108.9	110.3
Haur relat. . . . .	127.8	130.6	128.2	131.0
LUchord : LU . . . .	84.6	86.1	85.7	86.2
LUchord : BU . . . .	81.2	81.2	80.7	81.0

Völlig zu trennen von der durch ungewöhnliche Persistenz einer infantilen Naht entstandenen Theilung eines Knochens in mehrere Abschnitte ist das genetisch ganz verschiedene Auftreten sogenannter Schaltknochen. Zu deren Entstehung ist ein selbstän-

diger und an normalen Schädeln nicht nachweisbarer Knochenkern nothwendig, doch braucht derselbe seine Existenz nicht grade einem speciellen Krankheitsprozess zu verdanken, wie etwa dem auch hierfür verantwortlich gemachten Hydrocephalus, sondern er kann auch ohne das Gehirn etc. in Mitleidenschaft gezogen zu haben, auf einer embryonalen Anlage beruhen, die sich vorläufig jeder Erklärung entzieht. Jedenfalls kommen Schaltknochen auch bei normalen Individuen vor; mehrfach an ein und demselben Object vorhandene und besonders asymmetrisch gelegene werden allerdings einen gewissen Verdacht hervorrufen dürfen.

Der leichteren Uebersicht wegen habe ich in der folgenden Tabelle die Häufigkeit der einzelnen Schaltknochen nach dem Orte ihrer Entstehung angegeben, und bemerke noch, dass die ausgeworfenen Ziffern natürlich nicht der thatsächlichen Zahl der Schaltknochen entsprechen, sondern nur der Zahl der betreffenden Nähte, resp. Fontanellen, in denen sie sich fanden; selbst wenn sie beiderseitig, wie in der Lambdanaht vorkamen, sind sie nur einmal notirt.

Schädel:	Stirnfantanelle	Hintere Fontanelle	Seiten- fontanelle	Sut. coronaria	Sut. sagittalis	Sut. lambdoida	Sut. squamosa	Sut. spheno- parietalis	Iufs. parietalis	Sut. occipito- mastoidea	Sut. spheno- orbitalis	Zahl aller Schädel in Schaltknoch.
männl. Irre	2	3	4	2	2	17	1	5	5	—	1	29
weibl. -	1	5	9	1	2	23	—	5	2	3	—	29
alle -	3	8	13	3	4	40	1	10	7	3	1	58
männl. Normal-	1	—	53	2	—	1	1	—	—	—	—	58
welbl. -	—	—	16	—	—	—	—	—	—	—	—	16
alle -	3	—	73	2	—	1	1	—	—	—	—	80

Es ergiebt sich sofort ein beträchtlicher Unterschied zwischen den beiden Vergleichsreihen. Selbst wenn man annimmt, dass in der Beschreibung der normalen Schädel — abgesehen von den Schaltstücken im Gebiet der Temporalgruben — nur die durch ihren Sitz oder ihre Grösse auffallenden Nahtknochen aufgezählt worden sind, und dass also eine gewisse Zahl wenig bemerkenswerther unberücksichtigt geblieben ist, trotzdem aber existirt, so ist doch das Missverhältniss mit den Ergebnissen der Irrenschädel recht bedeutend. Zwickelbeine überhaupt sind nehmlich bei 68.2 pCt. der letzteren und nur bei 28.4 der ersten vorhanden, und wenn man das gehäufte Vorkommen an ein und demselben Schädel in

Betracht zieht, so kann man auf 100 Irrenschädel 109.4, auf 100 Normalschädel aber nur 28.4 Schaltknochen rechnen. Enorm wird die Differenz bei den Angaben über die Häufigkeit der Schaltknochen in der Lambdanah: sie sind bei Irren 150mal so häufig als bei den Normalen (47.0 pCt. gegen 0.37) und es ist wohl kaum möglich, dass dies Verhältniss<sup>der</sup> Wirklichkeit entsprechen sollte. Um so auffallender ist die gleiche Frequenz von Schaltknochen in der Schläfengegend: sie finden sich bei 26.3 pCt. der Normalen und 27.0 pCt. der Irren (männl. 22.0 und weibl. 31.9 pCt.), und es ist dies unter allen Umständen eine Häufigkeit, die auf das stärkste beispielsweise mit den Angaben Rokitansky's contrastirt, der früher behauptet hat, in der Sphenoparietalnaht seien Schaltknochen am seltensten zu finden (vgl. s. Handb. d. speciell. pathol. Anatomie I. S. 234). Ich möchte bei diesem Punkte um so mehr verweilen, als man aus dem Vorkommen abnormer Knochenbildungen an dieser Stelle Schlüsse auf den geistigen Zustand der betreffenden Individuen gezogen hat. Es ist nehmlich bei den meisten Säugethieren und fast constant bei den echten Affen die Schläfenbeinschuppe mit dem Stirnbein durch einen zungenförmigen Knochenfortsatz verbunden. Durch diesen „Process. frontalis squamae temporal.“ wird also der grosse Keilbeinflügel von der directen Berührung mit dem Scheitelbein ausgeschlossen. Nun findet sich aber auch bei menschlichen Schädeln manchmal dasselbe oder ein ähnliches Verhalten und es liegt demnach nahe, hierin eine Art von atavistischem Rückschlag zu erkennen und den abnormalen Fortsatz für eine pithekoide Bildung zu erklären. Hieraus glaubte man nun auch auf die psychischen Eigenschaften der betreffenden Individuen einen ungünstigen Schluss ziehen zu dürfen, eine Hypothese, die angeblich durch statistische Untersuchungen über das Vorkommen jener Abnormalität bei verschieden begabten Rassen unterstützt wurde. (In Bezug auf die reiche Literatur über diese Frage ist übrigens eine ausführliche Arbeit von Stieda nachzusehen, im Archiv f. Anthropol. XI. 1878. S. 107.) Nach Virchow sollte nehmlich bei sogenannten höheren Rassen und speciell bei Deutschen das Vorkommen eines derartigen Proc. frontalis überaus selten und gewöhnlich mit einer auffallenden Schmalheit der Schläfe verbunden sein, während andere Anomalien im Gebiet der temporalen Fontanellen und besonders Schaltknochen zwar häufiger zu beobachten

wären, aber streng von jenem Processus geschieden werden müssen. Andere Autoren haben indess andere Ansichten in dieser Frage entwickelt und den genetischen Zusammenhang beider Abnormalitäten behauptet und dadurch dem Schläfenfortsatz jedes Recht als Dignitätszeichen zu gelten, genommen: er soll nur noch einen gewöhnlichen Schaltknochen jener Gegend darstellen, dessen hintere verticale Begrenzung gegen die Schläfenschuppe zufällig verwischt ist. Jene bereits erwähnten Schaltknochen haben nehmlich meistens eine annähernd quadratische oder rhombische Gestalt und füllen in charakteristischen Fällen immer den Raum zwischen Scheitelbein und grossem Keilbeinflügel völlig aus, d. h. eine Sutura sphenoparietalis im engeren Sinne, also eine directe Verbindung des Scheitelbeins mit dem Keilbeinflügel existirt an den betreffenden Schädeln nicht. Der abnorme Knochen wird daher in der Profilansicht durch zwei parallel verlaufende Horizontalnähte gegen jene beiden Knochen begrenzt, während nach vorn die Coronaria, nach hinten die Sutura squamosa den Abschluss bildet. Diese 4 Begrenzungsnähte jenes wirklichen Fontanellknochens haben nun natürlich wie alle übrigen Nähte, die Tendenz zu obliteriren. Bei frühem Verschluss der oberen oder der unteren horizontalen Naht hat man anscheinend das normale Verhalten der Schläfengegend vor sich; verstreicht aber eine der beiden verticalen Nähte, während die drei anderen noch offen bleiben, so entsteht entweder ein Proc. frontal. der Schläfenschuppe, oder ein Proc. tempor. des Stirnbeins. Tritt eine derartige Obliteration erst zu einem Zeitpunkte ein, in welchem die Hirnentwicklung bereits vollendet ist, so wird die Verschmelzung jenes isolirt angelegten Knochenstückes mit einem der benachbarten Knochen ohne wesentlichen Einfluss auf das Gehirn sein. Sollte aber ein frühzeitiger Nahtverschluss vor sich gehen, so wird natürlich auch die erfahrungsgemässe Folge desselben, nehmlich das beschränkte Wachsthum der betroffenen Knochen in einer Richtung, welche senkrecht auf den Verlauf der obliterirten Naht steht, sich bemerkbar machen. Bei zu frühem Schluss einer der Horizontalnähte wird sich analog dem Verhalten bei obliterirter Sut. sphenoparietalis an der grossen Fontanelle ein leichter Sattel ausbilden. Mit einem Proc. frontalis etc. wird aber gewöhnlich eine Schmalheit der Schläfengegend (Stenokrotaphie) vereint vorkommen; eine weitere Folge wird bei dem

bekannten Zusammenhänge zwischen Schädel und Gehirn öfters eine Verkümmерung der Insula Reilii und der oberen Schläfenwindungen sein — partielle temporale Mikrocephalie Virchow's. Hiermit ist die Möglichkeit einer geistigen Inferiorität dem betreffenden Schädel allerdings gegeben, aber er theilt sie mit jedem anderen Schädel, an dem eine frühzeitige Synostose ohne genügende Compensation stattgefunden hat. Der Virchow'sche Hauptsatz, dass jene Abnormität bei höher begabten Rassen äusserst selten, bei niedrig stehenden aber häufig wäre, ist übrigens gar nicht so unbestritten, dass seine Richtigkeit unbedingt aufrecht erhalten werden müsste. Besonders Stieda hat in der bereits erwähnten Arbeit gezeigt, dass bei allen Rassen — wenn auch in verschiedener Häufigkeit — derartige Knochenfortsätze vorkommen, dass sie ferner bei arischen Völkern und speciell bei Deutschen keineswegs seltener sind als bei finnischen etc., kurz dass sie zum Nachweis einer niederen Gehirnbildung nicht ohne Weiteres benutzt werden können.

Für die Richtigkeit dieser Behauptung spricht auch die Untersuchung der ostpreussischen Schädel. Die Königsberger Sammlung weist bei 4 von 281 Schädeln ostpreussischer Herkunft, also bei 1.4 pCt. einen Stirnfortsatz der Schläfenschuppe auf; die Allenberger Sammlung besitzt 2 Fälle, No. 6 und 77, gleich 2.3 pCt. Im Grossen und Ganzen wird diese Häufigkeit von etwa 2 pCt. der Wirklichkeit nahe kommen, da wohl kaum ein Schädel absichtlich wegen dieser im frischen nicht macerirten Zustände nur schwer erkennbaren Abnormität aufbewahrt worden ist; viel häufiger ist sie aber auch bei den sogenannten inferioren Rassen nicht zu beobachten.

Was nun die isolirt bleibenden Schaltknochen in der Schläfengegend betrifft, so kann' man sie in 2 Hauptgruppen unterbringen, in die oben schon erwähnten Fontanellknochen von etwa rechteckiger Gestalt und die eigentlichen Nahtknochen der Sut. sphenoparietalis. Diese sind gewöhnlich halbmondförmig, grenzen mit der oberen grossen Convexität gegen das Scheitelbein, während der untere Rand meistens aus zwei concaven Bögen besteht, von denen der eine dem vorderen Rande der Schläfenschuppe und der andere dem hinteren Abschnitt des Keilbeinflügels anliegt; der Wendepunkt der die untere Begrenzung bildenden Curve liegt im hinteren Ende der Sphenoparietalnaht. Ueber die Vertheilung dieser beiden For-

men gibt die folgende Tabelle einen Aufschluss in Bezug auf die Irrenschädel.

Schaltknochen in der	Sphenoparietalnaht					vorderen Seitenfontanelle					ganzen Tem- poralgegend	
	Lage:	links	rechts	beid.	Sa.	pCt.	links	rechts	beid.	Sa.	pCt.	Sa.
bei männl. Irren	3	2	—	5	12.2	—	3	1	4	9.7	9	22.0
bei weibl. Irren	2	—	3	5	11.3	2	4	3	9	20.4	14	31.9
bei allen Irren	5	2	3	10	11.7	2	7	4	13	15.3	23	27.0

Im höchsten Grade auffallend ist es nun, dass sie in fast derselben Häufigkeit, nehmlich bei 24 pCt. der Normalschädel zu finden sind, während andere Schaltknochen hier so überaus selten vorkommen. Diese Uebereinstimmung der Resultate aus beiden Untersuchungsreihen macht es wohl zweifellos, dass temporale Schaltstücke nicht für eine derselben charakteristisch sein können. Aus ihrer gleichen Häufigkeit bei Geistesgesunden wie bei Irren, die alle aus derselben Bevölkerungsschicht eines bestimmten Landstriches stammen, wird man vielmehr den Schluss ziehen dürfen, dass es sich bei ihrem Vorkommen nicht um eine pathologische, sondern um eine zufällige vielleicht aber um eine provinzielle Eigenthümlichkeit handelt. In Ostpreussens unteren Volksklassen liegt nun das Product einer fast 600jährigen Vermischung eingewanderter Deutscher mit autochthonen Littauern und Pruzzen vor; außerdem haben in geringer zum Theil allerdings verschwindender Anzahl noch Polen (Masuren), Letten (Kuren) und Tyroler (Salzburger Protestanten) einen gewissen Einfluss auf die Bildung einer besonderen Mischrasse ausüben können. Es darf daher nicht auffallen, wenn sich der ostpreussische Normalschädel thatsächlich in nicht unwichtigen Punkten von denen der übrigen Deutschen unterscheidet. Nicht nur die Messungen Kupffer's beweisen dies, sondern es gibt noch einige Merkmale am knöchernen Schädel, welche die Berechtigung einer anatomischen Trennung von den eigentlichen Deutschen zu begründen scheinen. Abgesehen von der bereits erwähnten „Knickung der Sut. coronaria“ und der „Zusammensetzung der Lambdaäste aus je zwei concavem Curven“ sind hier natürlich die zahlreichen Abnormitäten des knöchernen Gaumens gemeint und speciell der „Torus palatinus“ oder „mediane Gaumenwulst“, den Kupffer zuerst genauer beschrieben hat. Nach diesem

Forscher zeigt nehmlich die untere Fläche des Gaumens eine mediane nach unten convexe Verdickung; dieselbe beginnt vorn als breite aber flachere Platte, erhebt und verschmälert sich nach hinten leistenförmig und nimmt am hinteren Ende gegen die Spina nasalis posterior wieder an Höhe ab. In ausgeprägten Fällen kann dieser mediane Wulst die Dicke von 8—10 mm erreichen. Er fügt ferner in einem Vortrage auf der XI. allgemeinen Versammlung der deutschen Anthropologen zu Berlin 1880 (Bericht etc. S. 44 im Archiv f. Anthr. XIII.) noch hinzu, dass von Schädeln aus früheren Jahrhunderten, wo es sich also um weniger vermischt Littauer oder Pruzzen handelt, bis 65 pCt. derselben ihn besitzen, während in der jetzigen Zeit er nur bei etwa 30 pCt. vorkommt; wenn man übrigens den gedruckten Katalog der Königsberger Sammlung darauf hin durchsieht, findet man doch einen wesentlich höheren Procentsatz, nehmlich für Männer 51.8, für Frauen 42.8, im Durchschnitt aus 283 Schädeln 49 pCt. Bei den Allenberger Schädeln, bei denen ich nur ausgeprägte Fälle berücksichtigt zu haben glaube, finde ich eine Frequenz von 41.2 pCt. (14 Männer = 34.1, 21 Frauen = 47.7 pCt.), also etwa dieselbe Häufigkeit. Stellt es sich nun sicher heraus, dass der mediane Gaumenwulst bei deutschen Schädeln nicht ostpreussischer Herkunft nur ganz vereinzelt gefunden wird, wie es allerdings den Anschein hat, so ist er zweifellos als provinzielles Merkmal zu betrachten. Hat man nun aber Grund zu vermuthen, dass es sich mit temporalen Schaltstücken ähnlich verhält, so wird man zu einem bejahenden Resultat gelangen, wenn sich ausser der gleichen Frequenz der Schaltstücke bei Irren wie bei Gesunden (27 resp. 24 pCt.), auch noch für ihre gleichzeitige Combination mit einem auch sonst anerkannt provinziellen Merkmal, z. B. mit dem Gaumenwulst, an ein und demselben Schädel bei beiden nach ganz verschiedenen Prinzipien zusammengestellten Untersuchungsreihen die gleiche Häufigkeit ergiebt. Und dies ist der Fall. Unter den normalen Schädeln mit Schaltstücken in der Schläfengrube haben 47 pCt. auch den Gaumenwulst, unter den Irrenschädeln findet sich dasselbe Verhältniss bei 52.1 pCt. (bei 33.3 pCt. der Männer und 63.2 pCt. der Weiber).

Vorausgesetzt also dass der Gaumenwulst ein provinzielles Kennzeichen ist, so wird es auch das Auftreten von Schaltstücken

in der Schläfengrube sein. Zunächst würde hierdurch der Widerspruch gelöst, warum andere Autoren an anderem Material überhaupt die Seltenheit dieser Abnormalität betonen; dann würde es ferner erklärlich sein, dass sie bei den ostpreussischen Normalschädeln fast ebenso häufig wie bei den Irrenschädeln vorkommt, während Schaltknochen sonstiger Lage bei den ersteren weit seltener sind; und endlich wird sie einen Rückschluss auf geistige Fähigkeiten an und für sich durchaus nicht gestatten. Wenn indess eine frühzeitige Nahtsynostose eintritt, so wird die gewöhnliche Folge derselben auch in dieser Gegend nicht ausbleiben: Stenokrotaphie und eine Beeinträchtigung der entsprechenden Hirnpartie wird neben der zu früh erfolgten Bildung eines Proc. frontalis erwartet werden dürfen und ceteris paribus natürlich häufiger bei den Rassen, bei denen temporale Schaltstücke überhaupt öfters vorkommen, als sonst. In diesem Sinne ist daher die Virchow'sche Beobachtung richtig, seine Erklärung derselben scheint allerdings nicht ganz berechtigt.

Was nun die übrigen Schaltknochen betrifft, so ist ihre Beschreibung eigentlich durch die Angabe ihres Fundortes schon erschöpft; die specielle Grösse und Gestalt derselben ist den mannigfachsten Schwankungen unterworfen; höchstens kann als constantes Merkmal derselben angeführt werden, dass ihre Contour auf der Aussenfläche des Schädels complicirter ist als auf der Innenseite, und dass ihre Fläche ebenfalls regelmässig aussen bedeutender zu sein pflegt, als wenn man sie von innen betrachtet. In der Lambda-naht, wo sie sehr häufig vielfach und öfters sogar symmetrisch vorkommen, haben sie im Allgemeinen eine ovale Gestalt, doch verläuft ihre längere Axe fast stets in sagittaler Richtung und die beiden Scheitel derselben, besonders aber der vordere, sind meistens nicht glattrandig, sondern dendritisch gezähnelt; nicht selten machen sie den Eindruck, als stellten sie nur losgelöste Zacken des Hinterhauptbeins dar. Die Schaltknochen der Incisura parietalis sind fast stets klein und schuppenförmig; in der Coronaria und Sagittalis sind sie äusserst selten, dann aber gewöhnlich auch nur klein, in der letzteren meistens quer gestellt und mit langen Zähnen nach beiden Seiten in die Scheitelbeine eingreifend. Die Beschreibung der Zwickelknochen in der Stirn- und in der Hinterhauptsfontanelle bitte ich in dem Katalog nachzusehen, und zwar fanden sich Stirnfontanellknochen bei No. 4, 11 und 41; Hinter-

hauptsfontanellknochen bei No. 32, 37, 47, 51, 73, 76, 82 und 84. Im Grossen und Ganzen scheint die Form der Schaltknochen bei Irren nichts Specifisches zu haben, nur ihre weit bedeutendere Häufigkeit verleiht ihnen ein grösseres Interesse. Die Frage nach ihrem Zusammenhang mit Hydrocephalus etc. wird besonders behandelt.

In dem vorgedruckten Theile dieser Arbeit wurden nur diejenigen pathologischen Schädelbefunde einer genaueren Besprechung unterzogen, die auf einer embryonalen Anlage beruhen oder doch wenigstens vor vollendetem Consolidirung des Schädels durch einen Krankheitsprozess hervorgerufen sind und demgemäß noch einen wesentlichen Einfluss auf die spätere Gestalt und Grösse des betreffenden Schädels ausüben konnten. Damit ist indess die Beschreibung der Allenberger Irrenschädel noch nicht erschöpft. Es können ja auch später gewisse Störungen auf einen Schädel einwirken, die bedeutungsvolle Alterationen hervorzubringen im Stande sind, und um so leichter, da eine genügende Ausgleichung nicht mehr möglich ist.

So sind zunächst Traumata zu erwähnen, die bekanntlich grosse Difformitäten hinterlassen können und erfahrungsgemäss grade bei Irren häufig vorkommen, da sie ja oft genug den Ausbruch der Geisteskrankheit veranlasst haben. Im Uebrigen kann ich mich aber an dieser Stelle begnügen, die einzelnen Fälle aufzuzählen, da ihre genauere Beschreibung und ihr häufig in der Krankengeschichte mitgetheilter Zusammenhang mit der Psychose bereits in dem Katalog enthalten ist. Fast immer handelt es sich übrigens um eine mehr oder weniger ausgedehnte muldenförmige Impression der Convexität; einmal ist sogar die Knochenschale durch ein nicht unbedeutendes Loch durchbrochen, und war im frischen Zustande nur durch eine fibröse Membran verschlossen. Die vorhandenen 6 Fälle traumatischer Difformität verteilen sich auf 4 Männer und 2 Weiber; es sind dies die Schädel No. 10, 12, 18 und 41, resp. No. 73 und 77. Fast regelmässig fiel übrigens die Zeit der Verletzung in die ersten Kinderjahre.

Es bleiben dann noch diejenigen Abnormitäten an den Irrenschädeln zu besprechen, die auf einer Erkrankung des bereits ausgebildeten Knochengewebes beruhen. Häufig mögen sie mehr zufällig zu der bestehenden Gehirnkrankheit hinzugereten sein, in

einzelnen Fällen aber wird man die Knochenaffection doch wohl als eine primäre Schädlichkeit für den Ausbruch einer Psychose verantwortlich machen können, und es hat deswegen ihre Kenntniss für den Psychiater nicht nur einen theoretischen Werth. An dieser Stelle werde ich mich indess darauf beschränken, allein die an den Schädeln der Allenberger Sammlung nachweisbaren Zeichen einer erworbenen Knochenanomalie zu behandeln. Wenn man von der bei Beschreibung des Schädels No. 6 angeführten Verwachsung zwischen Atlas und Hinterhauptsbein absieht, so brauchen alle osti-tischen und periostitischen Prozesse auf traumatischer oder dyskra-sischer Basis nicht erwähnt zu werden; sie mögen ja häufig genug an dem Schädel eines Geisteskranken vorkommen, an denen der hiesigen Sammlung sind sie zufälliger Weise nicht zu constatiren; ebensowenig ist hier ein Fall von Osteomalacie oder Carcinomatose aufbewahrt. Ausser den durch eine Verletzung entstandenen Dif-formitäten handelt es sich also eigentlich nur um den Nachweis solcher Vorgänge, die die Dickenentwicklung der einzelnen Knochen beeinflussen und die man unter dem Namen der Hyperostose, Osteoporose etc. zusammen zu fassen pflegt. Für den Irrenarzt werden thatsächlich nur die quantitativen Abweichungen des nor-malen Verhaltens von wesentlichem Interesse sein, und zwar wird der für das Hirn nothwendige Raum durch dieselben entweder be-schränkt oder vergrössert. Gehirnpartien der Rinde, besonders aber Nerven und Gefässe können auf diese Weise erheblich in ihrer Function gestört werden.

Die Dickenverhältnisse der Hirnkapseln werden daher im Fol-genden vorzugsweise betrachtet werden. Ihre Bestimmung erfolgt natürlich am einfachsten mit dem gewöhnlichen Tasterzirkel, aber man braucht sehr zahlreiche Messungen, um auch nur einen an-nähernden Ueberblick von der wechselnden Dicke eines Schädels zu gewinnen. Unter diesen Umständen wäre es sehr erwünscht, wenn eine andere und practischere Methode gefunden würde, doch ist dies bisher nicht möglich gewesen. Ein Annäherungsverfahren beruht auf dem Zusammenhang zwischen Capacität und absolutem Gewicht eines Schädels. Aber grade bei Irrenschädeln, die äusserst häufig Knochenanomalien darbieten, tritt abgesehen von den indi-viduellen Differenzen des Gesichts noch ein zweites Moment er-schwerend hinzu, das jedesmal nur durch eine besondere Unter-

suchung zu compensiren ist, nehmlich das specifische Gewicht des betreffenden Schädels. Bei einem sonst normalen Schädel kann man sich allerdings die mittlere Knochendicke aus dem einfachen Vergleich zwischen Capacität und Gewicht annähernd vorstellen: so kommt beispielsweise nach Weissbach (Archiv f. Anthropol. III. 62) beim deutschen Weibe 1 g Schädelgewicht (ohne Unterkiefer) auf 2.64 ccm und beim Mann auf 2.62 ccm Rauminhalt. Ist nun diese Differenz zwischen beiden Geschlechtern auch nur unbedeutend, so steht sie doch mit der Erfahrung in Einklang: aus jenen Zahlen kann man schon folgern, dass das Weib dünner Schädelknochen besitzt, als der Mann, da ja dieselbe Gewichtsmenge Knochensubstanz bei dem ersteren einen grösseren Raum zu umschließen scheint als beim letzteren. Und doch ist diese Uebereinstimmung der Rechnung mit der Thatsache wohl nur zufällig, denn mit Benutzung der Angaben eines anderen Forschers kommt man theoretisch zum entgegengesetzten Resultat. Hudler (Ueber Capacität und Gewicht des Schädels etc. München 1877) fand für die deutschen Männerschädel der anatomischen Sammlung zu München 702.7 auf 1578.3 ccm und für Frauen 669.1 auf 1360.9. Das Verhältniss ist also 1 g auf 2.23 resp. 2.04 Raum, oder wenn man zum genaueren Vergleich mit Weissbach's Angaben für das durchschnittliche Gewicht des Unterkiefers, den Hudler im Allgemeinen mitgewogen hat, von dem betreffenden Gewicht 90.0 abzieht, 1 g auf 2.41 resp. 2.37 ccm. Hiernach würden also die deutschen Frauen durchschnittlich dickere Kopfknochen haben, was doch wohl nicht richtig ist.

Wenn nun auch die Resultate dieser Betrachtung vorläufig in keiner Weise befriedigend sind, so halte ich doch die Methode für weiterer Versuche werth. Ich will hier nur noch kurz erwähnen, dass ich es versucht habe, wenigstens einen Factor aus den zahlreichen Fehlerquellen, die in dem individuellen Entwicklungszustande des Gesichtsskelets liegen, zu entfernen, indem ich alle Schädel ohne Unterkiefer und sonstige Adnexa wog und dann für jeden vorhandenen Zahn des Oberkiefers einen durch zahlreiche Einzelwägungen bestimmten Mittelwerth abzog; selbst bei den durch Caries angegriffenen Zähnen habe ich den Defect berücksichtigt. Gewährt nun eine derartige Correctur auch keine absolute Genauigkeit, da ja bei ihrer Abschätzung dem subjectiven Ermessen ein

gewisser Spielraum eröffnet ist, so handelt es sich doch um die Möglichkeit, Fehler zu vermeiden, die bis 5 pCt. betragen können, denen gegenüber jene Schätzungsfehler kaum in's Gewicht fallen. Um nur annähernd gleich ausgetrocknete Objecte mit einander zu vergleichen, habe ich übrigens eine ganze Gruppe von Schädeln, die ziemlich frisch macerirt in die Sammlung kamen, unberücksichtigt gelassen. Die Untersuchung erstreckte sich daher nur auf 61 Schädel und zwar kamen bei 30 männlichen auf 1 g Gewicht 2.39 und bei 31 weiblichen 2.41 ccm Raum, wonach also auch bei Irren, wie von vornherein wahrscheinlich, dem männlichen Geschlecht die bedeutendere Stärke der Schädelknochen zu Theil wird. Hoffentlich wird es übrigens in Zukunft gelingen, durch zahlreiche Wägungen ganz den Einfluss des Gesichtsskeletts eliminiren zu können; vorläufig bin ich weit entfernt, jenem Ergebniss einen grösseren Werth beizulegen.

Dass die durchschnittliche Dicke der Schädelknochen bei Geisteskranken sehr bedeutenden wenn auch localen Schwankungen unterworfen ist, wird wohl von allen Seiten anerkannt. Fast bei jeder Section eines Irren kann man mehr oder weniger ausgedehnte Knochenneubildungen, vorzugsweise auf der Tabula vitrea ferner Hyperostosen und Atrophien constatiren, die bei der dadurch bedingten Verkleinerung oder Vergrösserung des Schädelraums von einer gewissen Wichtigkeit für das Gehirn und speciell für die Rinde sein mögen; auch die Gefässe sowie die austretenden Nerven können durch die Veränderungen in der lichten Weite ihrer Kanäle in erheblicher Weise afficirt werden. Ja es scheint nicht ganz unmöglich zu sein, dass die Knochenerkrankung in manchen Fällen das Primäre ist, dass sie also erst die psychischen Störungen wenn auch nur mittelbar hervorgerufen hat; ich verweise hier besonders auf die bekannte Beobachtung Schüle's (Sectionsergebnisse bei Geisteskranken, S. 3), die eine Dame mit hochgradiger Hyperostose und Stenosirung der Gefäss- und Nervenforamina speciell der linken Schädelhälfte betraf, die während des Lebens jahrelang schwer melancholisch mit Uebergang in secundären Schwachsinn gewesen war und zwar auf Grund heftiger neuralgischer und vasomotorischer Störungen der linken Gesichtshälfte, die mit jener Knochenaffection in engstem Zusammenhange standen, und ferner auf die Krankengeschichten, welche in Huschke's Abhandlung über Cranioscle-

rosis totalis etc. (Jena 1858) veröffentlicht sind. Andrerseits ist aber, abgesehen von mehr zufälligem Zusammentreffen, auch rein compensatorisch bei primärer Atrophie des Gehirns eine concentrische Verdickung der Schädelwände denkbar. Ja, ein italienischer Forscher, Tigri, hat die Ansicht ausgesprochen, als müsste die Zunahme der Knochendicke stets gleichen Schritt mit einer Hirnatrophie halten: je bedeutender die letztere wäre, desto dicker müsste auch der Knochen werden (Annal. univers. di medic. Juni 1871. S. 523).

Wie dem nun auch sein möge, die Entscheidung dieser Frage ist hier nicht am Ort; es handelt sich an dieser Stelle im Wesentlichen nur um die beschreibende Aufzählung der wichtigeren Erkrankungen der Schädelknochen bei Irren.

Ein sehr häufiges Vorkommen, bei dem es schwer fällt, die Grenzen gegen das normale Verhalten zu bestimmen, ist die auf alle Schädelknochen annähernd gleichmässig ausgedehnte Verdickung der äusseren und der inneren compacten Substanz gewöhnlich von Sclerosirung der Diploë begleitet; indess kann ich eine genauere Beschreibung derselben unterlassen, da ihre Erklärung eigentlich schon in jener Bezeichnung enthalten ist und da also nur allgemein Bekanntes zu wiederholen sein würde. Wohl aber muss ich bei einer anderen mehr localen Form der Hyperostose verweilen, wenn sie wahrscheinlich auch keine selbständige Erkrankung darstellt. Trotz ihrer anscheinenden Häufigkeit ist sie übrigens grade von psychiatrischer Seite bisher nur wenig berücksichtigt worden und einen exquisiten Fall, der hierher gehören würde, dürfte meines Wissens nach ausser Huschke und Schüle nur noch Hertz bei einer Beschreibung des Delirium acutum vor sich gehabt haben (Allg. Zeitschr. f. Psych. XX. 1863. S. 587). Ich meine hier Hyperostosen, die sich im Allgemeinen auf die vordere Hälfte des Schädels und öfters sogar fast ganz auf die Basis beschränken; wenn auch anzunehmen ist, dass sie bei längerer Dauer des Leidens noch wesentlich weiter gewandert sein würden, so hat doch unter den 15 ausgebildeten Fällen, die ich in der Allenberger Sammlung vorgefunden habe, die Erkrankung nur ausnahmsweise und nicht grade in den ausgezeichneten Objecten das Hinterhaupt oder das Gesicht ergriffen. Am bedeutendsten sind immer die Orbitaldecken, die Crista galli und die vordere Keilbeinhälfte betheiligt; erst später

scheinen die grossen Keilbeinflügel, das Stirnbein und die vorderen Theile der Scheitelbeine in Mitleidenschaft gezogen zu werden. Von aussen ist meistens keine besondere Abnormalität zu bemerken; bei der Ansicht des in üblicher Weise eröffneten Schädelns von innen fällt indess sofort die oft colossale Volumzunahme der oben aufgeführten Knochenabschnitte in's Auge. Die Processus ensiformes sind in unsymmetrische rundliche Wülste verwandelt, die auf der freien Oberfläche ganz glatt und elfenbeinartig glänzend erscheinen. Durch ihre Verdickung wird die Fissura orbitalis superior zu einem schlitzförmigen Spalt verengt; öfters findet man dann einen halbkreisförmigen Ausschnitt im oberen Rande desselben an der Stelle, die dem Verlauf der Arteria ophthalmica entspricht, als ob dieses Gefäß den zur gegenseitigen Berührung drängenden Rändern der Augenspalte erfolgreichen Widerstand geleistet hätte. Die Kanäle für die beiden Sehnerven sind durch die allgemeine Massenzunahme des betreffenden Knochens gewöhnlich weniger verschmälert, als man glauben sollte; einige Mal sind sie indess doch in sehr bedeutender Weise in der Richtung von oben nach unten zusammengedrückt. Der vordere Theil des Keilbeinkörpers, auf dem das Chiasma zu ruhen pflegt, ist ebenfalls kuglig aufgetrieben; die Processus clinoides medii der Autoren sind daher nicht besonders deutlich, während von den Seitentheilen die später noch genauer zu erwähnenden Proc. clinoid. inf. gewöhnlich stark entwickelt sind und häufig durch bogenförmige Knochenbrücken mit den massigen vorderen, einige Mal auch mit den hinteren Sattelfortsätzen in Verbindung stehen, so dass die Gefässe des Circulus Willisii durch die so gebildeten Bogenöffnungen hindurchtreten müssen. Die Sattellehne selbst ist meist schon nicht mehr in die Verdickung hineingezogen; auch sind die Foramina rotunda, ovalia und spinosa gewöhnlich nur mässig verengt. Vor den Processus ensiformes des Keilbeins, die übrigens in einem Falle (Schädel No. 11) das Tuberulum ephippii um 10 mm überragen, steigen in fast halbkugliger Wölbung die beiden glatten Orbitaldecken empor und dass es sich dabei um eine eclatante Verdickung, nicht um eine stärkere Krümmung handelt, beweist der Umstand, dass sie von den Augenhöhlen aus die normale Wölbung zeigen. Zwischen sich lassen sie dann eine tiefe Spalte, deren Boden im hinteren Abschnitt von der gewöhnlich schräg nach vorn und unten verlaufenden Lamina cribrosa,

in dem vorderen von der kolbig aufgewulsteten und häufig nach einer Seite umgelegten Crista galli eingenommen wird. Von den zahlreichen Kanälen für die Aeste der Riechnerven scheint ein kleiner Theil obliterirt zu sein; häufiger ist dies auch mit dem Foramen coecum der Fall.

Alle von der geschilderten Form der anscheinend beschränkten Hyperostose ergriffenen Knochen haben noch die Eigenthümlichkeit, dass sie stets in den mittleren Partien am stärksten verdickt sind, dass aber an denjenigen Stellen, wo Blutgefässe und noch nicht obliterierte Nähte verlaufen, die Knochenneubildung ausgeblieben ist. Die Gefässfurchen sind daher verhältnissmässig sehr tief, scharfrandig, oft überbrückt, ja in geschlossene Kanäle verwandelt; die aussen oft complicirten Nähte sind innen stets sehr einfach und zeigen sich ganz in der Tiefe der durch die steil abfallenden Knochenränder gebildeten Spalten. Der Grund für dies eigenthümliche Verhalten ist wohl darin zu suchen, dass die Dura, welche das Periost zu ersetzen hat, an diesen Stellen nicht den Schädelknochen direct aufliegt und dass daher dort die Knochenneubildung erschwert ist, während sie sich über die Gefässfurchen brückenartig fortspannt und so durch ihre Ossification eine Verwandlung der Furchen in geschlossene Kanäle ermöglicht.

In der folgenden Tabelle habe ich übrigens von einigen der zu dieser Gruppe gehörigen Schädel die mit dem Tasterzirkel gemessenen Dicken der einzelnen Knochen an den näher bezeichneten Punkten zusammengestellt.

Schädel No.	Crista galli	Proces- sus ensi- formis	Orbita	Tuber frontale	Os front. max.	Tuber parietale	Os pariet. max.	Ala magna max.	Squa- ma tempor.
	Breite	sin. dext.	sin. dext.	sin. dext.	sin. dext.	sin. dext.	sin. dext.	sin. dext.	sin. dext.
9.	6	5.5	5.5	6	5	5	8	7	4
10.	7	7	7	7	9	7	8	8	9
11.	5	11	9	11	10	11	11.5	12	10
13.	5.2	8	8	7	10	8	7.5	10	12
18.	7	7	7	10	13.5	5	5	9	10
23.	5	7	7	6	8	5	6	7	7
28.	7	8	8	11	10	7.5	8	10	9
30.	4.7	7	5.2	—	3.2	12	9	14	10
51.	5.8	6.8	7	7	6	7	10	11	9

In allen diesen Fällen handelt es sich also um eine mehr oder weniger bedeutende Dickenzunahme derjenigen Knochen, die den

vorderen Theil der Basis und der Convexität bilden. Was nun die anatomische Form dieser fortschreitenden Hyperostose betrifft, so sieht man schon auf den Querschnitten der Schädelwölbung, wie sie bei der gewöhnlichen Aufsägung derselben angelegt werden, dass die Volumzunahme im Wesentlichen ihren Grund in einer bedeutenden Verbreiterung der Diploë hat, während die Vitrea oft kaum 1 mm dick ist; jedenfalls ist die letztere bei allen darauf hin untersuchten Schädeln schmäler als die äussere Compacta, die bis zu 3 mm messen kann. Da man indess durch den Schnitt, der die Calotte abtrennt, besonders in den Seitenpartien Knochentheile durchschneidet, welche zu den verhältnissmässig dünnsten gehören, und da ich aus Rücksicht auf den Erhaltungszustand der Schädel selbst nicht neue Sägeschnitte durch die am meisten verdickten Stellen führen wollte, so habe ich mich durch eine annähernde Bestimmung des specifischen Gewichts zu überzeugen versucht, ob auch dort die Neubildung aus spongiösem oder aber aus compactem Knochengewebe bestehe. Unter möglichster Vermeidung von Fehlerquellen habe ich zu diesem Behuf einige seit Jahren in der Schädel-sammlung aufbewahrte und daher ganz lufttrockene Calotten zuerst in der Luft, dann in Wasser gewogen und aus den beiden Werthen nach der bekannten Formel  $a : (a - b) = s$ , wenn a das absolute Gewicht in der Luft und b das im Wasser darstellt, das specifische Gewicht berechnet. Die nachstehende Tabelle enthält die Resultate für die hyperostotischen und für einige zufällig herausgegriffene nicht hyperostotische Calotten.

Schädel No.	Geschlecht und Alter	Hyperostotisch			Schädel No.	Geschlecht und Alter	Nicht hyperostotisch		
		a	b	s			a	b	s
10.	M 32	318	130	1.691	20.	M 30	385	178	1.859
11.	M 29	341	87	1.342	21.	M ?	345	164	1.906
13.	Fr 34	381	104	1.375	24.	Fr 28	262	119	1.832
18.	M 37	424	181	1.741	25.	M 25	232	114	1.996
23.	M 41	225	91	1.679	31.	M 43	273	129	1.859
28.	Fr ?	295	63	1.271	32.	Fr 29	276	126	1.840
30.	M 15	260	89	1.520	33.	Fr 37	272	129	1.901
42.	Fr ?	216	65	1.430	36.	M 65	201	102	2.030
51.	M ?	327	109	1.497	37.	M 29	238	103	1.763
59.	Fr ?	370	155	1.720	38.	M 26	273	130	1.909

in medio 1.526

in medio 1.890

Aus dieser Nebeneinanderstellung ergibt sich zur Evidenz, dass die hyperostotischen Schädeln angehörigen Calotten ein weit geringeres specifisches Gewicht besitzen als die zufällig aus der Sammlung herausgegriffenen, und wenn man auch die letzteren, da sie ja zu ebenfalls pathologischen Schädeln gehören, sämmtlich für sclerotisch erklären wollte, so muss doch berücksichtigt werden, dass auch das normale Schädeldach bedeutend schwerer ist, als das hyperostotische, da es nach Tourdes' Wägungen (Gazette médicale de Strasbourg, 1871) bei Erwachsenen 1.726 und bei Individuen jeden Alters im Durchschnitt 1.649 als specifisches Gewicht besitzt. Es ist nach diesem Befunde mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass die Volumvermehrung der hyperostotischen Knochen durch ein specifisch sehr leichtes, durch ein von lufthaltigen Hohlräumen (natürlich im macerirten Zustande) durchsetztes Knochengewebe bedingt ist. Ob nicht übrigens in manchen Fällen im weiteren Verlaufe des Leidens noch eine zweifellose Sclerose hinzutreten wäre, ist schwer zu entscheiden, doch spricht nichts gegen diese Möglichkeit, für dieselbe aber die Thatsache, dass öfters auf dem Sägeschnitt der verbreiterten Diploë Streifen einer compacten dichten Knochenmasse zu sehen sind.

Wie schon erwähnt kommt mit der eben beschriebenen Form der schwammigen Hyperostose häufig vereint eine eigenthümliche Knochenneubildung am Körper des Keilbeins vor, die indess nicht allzu selten auch ohne Beteiligung der übrigen Basis beobachtet werden kann und daher in manchen Fällen als Beginn der Hyperostose aufzufassen ist oder gar angeboren sein dürfte. Ich meine hier die Ausbildung knöcherner Spangen, die in exquisiten Fällen die Sella turcica auch von den beiden Seiten begrenzen, während sonst ja nur in der Richtung von vorn nach hinten eine Querleiste die Trennung von der Umgebung bewirkt. Schon unter normalen Verhältnissen bietet bekanntlich die Peripherie der Sella turcica zahlreiche individuelle Schwankungen dar. So kann man öfters an Schädeln, die von ganz normalen Individuen herstammen, 3 Paare von Knochenfortsätzen unterscheiden, die zum Theil sogar als constante Bildungen zu betrachten sind. So z. B. die auch in den Lehrbüchern beschriebenen Processus clinoidei anteriores, d. h. die nach hinten und etwas nach innen gerichteten Spitzen der Processus ensiformes, und die Proc. clin. post., die zu nach vorn gerichteten

Spitzen ausgezogenen Ecken der Sattellehne. Gewöhnlich kaum angedeutet sind aber die Proc. clinoid. medii der Autoren, zwei kleine Knochenhöckerchen, die von der Stelle der früheren Synchondrose zwischen den beiden Keilbeinkörpern, gewöhnlich dicht hinter den Furchen für das Chiasma ausgehen und noch schwerer erkennbar die Proc. clinoid. inferior., ebenfalls ganz unbedeutende Knochenvorsprünge, die etwa von der Mitte der lateralen Flächen des Keilbeinkörpers fast senkrecht unter den Proc. clinoid. ant. entspringen.

Wenn nun auch alle diese kleinen Knochenspitzen eine individuell recht verschiedene Ausdehnung erlangen können, und ob-schon nicht unwichtige Organe in ihrer nächsten Umgebung liegen — ich brauche nur an den Circulus arteriosus Willisii zu erinnern — so dürften sie selbst bei bedeutender Ausbildung kaum irgend einen schädlichen Einfluss auf die Functionen des Gehirns auszuüben im Stande sein. Anders bei denjenigen Graden der Knochenneubildung, die ich hier im Sinne habe. Bei diesen entstehen nehmlich Verbindungsbögen zwischen den einzelnen Spitzen und Höckerchen in verschiedenster Combination, wahrscheinlich durch Ossification der zwischen ihnen ausgespannten Durafalten, und so geht beispielsweise ein mehrere Millimeter dicker Knochenbogen vom Proc. clinoid. ant. bis zum posterior, und von dessen concaver unterer Fläche reicht noch ein massiger Stützpfeiler bis an die Seitenwand des Keilbeins, dem stark verlängerten und verdickten Proc. clin. infer. entsprechend. Durch die beiden so entstandenen Bogenöffnungen müssen nun die Hauptnährungsgefässe des ganzen Gehirns — die Carotis int. und die Basilaris, resp. ihre Hauptäste — verlaufen und stehen daher schon an und für sich unter den Gefahren, denen eine jede elastische Rohrleitung unterworfen ist, welche bei variablem Füllungszustande an gewissen Stellen einen unveränderlichen Querschnitt besitzt; noch bedenklicher wird aber die Lage, wenn jene Knochenarcaden selbst noch einer Massenzunahme durch neue Auflagerungen etc. ausgesetzt sind und so den Raum für die Blutcirculation in immer höherem Grade beschränken können. In solchen Fällen ist es nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen, wenn man, wie es bereits Hertz a. a. O. gethan hat, das Missverhältniss zwischen Zufluss und Abfluss, resp. den abnorm erhöhten Druck und dessen Folgen für das Zustandekommen

bedeutender Functionsstörungen im Gehirn verantwortlich macht. Bei dem bekannten Zusammenhange zwischen Gemüthserschütterungen und fluxionären Hyperämien des Kopfes dürfte es nicht ganz unberechtigt sein, selbst die Entstehung einer Psychose mit jener an und für sich ganz irrelevanten Knochenneubildungen in Verbindung zu bringen.

Was das thatsächliche Vorkommen dieser Knochenbrücken betrifft, so kann ich im Besonderen auf den Catalog verweisen, in welchem die einzelnen Combinationen für jeden der betroffenen Schädel genauer aufgeführt sind; ich will hier nur kurz erwähnen, dass es sich um etwa 15 Schädel handelt, dass die Abnormität häufiger nur auf einer Seite sich findet und dass mit besonderer Vorliebe der Proc. clin. ant. mit dem Proc. clin. infer. verbunden ist. Zahlreicher sind übrigens noch diejenigen Fälle, in denen es nicht bis zur völligen Verwachsung gekommen ist, in denen also jene Knochenvorsprünge fast bis zur gegenseitigen Berührung verlängert sind.

Ob man nun der geschilderten Hyperostose u. s. w. den Charakter eines primären Prozesses verleihen darf, oder ob man es nur mit einem secundären Vorgange, etwa mit den Residuen einer Erkrankung des Gehirns und seiner Hämpe zu thun hat, wage ich nicht zu entscheiden.

Die spärlichen Krankengeschichten, die in der oben angeführten Arbeit Huschke's zusammengestellt sind, lassen, ähnlich wie in dem Schüle'schen Fall, einige Mal erkennen, dass die Verdickung thatsächlich von einem Knochen auf den anderen übergriff, und dass die Hirnsymptome mit der eintretenden Raumbeengung annähernd gleichen Schritt hielten. Zuerst klagten die Patienten nur über Schmerzen, über Kopfdruck und das subjective Gefühl, als würde der Schädel schwerer; später zeigten sich Störungen in der Function gewisser Hirnnerven, die in den obliterirenden Kanälen verliefen, dann zunehmende Benommenheit und Convulsionen, bis endlich Blödsinn die traurige Scene beschloss. In dem bekannten Ilg'schen Fall (cf. Huschke, a. a. O.) traten sehr häufige convulsivische Anfälle ein, die sich in Serien von 2—4 Tagen Dauer wiederholten und jedesmal durch den Ausbruch einer Kopfrose beendet wurden. In Bezug hierauf hat Virchow bereits hervorgehoben, dass auch in anderen Fällen Erysipele eine schubförmige

Zunahme der Raumbeengung begleitet hätten und er vergleicht daher die Hyperostose der Knochen mit der Elephantiasis der Haut, beides also als Folge einer entzündlich ödematösen Schwellung der Gewebe, wie sie Erysipele und ähnliche Erkrankungen mit sich bringen. Hiernach wäre das Erysipel die Ursache der Hyperostose, was für manche Fälle wohl zweifellos ist; auch in einem meiner Fälle, nehmlich in der Krankengeschichte zum Schädel No. 13 wird erysipelatöse Geschwulst des Kopfes als intercurrente Erkrankung aufgeführt. Wenn nun zugegeben wird, dass eine derartige Hyperämie, wie sie wiederholte Erysipelenfälle begleitet, unter Umständen secundäre Knochwucherungen hervorrufen kann, so ist es nicht abzusehen, warum in anderen Fällen anhaltende Fluxionen zum Kopf resp. zum Gehirn, wie sie beispielsweise bei den meisten Psychosen zu den gewöhnlichen Vorkommnissen zu zählen sind, nicht auch ohne Erysipel osteoplastische Residuen hinterlassen sollten. So betrachtet man denn auch ganz allgemein die flächenhaften wie auch die mehr localisierten Osteophytablagerungen auf der Innenfläche der Irrenschädel als Folge eines anhaltenden Congestionzustandes. Ich erinnere hier an die wechselnde Tiefe und Breite, ferner an die theilweise Ueberbrückung der Gefässfurchen, an die sclerotische Verdickung der Vitrea, an die plättchen- und warzenförmigen Knochenneubildungen im Verlauf der obliterirten Nähte, im Gebiet der früheren grossen Fontanelle und besonders im Stirnbein, an die starke Ausbildung der Juga cerebralia und an deren Zuschärfung zu langen Knochenstacheln und Leisten, wie sie in dieser oder jener Form fast constant bei Epileptikern und Paralytikern gefunden werden. Hierher dürften dann wohl auch die flächenhaften Verwachsungen der Dura mit dem Schädeldach und die in dem fibrösen Gewebe derselben sich entwickelnden Knochenproduktionen gehören. Es sind dies alles Befunde, die fast bei jeder Section eines Irren beobachtet werden können, und daher einer besonderen Besprechung nicht mehr bedürfen: er genügt ihre einfache Aufzählung. Dagegen muss ich bei einer anderen Form der ossificirenden Wucherungen am Schädelinnern verweilen, nehmlich bei dem sogenannten villösen Osteophyt Rokitanski's; in geringerer Ausdehnung findet man dasselbe auch äusserst häufig, selten aber sind die so ausgezeichneten Fälle, wie ich sie als Prototyp dieses Prozesses nach einem exquisiten Präparat schildern

will. Ich nehme den Schädel No. 39 des Catalogs (No. 1870 des Allenberger Aufnahmejournals). Der frühere Träger desselben, aus nicht neuropathisch beanlagter Familie stammend, war Kaufmann und hatte sich stets einer guten Gesundheit erfreut; im 37. Jahre aber fiel ziemlich plötzlich sein verändertes Wesen auf: bei bisher an ihm unbekannter Neigung zu Excessen wurde er unthätig, streitsüchtig, liess eine wesentliche Abnahme seines Gedächtnisses erkennen, kurz es entwickelte sich der bekannte Symptomencomplex der Paralyse und ohne besondere Abweichungen vom gewöhnlichen Verlauf derselben erlag der Kranke seinen Leiden im 40. Jahre. An dem grossen, aber verhältnismässig leichten und dünnen Schädel (583.0 Gewicht ohne Unterkiefer und Zähne bei 1700 ccm Inhalt, d. h. SchG: Cap = 1 : 2.915) ist äusserlich keine wesentliche Abnormität zu entdecken; auf der Innenfläche hingegen erscheint ein grosser Theil der Basis und ein sagittaler Streifen des Schädeldachs von dem gleich zu beschreibenden Osteophyt bedeckt. Die stärkste Ausbildung, die zu einer stellenweisen Verdickung bis auf 10 mm geht, hat die Neubildung auf dem Längsstreifen der Calotte gewonnen. Hier sieht man deutlich abstechend durch seine weisse Farbe gegen den gelblichen Ton des normalen Knochens nach der Maceration eine mächtige Ablagerung schwammiger Knochensubstanz. Ihre Oberfläche ist von äusserst zahlreichen und schmalen verhältnismässig aber tiefen Furchen durchzogen, die bald schlängelförmig gewunden, bald dendritisch verzweigt sind. Die Kämme zwischen diesen anscheinend durch Gefässe in der anfänglichen Auflagerung ausgenagten Thäler sind mit zahllosen äusserst feinen und dicht bei einander stehenden Poren bedeckt, die aber gegen den Rand hin immer seltener werden, bis das gleichzeitig immer dünner werdende Osteophyt nur noch einen homogenen mehlartigen Ueberzug bildet. Diese ganze Auflagerung beginnt nun in der Medianlinie des Schädeldachs etwa 20 mm über dem Foramen coecum, um sich während ihres Verlaufes bis zur Spina occipit. int. allmäblich zu verbreitern; am Schädel hat sie eine durchschnittliche Breite von 30—35 mm, dann aber überzieht sie fast die ganze Schuppe des Os occipit. und in besonders kräftiger Entwicklung die Furchen für die Venensinus bis zur Fossa sigmoidea beiderseits. Von dort setzt sie sich dann über die Pyramiden, die nur an den etwas vertieften Stellen von ihr bedeckt sind, auf die Innenfläche

der Squama tempor., des grossen Keilbeinflügels und des Stirnbeins fort, auch hier im Allgemeinen nur die Impressionen mit ihrem schwammigen Gewebe ausfüllend: die Jugera stechen durch ihre glatte Oberfläche und durch ihre natürliche Farbe deutlich gegen die erkrankten Stellen ab. Besonders stark ist übrigens die Osteophyllage auf der Innenseite des Theils vom Keilbeinflügel, der die Orbita bilden hilft, und auf der ganzen Umschlagslinie zwischen horizontalem und verticalem Stück des Stirnbeins. Die Processus ensiformes und der Boden der Hypophysengrube sind nur von dem feinporösen fast mehlartigen Anfluge, der dem Beginn der Auflagerung entspricht, bedeckt. Die Gefässfurchen des Schädeldachs sind sehr zahlreich, stark verzweigt und tief; auf den Inseln zwischen den einzelnen Gefässverästelungen sind hin und wieder kleine Osteophylagen zu sehen. Im frischen Zustande war übrigens das den Sinus longitudinalis begleitende Osteophyt als ein bis 3 cm breiter Streifen aufgelagerter Knochensubstanz geschildert worden, dessen äusserste Schicht mit zarten röhlichen sammetartigen Granulationen bedeckt gewesen sei; die feine Marmorirung sei durch Gefässramificationen bedingt gewesen u. s. w.

Es entspricht nach Allem der Befund des erwähnten Schädels genau dem Bilde, welches Rokitanski in seiner ersten Beschreibung des (puerperalen) Osteophyts entworfen hat (Handb. d. pathol. Anatom. II. 241). Da er aber ausdrücklich betont, bei Männern habe er dasselbe nur in untergeordneter Ausbreitung gesehen, glaubte ich den obigen Fall ausführlicher mittheilen zu dürfen, und wiederhole nur noch, dass geringere Grade derselben Affection besonders längs des Sinus longitudin. und transversus bei Irren durchaus nicht selten gefunden werden.

Ohne directen Zusammenhang mit der Entstehung von Geisteskrankheiten dürften wohl die Knochenneubildungen auf der Aussenseite des Schädels sein, wenn sie auch in diagnostischer Beziehung manchmal einen gewissen Anhaltspunkt gewähren können. Wirkliche Exostosen haben noch verhältnissmässig die grösste Bedeutung, da sie in einzelnen Fällen auch auf der Innenseite des Schädels in ähnlicher Ausbildung prominiren und dann einen deletären Einfluss auf die Functionen des Gehirns ausüben können. Die häufig beobachteten platten, linsenförmigen Exostosen von geringfügigen Dimensionen sind ohne besonderen Werth: sie beweisen höchstens, dass

in dem betreffenden Schädel resp. in seiner Ernährung irgend etwas nicht in Ordnung ist. Die grösseren Neubildungen sind aber sehr selten. Ausser dem schon öfters erwähnten Schädel No. 13 (vergl. den Catalog) wird in der Allenberger Sammlung nur noch eine Calotte von einem männlichen Verrückten aufbewahrt, die im Catalog gar nicht aufgeführt ist, und die eine mächtige Exostose auf dem linken Tuber parietale trägt. Ohne nachweisbare Ursache entstanden, hat sie bei einer mittleren Höhe von 15 mm einen Durchmesser von 65 mm. Sie besteht im Allgemeinen aus spongiöser Substanz, in der einzelne grössere Lacunen sich vorfinden, ist aber von einer fast 2 mm dicken compacten Rinde überzogen und scheint nur von der äusseren Platte des Scheitelbeins, die auf einem Sägeschnitt noch wohl erkennbar ist, ausgegangen zu sein; auf der Innenfläche des Schädels ist keine entsprechende Abnormität zu entdecken. In psychischer Hinsicht war übrigens ihre Existenz in das schon früher fixirte Wahnsystem verschmolzen worden; der unter der Herrschaft verrückter Grössenwahnvorstellungen stehende Patient nannte sie „das Horn seiner Kraft“ im alttestamentlichen Sinne.

Noch weniger klar in Bezug auf ihre Bedeutung für das Gehirn als die Hyperostosen sind die abnormen Verdünnungen der Schädelknochen, seien sie mehr Allgemeinerscheinungen, wie die senile Atrophie, oder mehr isolirte Prozesse, Druckatrophien und dergleichen. Die senile Atrophie, bei der man übrigens stets im Sinne behalten muss, dass sie nicht unbedingt abhängig vom absoluten Sinne zu sein braucht, sondern grade bei decrepiden Geisteskranken relativ früh eintreten kann, befällt wahrscheinlich alle Skeletttheile in annähernd gleicher Intensität; ihre Wirkung wird natürlich bei solchen Knochen am meisten in die Augen fallen, die vorwiegend eine Flächenausdehnung besitzen und somit hauptsächlich von zwei Seiten aus angegriffen werden können, wie die flachen Schädelknochen, die Alveolarränder, die Rippen etc. Bei den ersteren, auf deren Pathologie es ja hier allein ankommt, bewirkt sie ein allmähliches Dünnerwerden, der makroskopischen Beurtheilung nach mit besonders auffallendem Schwinden der Diplöe; der feinere Vorgang ist indess wahrscheinlich der, dass in demselben Maasse wie die beiden äusseren Knochentafeln resorbirt werden, durch die Ablagerung der dort aufgelösten Knochensalze

die äusseren Schichten der Diploë in eine Art compacter Substanz umgewandelt werden, bis die auf diese Weise regenerirte Vitrea und Externa in der Mitte der alten Spongiose zusammentreffen und nun einen flachen aber ganz compacten Knochen darstellen. So können die Breschet'schen Venae diploëtiae allmählich oblitteriren und da sie direct mit den Duragefässen in Verbindung stehen, zu Störungen der Blutcirculationen in der Schädelhöhle Anlass geben. Im Allgemeinen bleibt es nun bei dieser Sclerosirung des ver-dünnten Knochens. Können aber unter günstigen Verhältnissen die Periostgefässe stärker beansprucht werden, als sonst, so kann auch nach Verschluss der Diploëvenen die Resorption noch weitere Fortschritte machen und da ein Ersatz für die schwindende Knochen-substanz an Ort und Stelle nicht geschafft wird, so muss es dann bis zur Perforation des immer dünner werdenden Knochens kommen, während die überflüssigen Salze meistens in einiger Entfernung in Gestalt eines kreisförmigen Osteophytenwalls abgesetzt werden. In charakteristischer Weise kann man bekanntlich diesen Vorgang öfters symmetrisch über beiden Scheitelhöckern beobachten. Sonst sind dem allmählichen Schwinden bis zur völligen Perforation natürlich besonders leicht die an und für sich schon sehr dünnen Knochen ausgesetzt, so vorzugsweise das Thränenbein, das Siebbein, die Sattellehne, dann aber auch die knöchernen Decken der Pauken-höhle, der Bogengänge, sowie die Partie des grossen Keilbeinflügels, welche die Orbitalwaand bilden hilft.

Als weitere Folge der von der Oberfläche aus wirkenden Re-sorption macht sich zunächst die Abstumpfung und Verkleinerung der hervorragenden Fortsätze, Leisten und Stacheln bemerkbar; gröbere Unebenheiten werden dadurch geglättet, wie zum Beispiel die untere Fläche des Gaumens; stark gezähnelte und limböse Nähte schwinden allmählich bis zur völligen Unkenntlichkeit, und selbst die Muskelinsertionen werden aufgesaugt: mit zunehmendem Alter werden daher die Geschlechtsunterschiede des Schädels weniger deutlich. Auch die bei jugendlichen Individuen verhältnissmässig stark prominirenden Scheitel- und Stirnhöcker werden abgeflacht und in die allgemeine Abrundung des Schädels hineingezogen. Uebrigens wird die eigentliche Oberfläche der Knochen genauer be-trachtet unebener, rauher als sonst, die feinen Oeffnungen der Haversischen Kanälchen werden sichtbarer und verleihen dadurch

der ganzen Fläche ein fein punctirtes, fast poröses Aussehen; ja hin und wieder findet man kurze strichförmige Furchen eingegraben, die besonders in der Umgebung der Scheitelbeinhöcker oft eine radiäre Richtung zu denselben innehalten und sich daher als Abschnitte kleiner Knochengefässer verrathen, deren Decken durch die Resorption geschwunden sind; selbst grössere Venae diploëticae können auf diese Weise auf mehr oder weniger weite Strecken eröffnet werden.

Einen wesentlichen Einfluss hat die senile Atrophie natürlich auch auf die freien Knochenränder. Abgesehen von den bekannten Veränderungen des Gesichtsskeletts, die nicht in den Rahmen dieser Betrachtung gehören, sind es vorzugsweise die zahlreichen Spalten und Oeffnungen, die in die Schädelhöhle hineinführen, und die durch das Schwinden der begrenzenden Knochen eine bemerkenswerthe Vergrösserung erfahren. Vielleicht beruhen auf derartigen Differenzen die grade während der Senescenz nicht allzu seltenen fluxionären Hyperämien, da in Folge der Erweiterung im Lumen der zu- und abführenden Kanäle die Blutgefässe einen grösseren Spielraum für ihren Füllungsgrad erlangen können, als unter normalen Verhältnissen. Speciellere Messungen, besonders der Foramina jugularia und des Porus caroticus habe ich übrigens bisher nicht angestellt, da es an einem genügenden Vergleichsmaterial fehlte. [Die Meyer'schen Mittheilungen (vgl. Virchow-Hirsch, Jahresbericht für 1877, I, 8) betreffen im Allgemeinen nur die individuellen Schwankungen in der Grösse des rechten resp. des linken Foramen jugulare.] Ob die durch Resorption der Vitrea ermöglichte Vergrösserung des Schädelinnenraums irgend eine practische Bedeutung hat, ist zur Zeit noch nicht bekannt.

Auch die isolirten und circumscripten Atrophien sind bis jetzt von mehr anatomischem als functionellem Interesse. Ausgedehntere Druckatrophien unter dem Einfluss wachsender Tumoren sind bei der anerkannten Seltenheit von Hirn- und Hirnhautgeschwülsten bei Geisteskranken in unserer Sammlung nicht vertreten; um so häufiger, aber dafür auch ohne jede klinische Bedeutung sind die buchtigen, oft scharfkantigen Aushöhlungen, welche sich die Pacchioni'schen Granulationen gebildet haben, und die manchmal in ganz erstaunlicher Zahl gefunden werden. Gewöhnlich nehmen sie nur die Gegend zu beiden Seiten des Längsblutleiters ein, in anderen Fällen finden sie sich auch über das ganze Stirnbein zerstreut, und an der

Basis sind sie ebenfalls nicht allzu selten vorhanden; dort haben sie mit besonderer Vorliebe die mittleren Schädelgruben und speciell die der Spitze des Schläfenlappens entsprechende Partie in Angriff genommen. Wenn es nun auch wahrscheinlich ist, dass jene so überaus häufigen Granulationen eigenthümliche aneurysmaartige Ausstülpungen der Lymphgefässe oder gar der in nächster Nähe verlaufenden Blutgefässe sind, so ist doch nur ausnahmsweise ihr direkter Zusammenhang mit den Gefässfurchen auf der Innenseite des Schädels nachzuweisen; dann stehen sie in längeren, dem Verlauf des betreffenden Gefäßastes genau folgenden Reihen, oder eine der stärker ausgeprägten Furchen endet plötzlich in der Nähe der Medianlinie in einer grossen Gruppe derartiger dicht an einander liegender und vielfach ausgebuchteter Hohlräume. Bevorzugt sind in diesen Fällen diejenigen Aeste der Art. mening. med., welche in der Nähe der Coronallahn in die Höhe steigen. Die meisten Fälle entziehen sich vorläufig jeder Erklärung.

Zum Schluss dürfte es wohl angemessen sein, die in der vorliegenden Arbeit versteckten Resultate kurz zusammen zu fassen.

Zunächst ein negatives Ergebniss: es existirt kein specifischer Irrenschädel, also keine Schädelform, mit der nothwendiger Weise eine Störung der geistigen Functionen verbunden wäre, wohl aber giebt es Extreme in der Grösse mit denen eine normale Psyche von vornherein unverträglich ist, weil der Raum für das Substrat der geistigen Thätigkeit absolut zu klein ist.

Ferner ist es durchaus nicht nothwendig, dass ein jeder Geisteskranker einen abnormen Schädel besitzt, wohl aber ist es sehr häufig der Fall, da Gehirnerkrankungen oft Schädelerkrankungen hervorufen und umgekehrt. Die nachweisbaren Schädelabnormitäten bei Geisteskranken können daher primäre oder secundäre sein, doch ist eine strenge Trennung in dieser Hinsicht bei dem bekannten Zusammenhang zwischen Schädel- und Hirnentwicklung vorläufig nicht durchführbar.

Im Allgemeinen ist nun der Irrenschädel wesentlich geräuwiger als der Normalschädel. Die Vergrösserung seiner Durchmesser hält aber nicht Schritt mit der Zunahme der Capacität; es ist daher seine Oberfläche stärker gekrümmmt als die des Normalschädelns. Trotzdem ist Hydrocephalus als ursächliches Moment wenigstens für die Irren im engeren Sinne direct auszuschliessen.

Der Zustand der Nähte und besonders specifische Befunde in der Knochensubstanz deuten sehr häufig auf früher überstandene Rhachitis. Diese ist oft mit Hirnhypertrophie verbunden und da bei dem letzteren Leiden ein ähnliches Missverhältniss zwischen Schädelinnenraum und Hirnwachsthum existirt, wie bei Hydrocephalus, so wird man mit ziemlicher Sicherheit die Vergrösserung der Capazität und die Wölbung des Irrenschädels auf einen rhachitisch-hypertrophischen Prozess zurückführen dürfen, da die andere ebenfalls im kindlichen Alter öfters zur Beobachtung kommende Krankheit mit ähnlichen Folgeerscheinungen, nemlich der Hydrocephalus, unberücksichtigt bleiben muss.

Der Beginn der Raumvergrösserung datirt übrigens mit einiger Wahrscheinlichkeit schon aus dem fötalen Leben des betreffenden Individuums. Wenigstens ist schon in dem Zeitpunkte der Geburt ein Missverhältniss zwischen mütterlichem Becken und kindlichem Kopf dadurch nachzuweisen, dass noch weit später am ausgebildeten Kopf Verschiebungen zu constatiren sind, die mit den normalen Geburtsdeformationen die grösste Aehnlichkeit haben und mit derselben Häufigkeit die rechte oder die linke Kopfhälfte betreffen, mit der sich der Kindsschädel in den ersten oder in den zweiten Durchmesser des mütterlichen Beckens einstellt. Dass die eingetretene Verschiebung sich nicht wie sonst unter normalen Verhältnissen wieder zurückbildet, hat möglicherweise seinen Grund darin, dass der abnorme Kindskopf relativ grösser ist als der normale und daher während der Geburt einem weit bedeutenderem Drucke ausgesetzt ist, so dass eine bleibende Verbiegung resultirt. Dem entspricht es auch, dass die geräumigeren Irrenschädel eine bedeutendere Asymmetrie zeigen als die kleineren. Auch ist hier auf die Meynert'sche Hypothese zu verweisen, nach der die sogenannte hereditäre Belastung mehrerer Geschwister vielleicht nur auf einem absolut oder relativ zu engem Becken der Mutter beruht. Meynert hält es nicht für unmöglich, dass der Geburtsmechanismus unter derartigen Umständen selbst einen normalen Schädel so stark comprimirt, dass später funktionelle Störungen des Gehirns die unausbleibliche Folge sind, leichter wird dies natürlich noch sein, wenn mit dem rhachitisch verengten Becken der Mutter eine rhachitische Makrocephalie des Kindes zusammentrifft.

Der Begriff der hereditären Uebertragung bedarf überhaupt einer

weitgehenden Modification. Dass geisteskranke Individuen mehr neuro-psychopathisch erkrankte Ascendenten und Descendenten aufweisen können, als nicht irre, ist ja zweifellos und in so fern ist die Erblichkeit derartiger Krankheiten eine allseitig anerkannte Thatsache; zweifelhaft ist nur der Mechanismus der Uebertragung, wenn man sich so ausdrücken darf. Dass ein Irres wieder einen Irren erzeugt, lässt sich allenfalls noch a priori verständlich finden, dass aber die Kinder eines Irren theils in frühester Jugend an Hydrocephalus sterben, oder erst zur Pubertätszeit epileptisch werden, oder noch später an Tabes oder an einer Psychose erkranken u. s. w., ist zwar allgemein bekannt, erscheint aber unerklärlich, so lange man bei dem Begriff der hereditären Uebertragung stets an eine bereits embryonal geformte Anomalie im Bau resp. in der Structur des Gehirns oder der Nerven denkt. In dieser Weise kann man sich allerdings die Vererbung eines Epithelioms vorstellen, das als ein heteroplastischer Keim in dem betreffenden Organ bereits bei der Geburt vorhanden sein soll, um sich früher oder später, oder unter günstigen Verhältnissen wohl auch gar nicht, zu jenem gefürchteten Krebse zu entwickeln, für die psychischen und neuropathischen Erkrankungen ist wenigstens an der Hand der bisherigen Kenntnisse über ihre Localisation eine derartige Auffassung nicht berechtigt. Man kann sich nicht recht klar machen, durch welche cellularen Vorgänge z. B. ein Irrer dem einen Kind ein normales Gehirn, dem anderen den Keim zur Psychose vererben soll, wohl aber kann man sich vorstellen, dass ein (relativ) decrepides Individuum wieder decrepide Nachkommen erzeugt, dass beispielsweise ein frühzeitig seniler Mann seinen Kindern wenig resistenzfähige Elemente — Ganglien so gut wie Knorpel- oder Bindegewebskörperchen — als deletäres Erbtheil seiner aufreibenden Thätigkeit hinterlässt, selbst wenn er erst nachher an Paralyse oder an senilem Blödsinn erkranken sollte. Eins dieser allgemein nicht blos cerebral ungünstig ausgestatteten Kinder geht dann atrophisch zu Grunde, ein anderes wird hydrocephal, ein drittes erstärkt durch unberechenbare Zufälle, während das letzte rhachitisch wird. So werden z. B. die Extremitäten und der Thorax difform, aber ebenso gut können die Schädelknochen in der entsprechenden Weise erkranken und mit diesen das Gehirn; oft genug wird schon im fötalen Zustande der Ausbruch dieses „constitutionellen Leidens“ erfolgen und dann wird selbst bei normalem Becken der Mutter die

fötale Makrocephalie erhebliche Läsionen des Hirns durch die Geburtsvorgänge bedingen können; um so gefährdender wird natürlich der Einfluss der Geburt sein, wenn auch die Mutter bereits rhachitische Residuen in sich birgt.

Es sind dies ja natürlich nur Hypothesen, indess bei dem heutigen Standpunkte der Naturwissenschaften hat jede mechanische Erklärung eines Lebensvorganges schon von vornherein manches für sich; jedenfalls aber hat die Kritik einen leichteren Angriff als früher, da die Entscheidung nicht mehr auf Worten, sondern auf dem Metermaass und auf dem Mikroskop beruht. —

---

## VII.

### Kleinere Mittheilungen.

---

#### 1.

#### Bemerkungen über die Pseudohypertrophie der Muskeln.

Von Prof. Schultze in Heidelberg.

---

Herr Prof. Pekelharing bildet im 89. Band dieses Archivs auf Taf. VIII (Fig. 4 und 5) zwei normale Rückenmarksquerschnitte ab.

In dem beigegebenen Aufsatze „ein Fall von Rückenmarkserkrankung bei Pseudohypertrophie der Muskeln“ wird angegeben, dass diese Querschnitte von einem Falle von Pseudohypertroph. musc. herrüben und behauptet, dass „die vorderen und inneren Ganglienzenlen“ in Fig. 5 viel weniger scharf ausgeprägt seien als die centralen, und dass ferner in Fig. 4 der Verlust an Ganglienzenlen links stärker sei als rechts. Weiterhin wird der Centralkanal in Fig. 5 als zusammengedrückt betrachtet und beschuldigt, eine starke Kernanhäufung um sich herum zu haben. In Fig. 4 wird ein Gefäss wahrgenommen, welches aus der Vena spinal. ant. durch die vordere Commissur hindurch läuft.

Alle diese Behauptungen sind richtig, aber Jeder, der eine grössere Menge von Normalpräparaten gesehen hat, weiss auch, dass alle diese sogenannten Abnormalitäten bei den gesündesten Menschen in gleicher Weise gesehen werden können.

Es ist als ein wahres wissenschaftliches Unglück zu betrachten, dass sich normaler Weise um den Centralkanal individuell variirende Mengen von Gliazellen angesäuft finden. Sie wurden von Michaud als die Urheber des Tetanus, von Elischer als die Erreger der Chorea angesehen; jetzt werden sie gar mit der