Das Wachstum der Knaben und Jünglinge vom 6. bis 20. Lebensjahr.

Von
Professor Dr. Eugen Schlesinger (Strassburg i. E.).

Mit 4 Textfiguren.

(Eingegangen den 12. Juni 1917.)

Durch meine schulärztlichen Untersuchungen bin ich zu einem Beobachtungsmaterial gekommen, wie es, wenigstens hinsichtlich der Knaben und der männlichen Jugend, vollständiger wohl kaum je einem Beobachter zur Verfügung gestanden sein mag: in zwei aufeinanderfolgenden Jahren (vor dem Kriege) untersuchte ich systematisch, nach den wichtigsten Richtungen, sämtliche Straßburger Gymnasien, Real- und Oberrealschulen samt ihren Vorschulklassen, über 4300 Knaben und junge Leute im Alter von 6—20 Jahren. Auf dieses Beobachtungsmaterial aus den vermögenden Kreisen und dem oberen Mittelstande möchte ich besonderen Nachdruck legen, da es sowohl einheitlicher zusammengesetzt ist, als auch im allgemeinen weniger krankhafte Befunde aufweist (abgesehen von der Kurzsichtigkeit), und dementsprechend normaler ist als das Schülermaterial aus der Volksschule. Von diesen Kindern aus der breiten Volksmasse konnte ich durch frühere Untersuchungen nahezu ebenso viele eigene Beobachtungen zum Vergleich gegenüberstellen, und zwar sowohl vor allem unbemittelte Schüler aus der Volksschule und vielfach ganz arme aus einer Hilfsschule für schwachbegabte Kinder, als auch Beobachtungen aus einer „Mittelschule“ elsässischer Bezeichnung, einer gehobenen Volksschule, Bürgerschule anderer Benennung, mit Kindern im wesentlichen aus dem unteren Mittelstande. Dieser zweiten Gruppe reihen sich als ein neues Beobachtungsmaterial etwa 2000 Fortbildungsschüler an, Lehrlinge im Alter von 14—17 Jahren, aus allen Berufen, Tagelöhner, gewerbliche, baugewerbliche und kaufmännische Lehrlinge.

Es lag nahe, dieses in seltener Vollständigkeit zusammengebrachte Material eigener und einheitlicher Untersuchungen

in eingehenderen Studien zu verarbeiten, und aus der Fülle der Wahrnehmungen seien hier die Beobachtungen über das Wachstum, über die Entwicklung des Kindes und des heranwachsenden Jünglings mitgeteilt, trotzdem gerade über diesen Gegenstand wie früher so bis in die jüngste Zeit zahlreiche bedeutsame Studien veröffentlicht worden sind.

Aus der neueren Literatur seien hier angeführt die Zusammenstellung älterer und neuerer Daten in Gundobins Besonderheiten des Kindesalters (1912), Weissenbergs anthropometrische Forschungen (1911), die biologische, vergleichende Studie Friedenthals über das Wachstum (1912/13), von Pirquets Bestrebungen, die Längen- und Gewichtszunahme in mathematisch ausgedrückte Beziehungen zueinander zu bringen (1913 und 1916), vor allem aber als das bedeutsamste Werk der letzten Jahre auf diesem Gebiet v. Pfaundlers Körpermaßstudien an Kindern (1916), eine wissenschaftliche Analyse seiner Forschungsergebnisse auf mathematischer Grundlage.

Ich suchte vom Standpunkt des Praktikers aus durch eine Gruppierung meines umfassenden Materials nach dem Entwicklungszustand, nach der allgemeinen Konstitution des einzelnen Kindes, und durch den Vergleich der Wachstumsverhältnisse bei den gut, mittelmäßig und mangelhaft entwickelten Knaben in den Gegenstand tiefer einzudringen.

Schon von Lange hat diesen Weg beschritten (1903), bei dem Entwurf eines graphischen Schemas für die Grundzüge des Längenwachstums, in der Konstruktion von Normal-, Hoch- und Tiefkurven der Längenzunahme. Stratz (1909) verwendete in seinen Darstellungen, die wie jene von Langes eines künstlerischen Einschlags nicht entbehren, nicht Durchschnittsmaße, sondern die einer Individualauslese entstammenden Maße von großen, ausgesucht schön gebauten, gesunden Kindern von großen, gesunden Eltern. Auf eine solche Idealgruppe habe ich mich nicht beschränkt, vielmehr gerade auch, aber in gesonderter Bearbeitung, die mittelmäßig und die mangelhaft entwickelten Kinder berücksichtigt, und zwar stets überdies getrennt nach dem sozialen Milieu, dem sie entstammen.

Mein Bestreben ging dabei darauf hinaus, einerseits durch möglichste „Homogenisierung“ der einzelnen Gruppen, durch Zusammenstellung derselben aus möglichst gleichartigen Individuen, die Ergebnisse der Sammelforschung und der Sammelstatistik denen der besonders zuverlässigen, aber leider langwierigen Individualstatistik (Camerer sen. 1901) einigermaßen gleichwertig zu gestalten, andererseits, wie gesagt, durch Gruppierung meines Materials nach dem Entwicklungs-

zustand des einzelnen Kindes in die Struktur und in die eigentliche Beschaffenheit der Zahlenreihen des Wachstums tiefer einzudringen, als dies bei dem Studium etwa der bloßen Durchschnittsmittelzahlen oder auch noch der Maximal- und Minimalzahlen der Fall ist; v. Pfaundler hat neuerdings wieder auf das Ungenügende dieser Mittelberechnungen hingewiesen und gleichzeitig gezeigt, wie in wissenschaftlicher Weise, mittels der Methode der Kollektivmaßlehre, durch Darstellung des Variationspolygons, die Gesamtheit der Werte, die Schwankungsbreite der Norm erfaßt und in übersichtlicher Weise zur Darstellung gebracht werden kann.

Ich beurteilte den Entwicklungs- und Gesamtzustand, die Konstitution des einzelnen Kindes, auf Grund der Inspektion, der Schätzung, freilich auch noch mit einer Nachprüfung an der Hand des bereits gewonnenen Zahlenmaterials, und glaube wohl sagen zu dürfen, daß der durch längere Übung dieser Methode bei demselben Material geschärfte Blick gerade das nicht direkt Meßbare nicht minder gut erfaßt und umfaßt, wie dies hinsichtlich des Meßbaren mittels der Wage und des Zentimetermaßes der Fall ist, dies um so eher, als bei den Reihenuntersuchungen der ständige Vergleich das Verfahren noch wesentlich erleichtert. Freilich ist die Methode eine subjektive; die mißliche Unsicherheit, die hierdurch der Zusammenfassung, ja schon dem Vergleich der Befunde verschiedener Untersucher stets anhaftet, habe ich durch Verwendung ausschließlich eigenen Beobachtungsmaterials und eigener Untersuchungen vermieden. Und schließlich suchte ich die Schwierigkeit der Gruppenbildung, die aus den fließenden Übergängen zwischen den einzelnen Gruppen erwächst, zu umgehen durch die Bildung von Zwischengruppen, z. B. einer Gruppe: gut bis mittelmäßig entwickelte Knaben, welche Gruppen ich dann trotz ihrer Größe bei den vorliegenden Betrachtungen nicht weiter berücksichtigte.

So umfaßt die Gruppe „gut konstituierte Knaben“ ein ausgesuchtes, hinsichtlich der körperlichen Entwicklung gutes, sozusagen ideales Material. Bei den als „mittelmäßig“ beurteilten Knaben liegen bald mehrere Fehler, bald nur wenige, aber um so schwerwiegendere Beanstandungen vor. Die dritte Gruppe umfaßt die untermittelmäßigen, unternormalen, mangelhaft entwickelten, körperlich zurückgebliebenen Kinder; diese Gruppe beansprucht trotz ihrer Kleinheit in der Praxis, und gerade auch in der schulärztlichen Praxis, ein besonders großes Interesse, indem diese Kinder ständiger ärztlicher Überwachung bedürfen; sie kommen auch in erster Reihe bei den mannigfachen sozialen Fürsorgemaßnahmen in Betracht.

Bei der Bezeichnung des Alters und bei der Anrechnung der Jahresbruchteile, einem Punkte, in dem bei den einzelnen Autoren so große, die Ergebnisse verwirrende Verschiedenheiten bestehen, folgte ich dem Vorgehen Weissenbergs

der, wie es gegebenen Falles in der Mathematik mit dem Bruch $\pm \frac{1}{2}$ üblich ist, die erste Jahreshälfte vernachlässigte, das zweite Halbjahr als voll rechnete. Eingehende Vergleiche der auf diese Weise aufgebauten Tabellen mit solchen auf halbjähriger Grundlage ließen keinen wesentlich größeren Grad von Genauigkeit der letzteren erkennen; dies gilt aber auch für die Tabellen mit Altersreduktion nach v. Pfaundler, wobei der Durchschnittszuwachs der zu vernachlässigenden Monate abgerechnet wird; höchstens im Jahrgang der Einschulung führte diese letztere Methode zu genaueren Ergebnissen.

Da Nacktwägungen bzw. solche im Hemd, nur ausnahmsweise möglich sein werden, ist die Kenntnis des in Abzug zu bringenden Gewichts der Kleider von Interesse; ich ermittelte im Frühjahr folgendes

Durchschnittsgewicht der Knabenkleidung:

Alter	7	8	9	10	11	12	13	14
Rock	200	200	250	300	400	500	600	600 g
Hose	250	250	300	350	400	400	500	600 g
Unterkleider . .	250	250	300	300	300	300	300	300 g
Stiefel	500	600	700	700	800	800	900	900 g

Schließlich ist auch auf die Tagesschwankungen von Länge und Gewicht Bedacht zu nehmen; die Längenunterschiede zwischen morgens und abends betragen im Schulalter bis zu 2, ja $2\frac{1}{2}$ cm, die Gewichtsunterschiede bei älteren Kindern 600—900 g [Wiener (1890, zit. bei v. Lange), Vierordt (1906), Schmid-Monnard (1895)]. Noch größere Berücksichtigung verdient die Ungleichmäßigkeit in der Längen- und Gewichtszunahme im Laufe des Jahres, vor allem die nicht seltene und nicht selten längere Zeit anhaltende Gewichtsabnahme vieler Kinder durch Wasser- und Fettverlust während der Sommermonate [Malling Hansen (1886), Schlesinger (1912)]. Zur Vermeidung aller dieser Fehlerquellen habe ich alle Untersuchungen in den Morgenstunden und fast alle ausgangs des Winters, im Frühjahr und nur zum kleinsten Teil in den ersten Sommermonaten vorgenommen.

Die Wachstumperioden vom 6. bis 20. Jahre.

Auf Grund meiner Wahrnehmungen und Feststellungen komme ich zu folgender Einteilung des Wachstums der Knaben innerhalb der von mir beobachteten Zeit:

1. Eine Periode ziemlich lebhaften Wachstums vom 6. bis 9. Jahr, mit Überwiegen der Längenentwicklung über die (besonders am Anfang dieser Periode noch verlangsamte) Massenzunahme und auch über die nur geringe Zunahme des Brustumfanges.

2. Eine kurze, aber sehr ausgesprochene Periode gleichmäßig langsamer Längen- und Gewichtszunahme vom 9. bis 10. Jahr, bei mittelmäßig und schwach entwickelten Knaben vom 9. bis 11. Jahr.

3. Eine Periode sehr lebhafter Längen- und Gewichtszunahme vom 10. bis 15., bzw. 11. bis 16. Jahr, mit fast parallelem Verlauf der

Längen- und Gewichtskurve vom 10. bis 14. Jahr und mit dem Höhepunkt der jährlichen Längenzunahme im 14., dem des Massenwachstums im 15. Jahr.

4. Eine Periode des verlangsamten Längenwachstums — ein stärkerer Nachwuchs findet nur bei den mittelmäßig und schwach konstituierten Knaben mit verlangsamter Entwicklung statt, — bei ziemlich lebhafter Gewichtszunahme bis zum Ende des zweiten Lebensjahrzehnts.

Eine besondere große praktische Bedeutung kommt einer solchen Periodeneinteilung nicht zu, bei den fließenden Übergängen und ungenauen Begrenzungen, die sich überdies je nach der Herkunft des Beobachtungsmaterials verschieben, und um so geringer wird noch ihre praktische Bedeutung, als sich nicht während der einen oder anderen Periode eine wesentliche Verbesserung oder Verschlechterung des Gesamtzustandes, der Konstitution der Kinder feststellen läßt. Immerhin erweist sich aber eine solche Einteilung des Wachstums in einzelne Perioden zweckmäßig bei der folgenden Darstellung der zu den einzelnen Zeiten gemachten Wahrnehmungen und Beobachtungen.

Während sich meine Einteilung, wenigstens in den hauptsächlichsten Punkten und im wesentlichen, den Einteilungen von Axel Key, von Weissenberg u. a. nähert, — die Grenzen der einzelnen Perioden setze ich im allgemeinen früher, die Periode verlangsamten Wachstums viel kürzer an, — kann ich eine Einteilung nach Stratz nicht anerkennen. Sie steht in direktem Widerspruch mit dem Verlauf der Längen- und Gewichtskurven, gerade sie hat aber bei ihrer Originalität und Anschaulichkeit, mit ihren abwechselnden Perioden der Fülle (im 1. bis 4., 8. bis 10. und 15. bis 20. Jahre) und der Streckung (vom 5. bis 7. und 11. bis 15. Jahre) besonders große Verbreitung gefunden, nicht nur in populären Büchern sondern auch in der Fachliteratur. Es überwiegt aber nach der Säuglingsperiode stets, die ganze Kindheit hindurch, das Längenwachstum über das Massenwachstum, bald in stärkerem, bald in geringerem Maße, bis gegen Ende der Pubertät, und selbst da noch erwecken die jungen Leute viel mehr und viel häufiger den Gesamteindruck der Schlankheit als den der Fülle.

Die einen Autoren, namentlich auch ältere Forscher, betonen die Regelmäßigkeit des Wachstumsverlaufs. Quetelet (1836) stellt die Wachstumskurve als eine Hyperbel dar, von Lange (1903) als eine Parabel; Friedenthal hebt die Stetigkeit der Abnahme des prozentischen Zuwachses von Länge und Gewicht hervor, die nur während der Pubertät eine vorübergehende Verzögerung, bez. der Gewichtszunahme eine vorübergehende Beschleunigung der Zunahme erfährt. v. Pfaundler hat nach Widerlegung der von Langeschen Parabel den Satz von der Konstanz des absoluten Zuwachses (zunächst der Massen-

entfaltung) aufgestellt, die allerdings in Perioden der Staturveränderung erhebliche Abweichungen erleidet. Ich möchte mich mehr den Untersuchern anschließen, welche die Unregelmäßigkeit der jährlichen Zunahme und eine ziemlich weitgehende Unabhängigkeit, wenn auch nicht eben einen Wechsel, zwischen der Längen- und Gewichtszunahme (Key, Hansen) in den Vordergrund stellen, trotz der unten noch zu besprechenden Beziehungen zwischen der Längen- und der Gewichtszunahme.

Der Einfluß des sozialen Milieus auf das Wachstum des Kindes.

Noch immer interessierte dieser Punkt alle Forscher, die sich mit dem Wachstum des Menschen beschäftigten, der Unterschied der Körpermaße bei den Kindern aus den verschiedenen Ständen, das durchgehende Übergewicht und der ständige Vorsprung der wohlhabenden Kinder über ihre minderbemittelten Altersgenossen, der frühere Eintritt und die längere Dauer der Wachstumssteigerung während der Pubertät bei den ersteren, während die minderbemittelten diese Periode erst später erreichen, dann aber um so schneller wachsen, um schließlich das Wachstum in der nämlichen Zeit zu beenden (Gundobin). Als eine weitere Verschiedenheit kommt noch hinzu die verschieden große Schwankungsbreite der Längen- und Gewichtszahlen bei den Kindern aus verschiedenem sozialem Milieu. — Bei dem Vergleich der gleich gut bzw. gleich mittelmäßig oder schwach entwickelten Knaben aus den verschiedenen Schulen konnte ich einige weitere Einzelheiten feststellen.

Am bemerkenswertesten ist bei einer solchen Gegenüberstellung die Beobachtung, daß die Unterschiede in der Längenentwicklung sowohl sehr viel regelmäßiger als auch sehr viel deutlicher sind, und einem größeren Bruchteil des Jahreszuwachses entsprechen als die in der Gewichtszunahme und in der Vergrößerung des Brustumfanges. (Kurven Seite 276/77.) Nicht nur zwischen den Schülern einer höheren Schule und einer Volksschule, sondern auch zwischen denen eines jeden Gymnasiums oder einer Realschule, einer Bürgerschule oder einer Elementarschule bestehen deutliche und vor allem in den einzelnen Altersklassen regelmäßig wiederkehrende Unterschiede, bzw. wenn es sich um dieselben Schulgattungen handelt, so gute Übereinstimmungen, daß aus dem Ergebnis der Längenmessung und dem Vergleich der Länge der gleichaltrigen und gleich gut entwickelten Kinder ein sicherer Rückschluß auf die soziale Zusammensetzung des Schülermaterials der betreffenden Klasse oder Schule gezogen werden

kann. Der Unterschied im Massenwachstum, im Gewicht, ist wohl auch deutlich und regelmäßig bei einem Vergleich der Gesamtheit der gleichaltrigen Knaben aus zwei verschiedenen Schulsystemen, aber bei einer Gegenüberstellung der gleichaltrigen Knaben von gleicher Konstitution, zum mindesten bis zum 14. Jahr, nur mehr unbedeutend; erst in den folgenden Jahren wird er auch bei dieser Anordnung deutlich. Noch viel geringer ist der Unterschied hinsichtlich der Zunahme des Brustumfanges.

Die Längenkurven der Gymnasiasten und Oberrealschüler ziehen durchweg in einer um mehrere Zentimeter höher gelegenen Lage als die der Volksschüler, erstere, wenigstens bis zum 13. Jahre, auch höher als die der zweiten. Zwischen den beiden Hauptkurven ziehen, sich manchmal schneidend, die Kurven einer gehobenen Volksschule und einer Realschule; diese beiden Schulen meines Beobachtungsmaterials werden hauptsächlich von Kindern aus dem unteren Mittelstande besucht. Am tiefsten zieht die Kurve der gleich gut konstituierten Kinder aus der Hilfsschule; sie entstammen zu einem guten Teil dem unteren Proletariat.

Der Vorsprung der gut entwickelten, gut situierten Knaben aus den Gymnasien vor ihren minderbemittelten Altersgenossen aus der Volksschule von gleich guter Konstitution beträgt im Längenwachstum mindestens einen Jahreszuwachs, in einzelnen Jahren, im 6., 9., 15. Jahr, den Zuwachs von über 2 Jahren. Im Laufe der Jahre werden die Unterschiede im allgemeinen größer, im 16. Jahr sind sie annähernd doppelt so groß als im 6. oder 7. Jahr, und ferner wird der Unterschied regelmäßig um so größer, je weniger gut der allgemeine Entwicklungszustand der einander gegenübergestellten Kinder ist. Weit aus am auffallendsten ist dies bei den zurückgebliebenen Kindern mit mangelhafter Konstitution. — Alle diese Verschiedenheiten finden sich bez. der Gewichtszunahme lange nicht so regelmäßig; die Differenzen sind hier weniger deutlich; bis zur Pubertät entsprechen sie $\frac{1}{2}$ bis höchstens $\frac{3}{4}$ Jahreszunahmen; weiterhin werden sie allerdings auch hier größer.

Noch geringer sind, wie gesagt, die Unterschiede bez. der Entwicklung des Brustumfanges. In einigen Jahresklassen, so im 7. und 14. Jahre, decken sich die diesbezüglichen Zahlen der besser situierten und der minderbemittelten Kinder fast ganz; die beginnende Berufstätigkeit der Lehrlinge ist keineswegs von entscheidendem, förderndem Einfluß; denn weiterhin werden die Unterschiede wieder größer zugunsten der Gymnasiasten, die immer einen größeren Brustumfang aufweisen als die gleichaltrigen Lehrlinge.

Die Einseitigkeit im Vorsprung der Entwicklung der besser situierten Knaben ist wichtig für die Beurteilung und Einschätzung dieses Vorsprungs; die größere Länge erscheint, eben wegen der Einseitigkeit, nicht mehr in dem allgemein oder doch vielfach angenommenen Grade als ein Vorteil und Vorzug, und andererseits ist die kleinere Statur der minderbemittelten bei ihrer im Verhältnis zu der Länge besseren Massen-

entwicklung kaum noch als ein Rückstand zu bezeichnen. — Zu demselben Ergebnis, daß das Körpergewicht der ärmeren Kinder nicht in dem Maße rückständig ist, wie es das Zurückbleiben der Körperlänge erwarten lassen würde, kam auch v. Pfaundler, durch Berechnung, durch Zusammenfassung der Längen und Gewichtsmasse in dem Livischen Längen-Gewichtsindex. Er fand diesen Index bei den Kindern aus der Arbeiterklasse nicht geringer, sondern größer als bei den Kindern der Wohlhabenden; hieraus ergibt sich, im Gegensatz zu früheren Ansichten, z. B. der von Rietz, eine relativ größere Breitenentwicklung bei den minderbemittelten als bei den gut situierten Kindern.

v. Pfaundler spricht weiterhin in neuer Auffassung als das Abweichende und Minderwertigere nicht die Untermaßigkeit (das Untermaß) in der Längenentwicklung der Minderbemittelten, sondern die Übermaßigkeit der Kinder der Reichen an; indem er namentlich das Vorkommen eines präcipitierten, und zwar einseitig beschleunigten Längenwachstums der Kinder in gewissen Kreisen der städtischen Bevölkerung im Auge hat, vergleicht er jene hochaufgeschossenen Kinder (mit asthenischem oder pastös-obösem Habitus) in ihrem Aussehen wie in ihrer Art mit den Wassertrieben von Treibhauspflanzen; sie sollen in den wohlhabenden Städterfamilien häufig genug sein, um die Mittelzahlen und Variationen der Körpermaße der ganzen Klasse von dem normalen abweichen zu lassen. Das Ergebnis meiner Untersuchungen spricht nicht für diese Auffassung. Gerade diese hochaufgeschossenen, wenig widerstandsfähigen Knaben mit charakteristischer Körperhaltung, blässer Hautfarbe, schlaffer Muskulatur, habe ich bei der Gruppenbildung der gut entwickelten Kinder vermieden, und trotzdem überragt diese Gruppe der gutsituierten wie übrigens auch die Gruppe der mittelmäßig und jene der mangelhaft entwickelten Kinder, und letztere erst recht, an Körperlänge wesentlich die ihrer minderbemittelten Altersgenossen von gleicher Konstitution. Ich möchte an der alten Auffassung festhalten, die in dem größeren Wuchs der Kinder der Vermögenden und des oberen Mittelstandes das Normale sieht, im wesentlichen als ein Ausdruck des Erbgutes. Dagegen ist in ihrer geringeren Massentwicklung, in ihrer im Verhältnis zu der Länge geringeren Gewicht ein Rückstand gegenüber den Minderbemittelten zu erblicken.

Dieser relative Rückstand im Gewicht muß um so bedeutender sein, als er nicht durch den stärkeren Fettansatz bei diesen Kindern aufgewogen wird. Letzteren, die stärkeren Fettdepots bei den Kindern

der Bemittelten, konnte ich gerade jetzt, in den Kriegsjahren, durch ihren stärkeren Fettverlust bei der durch die Kriegslage bedingten Veränderung der Ernährungsweise, infolge stärkeren Angriffs der Fettreserven, nachweisen. Daneben dürfte an dem Manko auch eine geringere Entwicklung der Muskulatur mitbeteiligt sein.

Die Wahrnehmung, daß das Verhältnis zwischen Größe und Gewicht, zwischen Längen- und Massenentwicklung bei den Kindern der Bemittelten weniger günstig ist als bei den Unbemittelten, und zwar, wie gesagt, durch ein verhältnismäßiges Zurückbleiben im Gewicht, diese Wahrnehmung ist auch wichtig für die Beurteilung und Einschätzung der letzten Ursachen, welche die in der Verschiedenheit des sozialen Milieus gelegenen Wachstumsunterschiede bedingen. Mit Unrecht werden die klar zutage liegenden besseren Ernährungsverhältnisse der bemittelten Kinder in den Vordergrund gerückt; Umfang und Art der Ernährung beeinflussen nur wenig die Längenentwicklung, wie aus dem Tierexperiment (Aron) und aus der klinischen Beobachtung deutlich hervorgeht, während die Gewichtsverhältnisse schon durch die Verschiebung im Fettansatz in bekanntem Maße Änderungen erfahren. Der Wachstumsunterschied zwischen den gut situierten und den minderbemittelten Kindern äußert sich aber, wie gezeigt, besonders in der Längenentfaltung, weniger deutlich in der Massenentwicklung. Die Hauptursache der Verschiedenheiten, jedenfalls ein entscheidender Faktor, ist in vererbten Eigentümlichkeiten, in dem Erbgut zu suchen (Friedenthal); diesem endogenen Moment gegenüber spielen exogene Einflüsse, mangelhafte Hygiene, häufigere Erkrankungen, eine — tatsächlich nur seltene — Unterernährung der ärmeren Kinder jedenfalls eine geringere Rolle.

Bezüglich der sozialen Verschiedenheiten bei der Wachstumsbeschleunigung zur Zeit der Pubertät, bei dem Pubertätsantrieb (von Lange) kann ich zu den früheren, oben mitgeteilten Bemerkungen Gundobins u. a. noch einige Einzelheiten hinzufügen. Auch hier sind die Unterschiede hinsichtlich des Längenwachstums, wie auch in der Zunahme des Brustumfangs, deutlicher als im Massenwachstum. Bei den minderbemittelten Lehrlingen von guter Allgemeinentwicklung ist vor allem das Ausmaß des Antriebs, die Steigerung, die Krümmung der Längen- und der Gewichtskurve, zur Zeit der Pubertät geringer als bei den gutsituierten Knaben aus den höheren Schulen von gleicher Konstitution. Bei den Gruppen der mittelmäßig veranlagten jungen Leute liegt der Unterschied mehr in der Dauer, in

der zeitlichen Verkürzung der Wachstumsbeschleunigung; der Nachteil liegt hier darin, daß der Organismus seine Kräfte mehr anspannen muß, um während eines kleineren Zeitraums dieselbe Wachstumszunahme zu liefern wie bei den gutsituierten. Schließlich ist bei diesen mittelmäßig und noch mehr bei den mangelhaft konstituierten Lehrlingen die Verspätung, ein um ein oder zwei Jahre verzögerter Eintritt der Pubertätssteigerung, nicht zu verkennen.

In Analogie mit der oben angeführten Auffassung sieht v. Pfaunder bei dieser zeitlichen Verschiedenheit nicht eine Entwicklungsverzögerung, eine Hysteroplasie der Armen, sondern eine Entwicklungspräzipitation, eine Proteroplasie der Reichen, und im letzteren Moment die artwidrige Verschiebung. In der Tat beobachtet man ja nicht so selten bei den reichen Stadtkindern eine vorzeitige Reifung. Wenn man aber die Gymnasiasten oder Volksschüler unter sich nach ihrer Konstitution gruppiert, so findet man dieselbe zeitliche Verschiedenheit und Verschiebung des Eintritts der Pubertätssteigerung bei den gut gegenüber den mittelmäßig oder mangelhaft konstituierten Knaben wie oben bei den gut gegenüber den minderbemittelten Kindern. Als die normalen Verhältnisse sind aber ungezwungen nur die der gut entwickelten Kinder aufzufassen; diese entsprechen denen der gutsituierten Knaben.

Über die Pubertätszeit hinaus erstrecken sich meine Beobachtungen im wesentlichen nur mehr einseitig auf Gymnasiasten und Oberrealschüler. Über die hier in Frage stehenden Unterschiede im 20. Lebensjahr hat Schwiening (1909) an einem großen Beobachtungsmaterial Untersuchungen angestellt; er fand bei der militärischen Musterung unter den Einjährigen wesentlich mehr große Leute als unter den Zweijährigen, übrigens auch unter den Gymnasiasten mehr große als unter den Realschülern. Meine Ergebnisse decken sich hiermit vollkommen. Die Unterschiede sind aber nicht mehr so groß, wie nach meinen Untersuchungen im 17. Jahr. Schließlich fand Pfitzner (1902) hier, in Straßburg, an einem dem meinen gut vergleichbaren Material noch lange nach Abschluß des Wachstums Unterschiede in demselben angegebenen Sinn, aber auch wieder nur in einem sehr viel kleineren Maße. Es ist also bei der breiten Masse des Volkes mit einem größeren Nachwuchs nach der Pubertät zu rechnen, als ich ihn bei den jungen Leuten aus den oberen Ständen fand (wovon Seite 280 noch die Rede sein wird).

v. Pfaunder ließ durch Dikanski die Variationsbreite, die Schwankungsbreite, diesen wesentlichen Faktor im Aufbau anthropometrischer Zahlenreihen, bei den Kindern aus verschiedenen Ständen mittels der Methode der Kollektivmaßlehre berechnen. Fraglos ist diese Methode sehr viel sachgemäßer als die der Maximal- und Minimalzahlen, auf der frühere Untersucher fußen (Seggel, Weissenberg, Makower). Die extremen Einzelwerte betreffen vielfach patho-

logische Ausnahmefälle und führen leicht zu Irrtümern. Von den genannten Autoren wurden die Abstände zwischen den höchsten und den niedersten Zahlen im allgemeinen bei den ärmeren Kindern größer gefunden, namentlich hinsichtlich des Längenwachstums, durch Tiefersinken der unteren Grenze, während die maximalen Gewichtszahlen bei den gut situierten zuweilen auffallend hoch gehen. Im Gegensatz zu diesen Beobachtungen kam Dikanski bei Berechnung der Variationsbreite zu dem bemerkenswerten Ergebnis, daß die Variation hinsichtlich Länge und Gewicht um so breiter wird, je höher der soziale Stand der Eltern ist. Er sieht die Ursache dieser Verschiedenheit in der einheitlicheren Zusammensetzung der Arbeiterbevölkerung, der bunteren Rassenmischung der Reichen. v. Pfau und ler erblickt in der größeren Variationsbreite mehr ein Domestikationsmerkmal und führt sie auf die frühere Reife der Kinder der Reichen zurück.

Ich suchte durch einen Vergleich des Abstandes der Kurven der verschiedenen konstituierten Kinder über diese Verhältnisse Aufschluß zu bekommen. (Fig. 1 u. 2.) Vor allem fällt auf der außerordentliche Tiefstand der Gewichts- und noch mehr der Längenkurve der mangelhaft entwickelten Kinder der Unbemittelten. Was den Abstand zwischen den gut und den mittelmäßig konstituierten betrifft, so sind die Unterschiede bezüglich der Längenentwicklung bei den Bemittelten im allgemeinen kleiner, bei der herangewachsenen Jugend sogar erheblich kleiner; aber bezüglich des Massenzwachstums sind die Unterschiede bei den Bemittelten größer, zum mindesten bis zur Pubertät. Die Verschiedenheiten hinsichtlich des Brustumfanges entsprechen im wesentlichen denen der Gewichtszunahme. Diese geringe Einheitlichkeit der Ergebnisse ladet kaum zu weitergehenden Schlüssen ein.

Das Wachstum bei den verschiedenen Konstitutionen und bei den Konstitutionsanomalien.

Bei einer Gruppierung des Beobachtungsmaterials nach den verschiedenen Konstitutionen der Kinder — natürlich auch immer gleichzeitig unter Berücksichtigung der sozialen Lage — ergeben sich Verschiedenheiten sowohl hinsichtlich der Höhe wie auch des Verlaufs der Kurven des Längenwachstums, der Gewichtszunahme und der Zunahme des Brustumfanges. Der Unterschied zwischen den gut, gut bis mittelmäßig, mittelmäßig und mangelhaft entwickelten Knaben derselben Bevölkerungsschicht entspricht im Durchschnitt je etwa einem Jahreszuwachs, derart, daß z. B. die mangelhaft entwickelten Knaben der höheren Schulen hinter ihren gleichaltrigen gutkonstituierten Klassenkameraden einen Rückstand von 3 Jahreszunahmen aufweisen; ebenso groß ist auch — in Berücksichtigung der oben gemachten Ausführungen — der Unterschied zwischen den gutentwickelten Gymnasiasten und den gleichaltrigen, mittelmäßig entwickelten Volksschülern. Am auffallendsten ist immer der große Abstand der mangelhaft konstituierten Kinder, wie auch

Fig. 1. Der Verlauf des Längenwachstums bei gut, mittelmäßig und mangelhaft entwickelten Knaben aus gutsitulierten und aus unbemittelten Familien.

Fig. 2. Der Verlauf der Gewichtszunahme bei gut, mittelmäßig und mangelhaft entwickelten Knaben aus gut situierten und aus unentwickelten Familien.

ihre Wachstumskurve mehrere bemerkenswerte Besonderheiten aufweist (vgl. die Kurven der Fig. 1 und 2).

Schon vom 9. oder 10. Jahre ab, also bereits mehrere Jahre vor der Wachstumssteigerung während der Pubertät, wird der Abstand der Kurven der einzelnen Konstitutionen von einander größer, und weiterhin vergrößert er sich immer noch mehr bis zur Höhe oder gegen Abschluß der Pubertät, was sich ohne weiteres daraus erklärt, daß die verschiedenen Konstitutionen zu verschiedenen Zeiten die Periode des lebhaftesten Wachstums erreichen. Schließlich ist aber auch noch eine wesentliche Verschiedenheit im Verlauf der Längenkurven gegenüber dem der Gewichtskurven festzustellen: während in der letzten Wachstumsperiode die Längenkurven sich wieder einander nähern, durch Nachwachstum der weniger gut konstituierten jungen Leute bis zum Ende des zweiten Lebensjahrzehnts, gehen die Kurven des Massenwachstums immer mehr auseinander. Für sie, nicht aber für die Längenkurven, trifft bei genügend langer Beobachtung der von von Lange gebrauchte Vergleich der verschiedenen Kurvenzüge mit dem Bild einer Garbe zu. Die Kurven des Brustumfanges halten etwa die Mitte zwischen dem Verhalten der Längen- und der Gewichtskurven.

So viel über die Höhenlage der Kurven. Bez. des Kurvenzuges sei die allgemeine Bemerkung vorausgeschickt, daß die Kurven der gut entwickelten Kinder deutlich einen geradlinigeren Verlauf nehmen, ohne starke Biegungen und Krümmungen, während diese um so mehr hervortreten, um je geringer konstituierte Kinder es sich handelt. Analoge Wahrnehmungen finden sich häufig bei der klinischen Beobachtung.

Der erste Abschnitt der Beobachtungszeit, die Wachstumsperiode vom 6. bis 9. Jahr, ist charakterisiert durch ein gleichmäßig lebhaftes Längenwachstum, durch eine namentlich zu Anfang verhältnismäßig langsamere Gewichtszunahme, und eine noch langsamere Zunahme des Brustumfanges. Ferner ist diese Periode vor den folgenden Abschnitten und gerade auch vor dem nächsten ausgezeichnet durch einen weitgehenden Parallelismus im Verlauf der Kurven der verschiedenen Konstitutionen. — Der lebhaften Zunahme insbesondere im Längenwachstum folgt ein kurzer, namentlich bei den besser situierten Kindern deutlich ausgesprochener Abschnitt gleichmäßig verlangsamter Zunahme. Er dauert bei den Kindern mit guter Entwicklung nur ein Jahr; bei den mittelmäßig und noch mehr bei den mangelhaft entwickel-

ten Knaben erstreckt sich aber diese Periode verlangsamt Wachstums auf 2 Jahre und noch darüber hinaus.

Noch deutlicher ist diese allgemeine Verschiebung, die Verzögerung und Verspätung des Wachstums bei den weniger gut entwickelten (wie auch bei den minderbemittelten Kindern!) gegenüber dem Verhalten bei den gut konstituierten (und bei den gutsituierten) Knaben, in der folgenden Wachstumsperiode, einer allenthalben lebhaften und sehr lebhaften Zunahme. Die gesteigerte Längenzunahme hält bei den gut konstituierten Knaben vom 10. bis 15. Jahre an; bei den mittelmäßig entwickelten ist sie verschoben auf das 11. bis 16. Jahr; bei den mangelhaft entwickelten schließlich ist sie zudem noch verkürzt und dauert nur vom 12. bis 16. Jahr, ohne daß übrigens dadurch das Ausmaß der Zunahme in dieser Periode deutlich verringert wäre. Ähnlich liegen, um dies nochmals zu erwähnen, die Verhältnisse hinsichtlich der Verschiebung und Verkürzung dieser Periode lebhaften Wachstums bei den minderbemittelten gegenüber den gutsituierten Kindern.

Die lebhaft Gewichts- und Längenzunahme dauert allenthalben ein Jahr länger an als die gesteigerte Längenzunahme, und noch mehr ist dies bezüglich der Zunahme des Brustumfanges der Fall. Gegen Ende des lebhaften Wachstums wird der Höhepunkt der Steigerung, das Maximum der jährlichen Zunahme erreicht; aus dem eben Gesagten ergibt sich, daß dieser Höhepunkt in den einzelnen Gruppen auf eine recht verschiedene Zeit fallen muß.

Höhepunkt der Jahreszunahme

		Länge	Gewicht	Brustumfang
		im x-ten Jahre		
bei den Gutsituierten:				
bei den gut. . . .	Konstituierten . .	14—15	15—17	16—17
„ „ mittelmäßig		15—16	17	17
„ „ mangelhaft		15—16	17	18
bei den Minderbemittelten:				
bei den gut. . . .	Konstituierten	14	16	16
„ „ mittelmäßig		16	16	17
„ „ mangelhaft		17	17	17?

Übrigens findet sich ein solcher Höhepunkt, eine gewissermaßen maximale Steigerung der jährlichen Zunahme, so recht deutlich nur bei den gutsituierten Knaben, sehr viel weniger bei den minderbemittelten Volksschülern, und bei ersteren auch wieder viel mehr bei den gutkonstituierten. Gerade bei diesen, aber auch fast nur bei diesen, beobachtet man gar nicht so selten auf der Höhe

der Pubertät ein Längenwachstum in Sprüngen, eine Jahreszunahme um 8 und mehr Zentimeter, während umgekehrt bei den Volksschülern, auch bei den gut entwickelten Volksschülern, das Längen- und auch das Gewichtswachstum viel gleichmäßiger fortschreitet. Bei den minderbemittelten Knaben fällt dagegen immer mehr der Rückstand der mangelhaft entwickelten im Wachstum auf: die 16 oder 17jährigen mangelhaft entwickelten Lehrlinge bleiben hinter den gleichaltrigen, gut entwickelten Gymnasiasten durchschnittlich um 23 cm, um 24 kg! zurück. Nur hinsichtlich des Brustumfanges ist auch bei ihnen eine beträchtliche Steigerung gegen Ende der Pubertät nicht zu verkennen.

Schließlich sind auch in der letzten Wachstumsperiode nach der Pubertät vom 17. Jahre ab bis zum Abschluß des Wachstums, bei den einzelnen Konstitutionen noch bemerkenswerte, zum Teil bereits erwähnte Verschiedenheiten zu notieren. Dieser Abschnitt wird im allgemeinen charakterisiert durch ein nur mehr sehr geringes Längenwachstum bei noch ziemlich lebhafter Gewichtszunahme, woran allerdings neben dem eigentlichen Wachstum auch ein vermehrter Fettansatz und die Zunahme der Muskelmasse in stärkerem Umfang beteiligt ist. Während bei den gut entwickelten jungen Leuten die Kurve des Längenwachstums bereits fast horizontal verläuft, — es handelt sich hier in all den Jahren nur mehr um eine Zunahme von 2—3 cm, — kommt es bei den mittelmäßig und noch mehr bei den mangelhaft entwickelten Jünglingen zu einem für sie nicht bedeutungslosen Nachwuchs von 6—8 cm, wodurch der frühere beträchtliche Abstand wenigstens teilweise wieder ausgeglichen wird. Es ist also in dieser Periode, im Gegensatz zu allen früheren Abschnitten, das Längenwachstum bei den minder gut konstituierten stärker als bei den gut entwickelten.

In ähnlicher Weise verlaufen bei den einzelnen Konstitutionen die Kurven der Zunahme des Brustumfanges; auch hier findet, wenn auch nicht in so starkem Maße, nach der Pubertät durch stärkeren Nachwuchs bei den weniger gut entwickelten ein teilweiser Ausgleich des Abstandes zwischen ihnen und den gut konstituierten statt. Dagegen verlaufen in dieser Periode die Gewichtskurven bei den verschiedenen Konstitutionen fast ganz parallel zueinander; bezüglich der Gewichtszunahme kann von einem auch nur teilweisen Ausgleich des großen Abstandes zwischen den gut und den mittelmäßig und mangelhaft konstituierten keine Rede sein.

Vor der Schilderung der Wachstumseigentümlichkeiten bei den verschiedenen Konstitutionsanomalien sei nochmals im Zusammenhang auf die Besonderheiten im Verlauf des Wachstums der

mangelhaft entwickelten Kinder hingewiesen. Ihr Wachstum ist charakterisiert durch bald kürzere, bald länger anhaltende Stillstände; besonders groß und auffallend sind diese an der Gewichtskurve; die Kurve des Längenwachstums zeigt namentlich vom 9. bis 12. Jahr eine sehr deutliche Verflachung. Der Pubertätsantrieb beginnt erst 2 Jahre später und ist zudem bei den minderbemittelten verkürzt. Nach der Pubertät findet ein nicht unbeträchtliches Nachwachstum der Länge statt, weniger ein solches des Brustumfanges, am wenigsten hinsichtlich der Gewichtszunahme, wo der große Rückstand bis ins dritte Lebensjahrzehnt weiter besteht.

Maximal- und Minimalwerte in den einzelnen Jahrgängen.

So wenig sich auch die bei den einzelnen Jahrgängen gefundenen Maximal- und Minimalzahlen der Länge und des Gewichtes zu allgemeinen Betrachtungen eignen (siehe S. 274), seien doch die gefundenen Werte zur Illustration der großen sich stetig steigernden Unterschiede und auch weil sie des praktischen Interesses nicht entbehren (Schulfähigkeit, Größe der Schulbänke), in einer Tabelle einander gegenübergestellt; dabei sind, um den Zufall einigermaßen auszuschalten, die Werte beigefügt, die sich immer schon bei mehreren Knaben fanden.

Alter	Länge		Gewicht	
	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum
6	131—124	101—96	33,4—30	15,8—14,4
7	140—128	108—100	40,5—38	19,2
8	144—137	113—103	44,9—37,9	22,3—21,7
9	147—143	110—100	40,8	25,6—21
10	156—148	118—100	50 —47,1	22,6—20,8
11	156—151	120—118	65 —54	22,4—21
12	166—160	121—115	69,5—66,2	25,5—22,6
13	178—170	129—120	73,3—63,4	27,4—26,9
14	176—173	130—126	69,2—64,2	33,3—32,8
15	183—178	133—122	83 —70,5	35,5
16	186—180	137	90,8—84	40,8
17	185—183	136	77,8—78	48
18	191—183	144		
19	189—180			

Die Höchstwerte finden sich fast ausnahmslos bei den besser situierten Schülern der höheren Lehranstalten, die niedrigsten Werte ebenso regelmäßig bei den minderbemittelten Volksschülern.

Von einem hypophysären Riesenwuchs konnte auch nur andeutungsweise in keinem Falle die Rede sein. — Oben wurde schon betont, daß die ungewöhnlich großen hochaufgeschossenen Knaben nur zu einem kleinen Teil unter die wirklich gut entwickelten Kinder rubrizieren, daß sich vielmehr unter ihnen nicht wenige mit asthenischem Typus befinden.

Die ungewöhnliche Kleinheit ist in der Mehrzahl auf reine Dystrophie zurückzuführen; daneben spielt ererbte Eigentümlichkeit zuweilen noch eine Rolle. Ausnahmsweise hatte das Zurückbleiben im Längenwachstum seine Ursache in schweren organischen Erkrankungen, so in einer Spondylitis der Wirbelsäule, in schwerster inveterierter Rachitis, in einem kongenitalen Herzfehler, in Bronchiektasie und Lungenschrumpfung, in thyreogenem Zwergwuchs bei einem Knaben aus der Hilfsschule. Meine die obigen Zahlen noch übertreffenden Beobachtungen von Mikromegalie betreffen ausschließlich Mädchen.

Bezüglich der Maximalzahlen des Gewichts sei angeführt, daß ausgesprochene Fettsucht unter den Knaben der höheren Lehranstalten in 2%, unter den Volksschülern in $1\frac{1}{2}\%$ angetroffen wurde. Der Anteil der einzelnen Jahresklassen schwankt zwischen 0,8 und 3,8%, letzteres bei Beginn der Pubertät, wo auch die verhältnismäßig stärkste Überschreitung des Durchschnittsmaßes gefunden wurde.

Ein wesentlich größeres Interesse beansprucht, schon wegen ihrer sehr viel größeren Häufigkeit, das Gegenstück zu der Fettsucht, die Magerkeit. Ich fand auf Grund der subjektiven Schätzung, der Inspektion, diese Konstitutionsanomalie in den einzelnen Altersklassen recht verschieden oft, in 8—16%, bei den älteren Jahrgängen deutlich häufiger als bei den jüngeren und, was viel wichtiger und bedeutsamer ist, unter den gut und besser situierten Schülern der höheren Lehranstalten entschieden häufiger als bei den minderbemittelten Volksschülern; namentlich in den unteren Klassen war dieser Unterschied recht deutlich. Diese Wahrnehmung, angestellt vor dem Kriege, ist gerade jetzt ein wichtiger Hinweis darauf, daß die Magerkeit, unter gewöhnlichen Verhältnissen, in weitgehendem Maße von dem Umfang und der Art der Ernährung unabhängig ist, daß es sich vielmehr bei den mageren Kindern im wesentlichen und meistens um eine innere Assimilationsbehinderung bei ausreichender Nahrungszufuhr handelt. Daneben spielt nicht selten auch noch eine vererbte Veranlagung eine Rolle. Ganz verfehlt ist es jedenfalls, magere, unterernährte Kinder mit hungernden zu identifizieren.

Ernährungs- und Entwicklungszustand gehen einander nicht parallel. Wenn auch die Mehrzahl der mageren Kinder mittelmäßig, ein Bruchteil (7%) mangelhaft entwickelt ist, so ist doch mindestens bei einem Drittel bis Viertel von ihnen die Konstitution als gut bis mittelmäßig zu bezeichnen, und volle 8% der Mageren meines Materials sind als gut entwickelt zu beurteilen.

Von Interesse ist auch das Verhalten des Längenwachstums bei diesen mageren Kindern. Die 600 mageren Kinder aus den

Gymnasien und Realschulen, auf die ich mich hier beschränke, standen hinsichtlich ihrer Größe im Durchschnitt nicht hinter ihren Altersgenossen von gleicher Konstitution und gutem Ernährungszustand zurück; im Gegenteil, zwei Drittel von ihnen waren sogar größer, nur ein Drittel kleiner als diese. Und auch bei einem Vergleich nach der Durchschnittsgröße, ohne Berücksichtigung des konstitutionellen Verhaltens, entsprechen die mageren Kinder durchaus dem Durchschnitt. Es ist also ein Einfluß des Ernährungszustandes auf das Längenwachstum, eine Abhängigkeit des letzteren von dem ersteren, nicht zu erkennen.

Ebensowenig ließ sich bei anderen, im Schulalter häufigen Konstitutionsanomalien und konstitutionellen Störungen ein hemmender Einfluß auf das Längenwachstum feststellen. Wie von den mageren, so waren auch von den neuropathischen, nervösen Schülern (440 Beobachtungen) und von denen mit dem Symptomenkomplex der Blutarmut (480 Fälle) deutlich eine größere Anzahl größer als kleiner als der Durchschnitt (55 bzw. 58% gegenüber 36 und 34%).

Wenn eine Konstitutionsanomalie oder Krankheit das Längenwachstum in deutlicher Weise dauernd hemmend beeinflußt, so dürfte es in erster Reihe eine Affektion sein, die sich vor allem am Skelett abspielt. Die weitaus verbreitetste Knochenaffektion ist die Rachitis, deren Erscheinungen, wenn es sich um schwerere Fälle handelt, auch noch im Schulalter zu erkennen sind. Ich fand solche rachitische Skelettveränderungen bei den Schülern der höheren Lehranstalten in 3,6% (156 Fälle), dagegen bei den minderbemittelten — im Durchschnitt allerdings auch jüngeren — Volksschülern in 11,5%. Nun lag allerdings die Körpergröße dieser Rachitiker unter dem für die betreffende Altersklasse und Bevölkerungsschicht ermittelten Durchschnittsmaß; bei den Volksschülern z. B. waren 47% kleiner, davon 17% um mehr als 10 cm, nur 44% größer als der Durchschnitt. Berücksichtigt man aber die Konstitution der Rachitiker, was gerade hier besonders wichtig ist, — nur 33% von ihnen waren gut entwickelt, 22% gut bis mittelmäßig, 39% mittelmäßig, 6% mangelhaft —, und zieht man zum Vergleich die für die einzelnen Konstitutionen ermittelten Längen heran, so decken sich die Ziffern des Längenwachstums bei den Rachitikern vollkommen mit denen der nicht rachitischen Kinder derselben Konstitution. Es läßt sich also bei der Rachitis ebensowenig wie bei anderen Konstitutionsanomalien eine dauernde Hemmung des Längenwachstums erkennen, oder wenn es je in schwersten Fällen zu einer noch in der späten Kindheit nachweisbaren Verzögerung und Verspätung

kommt, so findet diese im allgemeinen doch nur in dem Maße statt, als durch die Rachitis die ganze Konstitution des Kindes eine Änderung und Minderung erfährt. Das Längenwachstum schreitet dann in dem Maße weiter, als es dieser schwächeren Konstitution entspricht. — Zu einem ähnlichen Ergebnis kam Chose aus der v. Pfaunderschen Schule (siehe bei v. Pfaundler), als er mittels des Variationspolygons die Länge der rachitischen Kinder im Einschulungsalter berechnete; auch er vermiste ein Zurückbleiben in der Längenentwicklung, während z. B. Stöltzner noch über das floride Stadium der Rachitis hinaus Stillstände und eine Verlangsamung des Längenwachstums annimmt.

Die Beziehungen zwischen dem Längenwachstum und der Gewichtszunahme.

In dreierlei Form lassen sich diese Beziehungen zum Ausdruck bringen: durch Formeln, Tabellen und Kurven. Seitdem die Gesetze des menschlichen Wachstums studiert werden, sind die Forscher bestrebt, Länge und Gewicht und womöglich auch noch den Brustumfang in mathematischen Formeln miteinander in Beziehung zu setzen, um an der Hand dieser Formel ein exaktes Konstitutionsmaß an Stelle der subjektiven Schätzung zu gewinnen. Der wissenschaftlichen Kritik v. Pfaunders bezüglich des mathematischen Aufbaues halten heute nur mehr Formeln wie Livis Index ponderalis $\frac{100\sqrt[3]{P}}{L}$ oder der hierzu reziproke Breitenindex v. Pirquets $\frac{L^3}{P}$ stand. Eine andere Indexzahl, $\frac{\sqrt[3]{10 \text{ Gewicht}}}{\text{Sitzhöhe}}$, gibt v. Pirquet als ein gutes objektives Maß für den Ernährungszustand des Menschen an. Aber gerade diese rechnerisch einwandfreien Formeln sind durch die Verwendung von Kubikwurzeln bzw. dritten Potenzen für den allgemeinen Gebrauch zu umständlich. Immerhin hat v. Pfaundler durch seine Schüler Matusiewicz, Chose u. a. den Index ponderalis für eine große Zahl Schulkinder berechnen lassen und ist damit zu sehr bemerkenswerten Ergebnissen (siehe oben) gelangt.

Von den mathematisch nicht einwandfreien Formeln ist im vergangenen Jahrzehnt von dem Pignetschen Verfahren viel die Rede gewesen, dem *coefficient de robusticité* $x = h - (b + k)$, (h = Länge, b = Brustumfang, k = Gewicht), den insbesondere die Militärärzte (Schwiening) bei der Musterung zu verwerten suchten. Ausgedehnte Versuche, das Verfahren in irgend einer Modifikation für

die schulärztliche Praxis nutzbar zu machen, führten mich nur zu ungenauen, unzuverlässigen, wenn nicht zu fehlerhaften Ergebnissen. Übrigens gibt für die Schätzung der Konstitution ganzer Klassen, namentlich unter Berücksichtigung des sozialen Milieus, dem die Schüler entstammen, schon die einfache Längenmessung recht wertvolle Anhaltspunkte (siehe S. 270).

Außer in Formeln lassen sich Länge und Gewicht in Tabellen zueinander in Beziehung bringen. Cohn, Makower, von Pirquet u. a. haben die Gewichtstabellen anstatt, wie üblich, auf der Grundlage des Alters auf derjenigen der Körperlänge aufgestellt; von Pirquet hat eine Tabelle veröffentlicht, in der die Camererschen Zahlen von Alter, Länge und Gewicht derart zusammengestellt sind, daß für jedes Zentimeter Körperlänge das Durchschnittsalter und das Durchschnittsgewicht zu ersehen sind. — Ich habe zum Studium der Beziehungen und der Abhängigkeit der Gewichtszunahme von der Längenentwicklung mein Beobachtungsmaterial einmal geordnet nach dem Alter, dann nach der Herkunft, aus besser situierten Familien, dem Mittelstande oder den minderbemittelten Ständen, schließlich geordnet nach der Konstitution, dem allgemeinen Entwicklungszustand, in Gruppen von 5 zu 5 cm Größenunterschied zusammengefaßt und das Durchschnittsgewicht der gleichaltrigen, gleich gut situierten, gleich gut konstituierten und gleich großen Knaben tabellarisch zusammengestellt. So läßt sich aus den Tabellen (am Schlusse der Arbeit) für jedes Alter und für jede Länge das Durchschnittsgewicht ablesen, und umgekehrt für jedes Gewicht die betreffende Durchschnittslänge, und zwar getrennt nach Herkunft und Konstitution. Bei der Befundaufnahme eines Kindes ist mit Hilfe dieser Tabellen ohne weiteres zu ersehen, um wieviel die Länge oder das Gewicht im günstigen oder ungünstigen Sinne von dem Durchschnittsmaß für das betreffende Alter bei der betreffenden Konstitution und Herkunft abweicht. Die Zahlen in den Tabellen 1 und 3 der Knaben mit ausgesucht guter Konstitution können gewissermaßen als das Erstrebenswerte betrachtet werden, die Zahlen in den Tabellen 2 und 4 der mittelmäßig entwickelten als die untere Grenze des Normalen, noch nicht Krankhaften. Die Tabellen der mangelhaft entwickelten Knaben habe ich der Raumersparnis halber nicht veröffentlicht. Die Tabellen 5 und 6, in denen das ganze Material aus einer Bevölkerungsschicht ohne Rücksicht auf die Konstitution zusammengefaßt ist, eignen sich zur Beurteilung ganzer Gruppen oder Klassen. Übrigens habe ich die Tabellen des unteren Mittel-

standes (Mittelschulen und kaufmännische Fortbildungsschulen), gleichfalls der Raumersparnis wegen, weggelassen. Sie nähern sich in ihren Zahlen denen der bemittelten Stände. In einer weiteren Tabelle (7) finden sich außerdem noch nach dem alten Schema, aber getrennt nach den verschiedenen Konstitutionen, die jedem Alter entsprechenden Durchschnittszahlen von Länge, Gewicht und Brustumfang. Aus den Tabellen 1—6 läßt sich außerdem die Schwankungsbreite von Gewicht und Länge in jedem Lebensjahr bei den verschiedenen Konstitutionen und Bevölkerungsschichten ansehen.

Mit zunehmendem Alter wie mit zunehmender Länge vergrößert sich die Schwankungsbreite; in den Tabellen der bemittelten Kinder erscheint sie größer, doch beziehen sich diese auf ein größeres Beobachtungsmaterial als die Tabellen der minderbemittelten, so daß diese Schlußfolgerung nur mit Vorbehalt gezogen werden darf. Schließlich läßt sich auch aus den Tabellen ohne weiteres erkennen, wie die Kinder von gleicher Größe, aber verschiedenen Alters, mit zunehmenden Jahren schwerer werden.

Während sich die Tabellen in erster Reihe zur Beurteilung der Wachstumsmaße des einzelnen Individuums oder auch einzelner Gruppen und Klassen eignen, ist die Darstellung der Entwicklung in Kurven die geeignetste Methode zu Betrachtungen über das Wachstum im allgemeinen, über die Wachstumsgesetze. Ich habe zum Studium der Beziehungen zwischen Längenentwicklung und Gewichtszunahme mein Material, geordnet nach Herkunft und Konstitution, zunächst ohne Rücksicht auf das Alter, rein nach der Größe in Gruppen von je 5 zu 5 cm Längenunterschied zusammengestellt und die Durchschnittsgewichte dieser einzelnen Gruppen auf der Abszissenachse, die Länge auf der Koordinate eingetragen. Die auf diese Weise gewonnene Kurve (Fig. 3) stellt nicht eine gerade aufsteigende Linie dar, was der Fall wäre, wenn Länge und Gewicht gleichmäßig zunehmen würden, sondern eine leicht, aber ganz regelmäßig gebogene Linie mit langsam ansteigendem Anfang, wesentlich stärker ansteigendem Ende: mit zunehmender Länge nimmt das Gewicht immer stärker zu bis zum Abschluß des Wachstums. So beträgt z. B. bei dem Anwachsen der Größe der Knaben von 115 auf 120 cm die Gewichtszunahme nahezu 2 kg, bei dem Wachsen von 160 auf 165 cm 4 kg, bei den folgenden 5 cm gar 5,5 kg. Die Tatsache von der mit zunehmender Länge immer stärker werdenden Gewichtszunahme ist altbekannt; zu betonen und hervorzuheben ist aber die außerordentliche Gleich-

mäßigkeit und Regelmäßigkeit dieser sich progressiv steigernden Gewichtszunahme innerhalb gleichgroßer Perioden des Längenwachstums. Im Gegensatz zu den unten folgenden Darstellungen zeigen die diesbezüglichen Kurven, zum mindesten der gut und der mittelmäßig entwickelten Knaben, fast keine Biegung oder Abweichung von dem leicht gebogenen Zuge. Weiterhin ist aus den Kurven ersichtlich, daß die schwächer entwickelten Knaben mit zunehmender Größe immer mehr, und zwar regelmäßig, an Gewicht hinter den ebenso großen, aber kräftig entwickelten Knaben zurück-

Fig. 8. Die Beziehungen zwischen der Zunahme von Gewicht und Länge (ohne Berücksichtigung des Alters).

————— gut
 - - - - - mittelmäßig ...
 mangelhaft ...

} entwickelte, bemittelte Knaben.

bleiben. So beträgt der Unterschied zwischen den gut und den mittelmäßig konstituierten Kindern bei einer Größe von 115 cm 1,7 kg, aber bei einer Größe von 175 cm 6,3 kg.

Wichtiger ist das Studium des gegenseitigen Verhaltens der Längenentwicklung und des Massenwachstums innerhalb ein und derselben Zeit, also die Beziehungen zwischen Alter, Größe und Gewicht zu einander. Zur Vornahme dieser Untersuchungen habe ich auf Fig. 4 wie auch auf Fig. 1 bzw. 2 die Kurven des Längen- und Massenwachstums nicht, wie es vielfach geschieht, so übereinander gezeichnet, daß 1 cm Längenzunahme 1 kg Gewichtszunahme entspricht; das ist wohl bequem, aber willkürlich; denn das Verhältnis zwischen Länge und Gewicht ist einem steten Wechsel unterworfen und steigt mit

zunehmendem Alter an, wie eben gezeigt wurde; vielmehr habe ich die Längen- und Gewichtskurven so angelegt, daß ihre Anfangs- und Endpunkte, bei der Geburt und beim Abschluß des Wachstums, jeweils auf dieselbe Höhe zu liegen kamen.

Während eines großen Teiles der von mir beobachteten Lebensperiode, vom 8. oder 9. bis zum 14. Jahr, ziehen die Kurven des Längen- und Massenwachstums parallel oder fast parallel miteinander, derart daß eine stärkere Längenzunahme einer stärkeren Gewichtszunahme entspricht, ein langsames Längenwachstum, wie vom 9. bis 10. Jahr, mit einer geringeren Gewichtszunahme zusammenfällt. Nicht erheblich ist der Unterschied im Zug beider Kurven vom 6. bis zum 8. bzw. 9. Jahr; eine ziemlich lebhaftere Streckung fällt hier mit einer nur mäßigen Gewichtszunahme zusammen. Erheblich ist der Unterschied aber in der Periode vom 14. bis zum 20. Jahr; während die Kurve des Längenwachstums nach maximaler Steigung im 15. Jahr ziemlich rasch und unvermittelt in eine fast horizontale Linie ausläuft, steigt die Gewichtskurve zunächst immer noch stärker an, erreicht das Maximum der jährlichen Zunahme erst im 16. Jahr, und geht erst im dritten Lebensdezennium in eine annähernd horizontale Linie über.

Axel Key hat den Satz aufgestellt, daß das Längenwachstum dem Gewichtswachstum vorausgehe, ein Satz, der in dieser allgemeinen Fassung in manche Lehrbücher übergegangen ist. Nach meinen Untersuchungen hat aber dieser Satz nur für die zuletzt beschriebene Periode eine gewisse Gültigkeit.

Wie die Steigerung der jährlichen Gewichtszunahme vor und während der Pubertät länger anhält als die Steigerung der Längenzunahme, so ist sie auch viel lebhafter, ausgesprochener, der dadurch erzielte Zuwachs ist beim Gewicht viel größer als bei der Länge. Und noch ein Unterschied zwischen Gewichts- und Längenzunahme während der Pubertät ist erwähnenswert; bei einer Gruppierung der Knaben nach ihrer Konstitution zeigt sich, daß beiden mittelmäßig und mangelhaft entwickelten die Gewichtszunahme in dieser Periode mehr hinter dem Zuwachs der gut entwickelten zurückbleibt als dies bezüglich der Längenentwicklung der Fall ist. Bei den gut konstituierten Knaben schneiden sich die Längen- und die Gewichtskurve bei der oben beschriebenen Art der Aufzeichnung im 16. Jahr, bei den mittelmäßig entwickelten erst im 19. Jahr, bei

den mangelhaft entwickelten schneiden sich die Kurven innerhalb der Beobachtungszeit überhaupt nicht, infolge der verhältnismäßig geringeren Gewichtszunahme.

Die Zunahme des Brustumfanges in ihren Beziehungen zu Länge und Gewicht (Fig. 4).

Neben der Körpergröße und dem Körpergewicht ist der Brustumfang als Ausdruck des Breitenwachstums ein wertvolles Konstitutionsmaß.

Ich messe den Brustumfang bei mittlerer Ausatmung; dies gibt gerade im Kindesalter gleichmäßigere Resultate, als wenn durch das Kommando des Ein- und Ausatmens der Brustkorb auf eine andere Atmungsphase eingestellt wird.

Während die älteren Forscher, aber auch noch Gundobin und seine Schüler und Weissenberg, die Zunahme des Brustumfanges und die Entwicklung der Länge in enge und gesetzmäßige Beziehungen zu einander bringen, lehnen neuere Untersucher, so Zeltner, diese Anschauung ab. Auch ich kann nur ein loses Verhältnis zwischen der Zunahme des Brustumfanges und dem Längenwachstum feststellen. Während meiner ganzen Beobachtungsperiode finde ich den Brustumfang stets kleiner als die Hälfte der Körperlänge, so im 6. Jahr bei den verschiedenen gut entwickelten Knaben um 4 bzw. 5 und 8 cm, im 13. Jahr um 9 bzw. 11 und 12 cm; im 20. Jahr hat sich die Differenz nur bei den gut entwickelten jungen Leuten ausgeglichen.

Die Kurve des Brustumfanges folgt viel mehr dem Kurvenzug des Massenwachstums als dem des Längenwachstums; während der meisten Jahre, vom 7. bis zum 18., ziehen die beiden ersten fast parallel miteinander, sowohl zu Zeiten lebhaften wie zu solchen langsameren Wachstums. Ihren Höhepunkt erreicht die jährliche Zunahme des Brustumfanges zwischen dem 14. und 16. Jahre, ausnahmsweise, bei den nur mäßig konstituierten jungen Leuten, erst im 17. Jahr. Gerade bezüglich dieses Pubertätsantriebs, seines Zeitpunktes, der Dauer und der Intensität, des Ausmaßes, entspricht die Entwicklung des Brustumfanges fast ganz dem Gange der Gewichtszunahme, viel weniger dem des Längenwachstums. Am meisten ist dies der Fall bei den minderbemittelten Fortbildungsschülern vom 14. bis 16. Jahr, deren Längenwachstum während der Pubertät nur eine geringfügige Steigerung des jährlichen Zuwachses erfährt, während die Brust sich in dieser Zeit sehr weitet, jährlich durchschnittlich um 4 cm, allerdings nicht allein durch das Wachstum, sondern mit unter dem Einfluß der beruflichen Beschäftigung. In der Periode des Auslaufs der Kurven, wobei diejenige des Brustumfanges erst sehr spät zum Abschluß kommt, später als die anderen, hält das Breitenwachstum etwa die Mitte zwischen dem nur mehr geringfügigen Längenwachstum und der zunächst noch verhältnismäßig ziemlich lebhaften Gewichtszunahme.

Im übrigen weisen die Kurvenzüge der Entwicklung des Brustumfanges bei den verschiedenen Konstitutionen und bei den minderbemittelten gegenüber den gutsituierten Knaben dieselben Unterschiede auf, wie sie oben für die Längenentwicklung und die Gewichtszunahme beschrieben wurden. Hier wie dort ist die Kurve der gut entwickelten, und namentlich der gut konstituierten aus der gutsituierten Bevölkerung, vor den anderen ausgezeichnet durch ihren geradlinigen, gleichmäßig ansteigenden Verlauf; hier wie dort ist der Höhepunkt der jährlichen Zunahme während der Pubertät bei den mittelmäßig entwickelten um 1 Jahr hinausgeschoben, bei den mangelhaft konstituierten überhaupt nicht deutlich ausgesprochen. Hier wie dort gehen die Kurven der verschiedenen Konstitutionen mit den Jahren immer mehr auseinander. Nochmals sei hervorgehoben die Stärke der Zunahme des Brustumfanges während der Pubertät auch bei den minderbemittelten, gegenüber der Geringfügigkeit des Pubertätsantriebs bezüglich des Längenwachstums bei denselben. Dabei spielt aber auch die Art der Beschäftigung eine gewisse Rolle: die 14—17jährigen kaufmännischen Lehrlinge haben

im Durchschnitt einen 1 bis schließlich 6 cm kleineren Brustumfang als die Lehrlinge im Baugewerbe, trotzdem erstere im allgemeinen einer etwas besser situierten Bevölkerungsschicht angehören als die letzteren; aber auch diese jungen Bauhandwerker werden bezüglich der Brustbreite, wenigstens vom 15. Jahr ab, übertroffen von ihren gleich konstituierten Altersgenossen aus den Gymnasien.

Das Verhalten der Konstitution vom 6. bis 20. Jahr.

Die in den vorangegangenen Ausführungen beschriebenen Gesetze, nach denen sich im Kindesalter und in der Jugend das Wachstum vollzieht, finden ihre praktische Anwendung bei der ärztlich-hygienischen Überwachung der Kinder, bei der Beurteilung, ob ihr Wachstum im richtigen Maße fortschreitet, wie auch bei der Beurteilung der allgemeinen Entwicklung des einzelnen Kindes. Bei der Befundaufnahme eines Falles bedeutet es eine wesentliche Vertiefung der Untersuchung, wenn angegeben werden kann, um wieviel die verschiedenen Maße von den Durchschnittsmaßen für das betreffende Alter in positivem oder negativem Sinne abweichen.

Es seien noch einige Wahrnehmungen mitgeteilt bezüglich des Verhaltens des allgemeinen konstitutionellen Entwicklungszustandes, der Körperbeschaffenheit als Ganzes, im Verlauf des von mir beobachteten Lebensalters vom 6. bis 20. Jahr. Die Methoden und Grundsätze der Ermittlung und Bestimmung des Grades der Gesamtkonstitution wurden in der Einleitung beschrieben (S. 267). Gerade nach dieser Richtung konnte ich die mittels der generalisierenden Methode gewonnenen Ergebnisse vergleichen, kontrollieren und tatsächlich auch bestätigen durch zahlreiche, über ein Jahrzehnt fortgesetzte Beobachtungen nach der individualisierenden Methode.

Betrachtet man die Verteilung, das prozentuale Verhältnis zwischen den gut und den mittelmäßig konstituierten Knaben, den beiden Hauptgruppen, so erkennt man mehrere Schwankungen, deren Gesetzmäßigkeit und nicht bloße Zufälligkeit schon daraus hervorgeht, daß sie in den nach den verschiedenen Schulen bzw. Schulgattungen geordneten Gruppen mit großer Regelmäßigkeit wiederkehren. Die Jahrgänge 8, 11 und 16 sind gegenüber den vorangehenden und folgenden Jahren ausgezeichnet durch günstige Verhältnisse, durch eine verhältnismäßig größere Zahl gut entwickelter, eine kleinere Zahl mittelmäßig konstituierter Knaben. Fast durchweg liegen im 11. Jahr die Verhältnisse am günstigsten, ausnahmsweise

in einigen Volksschulklassen im 10. Jahr, während die Zahlen des 8. und 16. Jahres diesen Höhepunkt nicht ganz erreichen. Noch deutlicher, einheitlicher und eindeutiger liegen die Verhältnisse hinsichtlich der Tiefpunkte; durchweg, in allen sozialen Schichten, besonders aber bei den minderbemittelten Knaben, weist das 6. Jahr die ungünstigsten Zahlen auf. Eine zweite zunehmende Verschlechterung ist vom 16. bis 18. Jahr festzustellen, nach denen auch weiterhin nicht mehr die günstigeren Verhältnisse der früheren Jahre erreicht werden. Bei den Volksschülern kommt es schon im 14. und 15. Jahr zu einer sehr deutlichen Verschlechterung im Verhältnis der Konstitutionen zueinander. Immer aber liegen die Verhältnisse im 6. Jahr am ungünstigsten, im 11. Jahr, überhaupt in der Zeit vom 10. bis 12. Jahr, am günstigsten.

Es liegt nahe, nach einem Zusammenhang zwischen diesen Verhältnissen und dem Gang des Wachstums zu forschen, entsprechend z. B. der nicht seltenen Beobachtung an einzelnen Kindern, daß sie zu Zeiten starken Längenwachstums anfälliger, weniger widerstandsfähig sind. Im umgekehrten Sinne könnte man in den Jahren langsamen Wachstums im Durchschnitt eine Besserung des allgemeinen konstitutionellen Verhaltens erwarten. Aber weder die eine, noch die andere Annahme findet sich in unseren zusammenfassenden Feststellungen bestätigt; es lassen sich keine engeren oder regelmäßigen Beziehungen zwischen der Intensität des Wachstums und Änderungen in dem durchschnittlichen Verhalten der allgemeinen Entwicklung erkennen.

Wohl aber wird man, ich möchte sagen, fast unwillkürlich, auf den Zusammenhang dieser Schwankungen im allgemeinen Entwicklungszustand mit äußeren Momenten im Leben des Kindes hingewiesen, auf das zeitliche Zusammentreffen von Tiefständen im konstitutionellen Verhalten des Durchschnitts der Kinder mit Perioden im Schulleben, die ganz besonders geeignet zu sein scheinen, die Entwicklung des Kindes ungünstig zu beeinflussen. Vor allem gilt dies für das 6. Lebensjahr, wo durchweg in allen Schulsystemen bzw. Bevölkerungsschichten die wenigst günstigen prozentualen Verhältnisse, die kleinste Zahl der gut entwickelten Knaben, die größte Zahl der mittelmäßig konstituierten Kinder angetroffen werden, wo andererseits mit dem Eintritt in die Schule die einschneidendste Veränderung in der Lebensweise des Kindes statthat. Vorher soviel als möglich in der freien Luft oder mit nur wenigen Mitbewohnern in der Wohnstube,

jetzt Tag für Tag für 3, 4 und mehr Stunden mit vielen Mitschülern in dem Schulzimmer, recht oft in bald verbrauchter Luft; vorher unbehinderte Bewegungsfreiheit, volle Befriedigung des natürlichen Bewegungsdranges, jetzt ein mehrstündiges Stillsitzen in aufrechter Haltung; vorher nach Lust und Wahl das Spiel, jetzt geistige Arbeit nach bestimmten Aufgaben; und zu alledem kommen noch die gerade im ersten Schuljahr häufigen Infektionskrankheiten.

Auch im 9. Jahr ist bei den Schülern der höheren Lehranstalten, aber bezeichnenderweise nur bei diesen, nicht auch in der Volksschule, nach deutlich besseren Verhältnissen in den beiden vorangegangenen Jahren wieder eine vorübergehende geringe Verschlechterung festzustellen, dies bemerkenswerterweise gerade in Schulen, wo sich die Sextaner im wesentlichen aus Septimanern ein und derselben Schule, ihrer Vorschulklassen, rekrutieren. Die Verschlechterung ist unschwer in Zusammenhang zu bringen mit dem Übergang von der Vorschule in die höhere Schule, mit ganz neuem Unterrichtsstoff, neuer Lehrmethode durch Fachlehrer, auch mit zeitlich größeren Anforderungen.

Sehr deutlich ist schließlich auch der nachteilige Einfluß des Abiturientenexamens auf den durchschnittlichen allgemeinen Zustand der jungen Leute zu erkennen: bei einer Gegenüberstellung der kurz vor diesem Examen stehenden Oberprimaner und der Unterprimaner ergaben sich in 4 von 5 Schulen in Oberprima ungünstigere, zum Teil sogar wesentlich ungünstigere Verhältnisse als in Unterprima. 240 gut, 81 mittelmäßig, 3 mangelhaft konstituierten Unterprimanern standen 225 gut, 125(!) mittelmäßig und 8 mangelhaft entwickelte Oberprimaner gegenüber; die Verschlechterung zwischen Unter- und Oberprima ist größer als jene zwischen voraufgegangenen Jahresklassen. Was immer von Schulmännern wie Ärzten über den nachteiligen Einfluß der Prüfungen auf die Gesundheit der Schüler gesagt und geschrieben wurde, findet eine Illustration in diesen Zahlen.

Meine Beobachtung einer zunehmenden Verschlechterung des allgemeinen Entwicklungszustandes bei den Zöglingen der höheren Schulen vom 17., ja schon vom 16. Jahre ab, deckt sich mit den Ergebnissen der Studien Schwiening's über die gesundheitlichen Verhältnisse der sich zum einjährig-freiwilligen Militärdienst stellenden jungen Leute; er fand ihre Konstitution um so schlechter, je länger sie die Schule besucht hatten, aber auch um so schlechter, je mehr Jahre zwischen Schulaustritt und Musterung verstrichen waren. — Dagegen kann ich die von Schwiening aufgestellte Stufenfolge, Realschüler als die besten, dann Oberrealschüler, Progymnasiasten, Gymnasiasten, nur zum Teil bestätigen; ich

möchte Verschiedenheiten in dieser Hinsicht mehr auf die sozialen Verhältnisse, denen die Kinder entstammen, als auf die Schulgattung zurückführen. In einem Gymnasium mit Realgymnasialabteilungen, dessen Insassen sich mehr als bei anderen Schulen aus gut situierten Kreisen rekrutieren, lagen die Verhältnisse durchweg, namentlich auch während und nach der Pubertät, am günstigsten. Andererseits waren aber auch in einer Mittelschule und in einer Realschule, die wesentlich von ehemaligen Volksschülern besucht wurde, deren Zöglinge somit ein ausgesuchtes Volksschulmaterial darstellten, die Verhältnisse bemerkenswert günstig. Übrigens war der Unterschied zwischen den Insassen der höheren Schulen und der Volksschulen hinsichtlich des allgemeinen konstitutionellen Verhaltens lange nicht so groß, als man es nach dem Unterschied in der durchschnittlichen Länge, dem Gewicht, dem Brustumfang hätte erwarten können.

Bei den Volksschülern ist ein anderer äußerer Umstand von sehr deutlichem, verschlechterndem Einfluß auf den allgemeinen Zustand, die Konstitution, nämlich der Beginn der Berufstätigkeit, der Übergang vom Schulbesuch zur gewerblichen Handarbeit. Der diesbezügliche Unterschied zwischen den 13jährigen Volksschülern und den 14jährigen, als Arbeiterlehrlinge im Berufsleben stehenden Fortbildungsschülern ist größer als irgend eine bei den jüngeren Knaben oder auch bei den älteren Schülern der höheren Lehranstalten zu beobachtende Schwankung. Dafür folgende Zahlen (Prozentzahlen; die fehlenden Prozente entfallen auf die hier weggelassene Rubrik: gut bis mittelmäßig):

Konstitution	13jährige Volksschüler	14 jährige Lehrlinge
gut	57	41
mittelmäßig	16	30
mangelhaft	5	8

Der Zusammenhang zwischen dieser Verschlechterung im allgemeinen konstitutionellen Verhalten und der veränderten Lebensweise, den Anstrengungen der noch ungewohnten körperlichen Arbeit, dürfte außer Zweifel stehen. In dem folgenden 15. Lebensjahr liegen die Verhältnisse noch ein wenig schlechter, dann aber tritt ein deutlicher, zunehmender Ausgleich ein, so daß im 17. Jahr das Zahlenverhältnis bei den gewerblichen Lehrlingen und Tagelöhnern, allerdings nicht bei den kaufmännischen Lehrlingen, wieder fast so günstig wird, wie es im 13. Jahr war.

Es sei noch besonders von der Gruppe der mangelhaft konstituierten, in der körperlichen Entwicklung zurückgebliebenen Kinder berichtet, die ein besonders großes Interesse beanspruchen, nicht wegen der Größe dieser Gruppe, — sie beträgt im Durchschnitt nicht viel mehr als 2% —, sondern vom Standpunkt des Für-

sorgearztes aus, indem es sich um ganz besonders der Fürsorge und einer ständigen ärztlichen Überwachung bedürftige Kinder handelt. Die mangelhaft entwickelten Knaben finden sich in den verschiedenen Schulen und Schulgattungen ziemlich gleichmäßig, bemerkenswerterweise unter den besser situierten Schülern nicht seltener als unter den minderbemittelten. Regelmäßig ist der Prozentsatz bei den jüngsten Jahrgängen am größten, bis zu 4 bzw. 3,5%, um weiterhin unter 2% zu sinken. Eine ganze Anzahl der in der frühen Jugend körperlich zurückgebliebenen Kinder holt in der späteren Kindheit und nach der Pubertät das Versäumte wieder mehr oder weniger ein. Wie eben schon betont wurde, kommt in sehr deutlicher Weise vorübergehend im 14. und 15. Jahr, beim Übergang aus der Schule in die Berufstätigkeit, eine nicht kleine Zahl ehemaliger Volksschüler in ihrer Konstitution und Gesamtentwicklung stark zurück, so daß von den jungen Lehrlingen bis zu 8% als untermittelmäßig, als mangelhaft entwickelt bezeichnet werden müssen; aber im 16. Jahr ist diese Zahl bereits wieder auf die Hälfte heruntergegangen. — Über die Besonderheiten im Gang der Entwicklung bei diesen Knaben mit mangelhafter Konstitution, insbesondere über die bald kürzere, bald lange Zeit anhaltenden Stillstände im Längenwachstum und noch mehr in der Gewichtszunahme, über die Verspätung und Verkürzung des Pubertätsantriebs, über das deutliche Nachwachstum der Länge, nicht des Gewichts, wurde oben (Seite 281) berichtet.

Schließlich sei auch noch kurz das Ergebnis eingehender Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Konstitution und der geistigen Entwicklung, über den Zusammenhang von körperlicher und geistiger Tüchtigkeit berichtet, eine Frage, mit der sich schon so viele Schulmänner, Pädagogen wie Schulhygieniker, beschäftigt haben. Als Gradmesser für den intellektuellen Fortschritt, wenigstens für das Schulwissen, kann in den höheren Schulen, den Gymnasien und Realschulen, das Alter dienen, in dem die verschiedenen Schulklassen erreicht wurden. Vorausgeschickt sei, daß sich unter den 7jährigen Schulrekruten — nach etwa $\frac{1}{2}$ jährigem Schulbesuch — wesentlich mehr gut entwickelte Knaben finden als unter den 6jährigen, und entsprechend weniger mittelmäßig konstituierte (dort 51—58% gute, 25—18% mittelmäßige, hier nur 35—37% gute, 30—39% mittelmäßige; der Rest entfällt fast ganz auf die Zwischengruppen). Dieselben Verhältnisse treffen wir auch noch im 4. Schuljahr bei den Sextanern, und selbst noch im 7. Schuljahr bei den Untertertianern; in all diesen Klassen begegnen

wir unter den jüngeren Kindern einer verhältnismäßig kleineren Zahl mit guter Konstitution als unter ihren um ein oder zwei Jahre älteren Klassenkameraden. Aber von Untersekunda ab, im 9. Schuljahr, im 15. Lebensjahr, tritt in diesem Verhältnis eine deutliche Verschiebung und Umkehr ein: unter den 14—15jährigen Gymnasiasten und Realschülern, die vor dem Einjährigenexamen stehen, sind deutlich wesentlich mehr gut entwickelt, als unter ihren 16—18jährigen Mitschülern, und ähnlich, wenn auch nicht so ausgesprochen, liegen die Verhältnisse bei den Abiturienten, einerseits den 17- und 18jährigen, andererseits den 19- und 20jährigen Oberprimanern. Das Übergewicht, das in den unteren Klassen die später in die Schule eintretenden Schüler in körperlicher Hinsicht über ihre jüngeren Mitschüler haben, verliert sich also mit den Jahren, und schließlich sind und bleiben die geistig tüchtigeren im allgemeinen auch die körperlich tüchtigeren, eine Bestätigung des alten Satzes: *mens sana in corpore sano*!

Zusammenfassung.

1. Das etwa 10 000 Knaben und Jünglinge umfassende Beobachtungsmaterial ist ausgezeichnet durch die Einheitlichkeit der Untersuchungen und vor allem durch seine Vollständigkeit, indem es in gleichem Maße Knaben aus allen Bevölkerungsschichten umfaßt, vor allem die Schüler aus den Gymnasien und Realschulen und deren Vorschulklassen, aus vermögenden Familien und dem oberen Mittelstande, andererseits unbemittelte Volksschüler und die Zöglinge einer gehobenen Volksschule (Mittelschule, Bürgerschule), schließlich Fortbildungsschüler, 14—17jährige Lehrlinge aus allen Berufen.

2. Eine Gruppierung des umfassenden Materials nach dem Entwicklungszustand und der Konstitution des einzelnen Kindes — auf Grund der Inspektion, der Schätzung, aber unter Nachprüfung mittels der bereits gewonnenen Zahlen — ermöglichte das Studium und einen Vergleich der Wachstumsverhältnisse bei den gut, den mittelmäßig und den mangelhaft entwickelten Knaben aus den verschiedenen Bevölkerungsschichten.

3. Bei einer Gruppenbildung der Kinder nach dem sozialen Milieu, dem sie angehören, sind die Unterschiede in der Längenentwicklung sowohl sehr viel regelmäßiger, so regelmäßig, daß aus dem Vergleich der Länge der gleichaltrigen und gleich entwickelten Kinder ein sicherer Rückschluß auf die soziale Zusammensetzung des Schülermaterials der betreffenden Klasse oder Schule gezogen werden kann, als auch sehr

viel deutlicher, einem größeren Bruchteil des Jahreszuwachses entsprechend, als die Unterschiede in der Gewichtszunahme oder bezüglich der Vergrößerung des Brustumfanges.

4. Infolge dieser Einseitigkeit erscheint der Vorsprung der besser situierten Knaben in der Entwicklung, insbesondere ihre größere Länge, nicht in dem gewöhnlich angenommenen Grade als ein Vorteil, und andererseits die kleinere Statur der minderbemittelten bei ihrem im Verhältnis zu der Länge höheren Gewicht kaum noch als ein Rückstand. Immerhin ist aber der größere Wuchs der bemittelten Kinder als das normale anzusehen, ihr im Verhältnis zu der Länge geringeres Gewicht als ein Rückstand gegenüber den minderbemittelten.

5. Die Wachstumsbeschleunigung zur Zeit der Pubertät bewirkt bei den minderbemittelten, gutentwickelten Knaben eine geringere Steigerung als bei den entsprechenden gutsituierten; bei den mittelmäßig konstituierten, minderbemittelten ist der Pubertätsantrieb zudem verkürzt und tritt bei diesen und noch mehr bei den mangelhaft entwickelten auch erst später ein als bei den ebenso entwickelten Knaben aus den besser situierten Kreisen. Die Verhältnisse bei den bemittelten Knaben entsprechen, hier wie oben, allgemein denen bei den gut entwickelten und sind schon deshalb als die normalen aufzufassen.

6. Die Unterschiede im Wachstum, insbesondere im Längenwachstum, die sich in sozialer Hinsicht ergeben, werden im allgemeinen mit den Jahren größer; auch sind sie regelmäßig um so größer, je weniger gut der allgemeine Entwicklungszustand der einander gegenübergestellten Kinder ist. Die letzten Ursachen dieser Verschiedenheiten sind mehr in ererbten Eigentümlichkeiten zu suchen als in äußeren Einflüssen, wie bessere Ernährung, bessere Hygiene, seltenere Erkrankungen bei den bemittelten Kindern.

7. Die beobachtete Zeit vom 6. bis 20. Jahr läßt sich bei den Knaben in folgende 4 Wachstumsperioden einteilen: 1. eine Periode ziemlich lebhaften Wachstums vom 6. bis 9. Jahr, mit Überwiegen der Längenentwicklung über die, besonders am Anfang dieser Periode noch verlangsamte Gewichtszunahme und noch langsamere Zunahme des Brustumfanges; 2. eine kurze, aber sehr ausgesprochene Periode gleichmäßig langsamer Längen- und Gewichtszunahme vom 9. bis 10. Jahr, bei mittelmäßig und schwach entwickelten Knaben vom 9. bis 11. oder gar 12. Jahr; 3. eine Periode sehr lebhafter Längen- und Gewichtszunahme vom 10. bis 15., bzw. bei den mittelmäßig entwickelten vom 11. bis 16., bei den mangelhaft konstituierten vom 12. bis 16. Jahr, mit fast parallelem Verlauf der Längen- und Gewichtskurve vom 10. bis 14. Jahr, aber mit

dem Höhepunkt der jährlichen Längenzunahme im 14., dem der Gewichtszunahme im 15. Jahr; nur hier geht das Längenwachstum der Gewichtszunahme voraus; 4. eine Periode verlangsamten Längenwachstums bei lebhafter Gewichtszunahme bis zum Ende des 2. Lebensjahrzehntes; ein stärkerer Nachwuchs findet bezüglich der Länge und auch bezüglich des Brustumfanges, viel weniger bezüglich des Gewichts, bei den mittelmäßig und den schwach konstituierten Knaben mit verlangsamter Entwicklung statt.

8. Es überwiegt die ganze Kindheit hindurch das Längenwachstum über das Massenwachstum. Mit zunehmender Länge nimmt das Gewicht immer stärker zu bis zum Abschluß des Wachstums, und zwar erfolgt diese fortschreitende Steigerung der Gewichtszunahme innerhalb gleichgroßer Perioden des Längenwachstums mit großer Gleichmäßigkeit und Regelmäßigkeit (Fig. 3).

9. Die Zunahme des Brustumfanges steht nur in einem losen Verhältnis zu derjenigen des Längenwachstums, in einem engeren zu der Gewichtszunahme (Fig. 4); besonders gilt dies bezüglich des Pubertätsantriebes, und hier vor allem für die minderbemittelten, wo der Brustumfang und das Gewicht deutlich eine lebhaftere Steigerung erfahren als die Längenzunahme. Von einiger Bedeutung hierfür ist wohl die Art der Beschäftigung der Lehrlinge; aber selbst die Bauhandwerkerlehrlinge werden bezüglich des Brustumfanges noch übertroffen von ihren gleich gut konstituierten Altersgenossen aus den Gymnasien.

10. Die Wachstumsunterschiede zwischen den gut, den gut bis mittelmäßig, den mittelmäßig und den mangelhaft entwickelten Knaben derselben Bevölkerungsschicht entsprechen im Durchschnitt je etwa einem Jahreszuwachs, so daß z. B. die mangelhaft konstituierten Gymnasiasten hinter ihren gut entwickelten, gleichaltrigen Mitschülern um 3 Jahreszunahmen im Rückstand sind; die mangelhaft entwickelten Volksschüler stehen hinter ihren gut konstituierten Altersgenossen aus den bemittelten Ständen um 4 Jahreszunahmen zurück (Fig. 1 und 2).

11. Der Abstand der Kurven der einzelnen Konstitutionen voneinander wird schon vom 9. oder 10. Jahre ab, also schon vor der Wachstumssteigerung während der Pubertät, größer und vergrößert sich weiterhin im allgemeinen immer noch mehr bis in die letzte Wachstumsperiode, wo sich die Längenkurven wieder einander nähern, infolge des Längennachwuchses bei den weniger gut konstituierten jungen Leuten, während hinsichtlich der Gewichtszunahme der Abstand noch größer wird.

12. Die Wachstumskurven der mangelhaft entwickelten Kinder

sind ausgezeichnet durch bald kürzere, bald längere Zeit anhaltende Stillstände, die besonders bezüglich der Gewichtszunahme sehr deutlich sind. Die mageren Kinder, die sich übrigens unter den bemittelten Schülern der höheren Lehranstalten häufiger finden als unter den minder-bemittelten Volksschülern (NB. vor dem Krieg), stehen hinsichtlich des Längenwachstums sowohl hinter dem Durchschnitt, wie auch hinter ihren Altersgenossen von gleicher Konstitution und gutem Ernährungszustand nicht zurück; auch die blutarmen und die neuropathischen Knaben werden eher größer als kleiner als der Durchschnitt gefunden; es ist kein hemmender Einfluß dieser Konstitutionsanomalien auf das Längenwachstum festzustellen. Und selbst bei den rachitischen Kindern decken sich die Zahlen des Längenwachstums vollkommen mit denen der nicht rachitischen Knaben derselben Konstitution; eine Hemmung findet hier nur dann und in dem Maße statt, als durch die Rachitis die ganze Konstitution des Kindes eine Minderung erfährt.

13. Bezüglich der Verteilung und des prozentualen Verhältnisses zwischen den gut und den mittelmäßig konstituierten Knaben weist das 11. Lebensjahr fast durchweg die günstigsten Zahlen auf; in zweiter Reihe kommen das 8. und 16. Jahr. Am ungünstigsten liegen die Verhältnisse allenthalben im 6. Jahr, der Zeit des Eintritts in die Schule. Eine zweite, zunehmende Verschlechterung ist bei den Schülern der höheren Lehranstalten vom 16. bis 18. Jahr festzustellen, besonders vor dem Abiturientenexamen, bei den Volksschülern im 14. Jahr, beim Übergang vom Schulbesuch zur gewerblichen Handarbeit und zur Berufstätigkeit. In den unteren Klassen sind von den jüngeren Kindern eine verhältnismäßig kleinere Zahl gut entwickelt als von ihren um ein oder zwei Jahre älteren Klassenkameraden; in den oberen Klassen, vom 15. Jahre ab, tritt in diesem Verhältnis eine deutliche Verschiebung und Umkehr ein. — Der Prozentsatz der mangelhaft entwickelten Knaben ist in den jüngsten Jahrgängen am größten (bis zu 4%), um später unter 2% zu sinken; aber von den jungen Lehrlingen sind bis zu 8% als untermittelmäßig und mangelhaft zu bezeichnen.

14. Es sei noch auf die folgenden Gewichtstabellen hingewiesen, die nicht nur auf der Grundlage des Alters, sondern auch auf derjenigen der Körperlänge aufgestellt sind, so daß aus ihnen ersehen werden kann, welches Gewicht einer bestimmten Länge im einzelnen Jahrgang im allgemeinen und bei den verschiedenen Entwicklungsgraden und dem verschiedenen sozialen Milieu der Kinder entspricht. Auch läßt sich aus ihnen die Schwankungsbreite des Gewichts im einzelnen Lebensjahr bei den verschiedenen Konstitutionen und Bevölkerungsschichten ersehen.

Tabelle 1. Körperlänge und Körpergewicht bei gut situierten, gut entwickelten Knaben.

Größe	Alter in Jahren ¹⁾														Durchschnittsgewicht
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
190—194												77,9		71,5	74,7
185—189											70	77,9			71,7
180—184											(71 2)	72,5	69,6	72,7	71,1
175—179								58	61,1	60,3	64,6	67,1	69,1	68,4	64,4
170—174							54,3	56,3	57,1	58,2	61	63,2	63,9	65,5	59,6
165—169							47,3	50,5	52,4	54,1	57,6	58,9	63	63	53,9
160—164						47,2	46,4	47	49,7	52,4	56,2	(59,9)	55,2	55,7	49,7
155—159				40,6	44,4	42,2	43,2	44,1	45,3	48,4	52				44
150—154				39,1	37,6	39,5	39,7	41,5	41,4	48,2					40,1
145—149			35,8	34	35,8	36,1	38	39	40,6						36,5
140—144	29,8		33,2	32,2	32,7	33,9	35	38,5							33,1
135—139	27,5	27,5	29,9	30	30,9	32,1									30,5
130—134	27,4	26,9	27,6	28,6	29,4										28,2
125—129	24,9	25,4	26,2	27,7											25,8
120—124	22,7	24	23,9	25											22,9
115—119	21,5	23,4													21,7
110—114	19,9														19,9

Tabelle 2. Körperlänge und Körpergewicht bei gut situierten, mittelmäßig entwickelten Knaben.

Größe	Alter in Jahren														Durchschnittsgewicht
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
185—189											65,6	63		60,7	63
180—184										59,3	59,7	61,5	70,3	66,4	61,8
175—179										55,7	58,1	59,6	57,4	57,4	57,9
170—174									47,9	50,5	52,9	54,4	59,1	57,8	54,2
165—169								39,8	45,5	48	50,3	51,4	57,5	52,8	49,7
160—164							36,2	39,8	43,7	46,2	47,2	47,8	55,5	51,4	45,5
155—159						(37,7)	37,7	40,3	42,3	42,3	48,6				40,3
150—154					32,2	35,6	36,6	37,2	40,7						36,8
145—149				30	30,9	30,4	33	34,6	34,9	38	35,6				33,5
140—144			27,2	28,4	28,8	30,2	31,3	31,8	36	35,8		29,8			30,9
135—139			25,5	27,2	27	29,3	29,3	31,3	29,6						28,2
130—134	22,7		24,8	26	26	26,7	27,9	31,2							25,7
125—129	22,3	22,1	23,6	24,2	25,7	25,4									23,8
120—124	20,8	21,3	21,5	23	23,9										21
115—119	19,8	19,7	20,3												19,6
110—114	18,2	18,7													18,3
105—109	17,7														17,7

¹⁾ 6 Jahre gleich 5 Jahre 7 Monate bis 6 Jahre 6 Monate.

Tabelle 3.

Körperlänge und Körpergewicht bei unbemittelten, gut entwickelten Knaben.

[illegible]

Tabelle 4.

Körperlänge und Körpergewicht bei unbemittelten, mittelmäßig entwickelten Knaben.

[illegible]

Tabelle 5. Beziehungen zwischen Körperlänge u. Körpergewicht bei gut situierten Knaben in deren Gesamtheit (4325 Gymnasiasten u. Realschüler):

Größe	Alter in Jahren														Durchschnittsgewicht
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
190—194												77,8		71,6	74,7
185—189											68	72,8			70
180—184										62,8	70	66,1	69,3	72,1	67,8
175—179								57,4	60,1	59,9	62,6	63,4	65	65,4	62,5
170—174							54,3	54,6	56,2	56,7	59,2	60	60,8	62,8	58,5
165—169							47,4	50,1	50,8	52,2	55	56,6	60,8	56,3	53
160—164						47,2	46,5	47	47,3	50,9	52,4	52,1	55,6	56,5	49
155—159				40,5	44,3	44	42,8	42,9	43,2	45,1	44,9	48,6			43,5
150—154				36,9	37,3	39	38,9	39,5	39,2	41,9					39,4
145—149			35,8	33,9	35	35,5	36,1	36,1	37	37,5	35,6				35,7
140—144	29,7		32	31,3	32,4	32,7	33,3	32,8	34,8	36,2					32,6
135—139	27,4	29,9	29,7	29,2	29,5	30,5	31,3	29,9	29,5						29,8
130—134	26,6	26,8	27,1	27,4	27,7	27,9	26,4	29,7							27,4
125—129	24	24,5	24,9	25,7	25,5	24,3									25
120—124	22,2	22,5	23,4	22,3	24	23,6									22,4
115—119	20,6	20,6	20,7		23,9										20,6
110—114	18,8	18,7													18,7
105—109	17														17
100—104	14,4														14,4

Tabelle 6. Beziehungen zwischen Körperlänge und Körpergewicht bei unbemittelten Knaben (1480 Volksschüler und Tagelöhnerlehrlinge):

Größe	Alter in Jahren													Durchschnittsgewicht
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
175—179										61,8	64,7	72,3	64,9	
170—174										55,9	59,2		58,2	
165—169								54,7	60,5	50,7	53,4	55,9	52,9	
160—164							40,5	47,6	48	48,4	49,8	51,9	48,9	
155—159							42,1	41,4	42	45	45,1	45,2	44,4	
150—154					36,4		35,9	36,9	39,3	39,8	41,1	44,2	39,7	
145—149					35,3	32,2	34,8	34,7	37,8	37,4	38,9	44,8	37	
140—144				31,1	32,4	30,9	31,7	32,1	31,7	36,1	35		32,7	
135—139				28,7	29,4	29,3	29,5	30,3	29,6	33,2	32,4		29,7	
130—134			23,8	25,6	26,3	26,4	26,9	28,7	31,3	30,5			26,4	
125—129		23,2	25,5	23,8	24,5	25,1	25,3	25,2					24,3	
120—124	20,5	22,6	23,3	22,6	22,2	25	24,4		26				22,7	
115—119	20,5	19,9	21,3	20,4	21,6		22,6						20,5	
110—114	18,8	19,3	20,5	19	23,3								19,3	
105—109	16,8	16,9	18,9										16,9	
100—104	16	15,1	16,5	16,5	18,2								16,2	

Literaturverzeichnis.

- Aron, H., Untersuchungen über die Beeinflussung des Wachstums durch die Ernährung. Monatsschr. f. Kinderheilk. **11**, 391. 1912.
- Camerer, W., sen., Gewichts- und Längenwachstum des Menschen, insbesondere im 1. Lebensjahr. Jahrb. f. Kinderheilk. **53**, 381. 1901; **36**, 249. 1893.
- Cohn, M., Kenntnis der Körperlänge als Maßstab für die normale Entwicklung der Schulkinder. Zeitschr. f. Schulgesundheitspflege **25**, 693. 1912.
- Friedenthal, H., Wachstum. Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde **8**, 254. 1912; **9**, 505. 1912; **11**, 685. 1913.
- Gundobin, N., Besonderheiten des Kindesalters. Berlin 1912.
- Guttmann, M., Einige Beispiele individueller körperlicher Entwicklung. Zeitschr. f. Kinderheilk. **13**, 248. 1915.
- Hansen, Malling, Periodizität im Gewicht des Kindes. Internat. med. Kongreß Kopenhagen 1883.
- Heubner, O., Lehrbuch der Kinderheilkunde. Leipzig 1911. Wachstum 1.
- Key, Axel, Die Pubertätsentwicklung und deren Verhältnis zu den Krankheitserscheinungen der Schuljugend. 10. internat. med. Kongreß, Berlin 1890, **1**, 111.
- Landsberger, Wachstum im Alter der Schulpflicht. Arch. f. Anthropologie. **17**, 229. 1888.
- Lange, E., von, Gesetzmäßigkeit im Längenwachstum des Menschen. Jahrb. f. Kinderheilk. **57**, 261. 1903.
- Makower, A., Untersuchungen über das Wachstum. Zeitschr. f. Schulgesundheitspflege. **27**, 1914, 97.
- Pfaundler, M. von, Körpermaßstudien an Kindern. Zeitschr. f. Kinderheilk. **14**, 1. 1916.
- Pirquet, C. Frh. von, Eine einfache Tafel zur Bestimmung des Wachstums und Ernährungszustandes bei Kindern. Ebendasselbst **6**, 253. 1913.
- Sitzhöhe und Körpergewicht. Ebendasselbst **14**, 211. 1916.
- Pfitzner, W., Sozial-anthropologische Studien III. Ztschr. f. Morphologie und Anthropologie **4**, 31. 1902.
- Rietz, E., Wachstum der Berliner Schulkinder während der ersten Schuljahre. Arch. f. Anthropologie (1 N. F.) **29**, 30. 1904.
- Schlesinger, E., Einwirkung der Sommerhitze auf Säuglinge und ältere Kinder. Deutsche med. Wochenschr. **38**, 558. 1912.
- Schmidt-Monnard, Einfluß der Jahreszeit und der Schule auf das Wachstum. Jahrb. f. Kinderheilk. **40**, 84. 1895.
- Schwiening, Körperbeschaffenheit der zum einjährigen-freiwilligen Dienst berechtigten Wehrpflichtigen. Veröffentlichungen aus dem Gebiet des Militär-sanitätswesens 1909, Heft 40.
- Seggel, Verhältnis von Schädel- und Gehirnentwicklung zum Längenwachstum des Körpers. Arch. f. Anthropologie **29**, 1. 1904.
- Stratz, C. H., Der Körper des Kindes. Stuttgart 1909.
- Vierordt, Anatomische, physiolog. u. physikal. Daten und Tabellen. Jena 1906.
- Weissenberg, G., Wachstum des Menschen nach Alter, Geschlecht und Rasse. Stuttgart 1911.
- Zeltner, E., Entwicklung des Thorax von der Geburt bis zur Vollendung des Wachstums. Jahrb. f. Kinderheilk. **78**, 150. Erg. 1913.