Zeitschrift: Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Schulgesundheitspflege = Annales de la Société Suisse d'Hygiène Scolaire

Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Schulgesundheitspflege

Band: 17/1916 (1917)

Artikel: Der Einfluss der Leibesübungen auf das Körperwachstum im Entwicklungsalter

Autor: Matthias-Zürich, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-91258

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.10.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Der Einfluß der Leibesübungen auf das Körperwachstum im Entwicklungsalter.

Von Dr. **E. Matthias**-Zürich.

Motto:

Wie eine Steigerung der Leistung, als das ein Organ ausbildende Prinzip gilt, so muß eine Minderung oder Sistierung der Funktion, als das die Rückbildung bedingende angesehen werden. Gegenbaur.

Vorwort.

Es ist wohl eine Seltenheit, wenn die „Leibesübungen“ als Thema für eine Dissertation gewählt werden. Dem Verfasser dieser Arbeit, dem als Chefredaktor der „Schweizerischen Turnzeitung“ die meiste bezügliche in- und ausländische Literatur zukommt, ist wenigstens nur eine entsprechende Arbeit bekannt geworden.[1]) Vor Jahren war mir ein Kandidat bekannt, der sich als Thema „Eine Turngeschichte der Schweiz“ gewählt hatte. Warum der Plan nicht zur Durchführung kam, ist mir unbekannt. Es wäre aber sicher eine dankbare Aufgabe; denn es gibt vielleicht kaum ein Fach auf dem Gebiete der Erziehung, in welchem all die Strömungen des Auslandes bei uns so rasch einen Widerhall finden, wie in der Körpererziehung. Ja, manchmal waren es gerade die Fachvertreter der Schweiz, die bahnbrechend vorangingen, oder es war die Schweiz, die bedeutenden ausländischen Schöpfern auf diesem Gebiete erste Arbeitsgelegenheiten bot. So wäre eine Turngeschichte der Schweiz zugleich ein gut Teil allgemeine Turngeschichte. Die Aufgabe würde keine leichte sein; denn der Verfasser müßte nebst gründlicher historischer Schulung zugleich mit dem Wesen der Leibesübungen auf ganz vertrautem Fuße stehen.

[1]) Prof. Dr. Hugo Rühl in Stettin promovierte 1868 in Greifswald mit der These: „Das Turnen soll auf den Hochschulen nicht nur praktisch betrieben werden, sondern muß auch zur Ausbildung von Turnlehrern dienen“.

Eine solche Geschichte würde oder müßte die Tatsache feststellen, daß man lange Jahre hindurch das Turnen viel zu sehr als reine „Fertigkeit“ auffaßte, die zu unterrichten ohne weiteres jeder geschickte Turner imstande sei. Eine pädagogische und naturwissenschaftliche Bildung hielt man für unnötig.

Immer mehr ringt sich aber die Erkenntnis durch, daß eine richtige Körpererziehung eine genaue Kenntnis der Anatomie und Physiologie des menschlichen Körpers zur Grundlage haben muß. Anatomen, Physiologen und Ärzte von Ansehen haben sich denn auch die Mühe nicht scheuen lassen, die Wirkungen der Leibesübungen zu erforschen. Um nur einige Autoren zu nennen, zitiere ich Bardeleben, Bluntschli, Lagrange, Mensendieck, Müller, F. A. Schmidt, Godin, Hart, Haraß, Hueppe, Zander, Zuntz u. a.[1])

Auch mehrt sich die Zahl derjenigen wissenschaftlichen Autoren und Forscher, die es nicht unter ihrer Würde halten, die bestehenden Fachzeitschriften durch ihre Beiträge zu bereichern. Soeben ist beispielsweise je der Schluß einer Artikelserie erschienen, die Lipschütz-Bern in der „Deutschen Arbeiter-Turnzeitung“ und Messerli-Lausanne in der „Schweizerischen Turnzeitung“ veröffentlichten.

Die kleine Zahl der Autoren zeigt aber, daß es noch mancher Detailarbeit bedarf, um die vielen noch bestehenden Lücken auszufüllen. Namentlich ein Gebiet scheint mir noch fast brach zu liegen; ich denke an die Arbeiten, welche den Einfluß der Leibesübungen auf das Körperwachstum untersuchen. Nur Godin und Carlier haben meines Wissens diese Frage im Zusammenhang behandelt. Aber sie bedarf noch sehr der weitern Abklärung.

Die Untersuchungen über das Körperwachstum gehören ins Gebiet der Anthropologie; denn diese ist dank der ausgearbeiteten exakten Meßtechnik und dank der sorgfältigen Methoden bei der Materialverarbeitung in erster Linie dazu berufen, diese Frage einer möglichst gründlichen Lösung entgegenzuführen. So war es mir denn auch vergönnt, als Schüler von Prof. Dr. O. Schlaginhaufen die vorliegende Arbeit auszuführen, und wird es mir als solcher ermöglicht, diese Untersuchung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Sektion der hohen philosophischen Fakultät der Universität Zürich als Dissertation einzureichen.

[1]) Die Werke siehe Literaturangaben.

Gerne benütze ich die Gelegenheit, meinem hochverehrten Lehrer für das Interesse, das er meiner Arbeit entgegenbrachte, meinen herzlichen Dank auszusprechen.

I. Einleitung.

Der eidgenössische Turnverein, der gegenwärtig (Etat 1915) aus 962 Vereinen mit zusammen 80,122 Mitgliedern besteht, erachtet es immer als seine vornehmste Aufgabe, die jungen Leute zu gesunden, kräftigen, aber auch körperlich wohlgebauten Menschen heranbilden zu helfen. Zu jeder Zeit sind seine technischen Behörden bestrebt, die hiezu geeignetsten Körperübungen herauszufinden und diese besonders zu pflegen. Immer aber bestehen hierüber verschiedene Ansichten. Da hilft ein Mittel am besten zum sachlichen Urteil: ein zuverlässiges Zahlenmaterial über vorgenommene Körpermessungen.

Schon auf die Landesausstellung in Genf im Jahre 1896 veranstaltete deshalb der genannte Verein Körpermessungen an schweizerischen Turnern. Sie wurden damals von Ärzten ausgeführt und von Dr. med. Herm. Schultheß in Zürich 7 bearbeitet. Gemessen wurden damals Körpergröße, Brustumfang, Oberarmumfang und Körpergewicht und zwar gemäß Anleitung der „Schweiz. Instruktion über die sanitarische Beurteilung von Wehrpflichtigen". Die Arbeit fand, wie die Festschrift zum 75-jährigen Jubiläum des eidg. Turnvereins berichtet, in wissenschaftlichen Kreisen volle Beachtung. Das Schlußwort der Arbeit lautet: „Weder Auftraggeber noch Bearbeiter verhehlen sich, daß die ganze vorliegende Erhebung nur als Versuch aufgefaßt werden kann, der Frage näher zu treten, wie die körperliche Entwicklung durch das Turnen beeinflußt wird. Eine Erhebung mit größerem Zahlenmaterial wird erst zu Ergebnissen führen, welche weitergehende und bindende Schlüsse erlauben. (Dr. Schultheß stunden 329 vollständige, d. h. je dreimal ausgeführte Messungen zur Verfügung.) Wenn sie dazu beiträgt, jene Unternehmungen in großem Maßstabe, nach der sie ruft, vorzubereiten, indem sie das Interesse aller beteiligten Kreise, namentlich der Turner selbst, für die gesundheitliche Seite des Turnbetriebes steigert, so hat sie ihren Zweck erfüllt."

Trotz dieses Schlußwortes blieb die Angelegenheit lange Jahre ruhen. Der eidg. Turnverein, der zu Friedenszeiten zwar über

einen jährlichen Bundesbeitrag von ca. 50,000 Fr. verfügt, brauchte all dies Geld für die praktische Ausgestaltung und Neuorganisation seines Turn- und Kurswesens. Erst die in Sicht stehende Landesausstellung in Bern 1914 ließ den von Dr. Schultheß geäußerten Wunsch zur Wirklichkeit werden. Die eidg. Delegiertenversammlung im Herbste 1912 in Solothurn, an welcher die Beschickung der Landesausstellung besprochen wurde, nahm die Körpermessungen wiederum ins Ausstellungsprogramm auf.

Um die Turner selbst, sowohl die Aktiven als auch die Leitenden mehr noch direkt für die Arbeit zu interessieren, sollte sie diesmal von geeigneten Leuten aus dem eigenen Kreise ausgeführt werden. Selbst Turner und Turnlehrer und zugleich Schüler von Prof. Dr. Schlaginhaufen, Direktor des Anthropologischen Institutes in Zürich, interessierte ich mich natürlich von Anfang an sehr für die ganze Arbeit. Die Turner im allgemeinen waren ja zwar zum vorneherein der festen und einstimmigen Überzeugung, daß das Turnen unfehlbar einen Einfluß und natürlich nur einen ganz günstigen Einfluß auf das Körperwachstum ausübt; sie wollten im wesentlichen nur den Grad dieser Wirkung einmal recht deutlich dargestellt sehen. Das nachfolgende Wort von Broca wäre ihnen unverständlich gewesen, der sagt: „J'ai reconnu, que la taille des Français, considérée d'une manière générale ne dépendait ni de l'altitude, ni de la latitude, ni de la pauvreté, ni de la richesse, ni de la nature du sol, ni de l'alimentation, *ni d'aucune des conditions de milieu* qui ont pu être invoquées; après toutes ces éliminations successives j'ai été conduit à *ne constater qu'une seule influence générale, celle de l'hérédité éthnique.*“ Aber Broca war ja vielleicht nur in seiner extremen Art alleinstehend, andere wie zum Beispiel Weissenberg (1911), der zwar anerkennt, „daß das Körperwachstum von vielen äußern Faktoren, wie Klima, Wohlhabenheit und Beschäftigung sicher beeinflußt werde“, stellt aber diese letztgenannte Art der Beeinflussung erst nach der Wirkung der Vererbung, der innern Sekretion von Drüsen und nach den teleologischen Gründen, indem er der Funktion oder dem Einfluß der Arbeit eine weit geringere Wirkung zuschreibt. Schwerz (1910) ist sogar geneigt, die Feldarbeit der Schaffhauserknaben als Ursache anzunehmen für ihr Zurückbleiben in der Körpergröße vom 16. Altersjahr an gegenüber den höhern Schülern von Schweden, Berlin und Turin. All diese

Gegensätze vermochten mich nicht von der Arbeit abzuschrecken, im Gegenteil, hier lag eine Frage vor, die den Laien und den Gelehrten im selben Maße zu interessieren vermochte, für die offenbar eine weitere eingehende Abklärung dringend nottat.

II. Das Alter der gemessenen Personen.

Unverzüglich machte ich mich daher an die Arbeit, als mir im März 1913 von seiten der Behörden des eidg. Turnvereins der Auftrag zuteil wurde, ein bezügliches Programm auszuarbeiten. Für diese Arbeit blieben mir nur einige Tage. So hatte ich nicht Zeit, mich anderorts um Rat umzusehen, d. h. die eventuell vorhandene diesbezügliche Literatur zu studieren. Deshalb stützte ich mich im wesentlichen auf die Erfahrungen, die Dr. H. Schultheß bei seiner ersten Messung gemacht und schriftlich niedergelegt hatte, sowie auf seine persönlichen Mitteilungen. Ihm und namentlich auch meinem verehrten Lehrer, Prof. Dr. Schlaginhaufen, bin ich für ihre freundlichen Winke und Ratschläge zu großem Danke verpflichtet.

Vorerst handelte es sich darum, das zur Messung zulässige Alter zu bestimmen. Die untere Grenze war das durch die Statuten des eidg. Turnvereins vorgeschriebene 16. Altersjahr. In der ersten Messung wurde keine obere Grenze festgelegt. Die Gemessenen waren Leute im Alter von 16—38 und mehr Jahren.

Dr. Herm. Schultheß konnte in seiner Bearbeitung die Altersjahre vom 16. bis zum 24. Jahre getrennt aufführen, während die Zahl der in Betracht kommenden Turner höheren Alters ihn nötigte, dieselben in zwei Sammelgruppen zu teilen. Als erste dieser Gruppen wählte er das 25.—32. Altersjahr, während er alle andern mit 33 und mehr Jahren zu einer zweiten Gruppe vereinigte.

Verschiedene Gründe veranlaßten mich, die Messungen auf wenige Jahrgänge zu beschränken. Die schon sehr vorgerückte Zeit, sowie verschiedene andere Faktoren bestimmten mich, die Anzahl der Messungen höchstens auf ca. 600—700 auszudehnen. Bei der Berücksichtigung weniger Jahrgänge ergaben sich so für die einzelnen derselben höhere Individuenzahlen und somit auch sicherere Mittelwerte.

Zudem wußte ich aus mehrjähriger Erfahrung, daß unsere Leute im Alter von 30 und mehr Jahren das Vereinsturnen nicht

mehr so regelmäßig pflegen, so daß dieses, wenn nicht bei den schon bestehenden Körpermaßen, so doch bei den eventuellen Veränderungen desselben keine wesentliche Rolle mehr zu spielen vermag. Godin (1911) schreibt darüber: „Chez l'homme, les résultats du même exercice seront insignifiants. Cela tient à ce fait que la croissance est achevée" und an anderer Stelle: „Celui-ci (l'homme fait) bénéficie et reste en possession des qualités corporelles qu'il doit aux exercices, quand il a eu l'avantage de les pratiquer au cours de ces jeunes années." Dieser Grund wird wirksam unterstützt durch die von verschiedenen Autoren für diese Zeit angegebenen Wachstumsperioden. Axel Key (1889) schreibt: „Die mit dem 14. Jahre sich einstellende, bedeutend schnellere Zunahme der Knaben an Länge setzt sich durch vier Jahre hindurch fort, erreicht schon im 15. Jahre ihr Maximum und ist im 17. Jahre beendet. Die vermehrte Gewichtszunahme der Pubertätsperiode geht während derselben Jahre vor sich, aber anfangs nicht in so schneller Steigerung. Die größte Gewichtszunahme kommt erst während der beiden letzten Jahre dieser Periode, mit ihrem Maximum im 16. Jahre, somit sind das 16. und 17. Jahr die allerkräftigsten Entwicklungsjahre der Knaben. Im 17. Jahre erhebt sich die Gewichtskurve über die Längenkurve, und so bleibt es nun während der nachfolgenden Entwicklungsphase. In dieser, vom 18. Jahre an, senken sich zwar beide Kurven rasch, doch geht ein schwächeres Wachstum mit stets vorwiegender Gewichtsvermehrung noch einige Jahre hindurch fort." — Stratz (1904) verlegt die Periode der zweiten Streckung in das 13.—16. —; die der dritten Fülle und Reife in das 17. und 18. Altersjahr. — Weißenberg (1911) schreibt: „Das progressive Wachstum dauert beim Manne bis etwa zum 25. Altersjahr; sämtliche Körperteile erfahren während dieser Periode eine mehr oder minder rapide Zunahme, deren Tempo aber ein unregelmäßiges ist." Je nach der Intensität des letzteren teilt er diese 25 Jahre wieder in fünf Unterperioden ein, von denen für diese Arbeit die zwei letzten in Betracht kommen. Er schreibt über diese vierte Periode: „Auf die Periode des verlangsamten Wachstums (nach dem 10. Altersjahr) folgt wieder eine solche des gesteigerten Wachstums, die beim Manne bis zum 17. Lebensjahre dauert", und nachher: „Mit dem Abschluß der vierten Periode scheinen sich die angeerbten Entwicklungskräfte sowie die im Wachstumsver-

laufe hinzutretenden Impulse beinahe erschöpft zu haben, denn das Wachstum bricht jäh ab, und obgleich es sich noch vorwärts bewegt, so geschieht diese Bewegung doch äußerst langsam, indem die Jahreszunahmen 15 mm nicht übersteigen. Mit 18 Jahren hat die Frau und einige Jahre später der Mann das Höhenwachstum beendet. Die relative Zunahme der Breitenmaße schreitet während der ganzen Dauer der Periode fort."

So zeigten also alle drei Autoren deutlich, wo einzusetzen war, unten, und zwar so tief wie möglich, indem ihr übereinstimmendes Urteil das 16. und 17. Altersjahr als letztes, kräftiges Entwicklungsjahr bezeichneten. Übereinstimmend sind ihre Urteile auch darin, daß sie die letzten Gewichtszunahmen, nach Weißenberg die Breitenzunahmen um ein bis zwei Jahre später ansetzen. Diese Tatsache war es teilweise, die mich veranlaßte, neben dem Längenwachstum ein Hauptaugenmerk auf das Breitenwachstum zu richten. Die Literaturangaben hierüber, mit Ausnahme des Brustumfanges, dessen Angaben aber unbegreiflicherweise oftmals auch noch fehlen, enthalten hierüber sozusagen keine Belege. Die Arbeit von Lucy Hoesch-Ernst (1906) enthält zwar diese Umfangsmaße. Ihre Untersuchungen hören aber leider da auf, wo die meinigen einsetzen, so daß ein Vergleich wegen der verschiedenen Wachstumsperiode nicht gut möglich war. Deshalb beschränkte ich mich aus all den genannten Gründen auf die sieben jüngsten Jahrgänge. Zur Zeit der ersten Messung waren die Jüngsten 16 Jahre alt, die Ältesten 22; zur Zeit der dritten Messung je ein Jahr älter, so daß auch die Jahre des dem intensiven Längenwachstum nachfolgenden Breitenzuwachstums noch genügend berücksichtigt zu sein scheinen.

Immer leitete mich dabei der Gedanke, daß äußere Wachstumsanregungen dann am wirksamsten seien und am ehesten zur Geltung kommen werden, wenn sie mit der innern Wachstumsenergie gemeinsam wirken. Um aber diese beiden Wirkungen und in unserem speziellen Fall diejenige des äußern Faktors zu erhalten, sollten die Ergebnisse mit solchen verglichen werden, bei denen dieser Faktor nicht in Betracht kam. Dies kann besonders zur Geltung kommen, indem man das Material von diesem Gesichtspunkte aus, also nach der Turnzeit ordnet. So suchte sich auch Dr. Schultheß zu helfen, indem er neben einer Aufteilung seines Materials nach dem Lebensalter eine solche nach dem Turnalter vornahm, und

zwar erstens in solche, welche vor der Messungsperiode nicht geturnt hatten, ferner jahrweise bis zum fünfjährigen Turnbetrieb, dann Leute von 5—10 Turnjahren und endlich solche von 10 und darüber. So war Dr. Schultheß aber gezwungen, Leute mit ganz verschiedenem Lebensalter in eine Gruppe zu vereinigen, wodurch nach meiner Meinung die reine Darstellung der besondern Wirkung des Turnens wieder verwischt wurde. Die Leute mit nulljähriger Turnzeit hatten ein Durchschnittsalter von 19 Jahren und eine mittlere Körperlänge von 163,8 cm; die Leute mit einjähriger Turnzeit waren durchschnittlich nur 18 Jahre alt und nur 162,4 cm groß. Es ist klar, daß es da schwer hält, die Wirkung des äußern Faktors von derjenigen der anererbten Entwicklungsenergie zu trennen. Diese Beobachtung führte mich dazu, nur die gleichaltrigen Leute nach der Länge ihrer Turnzeit zu trennen. So war ich aber berechtigt, ein eventuelles Plus im Wachstum der Wirkung des äußern Faktors gutschreiben zu dürfen.

Weißenberg (1911) schreibt: „Ich kann die Richtung nicht billigen, die von vorneherein mit uneinheitlichem Untersuchungsmaterial operiert, wenn X[1]): Schweizer, Deutsche, Franzosen, Österreicher, Russen, Italiener, Amerikaner zusammenschweißt oder Y: jüdische, russische, polnische litauische oder armenische Frauen unter ein Dach bringt, so muß diesen Arbeiten jeder wissenschaftliche Wert abgesprochen werden. Solches Zusammenschweißen gestattet den Schluß, daß für die betreffende Schule körperliche Differenzen im Schoße der kaukasischen Rasse nicht existieren, was aber erst noch zu beweisen ist.“ Da in der vorliegenden Bearbeitung nirgends auf eventuelle Rassenunterschiede Rücksicht genommen ist, bin ich genötigt, um mich nicht eventuell einem ähnlichen Bannstrahl auszusetzen, mich darüber zu rechtfertigen. Bis auf ganz wenige Ausnahmen sind alle Gemessenen Schweizer; über ihre Verteilung nach Landesgegenden gibt die Zusammenstellung Seite 15 und 16 genaue Auskunft. Nach Denikers (1904) Einteilung des rezenten Menschen könnte es sich also um den helläugigen und blondhaarigen Nordeuropäer und den Westeuropäer mit welligbraunem Haar und dunkeln Augen handeln. Doch sind diese Rassen bei uns wohl selten mehr rein, sondern, wie es auch Schwerz (1910) betont, meistens gemischt. Es war anzunehmen,

---

[1]) Hier habe ich die Namen absichtlich weggelassen.

daß trotz der eventuell vorhandenen Rassenunterschiede der äußere Einfluß gleichartig wirke. Diesen Gedanken fand ich nachträglich unterstützt durch Martin (1914), der schreibt: „Die individuelle Körpergröße (ich nehme an, daß das auch für die übrigen Körpermaße zutreffe) ist allerdings nicht nur durch die Vererbungstendenzen bedingt, sondern, von krankhaften Prozessen ganz abgesehen, in gewissem Grade auch von äußern und innern Verhältnissen abhängig.“ „Aber diese Faktoren wirken auf alle Rassen in gleichem Sinne.“

III. Methode und Meßtechnik.

Nach dieser Sichtung des Materials handelte es sich um die einzuschlagende Methode. Martin (1914) schreibt: „Die Untersuchungen über das Körperwachstum sind bis jetzt mit wenigen Ausnahmen nach der generalisierenden oder Kollektiv-Methode vorgenommen worden, bei welcher die Messungen nur ein einziges Mal an einer größern Anzahl von Individuen verschiedenen Lebensalters gemacht werden. Richtiger ist die individualisierende oder Individualmethode, d. h. die gleichen Individuen wiederholt in gleichen Zeitabschnitten zu untersuchen“. Und Salomon (1898) äußert sich: „Wo aber eine wirkliche kausale Erklärung der Erscheinungen, die ja unser Ziel ist, angestrebt wird, müssen wir die Resultate der individualisierenden Methode so zahlreich vorliegen haben, daß wir ein vollständiges Bild der mannigfaltigen Erscheinungen der Entwicklungen erhalten und von allen begleitenden Umständen Rechenschaft geben können. Generalisierende Methode auf Grund der individualisierenden führt allein zu richtigen Ergebnissen“. Die Richtigkeit dieser zwei Bemerkungen mußte ich anerkennen, und durfte mich deshalb mit einer einzigen Messung nicht begnügen; denn trotz der wahrscheinlich sich ergebenden Verschiedenheiten auf Grund der generalisierenden Methode wäre ein absolut sicherer Beweis für die Ursachen desselben event. doch nicht einwandfrei vorgelegen. Der Vorschlag von Salomon schien mir der richtige zu sein. Diese Erwägung führte zur Bestimmung, daß alle Individuen während des Jahres dreimal gemessen werden mußten. Als Maß wählte ich den Zentimeter und als event. Vergleichmaß nur die Körperhöhe.

Bei der Auswahl der Körpermaße selbst mahnten die Besprechungen und die Kürze der Zeit zu weiser Beschränkung. Zudem zeigten die auf Seite 6 und 7 aufgeführten Daten, daß bei diesen Arbeiten ein Hauptaugenmerk auf die Umfangmaße zu richten war. So wählte ich folgende Maße:

1. Körpergewicht,
2. Körperlänge,
3. Brustumfang bei vollster Einatmung,
4. „ „ „ Ausatmung,
5. Oberarmumfang maximal gebeugt,
6. „ „ gestreckt,
7. Umfang des Oberschenkels,
8. Größter Umfang des Unterschenkels.

Ergänzend bemerke ich, daß auch die Pulsfrequenz und zwar:

a) die Normalpulszahl
b) direkt nach einem 100 m. Schnellauf
a) 5 Minuten später

gemessen wurde. Diese Angaben sind in der vorliegenden Arbeit aber nicht berücksichtigt.

Hiezu noch folgende aufklärende Bemerkungen:

Maß 1: Im Gegensatz zu den Messungen 1895/96 wurde überall nur das wirkliche Nacktgewicht gemessen.

Maß 2: Als Meßapparat diente eine einfache eigene Meßvorrichtung, die darin bestand, daß an einer festen Wand eine Liste mit Meßskala genau senkrecht befestigt war. Das zu messende Individuum stellte sich direkt davor an die Wand. Neben dieser Leiste, dieselbe genau berührend, glitt man mit der Kathete eines genauen rechtwinkligen Dreikants, an welchem in gleicher Höhe wie die untere Kathetenlinie und genau senkrecht dazu ein Hart-

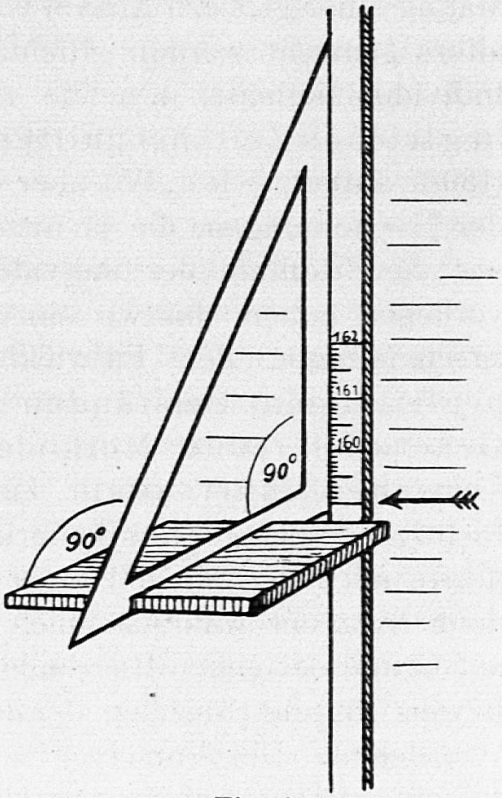


Fig. 1.

holzbrettchen eingelassen war, von oben nach unten bis zum Berühren des Kopfes. (Siehe Fig. 1.) Bei richtiger Einstellung desselben war man immer sicher, den Vertexpunkt zu treffen und konnte unmittelbar das Maß an der Liste ablesen. Da ich bei der großen Zahl der Messungen auf fremde Mithilfe angewiesen und der mir zur Verfügung stehende Kredit ein beschränkter war, mußte ich leider auf die Messung mit Hilfe des Martinschen Anthropometers verzichten. Die Meßdreikant wurde von der bekannten Firma P. Hermann, Scheuchzerstraße, Zürich 6, hergestellt.

Die Bearbeitung hat gezeigt, daß die Auswahl der Maße wohl keine ungeschickte war. Maß 5 könnte eventuell gut weggelassen werden. Für eine etwaige ähnliche Arbeit würde ich raten, diese Maße zu ergänzen durch irgendeine Feststellung der Köperkraft, z. B. durch Messung der Hub- oder Druckkraft. Manche Frage würde eine neue Beleuchtung erfahren, namentlich wäre es möglich, die viel umstrittene Frage der Körperkonstitutionsformeln von einem andern Gesichtspunkt aus zu untersuchen.

In seiner Sitzung vom 8. und 9. März 1913 genehmigte das technische Komitee des eidg. Turnvereins das allgemeine Programm. Daraus entstund dann die nachfolgende, genaue und von Prof. Dr. Schlaginhaufen genehmigte Wegleitung:

Körpermessungen.

Wegleitung.

Es werden Turner gemessen im Alter von 16 bis 22 Jahren, wobei die Kunst-, National- und volkstümlichen Turner gleichmäßig zu berücksichtigen sind.

Jeder Turner muß im Laufe eines Jahres dreimal gemessen werden.

Das erste Mal: anfangs Mai 1913,
das zweite Mal: im Monat Oktober 1913,
das dritte Mal: Ende März 1914.

Gemessen werden:

1. Körpergewicht,
2. Körpergröße,
3. Brustumfang bei vollster Einatmung,
4. „ „ „ Ausatmung,

5. Oberarmumfang maximal gebeugt,
6. „ „ gestreckt,
7. Umfang des Oberschenkels,
8. „ „ Unterschenkels,
9. Pulsfrequenz:
   a) die Normalpulszahl,
   b) direkt nach dem Lauf,
   c) 5 Minuten nach dem Lauf.

Bemerkungen:

1. Körpergewicht: Das Individuum muß nackt sein.

2. Körpergröße: Das Individuum sei nackt und soll in strammer Haltung auf ebenem Boden stehen und den Rücken an eine Wand lehnen, so daß die geschlossenen Fersen die Wand berühren, die Fußachsen aber etwas auswärts gerichtet sind. Die Arme sind abwärts gestreckt, so daß sich die Handteller gegen die Seitenflächen des Oberschenkels drehen. Der Kopf ist so einzustellen, daß der untere Augenhöhlenrand (Orbitale) und der obere Rand des vordern innern Ohrhöckerchens (Tragion) in einer Horizontalen liegen.

Die Maße sind in mm genau anzugeben, und wenn irgend möglich, immer zur gleichen Tageszeit vorzunehmen. Diese ist anzugeben.

3. Brustumfang bei vollster Einatmung: Meßinstrument ein Stahlband. Der Messende stellt sich hinter den Turner, legt ihm das Meßband hart unter den Brustwarzen über die Brust und führt es so um den Brustkorb, daß die durch das Band umschriebene Ebene senkrecht zur Längsachse des Körpers steht. Indem der Messende dem Turner möglichst tiefes Einatmen befiehlt, beobachtet er die Maßzunahme, um im Moment der stärksten Einatmung das erreichte Maß auf „mm“ genau angeben zu können.

4. Brustumfang bei vollster Ausatmung: Messung analog 3; aber bei tiefer Ausatmung.

5. Oberarmumfang maximal gebeugt: Vor der Vornahme des 5. Maßes bezeichne man bei kräftig gebeugtem Unterarm mit dem Dermatographen die Stelle der größten Vorwölbung des musc. bicipitis und messe die Stelle hernach mit dem Bandmaß.

6. Oberarmumfang maximal gestreckt: Man messe dieselbe Stelle wie bei 5.

Vor der Vornahme der Messungen 7 und 8 lasse man bei abwärts gedrückten Zehen das „r“ Bein energisch strecken, um

eine straff gespannte Muskulatur zu erhalten. Dann bezeichne man mit dem Dermatographen am Oberschenkel die Stelle der stärksten seitlichen Ausladung der Muskulatur. (Mitte des musc. vasti lateralis) und am Unterschenkel die Stelle der kräftigsten hintern Hervorwölbung des Wadenmuskels (musc. gastrocnemius). Hernach lasse man den Turner das r. Bein um ca. Fußbreite so vorstellen, daß der Unterschenkel senkrecht über dem Boden steht.

7. Umfang des Oberschenkels: Er ist zu messen bei entspannter Muskulatur an der bezeichneten Stelle.

8. Umfang des Unterschenkels: Analog dem Maß 7.

Die Maße 5, 6, 7 und 8 sollen überall an den „rechten" Extremitäten genommen werden.

Anmerkung zu Maß 7: In der somatometrischen Technik von Martin (1914) finden sich folgende Angaben:

„Umfangmaße 68: Größter Umfang des rechten Oberschenkels: Das Bandmaß wird bei leicht gespreizten Beinen an der Stelle der stärksten medialen Ausladung der Muskulatur unterhalb der Nates, nicht in die Glutäafalte selbst, horizontal um den rechten Oberschenkel gelegt.

68 (1). Mittlerer Umfang des rechten Oberschenkels: Das Bandmaß wird in der Mitte des Oberschenkels „halbwegs zwischen Knie und Becken" herumgelegt. Ungenaues Maß."

Da ich nicht alle Messungen selbst ausführen konnte, schienen mir beide Angaben zu unsicher zu sein. Ich mußte einen Punkt wählen, der leicht zu finden war und zudem den Oberschenkel in einem Punkte traf, wo eine möglichst hohe Zahl von Muskelbäuchen zusammentraf. So kam ich auf die Mitte des musculus vasti lateralis, welche so ziemlich in die Mitte des Oberschenkels fällt. Ruge schreibt in seinen „Anleitungen zu den Präparierübungen" 1908: „An der lateralen Fläche (des Oberschenkels) erhebt sich bei jeder Stellung des Schenkels eine Prominenz, welche vom Trochanter major bis zum lateralen Condylus femoris sich ausdehnt. Ihr liegt der M. vastus lateralis zugrunde. Die Erhebung ist in der Mitte des Oberschenkels am mächtigsten". Nach meiner Anleitung konnte der Muskel sehr leicht gefunden werden, denn bei jedem energischen Durchdrücken des Beines tritt der ganze Muskel deutlich hervor. Für alle Fälle wurde der Anleitung noch eine genaue Zeichnung nach Spalteholz beigegeben.

Da die Körperlage auf die Pulsfrequenz einen Einfluß hat, messe man dieselbe in stehender Ruhestellung des Individuums! Hiebei sei dessen rechter Oberarm an den Rumpf angelehnt, und der Unterarm bilde mit ihm einen Winkel von ca. 100°! Die Pulszahl wird an der Speichschlagader, kurz vor dem Handgelenk, gemessen.

a) Normalpulszahl. (In dem Standblatt Nr. 13.) Gemessen vor dem Lauf.

b) Pulszahl direkt nach dem Lauf. (Standblatt Nr. 14.) Der Turner durchlaufe eine ebene Strecke von 80 m in größtmöglicher Schnelligkeit, worauf seine Pulszahl sofort gemessen wird.

c) Pulszahl 5 Minuten später. (Standblatt Nr. 15.) Alle Messungen sind möglichst sorgfältig auszuführen; es wird sich deshalb empfehlen, dieselben gruppenweise vorzunehmen und sich am gleichen Tage auf etwa 3 Gruppen (ev. à 5 Mann) zu beschränken. Fühlt sich der Beobachtende in einer Angabe ungenau, so zögere er nicht, das betr. Maß nochmals abzulesen.

Diese Wegleitung erforderte die Erstellung eines eigenen Standblattes. Dieses wurde dem Somatologischen Beobachtungsblatt von R. Martin nachgebildet, doch so, daß die 3 Messungen des selben Körperteiles immer nebeneinander zu stehen kamen. Das Blatt hat sich als recht praktisch erwiesen. (Siehe Beilage Nr. 1.)

Die Arbeit sollte zugleich das Schaffensgebiet des eidgenössischen Turnvereins veranschaulichen; deshalb mußten die Messungen in möglichst vielen Landesteilen durchgeführt werden. Um in der betr. Ortschaft immer eine genügende Anzahl Turner zu erhalten, konnten nur größere Gemeindewesen in Betracht fallen. Das technische Komitee des eidg. Turnvereins bestimmte deshalb die nachfolgenden Orte: Aarau, Basel, Bern, Biel, Chur, Frauenfeld, Genf, Glarus, Küsnacht (Zürich), La Chaux-de-Fonds, Lausanne, Locarno, Luzern, St. Gallen, Schaffhausen, Winterthur und Zürich.

Da die Messungen unmöglich von einer einzigen Person ausgeführt werden konnten, boten diese Orte zudem den Vorteil, daß sich daselbst leicht geeignete Meßpersonen finden ließen. Es waren dies entweder Lehrer an der betr. Mittelschule oder die Turnlehrer des Ortes. Gerne und dankbar nenne ich hier ihre Namen, indem ich zugleich anerkenne, daß sie alle die freiwillige Arbeit sehr gewissenhaft und zur besten Zufriedenheit ausführten. Es sind die Herren: K. Fricker-Aarau; Aug. Frei-Basel; K. Grunder-Bern; C. Zimmer-Biel; H. Hauser-Chur; Kra-

dolfer-Frauenfeld; Ch. Bornand-Genf; Fr. Staub-Glarus; R. Spühler-Küsnacht; Villars-La Chaux-de-Fonds; E. Hartmann-Lausanne; L. Guinand-Locarno; J. Bolzern-Luzern; A. Lerch-St. Gallen; K. Haug-Schaffhausen; A. Boli-Winterthur. In Zürich wurden die Messungen von mir persönlich ausgeführt.

In 2 Kursen, in Biel am 20. April 1913 und in Zürich am 27. April 1913, wurden alle Meßpersonen einheitlich und genau instruiert. Meßreglement, Standplatt und Zeichnung lagen vor, und jeder Kursteilnehmer mußte mindestens 3 selbständige Messungen unter Kontrolle ausführen und eintragen. So war die letzte Anordnung getroffen, die ein einheitliches und exaktes Arbeiten ermöglichen sollte, und ich durfte hoffen, der Arbeit damit auch die Anerkennung der wissenschaftlichen Kreise zu sichern.[1])

IV. Die Anzahl der gemessenen Personen, ihre soziale Herkunft, und der daraus sich ergebende Vergleichswert.

Die Zahlen der eingegangenen vollständigen Messungen waren folgende:

1. Messung: 757. 2. Messung: 667. 3. Messung: 608.

Dieser Rückgang war kein unerwarteter; denn bei Leuten in diesem Alter, wo Lehre, Stellenwechsel, Militärdienst etc. eine große Rolle spielen, mußte man damit rechnen.

Auf die Meßorte verteilt:

	1. Messung	2. Messung	3. Messung
Aarau	35	31	24
Basel	77	74	69
Bern	40	33	26
Biel	34	32	28
Chur	34	30	30
Frauenfeld	21	17	10
Genf	31	29	29
Glarus	32	27	22
Küsnacht (Seminar)	145	135	135

[1]) Der Eidg. Turnverein als Aussteller erhielt die goldene, der Bearbeiter der Messungen als höchste Mitarbeiterauszeichnung die silberne Medaille.

	1. Messung	2. Messung	3. Messung
La Chaux-de-Fonds	11	9	9
Lausanne	28	25	25
Locarno	17	15	15
Luzern	31	31	31
St. Gallen	37	28	21
Schaffhausen	34	30	25
Winterthur	40	33	23
Zürich	113	88	76

Bezüglich der Berufsarten ergab sich folgende prozentuale Zusammensetzung:

Fabrikarbeiter, Handwerker	49,4 %	Schüler, Studenten, Lehrer, Techniker	18,4 %
Bureauangestellte, Kaufleute	31,3 %	Verschiedene Berufsarten	0,9 %

Da jedes vollständige Standblatt nach der 3. Messung, ohne all die Angaben die Personalien betreffend, 42 Zahlenergebnisse enthielt, war es, um Rechenfehler zu vermeiden, nötig, die Ergebnisse jeder einzelnen Messung und jeder neuen Aufteilung in hiezu eigens erstellte Blätter einzutragen. Ohne Angabe der Personalien, Turnzeit etc. waren 73141 Resultate einzutragen. Die Arbeit, die von meiner Frau aufs gewissenhafteste ausgeführt wurde, war wohl sehr zeitraubend, erwies sich aber für die weitere Verarbeitung als ungemein praktisch. Die Blätter sind in einem „Loseblätterbuch“ nach den verschiedenen Aufteilungen eingeordnet, so daß sowohl jedes Einzel-, als auch jedes Gesamtergebnis jederzeit sofort nachgeschlagen werden kann.

„On conçoit immédiatement“, schreibt Godin (1901), „que pareille recherche ne peut être fructueuse qu'autant que la croissance sera suffisamment connue, qu'autant que l'on aura déterminé ce que devient le corps pendant sa période de développement sous l'influence exclusive, ou peut s'en faut, de sa croissance naturelle, spontanée en quelque sorte. Alors seulement il sera possible, sur un autre groupe de jeunes gens, et par comparaison, de savoir en quels points s'est produite l'action modificatrice, et quel a été son rôle exacte.

A défaut de cette méthode, on court grand risque d'attribuer à une de ces deux causes ce qui revient légitimement à l'autre, et de formuler des conclusions erronées.

C'est si je ne me trompe, ce qui c'est passé pour la gymnastique."

Die Richtigkeit dieser Argumente wird wohl nicht bezweifelt. Es genügt aber durchaus nicht, die allgemeinen Wachstumsgesetze zu kennen, um die Ergebnisse damit zu vergleichen. Jede neue Individuen- oder Typenmischung, jede neue Zusammenstellung nach Landesgegenden, Berufsarten usf. wird ganz eigene, nur für diese spezielle Gruppe charakteristische Resultate ergeben. Es wäre deshalb wiederum ein Fehler, wenn man die Ergebnisse einer Gruppe, die einem einheitlich äußern Einflusse ausgesetzt ist, einfach mit den vorhandenen Literaturangaben vergleichen wollte. Um die Wirkung des Modifikators endgültig klar zu stellen, muß eine Gruppe zum Vergleich herangezogen werden, die in ihrer Zusammensetzung betreffend Herkunft, Beruf, sozialem Milieu, der Vergleichsgruppe ganz genau entspricht. Die Literaturangaben haben nur dann Vergleichswert, wenn sich innerhalb einer solchen Gruppe ähnliche oder gleiche Erscheinungen nachweisen lassen. Zur Veranschaulichung dieses Gedankens diene folgender Vergleich:

Schwerz (1910) fand für die männliche landwirtschaftliche Bevölkerung des Kantons Schaffhausen folgende Körpermaße:

Alter	Körpergröße cm		Körpergewicht kg	
Jahre	Mittel	Variationsbreite	Mittel	Variationsbreite
16—17	157,1	131—173	46,4	36,4—56,7
17—18	161,5	142—177	54,3	37,7—69,6
18—19	164,1	154—177	56,2	47,2—65,7
19—20	166,2	154—174	63,3	45,7—78,6

Meine entsprechenden Zahlen für die Turner mit kürzerer Turnzeit finden sich in Tabelle I (siehe Beilage Nr. 2). Die Unterschiede mögen zurückzuführen sein, einmal auf die Verschiedenheit in der Herkunft, Stadt und Land, auf die Verschiedenheit in der Beschäftigung, einerseits rein landwirtschaftliche Beschäftigung (Schwerz), anderseits große Verschiedenheit in den Berufsarten (siehe Zusammenstellung, pag. 16). Es wäre wohl ein Irrtum, die einen Ergebnisse in ihrer Richtigkeit den andern vorzuziehen. Daß sich die Ergebnisse im Gegenteil gut nebeneinander vertragen, zeigt das gleichmäßige An- und Absteigen des Index der Körperfülle.

Derselbe $\frac{\text{Körpergewicht} \times 100}{\text{Körpergröße}^3}$ ergibt nachfolgendes Bild:

Alter Jahre	Schaffhauser Knaben	Turner mit kürzerer Turnzeit
16—17	12,0	12,1
17—18	12,8	12,7
18—19	12,7 (1)	12,3 (1)
19—20	13,7 (2)	13,2 (2)

Diese Zahlen sind geradezu typisch. Das kleinere Abwärtsfallen bei (1) und das raschere Aufwärtssteigen bei (2) der Schaffhauserknaben zeigt deutlich an, daß ihre bäuerliche, wohl nicht karge Ernährung eher imstande war, die rasch gewachsenen Körper auf die normale Körperfülle zu bringen. Die Ergebnisse zeigen deutlich, wie falsch es wäre, eine solche Gruppe zum direkten Vergleiche heranzuziehen. Wichtig dagegen aber ist es, darauf hinzuweisen, daß die Mischung meiner beiden Vergleichsgruppen sowohl bezüglich Landesgegend, als auch bezüglich Beruf bis auf ganz kleine Unterschiede dieselbe war.

Wie ich meiner aufgestellten Forderung nachgekommen bin, habe ich bereits einleitend Seite 7 und 8 dargetan.

Nur die gleichaltrigen Leute wurden nach ihrem Turnalter eingeteilt. So waren die beiden Gruppen einheitlich sowohl bezüglich Alter, als auch bezüglich Herkunft und Berufsmischung. Damit waren wohl alle Vergleichsbedingungen erfüllt. Diese Anordnungen wurden von mir so getroffen, bevor ich Godins Arbeiten kannte, und seine Bemerkung vom 1. Juni 1913, daß außer ihm niemand mehr einen solchen Beweis durchgeführt habe, besteht nun nicht mehr zu Recht.

V. Die Resultate der ersten Aufteilung nach dem Turnalter.

Wohl niemand wird es mir verargen, wenn ich die 73141 Einzelergebnisse hier nicht mitteile. Sie sind aber jederzeit im Archiv des eidg. Turnvereins (Universität Bern)[1]) einzusehen, so daß meine Mitteilungen immer wieder nachgeprüft werden können.

Tabelle I enthält die Ergebnisse der 1. Messung vom Mai 1913, der Leute mit kürzerer Turnzeit (siehe Beilage Nr. 2). Der Einfachheit halber bezeichne ich diese Gruppe nun als A-Gruppe,

[1]) Vorläufig liegen die Akten zwecks anderer Arbeiten noch beim Verfasser, können aber auch da jederzeit eingesehen werden.

die Gruppe mit längerer Turnzeit entsprechend als **B**-Gruppe. Die Zusammenstellung ist leicht zu verstehen. Die jüngsten Jahrgänge sind 16 Jahre alt, d. h. sie haben das 16. Lebensjahr überschritten, stehen somit im 17. Altersjahr usf. Prüft man die Ergebnisse mit den Seite 6 und 7 angeführten Wachstumsgesetzen, so findet man eine ziemliche Übereinstimmung. Der jüngste Jahrgang, der im 17. Lebensjahr steht, ist im Begriff, in eine Periode des langsamen Längenwachstums überzugehen, welche nach Weissenberg vom 17. bis 25. Lebensjahr dauert.

Man könnte diese Periode wohl auch eine Periode des Ausgleiches nennen, indem die im Längenwachstum Zurückgebliebenen sich noch deutlich dem Mittel nähern. Lassen wir vorläufig den Jahrgang 1894 mit der durchschnittlichen Turnzeit von 1,1 Jahren außer Betracht, so beobachten wir bei der Körpergröße ein regelmäßiges Fallen der Variationsbreite von 35 auf 14 cm, also ein Zusammengehen um 21 cm, und dementsprechend ein Sinken der steten Abweichung von 7,4 auf 4,2. Schön bestätigen sich zudem die von Weissenberg (1911), Erismann (1899) u. a. festgestellten Tatsachen, daß sowohl die Brustumfangs- wie Körpergewichtszunahme der größten Längenzunahme nachfolgen, beide Maße überhaupt unter sich in engerer Beziehung stehen als zur Körpergröße. Die folgenden Zahlen mögen das Gesagte bestätigen.

Eine Gegenüberstellung der mittleren Zunahmen vom jüngsten zum ältesten Jahrgang mit der entsprechenden Abnahme der Variationsbreiten ergibt nachstehendes Bild:

	Körpergröße	Gewicht	Brustumfang
Mittlere Zunahme	1,2 cm	2,8 kg	3,5 cm
Abnahme der Variationsbreite	21 cm	14,4 kg	5,8 cm
Sinken der stetigen Abweichung (Anzahl der Einheiten)	3,2	1,3	0,7

Gewicht und Brustumfang zeigen bedeutendere Zunahmen als die Körpergröße und entsprechend kleinere Abnahme der Variationsbreiten. Das bezügliche Wachstum scheint somit noch gar nicht abgeschlossen zu sein. In diesem Falle ist auch zum voraus anzunehmen, daß diese beiden Maße, oder vielleicht

allgemein die Umfangsmaße, wenn das Wachstum überhaupt durch äußere Einwirkungen beeinflußbar ist, in diesem Alter von 16—22 Jahren mehr als die Körpergröße beeinflußbar seien. Weißenberg (1911) bringt die Zunahme der Beeinflußbarkeit in Parallele mit der Zunahme der Variationsbreite, somit darf ich wohl auch eine Abnahme der letzteren in Parallele setzen mit einer Abnahme des Grades der Beeinflussung.

Ich sehe mich genötigt diese Annahme kurz zu begründen.

a) Solange die Variationsbreiten auseinanderweichen, ist das ein Beweis dafür, daß das Wachstum noch ein intensives ist, daß namentlich, wenn wir z. B. von der Körperhöhe ausgehen, die Zunahme der Großen eine noch bedeutendere ist als diejenige der Kleinen, ein Beweis, daß das allgemeine Wachstumstempo ein ziemlich rasches sein muß. (Siehe Tabelle II, Brustumfang und Oberschenkel.) (Beilage Nr. 3.)

b) Steht die Variationsbreite still, dann ist das Wachstum entweder unten und oben ein gleichmäßiges (Tabelle II, Körpergewicht)[1]), oder überhaupt gleich Null.

c) Nimmt die Variationsbreite dagegen wieder ab, so ist offenbar das Wachstum der Kleinern ein rascheres geworden als dasjenige der Großen, oder dasjenige der Großen steht überhaupt still und die Kleinen rücken in langsamem Tempo noch näher an den Durchschnitt heran, wodurch die Variationsbreite kleiner wird.

Die Zahlen in Tabelle I, wo mit Ausnahme des Oberarmes sämtliche Variationsbreiten abnehmen, sprechen eher für die letztere Annahme; denn in einigen Fällen haben die Maxima nicht nur nicht mehr zu-, sondern noch abgenommen; ein deutliches Zeichen dafür, daß die Maxima ihre Grenzwerte erreicht haben, wogegen die Minima noch langsam nachrücken. Das Gesamtwachstum ist somit erheblich reduziert, mithin auch die Beeinflußbarkeit desselben.

Die Ergebnisse bestätigen offenbar meine Annahme, indem die Variationsbreite der Körpergröße um 21 cm, die stete Abweichung um 3,2 Einheiten, diejenige des Brustumfanges bei einem Altersunterschied von 6½ Jahren nur um 5,8 cm, die stete Abweichung nur um 0,7 Einheiten abnimmt. Somit ist es

---

[1]) Man beachte in Tabelle II, Beilage Nr. 3 das gleichmäßige Ansteigen der untern und obern Variationsgrenze im Körpergewicht.

wahrscheinlich, daß der Brustumfang noch recht merklich beeinflußbar sein muß.

Diese Bestätigung der allgemein anerkannten Wachstumsgesetze mag zugleich als neuer Beweis für die Zuverläßigkeit meines Materials angesehen werden.

Aus den Zahlen ergibt sich aber noch eine andere Wahrscheinlichkeit. Wenn wir die Maße von Oberarm, Ober- und Unterschenkel auf denselben Gesichtspunkt hin prüfen, so erhalten wir folgendes:

	Oberarm	Oberschenkel	Unterschenkel
Mittlere Zunahme	1,7 cm	0,6 cm	— 0,5 cm
Abnahme der Variationsbreite	1,2 cm	5,3 cm	5,7 cm
Veränderung der stetigen Abweichung	+ 0,4	— 0,1	— 0,4 [1])

Trotzdem der Oberarm das kleinste Umfangmaß hat, zeigt er die größte Zunahme und damit übereinstimmend nicht nur eine scheinbare, wenn auch kleine Abnahme, sondern, wie die stete Abweichung andeutet, sogar eine kleine Zunahme der Variationsbreite. Es scheint also, daß derselbe sowohl bezüglich Wachstum, als auch bezüglich Beeinflußbarkeit dieselben Verhältnisse zeige wie der Brustumfang. Ob im Wachstum dieser beiden Körperteile vielleicht irgend eine Korrelation besteht, scheint jedenfalls einer Prüfung wert zu sein.

Selbstverständlich sind meine Ausführungen und die Zahlen nicht so aufzufassen, als ob sie mathematische Beweiskraft enthalten würden. Dazu sind die vielerlei Beziehungen, die das Wachstum beeinflussen, zu mannigfaltig. Sicher aber dürfen wir daraus allgemeine Richtlinien ableiten und mit ziemlicher Sicherheit sagen, daß namentlich die Körpergröße, also das Längenwachstum, weder große Zunahme noch eine große Beinflußbarkeit zeigen wird.

Tabelle II (Beilage Nr. 3) enthält nun die Ergebnisse der 1. Messung der gleichaltrigen Leute mit längerer Turnzeit, also die Maße der „B"-Gruppe.

---

[1]) + bedeutet Zunahme, — bedeutet Abnahme.

Ein erster Vergleich mit Tabelle I gibt folgende Unterschiede:

Jahrg. [1])	Körper-größe	Körper-gewicht	Brust-umfang	Ober-Arm	Ober-Schenkel	Unter-Schenkel
	cm	kg	cm	cm	cm	cm
1896	+ 2,1	+ 3,0	+ 2,3	+ 1,5	+ 1,6	+ 1,2 [2])
1895	+ 0,9	+ 3,7	+ 3,6	+ 2,0	+ 1,6	+ 1,0
1894	— 0,2	+ 2,8	+ 3,3	+ 1,5	+ 0,5	+ 0,9
1893	+ 1,3	+ 5,5	+ 4,6	+ 1,5	+ 2,9	+ 1,3
1892/91	+ 2,7	+ 7,9	+ 5,7	+ 1,6	+ 3,1	+ 2,8
Mittel aller Jahrgänge	+ 1,4	+ 4,6	+ 3,9	+ 1,6	+ 1,9	+ 1,4

Körpergröße und Unterschenkel, die in den Zusammenstellungen Seite 19 und 21 die ungünstigsten Verhältnisse bezüglich Beeinflußbarkeit zeigten, weisen auch hier tatsächlich die kleinsten Unterschiede auf. Für die Körpergröße ist er besonders klein; er beträgt im Vergleich zur mittleren Körpergröße der „A"-Gruppe nur 0,8 %. Groß dagegen sind die Unterschiede im Körpergewicht und Brustumfang. Nur betreffend Oberarm scheint sich unsere Voraussage Seite 21 nicht zu bestätigen. Bedenkt man aber, daß sich der Unterschied von 1,6 cm auf einen mittleren Armumfang von zirka 25—26 cm bezieht, gegenüber einer Differenz von 1,9 des weit dickeren Oberschenkels, so erhält die Zahl 1,6 eine ganz andere Bedeutung. Bezieht man die 3 Größenunterschiede von Oberarm, Ober- und Unterschenkel auf den entsprechenden mittleren Umfang der „A"-Gruppe, so ergeben sich folgende prozentuale Differenzen:

	Oberarm	Oberschenkel	Unterschenkel
Mittlerer Unterschied in cm	1,6	1,9	1,4
Mittlerer Umfang der Vergleichsgruppe „A" aus Tabelle I in cm	25,4	46,2	33,3
Prozentualer Unterschied der „B"-Gruppe von Tabelle II gegenüber Tabelle I	7,1 %	4,1 %	4,2 %

[1]) Jahrgang 1897 fällt außer Betracht, da alle 0 Jahre Turnzeit haben (siehe Einleitung S. 5.). — [2]) Ein + bedeutet einen Unterschied zugunsten der „B"-Gruppe und umgekehrt.

Meine Mutmaßungen bestätigen sich also auffallend. Brustumfang und Oberarm zeigen außer dem Körpergewicht die größten Differenzen. Daß letzteres einen so großen Unterschied zeigt ist begreiflich, da dieser eine Resultante der Längen- und aller auch der nicht gemessenen Umfangsdifferenzen darstellt.

Alle diese Beobachtungen berechtigen uns wohl zur Feststellung nachfolgender Tatsachen:

1. Die Zunahme der Variationsbreite eines Körpermaßes ist ein Zeichen für zunehmende Wachstumsintensität der betreffenden Körperteile und umgekehrt.
2. Im männlichen Geschlecht läßt sich im Alter von 16 bis 22 Jahren unter den Gleichaltrigen im Körperwachstum ein deutlicher Unterschied zwischen Turnenden und Nichtturnenden oder länger und weniger lang Turnenden feststellen.
3. In allen Körpermaßen fällt dieser Unterschied zugunsten der Turner aus.
4. Derselbe ist besonders deutlich in den Umfangmaßen, namentlich bei Brust und Oberarm.
5. Die Folge dieser Tatsachen ergibt mithin auch einen deutlichen Unterschied im Körpergewicht.
6. Diese Ergebnisse stimmen überein mit den allgemeinen Wachstumsgesetzen, wonach im männlichen Geschlecht nach dem 17. Altersjahr hauptsächlich noch Gewicht und Umfangmaße zunehmen.
7. Die Annahme ist also berechtigt, daß sich das Körperwachstum beeinflussen läßt.
8. Die Konsequenz von Satz 1 und 6 erlaubt ferner die Annahme, daß die Zu- oder Abnahme der Variationsbreite eines Körpermaßes eine Richtlinie ergebe für den Grad und den Zeitpunkt der Beeinflussung, daß also größte Wachstumsintensität und größte Beeinflussungsmöglichkeit zusammenfallen.

VI. Die graphische Darstellung und ihre Ergebnisse.

Nach Festlegung dieser allgemeinen Tatsachen gehe ich daran, die Ergebnisse graphisch darzustellen. Vielleicht wird uns diese Darstellung neue Gesichtspunkte eröffnen. (Siehe Fig. 2, Beilage Nr. 4.)

Auf den Abszissen sind die Altersstufen; im Feld F die entsprechenden Turnzeiten notiert. Die Ordinatenpunkte notieren die

berechneten Durchschnittswerte, die durch Linien verbunden, den Verlauf der Entwicklung durch die verschiedenen Jahre veranschaulichen. Die ausgezogene Linie verbindet die Ergebnisse der „B"-Gruppe (vgl. Tab. II); die gestrichelte diejenige der „A"-Gruppe (vgl. Tab. I).

Schon ein flüchtiger Blick zeigt die großen Unterschiede zwischen beiden Gruppen. Mit einer einzigen Ausnahme stehen alle Ordinatenpunkte der Turner höher. Der Einfluß der Turnzeit macht sich also deutlich bemerkbar. Diese Tatsache wird unterstützt durch folgende Beobachtung. Im Jahrgang 1894 stehen die Ordinatenpunkte der gestrichelten Linie durchschnittlich höher als diejenigen des nächst älteren Jahrganges 1893. Vergleicht man die entsprechenden Turnzeiten (siehe Feld F), so sieht man, daß der Jahrgang 1894 eine durchschnittliche Turnzeit von 1,1 Jahren, der um ein Jahr ältere nur eine solche von 0,8 Jahren aufweist. (Für den Jahrgang 1894 war es nicht möglich, eine genügende Individuenzahl mit weniger als einem Jahr Turnzeit zu erhalten.) Dieser relativ große Unterschied der Turnzeit des Jahrganges 1894 gegenüber dem jüngern Jahrgang 1895 und dem ältern 1893 zeigt sich in einem auffälligen Steigen resp. Fallen der betreffenden Ordinatenpunkte. Verfolgt man in dieser Beziehung den Verlauf der Kurven, d. h. prüft man die Unterschiede der einzelnen Jahrgänge der beiden Gruppen im Zusammenhang mit den Differenzen in den Turnzeiten, so sieht man, wie die Kurven von Jahr zu Jahr auseinanderweichen und wie wiederum der Jahrgang 1894 eine deutliche Ausnahme macht. In Zahlen dargestellt, ergeben sich folgende Verhältnisse: (Ich notiere die Summen sämtlicher Größenunterschiede, die sich ergeben aus der Zusammenstellung Seite 22 und daneben die Differenzen in den Turnzeiten.)

Jahrgang	Unterschied in der Turnzeit	Unterschied aller Körpermaße	Unterschied im Gewicht	Gesamtunterschied
1896	1,3 Jahre	8,7 cm	3 kg	11,7
1895	1,4 „	9,1 „	3,7 „	12,8
1894	1,4 „	6,0 „	2,8 „	8,8
1893	2,0 „	11,6 „	5,5 „	17,1
1892/91	2,6 „	15,9 „	7,9 „	23,8

Es ist klar, daß eine Differenz von 1,4 Jahren in der Turnzeit bei den 19jährigen (1894) weniger bedeutet als dieselbe Differenz bei den 18jährigen im Jahrgang 1895.

Die Zahlen zeigen deutlich, wie mit zunehmendem Alter und gleichzeitigem Auseinanderweichen der Turnzeiten die Wachstumsunterschiede entsprechend größer werden. Der Jahrgang 1894 kann mit seinem Rückgang in der Differenz diese Tatsache nur bestätigen, indem sich hier die Wirkung der relativ langen Turnzeit mit fast theoretischer Genauigkeit einstellt.

Der günstige, d. h. der das Wachstum fördernde Einfluß des Turnens scheint mir damit deutlich klargelegt zu sein.

Die Kurven gestatten noch einen andern Vergleich. Das Blatt kann so gefaltet werden, daß es leicht möglich ist, jede einzelne Kurve mit allen andern zu vergleichen, zudem gibt der Verlauf einer Kurve ein deutliches Bild der betreffenden Entwicklungsphase.

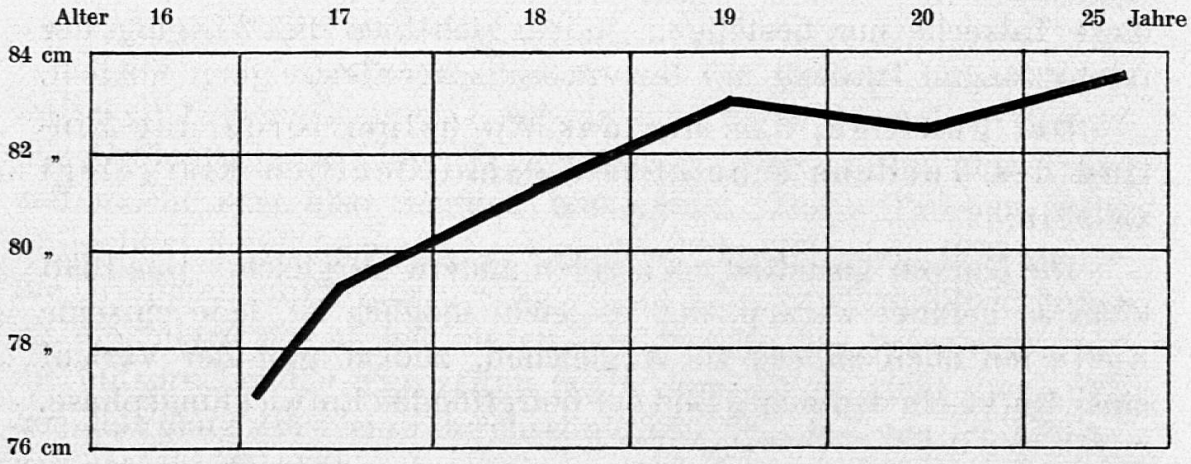
Kurve *K*. **Körpergrösse.**

Beide Kurven der Körpergrößen zeigen einen unregelmäßigen Verlauf, eine Bestätigung dafür, daß die eigentliche Körpergrößenzunahme schon abgeschlossen ist. Dennoch ist die Zunahme der Turner eine größere als diejenige der Nichtturner. Die mittlere Körpergröße der ersten beträgt 168,4 cm gegenüber 167 cm der Nichtturner. Der Unterschied zwischen tiefstem und höchstem Maß der Nichtturner ist 2,7 cm, wobei das tiefste Mittel 165,2 cm beträgt, gegenüber einer Differenz von 3,9 cm und einem tiefsten Mittel von 166,4 cm der Turner. Der Verlauf der Kurven scheint darauf hinzudeuten, daß die Turner ihre bedeutendere Körperhöhe einem länger andauernden Körperlängenwachstum verdanken.

Kurve *Br*. **Brustumfang.**

Beide Kurven zeigen ein Ansteigen, ein Zeichen dafür, daß auch die natürliche Brustkorbzunahme noch nicht abgeschlossen ist. Bei den Nichtturnen fallen die höchsten Zunahmen auf die Jahrgänge 1896—1894, also ins 17.—19. Altersjahr; eine Beobachtung, die Erismann (1889) mit nachfolgendem Satz bestätigt: „Das Maximum der Jahreszunahme bei der Brust tritt um ein Jahr später ein, als bei der Körperlänge und es ist die erstere noch in reger Entwicklung begriffen zu einer Zeit (18—19 Jahre), wo das Längenwachstum schon eine bedeutende Reduktion erfahren hat“. Ich kann mir auch nicht versagen, die entsprechende

Kurve von Weißenberg (1911) zum Vergleich beizulegen (Fig. 3). In meiner Kurve käme die Alterszahl 17 zwischen die Jahrgänge 1897 und 1896 usf.



Zunahme des Brustumfanges nach Weißenberg (bei Männern).

Fig. 3.

Dieses regelmäßige Ansteigen erklärt auch die großen Differenzen (siehe Satz 8 auf Seite 23) zwischen beiden Gruppen. Das 16.—20. Altersjahr ist für das männliche Geschlecht eine Zeit, in welcher sich das Brustkorbwachstum sehr wesentlich beeinflussen läßt. Daß diese Erkenntnis ungemein wichtig ist, kann ich an dieser Stelle nur kurz andeuten und erlaube mir nur eine Stelle von Hart (1911) wiederzugeben:

„Noch viel mehr können wir das aber verstehen, wenn wir Fehler in der Entwicklung und im Mechanismus des Brustkorbes und namentlich in seinem obersten Teil, im Bereich des ersten Rippenringes annehmen. Dann bedarf es kaum einer weitern Erklärung, wenn wir die mangelhafte Entfaltung gerade dieser Teile verantwortlich machen für eine Einschnürung der Lungenspitzen, eine Behinderung oder gar Aufhebung ihrer Atemtätigkeit mit allen schädlichen Folgen. Wahrscheinlich kann man mit gutem Recht sagen, daß zum mindesten ein sehr großer, ja wohl der größere Prozentsatz aller Fälle von Lungenschwindsucht auf eine mangelhafte oder fehlerhafte Entwicklung der obersten Brustpartie zurückzuführen ist. Bei mangelhafter Entwicklung infolge ungenügender Wachstumskraft und ausbleibender funktioneller Wachtumsreize vermag insbesondere der oberste Rippenring nicht die Gestaltung anzunehmen, die den Menschen vor den Tieren auszeichnet und, wie erwähnt, eine Folge des aufrechten

Ganges und freien Gebrauches der Arme ist. Es bleibt gewissermaßen ein Stück der tierischen Vorahnen aus der Zeit der Menschwerdung bestehen (vgl. dazu den Satz Seite 66 und die nachfolgenden Ausführungen), und gerade dieses Stück wird dem Träger verhängnisvoll. Der oberste Rippenring bleibt schmal, drückt die Lungenspitzen, sobald sie zur Zeit der Pubertät in seinen Bereich hineinragen, zusammen, hindert sie an der Entfaltung und gibt sie und damit den ganzen Organismus dem Angriff des Tuberkelbazillus preis."

Der steile Schlußverlauf der ausgezogenen Kurve läßt den Schluß zu, daß der Brustkorb auch nach dem 20. Altersjahr an Umfang noch zunimmt, somit auch dann noch merklich auf Wachstumsreize reagieren wird. Weißenberg (1911) schreibt darüber: Mit der Pubertät ist aber das Wachstum des Brustumfanges noch lange nicht abgeschlossen; denn wir sehen ihn bis zum 50. Lebensjahr nicht unbedeutend zunehmen.

Ein Vergleich der Kurven *K* und *Br* zeigt, daß zwischen beiden keine Beziehung besteht.

Längen- und Brustumfangswachstum haben besondere Rhythmen.

Kurve *O*. **Oberschenkelumfang.**

Die gestrichelte Kurve zeigt nur ein ganz schwaches Ansteigen (um 0,6 cm), wogegen die ausgezogene eine gleichmäßige Zunahme aufweist, so daß die Differenzen der beiden Gruppen von Jahr zu Jahr zunehmen. Der natürliche, d. h. ohne äußern Wachstumseinfluß sich ergebende Oberschenkelumfang scheint also mit 17 Jahren schon beinahe erreicht zu sein, wogegen das gleichmäßige Ansteigen der ausgezogenen Kurve auf eine gleichmäßig weiter fortschreitende Entwicklungsmöglichkeit der Oberschenkelmuskulatur hinweist.

Ein Vergleich mit den Kurven *Br* und *K* ergibt eine gewisse Ähnlichkeit zwischen Oberschenkel- und Brustumfangzunahme. Gar keine Beziehung läßt sich dagegen ableiten zwischen der Oberschenkel- und der Längenzunahme.

Kurve *U*. **Unterschenkelumfang.**

Die Kurven ergeben ein ganz ähnliches Bild wie die vorhergehenden. Keine oder schwache Zunahme, sogar noch Abnahme

des Wadenumfanges bei den Nichtturnern und nur teilweises Ansteigen desselben bei den Turnern. Der Kurvenverlauf erweckt sofort den Eindruck, daß der Wadenumfang seine definitive Größe mit 16—17 Jahren schon erreicht habe. Als deren Folge ergibt sich die auf Seite 22 schon konstatierte schwache Beeinflußbarkeit. Die Annahme wird bestätigt durch die Beobachtung, daß die gestrichelte *U*-Kurve keinerlei Beziehungen zu den übrigen Körperzunahmen aufweist, also von denselben nicht mehr beinflußt wird. Die ausgezogenen Kurven *U* und *O* verraten durch ihren fast parallelen Verlauf eine gleichmäßigere, systematischere Entwicklung der Beinmuskulatur der Turner gegenüber derjenigen der Nichtturner.

Kurve *A*. **Oberarmumfang.**

Die Armkurve bestätigt das schon Gesagte. Das noch ziemlich regelmäßige Ansteigen der gestrichelten Kurve deutet auf ein noch nicht abgeschlossenes Wachstum hin, was eine noch große Beeinflußbarkeit zur Folge hat. Dadurch finden die im Verhältnis zum kleinen Oberarmumfang großen Unterschiede zwischen Turner und Nichtturner vorläufig eine Erklärung. Die *A*-Kurve zeigt Ähnlichkeit zur *O*-Kurve. Ein Vergleich mit den Brustkurven läßt die auf Seite 21 vermutete Korrelation zur Wirklichkeit werden. (Falte die *A*-Kurve direkt unter die *Br*-Kurve!) Sowohl bei der gestrichelten, als auch bei der ausgezogenen Linie entspricht jedes Steigen oder Fallen der A-Linie einem solchen (natürlich im Verhältnis zum größern Umfang entsprechend größern) der Br-Kurve. Die Erklärung läßt sich leicht finden durch die innige Beziehung, die zwischen der Oberarm- und der Brustmuskulatur besteht. Als primär muß die Armumfangzunahme, die Brustkorbzunahme als deren Folge angesehen werden. Die Korrelation ist eine morphologisch-mechanische.[1]) Um aber diese noch bestimmter zu fassen, habe ich zum Beweis des eben Gesagten die hiezu nötige Untersuchung genau durchgeführt. Tabelle III, Beilage Nr. 5 zeigt die an Hand aller Messungen entstandene Korrelationstabelle. Dieselbe ist dem Leser wohl ohne weiteres verständlich. Auffällig

---

[1]) Daß daneben noch eine physiologische Korrelation zwischen Arm- und Beinentwicklung besteht, soll hier nur erwähnt werden.

ist der regelmäßige Verlauf der untern und obern Variationsgrenzen. Die Maxima befinden sich immer in deren Mitte, so daß die Tabelle als bestes Demonstrationsmaterial einer wirklich bestehenden Korrelation gelten kann. In Fig. 4, Beilage Nr. 6, ist die entsprechende Kurve konstruiert, die das Gesagte bis auf ganz kleine Schwankungen bestätigt.

In diesem Zusammenhange liegt auch die Erklärung für die im Verhältnis zur Beinmuskulatur noch große Entwicklungs- und Beeinflussungsmöglichkeit der Oberarmmuskulatur. Alle unsere Kulturmenschen haben zwar tagtäglich Gelegenheit, ihre Beinmuskulatur zu entwickeln (daher ihre relativ frühe Entwicklung), eine Großzahl von ihnen, bis zum Schulabschluß überhaupt alle, führen wohl täglich Hand-, man könnte auch sagen Fingerarbeit, aber keine durchgreifende Armarbeit aus, so daß dadurch auch die Oberarm- und teilweise gar die Brustmuskulatur in Anspruch genommen würden. Als Folge davon ergibt sich bei ihnen ein relativ starkes Zurückbleiben der Arm- und, wie wir gesehen haben, der Brustentwicklung und als nächste Konsequenz eine noch große Entwicklungsmöglichkeit und damit auch eine große Entwicklungsverschiedenheit in beiden Körpermaßen. So haben wir aus diesem Zusammenhang eine Erklärung für Martins (1914) Satz, „daß der Brustumfang kein eigentlicher Rassencharakter, sondern ein konstitutionelles Merkmal sei, das individuell in hohem Maße variiere“. Auch Livi (1900), zitiert nach Martin, fand, daß sich unter den italienischen Soldaten die Landarbeiter durch den größten, die Schneider, Friseure und Studenten durch den kleinsten Brustumfang auszeichnen. Ist dies einerseits eine Bestätigung meines geäußerten Zusammenhanges, so sind anderseits diese schon lange bekannten, aber in ihren Zusammenhängen zuwenig erkannten Verhältnisse aufgeklärt.

Arm- und Brustkurve lehren uns also folgendes:

Die Armmuskulatur ist bei den nicht körperlich Arbeitenden im Verhältnis zur Beinmuskulatur wenig entwickelt.

Als deren Folge ergibt sich eine große Beeinflussungsmöglichkeit.

Die Armentwicklung steht in innigem Zusammenhang mit der Brustkorbausbildung, indem eine intensive

Armarbeit den Brustkorb zu größerer Ausdehnung anregt.[1])

Das Ansteigen beider Armkurven im letzten Jahrgang läßt den Schluß zu, daß die Entwicklungsmöglichkeit bis über das 21. Altersjahr anhält.

Kurve *G*. **Körpergewicht.**

Wenn man die Schwankungsbreiten beider *G*-Kurven, sowie deren großes Auseinanderweichen in Betracht zieht, kann einem eine große Ähnlichkeit zwischen diesen und den *Br*-Kurven nicht entgehen. Zwischen Brustumfangs- und Gewichtszunahmen scheint ein Zusammenhang zu bestehen, wie ihn nach Salomon (1898) auch Kotelmann, Roberts und Pagliani konstatiert haben. Auch Erismann (1889) spricht von einem Parallelismus zwischen Brustumfangs- und Gewichtszunahmen. Gemeinsam mit dem Brustumfang hat die Gewichtszunahme unbedingt die Erscheinung, daß beiderseits die Kurven sehr auseinanderweichen, daß also auch das Körpergewicht, wie es auch Weißenberg betont, ein sehr variables und damit ein sehr beeinflußbares Maß ist. Der steile Anstieg beider *G*-Kurven bis zum Jahre 1894 läßt erkennen, daß die Jahre, die dem Längenwachstum unmittelbar nachfolgen, in dieser Beziehung besonders bedeutsam sind, eine Tatsache, die sich mit den allgemeinen Wachstumsgesetzen deckt, nach welchen auf die Periode der letzten Streckung diejenige der letzten, nach Stratz der dritten Fülle kommt.

Die Gewichtszunahme aber nur in Beziehung zur Brustumfangszunahme zu bringen, wäre falsch; denn es ist ja klar, daß das Gewicht sich als Produkt sämtlicher Komponenten, sowohl der Längen- als auch der Umfangszunahmen ergibt. Da die Turner in allen Maßen über den Nichtturnern stehen, ergibt sich als natürliche Folge ein so großer Unterschied im Körpergewicht zugunsten der erstern.

Als weitere Folge der summierenden Wirkung dieser beiden

---

[1]) Diese Ausführungen zeigen uns nun den Weg, wie die mangelnde Brustkorbentwicklung gehoben werden kann; zugleich kennen wir nun auch die Jahre, die dafür noch Erfolg versprechen. „Eine körperliche Förderung und Kräftigung des Menschen kann nur dann von größerer Bedeutung sein, wenn sie an einem noch beeinflußbaren plastischen Material ansetzt.“ (Hart. 1911.)

Hauptkomponenten (Längen- und Umfangszunahmen) muß sich auch eine längere Beeinflußbarkeit sowohl nach unten und oben, vorerst zur Zeit der Längen-, nachher zur Zeit der Umfangszunahmen, geltend machen. Der steile Anfangs- und Schlußverlauf der Turnerkurven berechtigt zu dieser Annahme. Weißenberg (1911) bestätigt diese Beobachtung. Er schreibt: „Mit dem letzteren Maß (Brustumfang) gemein hat auch das Gewicht einen späteren Abschluß der gesteigerten Zunahme im Jünglingsalter, der auf das 19. Jahr fällt. (Entspricht dem Jahrgang 1894 meiner Kurven und stimmt auffällig bei den **Nicht**turnern!) Während aber die Pubertätssteigerung beim Brustumfange im ganzen nach rechts, der Richtung des reiferen Alters verschoben erscheint, zeigt hier diese Steigerung noch eine Dehnung nach links zur Seite der jüngern Jahre, was mit der Abhängigkeit des Körpergewichts von den beiden diesen zusammensetzenden Faktoren, der Körperhöhe und des Brustumfanges zusammenhängt."

VII. Der Einfluß der Beschäftigung auf das Körperwachstum.

Suche ich nach Feststellung dieser allgemeinen und besondern Tatsachen in der Literatur nach direkten Beweisen, die sich mit dem Einfluß der Körperarbeit beschäftigen, so sind dieselben spärlich. Sobald man aber den Einfluß der Körperarbeit überhaupt in den Kreis der Betrachtung zieht, fällt es schon leichter, in der Literatur ähnliche Angaben zu finden. So fand Simon (1912), daß die Berufsarten starke Unterschiede ergeben. Die meisten Schwachen finden sich bei Friseuren und Kaufleuten, die meisten Kräftigen bei Metzgern, Zimmerern, Bäckern und Schmieden, und Carlier (1893) stellte fest, daß das Leben in denjenigen Schulen oder Anstalten, in welchen das Schulbanksitzen möglichst reduziert, dagegen der Bewegung, dem Sport, überhaupt den körperlichen Übungen ein großer Spielraum zugestanden ist, günstig auf die Körperentwicklung einwirkt.

Einen schönen Beweis dieser Art bringt Weißenberg (1911). „Der Beschäftigung nach", schreibt er, „habe ich sämtliche Handwerker, je nachdem sie ihr Muskelsystem viel oder wenig in Anspruch nehmen, in zwei Klassen geteilt. In die erste schwer arbeitende Klasse gehören Fuhrleute, Schmiede, Schlosser,

Zimmerleute u. dgl., in die andere, leicht arbeitende Klasse wurden Schneider, Schuhmacher, Sattler, Buchbinder u. dgl. aufgenommen. Diese zwei Klassen unterscheiden sich voneinander durch die verschiedene Lebensweise. Während die Beteiligten der ersten Gruppe ihre meiste Zeit im Freien zubringen und sich viel bewegen, sind die der zweiten Stubenhocker.“ Die erste Gruppe nennt er kurzweg „Schmiede“, die zweite — „Schneider“. Als Körpermaße bringt er die Körperhöhe, das Körpergewicht und die Hubkraft, in der Meinung, daß diese drei Maße einen genügenden Begriff von dem Grade der Entwicklung geben können. (Wir haben schon eingesehen, daß man solche Daten unbedingt durch Umfangsmaße ergänzen sollte!) Neben diesen Zahlen notiert er auch die Mittelzahlen für sämtliche Gemessenen. Die Zahlen sind folgende:

Einfluss der Beschäftigung nach Weissenberg.

Alter	Körpergröße			Körpergewicht			Hubkraft		
	Schneider	Mittel	Schmiede	Schneider	Mittel	Schmiede	Schneider	Mittel	Schmiede
16	152,5	155,8	149,7	45,52	46,34	40,87	97,1	107,2	**111,7**
17	160,0	160,1	157,4	50,10	51,40	*51,40*	98,7	119,9	**138,0**
18	159,0	161,1	*161,0*	50,76	53,98	*52,84*	120,8	129,6	**136,8**
19	161,0	164,1	**165,0**	54,24	56,75	**61,50**	123,0	143,4	**175,0**
20	164,5	164,0	163,3	54,67	56,60	**57,10**	124,7	149,9	**175,2**
21–25	162,5	164,8	**166,5**	55,37	58,51	**61,69**	132,0	143,7	**185,5**
26–30	162,9	165,9	**167,8**	56,91	61,69	**63,86**	126,4	142,8	**170,6**

Es ist deutlich verfolgbar, wie die Schmiede zunächst die Schneider (angegeben durch Kursivziffern) und nach und nach aber auch die Mittelzahlen (angedeutet durch fette Ziffern) übersteigen. Die Hubkraft geht voran, ihr folgt das Körpergewicht und als letztes Maß die Körpergröße. Liegt hierin nicht eine schöne Bestätigung meines Satzes Seite 25 vom länger andauernden Körperwachstum? Zudem darf ich mir erlauben, die Hubkraft in Beziehung zur Armentwicklung zu bringen und letztere nach den bisherigen Erfahrungen wiederum in Beziehung zur Brustkorbentwicklung, sodaß trotz der wenigen Angaben angenommen werden darf, daß die Schmiede auch bezüglich Arm- oder allgemein bezüglich Muskelausbildung und Brustkorbentwicklung an erste Stelle zu stehen kommen.

Noch ein anderer, und sicherlich nicht unwichtiger Beweis für das Wirken eines funktionellen Wachstumsreizes scheinen mir die Asymmetrien unserer Extremitäten zu sein. Martin (1914) schreibt darüber: „Neben den feinen, nur schwer messbaren Asymmetrien, besitzt der menschliche Körper auch deutliche Asymmetrien (abgesehen von der asymmetrischen Anordnung der Organe), die sich leicht in Längen- und Gewichtsunterschieden ausdrücken lassen. Mit diesen morphologischen Asymmetrien gehen vielfach auch **funktionelle,** die sich in der größeren oder geringeren Intensität des Gebrauches eines Organs manifestieren, Hand in Hand. Man spricht daher von Rechts- und Linkshändern. Der weitaus häufigere Typus ist derjenige der Rechtshänder". Die Folge zeigt sich in einer stärkeren Ausbildung des rechten Armes. Rollet (1902) fand bei den Messungen der beiden langen Knochen der obern Extremitäten bei den Europäern:

50	männliche	Skelette:	Humerus	+	Radius	gleich lang	in 0	Proz.
50	„	„	„	+	„	rechts länger	„ 98	„
50	„	„	„	+	„	links „	„ 2	„
50	weibliche	„	„	+	„	gleich lang	„ 2	„
50	„	„	„	+	„	rechts länger	„ 94	„
50	„	„	„	+	„	links „	„ 4	„

„Die durchschnittliche absolute Längendifferenz beträgt 8 mm, am häufigsten 10 mm, kann aber bis auf 22 mm ansteigen. Mit der größeren Länge der Knochen der rechten obern Extremität kombiniert sich auch eine größere Massigkeit[1]). Auch das Gewicht der Muskeln ist größer und dementsprechend sind die Armumfänge des Lebenden, sowie die Leistungsfähigkeit des rechten Armes größer als diejenige des linken."

Nach Gaupp (1909) besteht diese ungleich lange Entwicklung der Knochen der beidseitigen Extremitäten bei Föten und bei Neugebornen noch nicht; selbst in der Jugend ist dieser für den erwachsenen Menschen charakteristische hohe Prozentsatz (Europäer) des längeren rechten Armes noch nicht vorhanden, sondern bildet sich erst allmählich während des Wachstums aus. „Meist", schreibt Martin (1914), „ist auch die rechte Hälfte des Brust-

[1]) Darnach wäre ich auch zum umgekehrten Schluß berechtigt, wornach mit der größern Massigkeit auch eine größere Länge verbunden ist.

korbes weiter als die linke.“ (Vgl. hiemit die Seite 28 und 29 aufgestellte Beziehung zwischen Arm- und Brustkorbentwicklung!)

Nicht so konstant und nicht so typisch sind die Asymmetrien der untern Extremitäten. An 70 Skeletten hat Garson (1879) folgende Prozentsätze gefunden:

Femur und Tibia rechts und links gleich lang	. . in 10	Proz.
„ „ „ „ länger	. . . . . „ 35,8	„
„ „ „ links „	. . . . . „ 54,3	„

Zur Erklärung der größeren Länge des linken Beines werden statische Momente beigezogen. „Da es meist als Standbein benützt wird, so kann seine größere Länge als eine Wachstumsreaktion auf den Reiz häufigerer Belastung aufgefaßt werden.“ (Mollison.)

Als Turner kann ich diese Annahme nur bestätigen. Wirft ein Rechtshänder einen Stein, einen Ball usf., so lehnt er beim Ausholen wohl über das rechte gebeugte Bein zurück, sobald er aber den rechten Arm und die rechte Schulter zum Stoß oder Schwung vorwirft, pendelt das rechte Bein mit und die ganze Körperlast und mit ihr die ganze Schwung- oder Stoßkraft pflanzt sich über die Kreuzgegend auf das linke Bein über, das letzten Grundes der einzige Gegenpuffer der ganzen komplizierten Kraftbewegung darstellt. Die Arbeit des linken Beines ist eine ungemein größere, als diejenige des rechten. Es ist klar, daß nicht jede Armbewegung so durchgehend wirkt und die ganze Körperachse in Anspruch nimmt. Darin liegt wohl die Erklärung der Tatsache, daß es prozentual mehr längere rechte Arme als linke Beine gibt; denn trotz der vielen Rechtshänder (bei manchen von ihnen summieren sich nur die vielen kleinen Einzelwirkungen) gibt es eben weit weniger, d. h. nur die körperlich Arbeitenden, viele Sportsleute und die Turner, die solche durchgreifende Körperbewegungen ausführen. Diese Verhältnisse lassen sich sicher befriedigend als Folgen von vermehrten funktionellen Wachstumsreizen erklären.

VIII. Ein Vergleich mit der Arbeit von Godin.

Ganz ähnliche Untersuchungen über die Beeinflußbarkeit des Körperwachstums durch das Turnen hat Godin in den neunziger Jahren ausgeführt. Die erzielten Ergebnisse sind in den Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris im

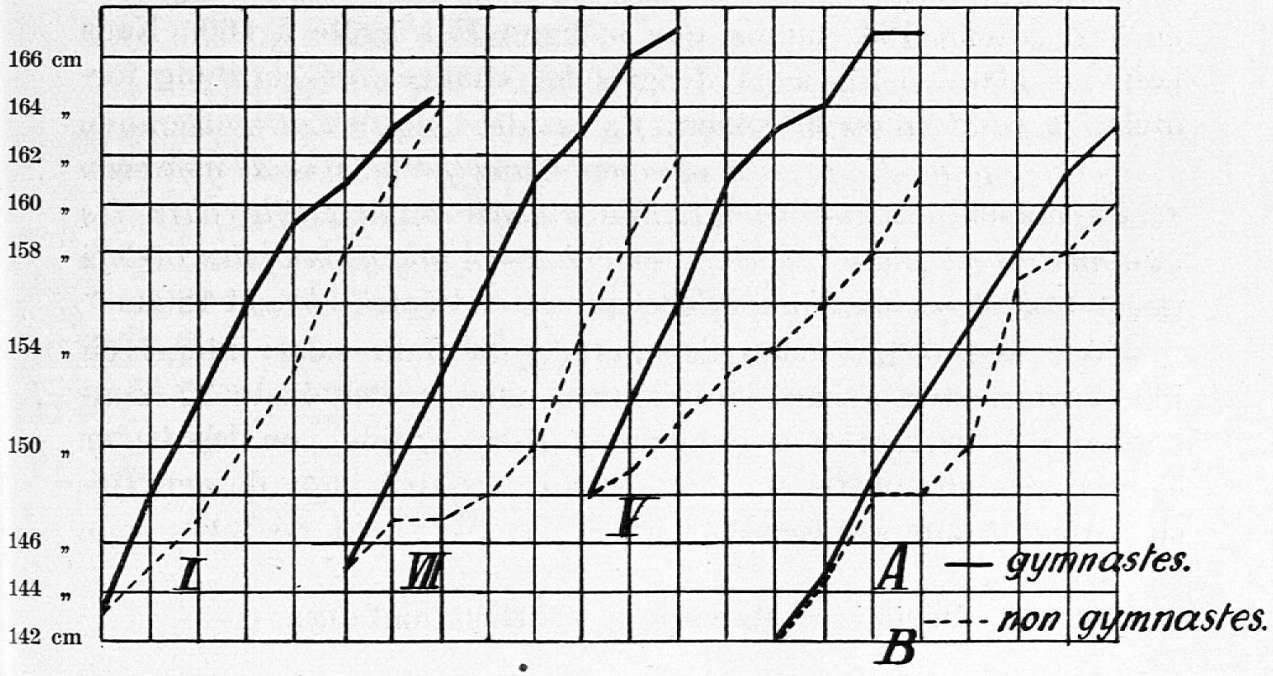
Jahre 1901 unter dem Titel: „Du rôle de l'anthropométrie en éducation physique“ erschienen. Wie ich schon einleitend betont habe, wurde ich erst nach Beendigung meiner eigentlichen Ausstellungsarbeit, also nach der Festlegung meiner ersten Ergebnisse, mit Godins Arbeit bekannt. Von irgendwelcher Beeinflussung bezüglich Untersuchungsmethode usw. kann also keine Rede sein. Umso interessanter und wertvoller ist darum ein Vergleich der beiden Arbeiten.

Godin führte seine Messungen an den Schülern der Ecole militaire d'enfants de troupe de St-Hippolyte du Fort aus. Während 3½ Jahren wurden dieselben im Alter von 14½—18 Jahren 8 mal gemessen. Um Vergleichszahlen zu gewinnen, wählte er 50 solche, welche in dieser Zeit regelmäßige Turnübungen, und zwar besonders an Reck und Barren ausführten, dies aber vorher nicht getan hatten, und 50 solche Schüler, die auch während dieser Zeit keinerlei besondere Turnübungen betrieben. So erhielt er auch seine 2 Gruppen: Turner und Nichtturner.

Seine Ergebnisse und Kurven sind folgende:

Körpergrösse.

Ich habe Godins Kurven jedenfalls nicht zu ihrem Nachteil so umgezeichnet, daß ich immer die zusammengehörenden Kurven



Taille — Körpergröße nach Godin.

Fig. 5.

direkt nebeneinander stellte und auch vom gleichen Ausgangspunkt beginnen ließ. Das Bild der Entwicklung ist ein viel deutlicheres. Die Kurven I, VII und V sind Individualkurven von je 2 solchen Individuen, die zur Zeit der 1. Messung dieselbe Körpergröße hatten; die Kurve A ist die Mittelkurve aller Ergebnisse. Die ausgezogene Linie veranschaulicht die Entwicklung der Turner, die gestrichelte diejenige der Nichtturner. Die Kurven sind analog den meinigen entstanden. Auf den Ordinaten sind die Größenwerte dargestellt, der Zwischenraum auf den Abszissen entspricht dem Zeitraum von einer Messung zur andern.

Ohne auf die Detailbetrachtung Godins einzugehen, möchte ich zum Vergleich meiner Sätze pag. 23 u. ff. seine Schlußsätze angeben. Sie lauten:

„Ne pouvons-nous pas déjà tirer des cas individuels la déduction suivante: «De deux adolescents de même taille à 13 ans ½ celui qui atteint la taille la plus élevée, c'est le gymnaste.»

Les cas individuels analysés sont forcément peu nombreux, mais les mêmes phénomènes s'observent sur tous ceux que je possède, à peu de chose près.

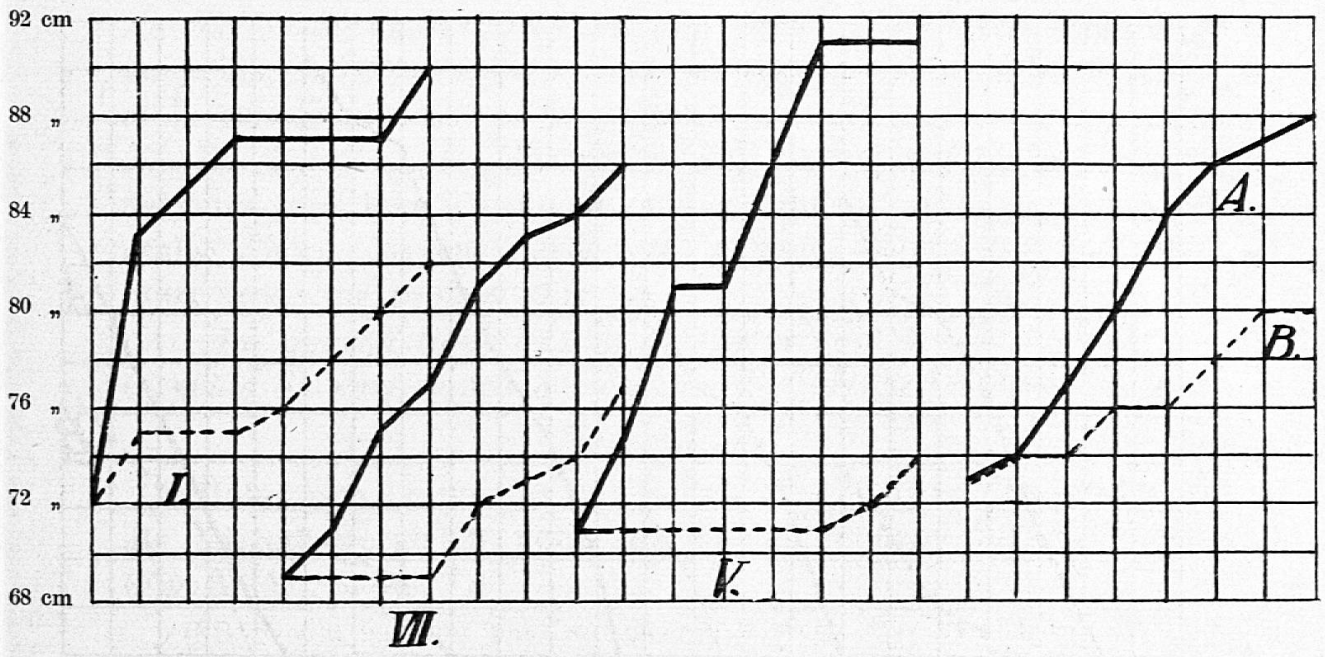
C'est ici du reste que les moyennes calculées sur un grand nombre de courbes particulières, vont nous fournir des données d'une importance telle qu'elles suffiront à infirmer ou à asseoir la déduction qui précède. La ligne *A* taille partie comme la ligne *B* de 142, atteint 163, tandis que la ligne *B* s'arrête à 160. Nous pouvons maintenant, avec de grandes chances de certitude formuler la proposition que voici:

«*La gymnastique aux appareils n'empêche pas de grandir. Il est même probable que l'allongement de la taille chez les gymnastes est plus accentuée que chez les non gymnastes.*» Ceci pour les adolescents à la période qui s'étend entre 14½ et 18 ans."

Wir wissen nun, daß das gerade die Jahre des intensiven Längenwachstums sind, und können uns so den Seite 25 konstatierten Unterschied der mittleren Körpergröße von 168,4 der Turner gegenüber 167 cm der Nichtturner auch von diesem Gesichtspunkte aus erklären.

Périmètre thoracique — Brustumfang.

Vgl. dazu meinen 4. Satz Seite 23 und meine Ausführungen Seite 25—27.



Périmètre thoracique — Brustumfang nach Godin.
Fig. 6.

Godin schreibt u. a.: „Au premier coup d'œuil, on se rend compte que la circonférence thoracique du non gymnaste se différencie totalement de celle du gymnaste. Celle-ci se dresse, l'autre se couche.

Cette supériorité est bien plus accentuée qu'elle ne l'est pour la taille, et il est commun de trouver 8 à 10 centimètres d'écart à 18 ans, entre deux jeunes gens présentant un périmètre égal à 14 ans ½. Satz 4, Seite 23.

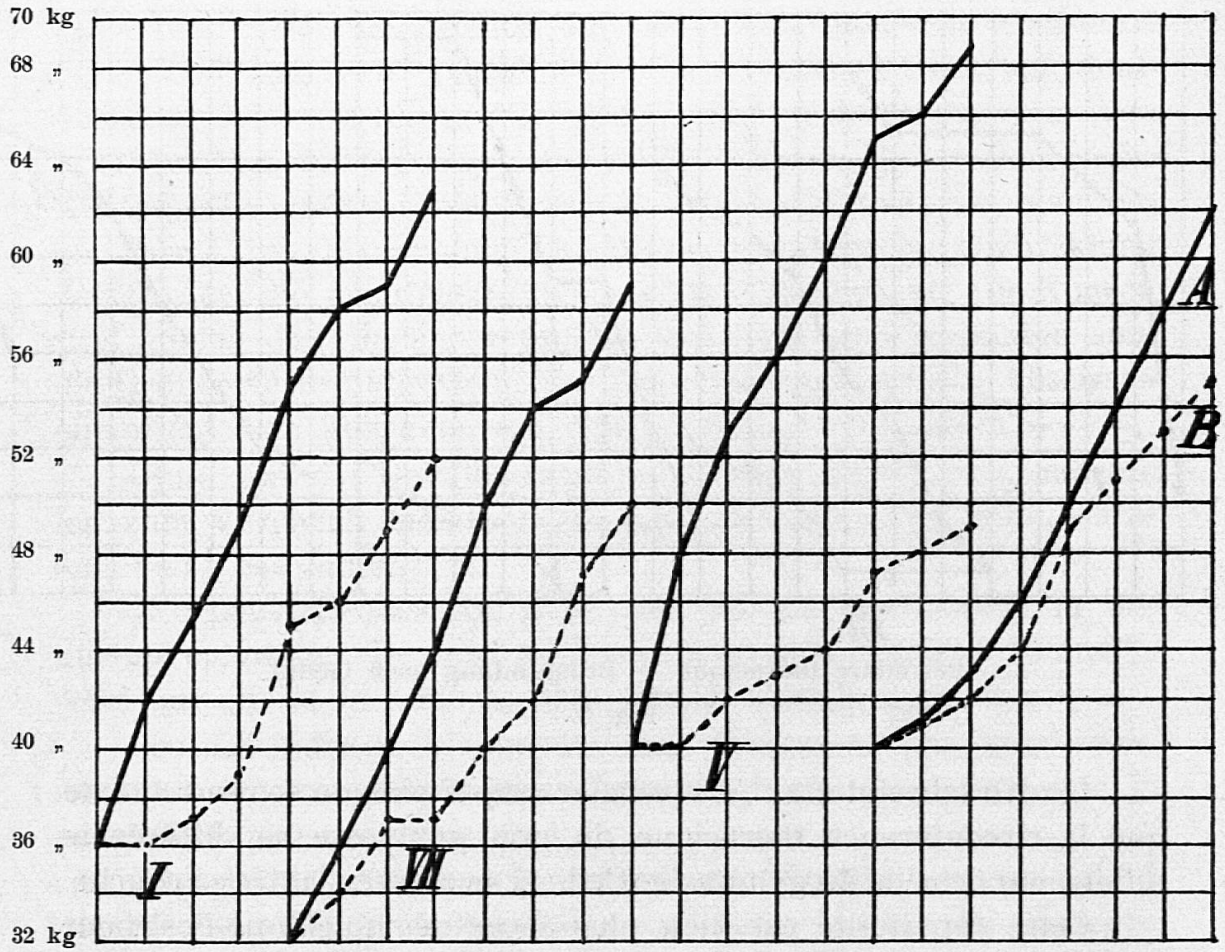
Il n'en résulte pas moins avec évidence que le thorax d'un gymnaste s'accroît plus vite et atteint un élargissement final bien supérieur à celui d'un non gymnaste.

«La gymnastique procure à la cage thoracique plus d'ampleur qu'elle n'en prendrait spontanément" entre 14 ans ½ et 18.»

Und zum Vergleich meines entsprechenden Schlußsatzes Seite 27: «Dans une analyse du mode et du rhythme de la croissance, nous remarquerions que l'élargissement de la cage thoracique qui se chiffre souvent par un nombre de centimètres supérieur à celui de la taille, *paraît indépendant de l'allongement total du corps. Il affecte un rhythme spécial*».“

Poids — Gewicht.

Vor der Wiedergabe von Godins Gewichtskurven erinnere ich an meine Ausführungen auf den Seiten 30 und 31, welche darlegen,



Poids — Gewicht nach Godin.

Fig. 7.

daß sich die Gewichtszunahmen als eine Folge sowohl der Längen- als auch der Umfangszunahmen ergeben. Da im 14.—17. Lebensjahr das Längenwachstum vorherrscht und Godins entsprechende Kurven (Seite 35 Fig. 5) keine sehr großen Unterschiede aufweisen, darf man annehmen, daß die Gewichtskurven in diesen Jahren auch keine sehr großen Unterschiede ergeben. In dem Maße als das Umfangswachstum in den Vordergrund tritt, in welchen auch Godins Kurven (Seite 37 Fig. 6, Brustumfang) große Unterschiede aufweisen, werden die Gewichtskurven auch auseinanderweichen. Godin betont diesen Zusammenhang zu wenig klar. Ein Vergleich seiner *A*- und *B*-Kurven, Seite 35, 37 und 38 bestätigt meine Ausführungen.

Godins Sätze lauten:

„Nous trouvons une augmentation de poids de part et d'autre". Ich habe soeben den Grund angegeben.

La forme de la courbe qui exprime l'augmentation progressive du poids, *tient en quelque sorte le milieu entre la courbe taille et la courbe périmètre thoracique.*

En fin d'analyse, l'accroissement en poids du gymnaste est toujours supérieur à celui du non gymnaste. Nous pouvons formuler d'après les cas particuliers comme d'après les moyennes, notre troisième proposition:

„La gymnastique aux appareils accroît la densité des tissus, le poids du corps“ des adolescents de 14 1/2 à 18 ans.

* * *

Unter Beachtung des auf Seiten 27—30 Gesagten bringe ich als letzten Vergleich noch die nachfolgenden Kurven Godins. (Fig. 8—11. S. 40).

(NB. Godin hat hier nur Durchschnittskurven, *A* = gymnaste; *B* = non gymnaste.)

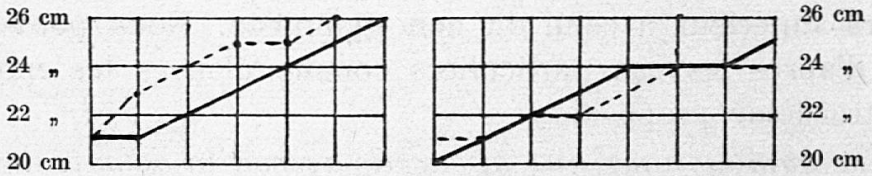
Unter dem Titel „Organes thoraciques“ schreibt Godin dazu: „Sans entrer dans une analyse minutieuse des faits, nous voyons en lisant les courbes du groupe B (----- non gymnaste), que spontanément la vie civilisée, au collège comme dans la famille, favorise le développement du bassin et celui des membres inférieurs avec plus d'activité que celui du thorax, du diamètre bi-acromial et des membres supérieurs: Les non gymnastes nous présentent un accroissement du diamètre du bassin supérieur de beaucoup à celui du diamètre du thorax, ainsi que du diamètre bi-acromial. Chez eux, les circonférences de la cuisse et du mollet ont un développement notablement plus considérable que ne l'est le développement des circonférences du bras et du l'avant-bras maxima“.

„Moyennes et cas individuels sont unanimes et permettent en conséquence de déduire ce qui suit: *„Le membre inférieur, en tout temps sollicité à l'action, croît en volume d'avantage que le membre supérieur chez les individus de 14 1/2 à 18 ans qui s'adonnent aux occupations courantes de la vie urbaine, de la vie de collège, sans pratiquer la gymnastique aux agrès; chez eux le diamètre du bassin présente un accroissement total plus considérable que celui du diamètre thoracique et bi-acromial“.*

„La longueur à peu près équivalente des courbes du groupe A traduit la tendance de la ceinture thoracique et des membres supérieurs à prendre un développement plus considérable sous l'influence de la gymnastique.

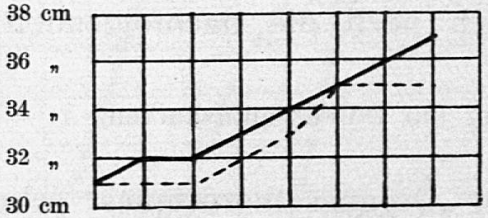
„D'un coup d'œil on embrasse les bénéfices dus à la gymnastique pour toute la partie thoracique du corps de l'adolescent".

Ohne direkt davon zu sprechen, bringt hier Godin in seinen



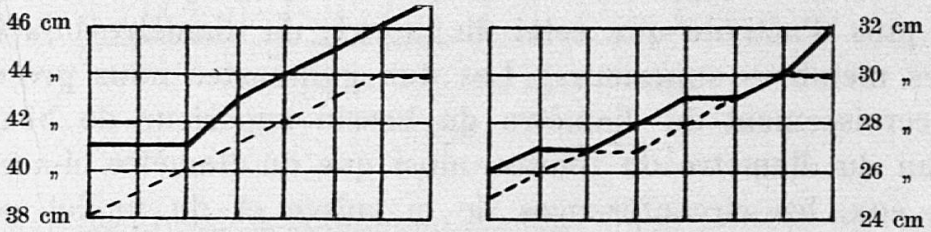
Transv. du Bassin. Beckenbreite. Transv. du Thorax. Brustbreite.

Fig. 8.



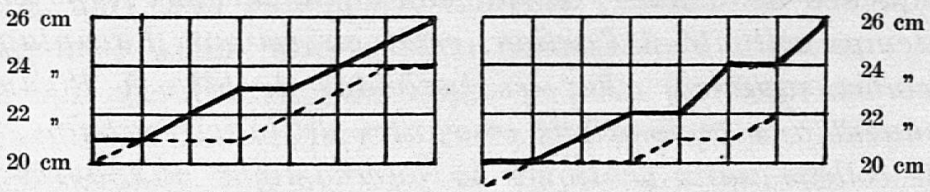
Diamètre bi-acromial.
Breite zwischen d. Akromien.

Fig. 9.



Cuisse, Circonf. max. Oberschenkel, Größt. Umfg. Mollet, Circonf. max. Unterschenkel, Größt. Umfg.

Fig. 10.



Bras, Circonf. max. Oberarm, Größt. Umfg. Avant Bras, Circonf. max. Vorderarm, Größt. Umfg.

Fig. 11.

Ausführungen Arm- und Brustumfangentwicklung, wie ich es schon ausgeführt und motiviert habe, in enge Beziehung zueinander.

Der Schlußsatz seiner Ausführungen lautet:

Il semble donc que nous soyons autorisés dès maintenant à poser le principe suivant qui se déduit des faits individuels comme des moyennes: *„L'égalité dans l'accroissement en volume des quatres membres ainsi que dans l'élargissement simultané (diamètres transverses) du thorax et du bassin, tend à s'établir sous l'influence de la gymnastique, chez les adolescends de 14 ans et demi à 18 ans“.*

IX. Das Turnen ist kein natürlicher Auslesefaktor.

a) Godins Nachweis.

Man mag diese Zitate Godins vielleicht als zu reichlich empfinden; aber die Tatsache, daß sich das Körperwachstum durch Körperübungen so wesentlich beeinflussen läßt, ist für viele so neu, daß es für die Beweiskraft derselben von ungemeiner Wichtigkeit ist, daß zwei voneinander ganz unabhängige Beobachter zu so gleichen Ergebnissen kommen.

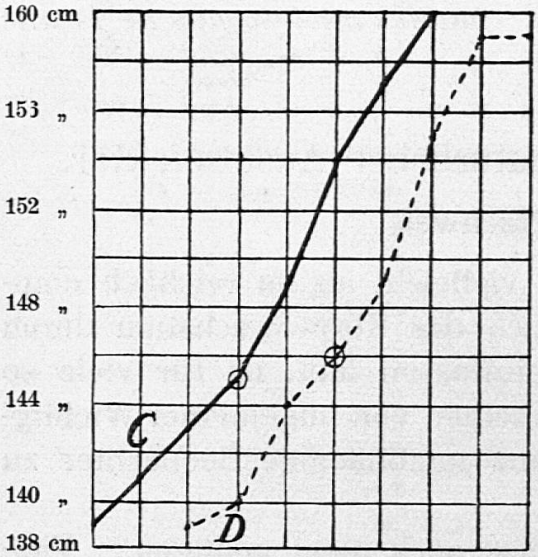
Oder sollten auch diese Beweise noch nicht genügen? Vielleicht, oder ziemlich sicher wird es noch kritische Leser geben, die sagen, daß die Nichtturner eben zum vornherein weniger entwicklungsfähige Leute gewesen seien, daß also mit andern Worten das Turnen selbst ein natürlicher Auslesefaktor sei, indem sich dem Turnen die körperlich Kräftigen zu-, die körperlich Schwachen von ihm abwenden. So ungefähr war auch der Einwand, den Manouvrier gegen die ersten Ergebnisse seines Schülers Godin erhob. Er schrieb: „Les enfants qui ne se livrent pas à la gymnastique, ne seraient-ils pas des enfants constitués d'une façon relativement désavantageuse à quelque point de vue, et ne seraient-ils pas *incapables* d'atteindre, même avec le secours de la gymnastique, un développement squeletique et musculaire égale à celui des enfants portés à s'excercer avec une certaine violence. Une sélection ne se produirait-elle pas dès les premiers essais qui seraient encourageants pour les vigoureux „ayant de l'étoffe“ et décourageraient au contraire les faibles de constitution et de complexion“.

Auch Prof. Schlaginhaufen äußerte mir gegenüber anläßlich eines Gespräches ähnliche Bedenken.

Es geht darum nicht an, diese Einwände außer Diskussion zu lassen. Die Arbeit würde ohne eine dahinzielende Untersuchung unbedingt eine Lücke aufweisen. Auch Godin ging diesem Ein-

wand nicht aus dem Wege. Für diesmal stelle ich seine Ergebnisse voran.

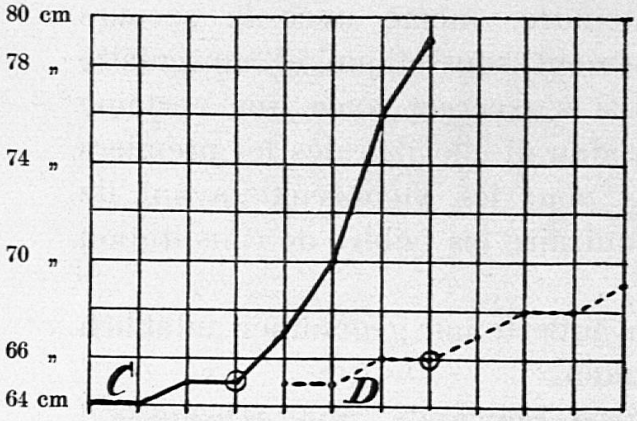
Sein Weg war folgender. Unter den Nichtturnern waren 14 Jünglinge, die Godin alle als „schwächlich“ bezeichnen mußte; ihre körperliche Entwicklung zeigte auch in den ersten zwei Jahren keine Anzeichen von Besserung. (Diese 14 sind im Durchschnitt der Gruppe B, Nichtturner, nicht mitgerechnet.) Nach dieser Zeit verordnete Godin allen als einziges medizinisches Heilmittel das Turnen an den Geräten. 7 Zöglinge befolgten seinen Rat, während die übrigen dieser Vorschrift keine Nachachtung schenkten. Der Autor bemerkt noch ausdrücklich, daß alle 14 Jünglinge anfänglich in gleichem Grade schwächlich waren, fast gleichartige Körperproportionen aufwiesen und auch bezüglich Temperament und Charakter große Ähnlichkeiten zeigten.



Taille — Körpergröße nach Godin.

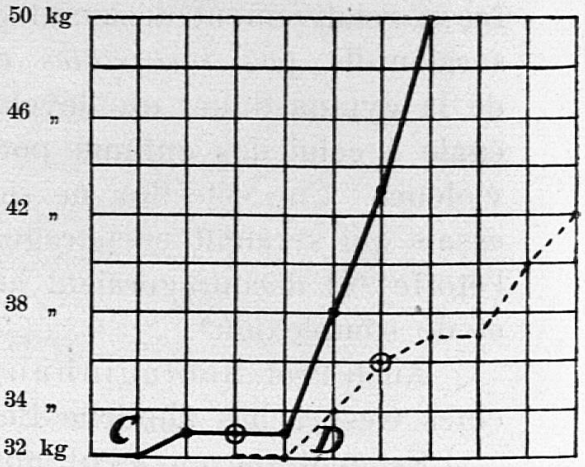
Fig. 12.

Um weitere Textanführungen zu vermeiden, ziehe ich es vor, Godins wesentlichste Kurven wiederzugeben. Die Kurven sind gegenüber denjenigen in Fig. 5—11 (Seite 35 u. f.) in der Weise



Périmètre thoracique — Brustumfg. n. Godin.

Fig. 13.



Poids — Gewicht nach Godin.

Fig. 14.

geändert, daß die beiden Gruppen nicht vom gleichen Ausgangspunkt ausgehen. Diese sind nebeneinander gestellt. (Fig. 12—14, S. 42.) Sonst ist die Darstellung analog den andern Kurven.

Die ausgezogenen Linien C veranschaulichen die Mittelwerte der Gruppe: „Malingres gymnastes“ „Schwächliche Turner“, die gestrichelte Linie D zeigt die Mittelwerte der Gruppe: „Malingres non gymnastes“ „Schwächliche Nichtturner“. Den Zeitpunkt, von dem an die Gruppe C regelmäßig turnte, habe ich in allen Kurven durch ⊙ bezeichnet. Die beiden Gruppen C und D zeigten anfänglich wirklich ziemlich gleiche Entwicklungsverhältnisse. Nach Verlauf der ersten zwei Jahre wies die Gruppe D in allen Maßen sogar noch höhere Werte auf. Während sie sich aber auch weiterhin in gleichem Tempo fortentwickelt, wobei hauptsächlich nur die Körperlänge zunimmt, Brustumfang und Körpergewicht aber sehr geringe Zunahmen zeigen, ist für die Gruppe C der Moment, mit dem sie zu turnen beginnt, ein Wendepunkt in ihrer körperlichen Entwicklung.

Trotzdem die Gruppe C auch in ihrer Längenentwicklung mit dem ziemlich raschen Tempo der Gruppe D Schritt hält, ja sie noch um etwas überholt, ändert sich plötzlich, wie mit einem Schlage, ihr Breitenwachstum. Godin (1901) sagt: „Pour ne pas être tenté d'attribuer ce fait au hasard, il suffit de remarquer que la progression croissante s'établit à dater de l'âge de 16 ans et ½ peu de temps après l'époque à laquelle les adolescents de ce groupe ont commencé à se livrer à la gymnastique“.

Es läßt sich wohl nicht mehr verkennen, daß das Turnen hier das ursächliche Moment ist und nicht ein bloßer Zufall, das den plötzlichen Umschwung herbeizuführen vermochte. Diese Tatsache wird noch deutlicher, wenn ich die Wachstumszunahmen aller 4 Gruppen vor und nach diesem Zeitpunkte miteinander vergleiche. (Vgl. hiezu die Kurven Seiten 35, 37 und 38.)

I. Zunahmen vor diesem Zeitpunkte.

Körpergröße		Brustumfang		Gewicht	
A 10 cm	B 6 cm	A 7 cm	B 3 cm	A 6 kg	B 4 kg
C 6 „	D 7 „	C 1 „	D 1 „	C 1 „	D 4 „

II. Zunahme nach diesem Zeitpunkte.

Körpergröße		Brustumfang		Gewicht	
A 11 cm	B 12 cm	A 8 cm	B 4 cm	A 16 kg	B 11 kg
C 15 „	D 13 „	C 14 „	D 3 „	C 17 „	D 6 „

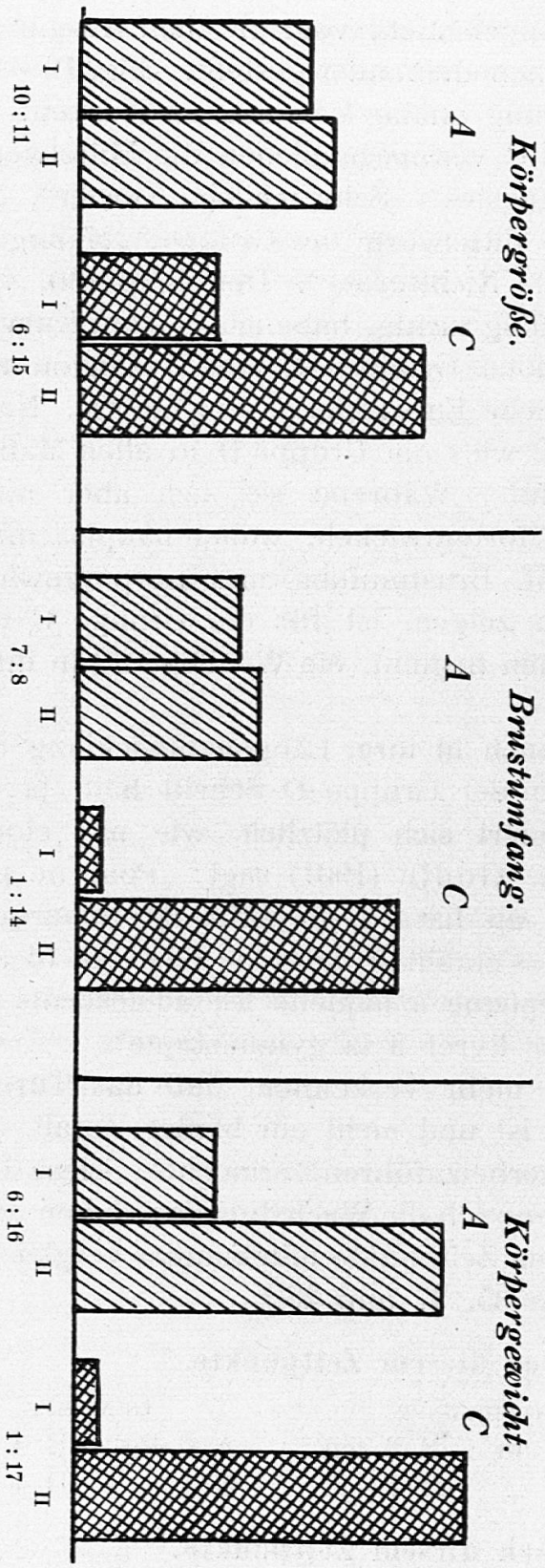


Fig. 15.

Der oben geäußerte Einwand ist in diesem speziellen Fall, d. h. für die Gruppe C, widerlegt. Von dem Moment an, wo diese zu turnen beginnt, ist ihre Wachstumsintensität eine noch ausgesprochenere als diejenige der Gruppe A. Es fehlte also zweifelsohne der Gruppe C nur der nötige Wachstumsreiz. Diese Verhältnisse der beiden Gruppen A und C lasse ich hier noch in graphischer Darstellung folgen (Fig. 15). Die Wachstumszunahmen innerhalb der beiden Zeitabschnitte kommen hier deutlich zum Ausdruck. Niemand wird wohl beim Betrachten d. C_I u. C_{II} Kolonnen von Zufall sprechen wollen.

Diesen Ergebnissen von Godin könnte mit einigem Recht höchstens noch entgegengehalten werden, daß 7 keine genügend hohe Individuenzahl sei, um einen sichern Durchschnitt zu ergeben, und daß schließlich für die Gruppe D der Beweis doch noch nicht erbracht sei, daß auch bei ihr das Körperwachstum durch das Turnen günstig zu beeinflussen gewesen wäre.

b) Die Ergebnisse der 2. und 3. Messung.

Meine Untersuchungen sind nun wohl imstande, auch diese letzten Zweifel zu beseitigen; denn alle Nichtturner, d. h. alle mit

kürzerer Turnzeit wurden verpflichtet, während des Meßjahres regelmäßig zu turnen. Um eine kleine Individuenzahl zu vermeiden, lasse ich bei dieser Betrachtung den Jahrgang 1892/91 außer Betracht, denn die Frequenzzahl der Gruppe A (siehe Tabellen I, IV und VI) ist von 7 auf 5 gesunken. Die übrigen Frequenzzahlen haben sich nur unwesentlich verändert.

Natürlich haben auch die Mitglieder der Gruppe B (längere Turnzeit) weiter geturnt, und es wird sich nun zeigen, wo die größeren Wachstumszunahmen festzustellen sind.

Die Ergebnisse der Gruppe A sind in den Tabellen IV und VI (2. und 3. Messung) dargestellt, diejenigen der Gruppe B in den Tabellen V und VII (Beilagen Nr. 7—10). Um den Vergleich dieser Ergebnisse zu erleichtern, sind in der nun folgenden Zusammenstellung (Tabelle VIII), die für die vorliegende Betrachtung wesentlichen Ergebnisse, das sind die festgestellten Jahreszunahmen, einander gegenübergestellt. Dieselben ergaben sich aus den Differenzen der Mittelzahlen von Tabelle I und VI für die Gruppe A, von Tabelle II und VII für die Gruppe B.

Tabelle VIII. **Zunahme der Körpermasse im Messungsjahr.**

Jahrgang	Körpergröße cm		Körpergewicht kg		Brustumfang cm		Armumfang cm		Oberschenkel-Umfang cm		Unterschenkel-Umfang cm		Summe		Summe ohne Körpergrösse	
Gruppe	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1897	2,7	2,7	3,8	3,8	3,9	3,9	1,1	1,1	1,6	1,6	0,6	0,6	13,7	13,7	11,0	11,0
1896	0,4	1,8	1,3	2,8	1,5	3,3	1,1	0,9	1,3	1,1	0,2	0,1	5,8	9,8	5,4	8,1
1895	2,1	1,4	4,3	2,3	3,5	1,1	1,4	0,6	2,5	2,0	1,5	0,6	15,3	8,0	13,2	6,6
1894	2,2	1,1	2,5	1,8	3,8	1,9	1,3	0,7	1,9	1,3	0,8	0,7	12,5	7,5	10,3	6,4
1893	0,2	2,0	1,4	2,4	2,5	2,2	1,1	0,6	1,3	1,6	1,1	0,7	7,6	9,5	7,4	7,5
Summe aller Jahrgänge													54,9	48,5	47,3	39,6

Die in Zahlen hier wiedergegebenen Zunahmen sind in der beiliegenden graphischen Darstellung zum bildlichen Ausdruck gebracht. (Fig. 16, Beilage Nr. 11.) Die schraffierten Felder zeigen den Verlauf der wirklichen Jahreszunahmen der beiden Gruppen, die diesmal im Gegensatz zu den ersten Kurven nebeneinander stehen. Die darüberstehenden Kurven sind vorläufig außer acht

zu lassen. Der Vergleich der nebeneinander stehenden Felder der beiden Gruppen A und B zeigt, daß die A-Gruppe mit Ausnahme des Jahrganges 1896 in allen andern Jahrgängen dieselben Zunahmen zeigt. Da das Längenwachstum in diesen Jahren nur noch von untergeordneter Bedeutung ist, kann man dasselbe bei dieser Betrachtung ja ganz gut außer acht lassen. Die hinterste Kolonne der Tabelle VIII gibt zur Übersicht die entsprechenden Summen an. Sie bestätigen das Gesagte. Nur im Jahrgang 1896 ist die Summe kleiner, im Jahrgang 1893 gleich, in den beiden andern Jahrgängen 1894 und 1895 dagegen sogar größer als die Summen der entsprechenden Jahrgänge der B-Gruppe. Nimmt man eventuell noch Anstoß am Ergebnis des Jahrganges 1896, so kann man ja die Gesamtzunahmen aller Jahrgänge berechnen. Dann erhält man, ob mit oder ohne Mitberechnung der Längenzunahmen, immer eine größere Summe der A-Gruppe. Als Summe aller Jahrgänge finden sich diese Zahlen in obiger Zusammenstellung. Sie sind das Ergebnis von nahezu 3000 Einzelresultaten.

Diese Zahlen sind nun wohl beweiskräftig genug, um unwiderleglich darzutun, daß jene Vermutung zu Unrecht besteht, die das Turnen als natürlichen Auslesefaktor deuten will. Die A-Gruppe (Nichtturner) erweist sich ebenso entwicklungsfähig, wie die B-Gruppe. Es scheint, als ob das Wachstum der Nichtturner bis dahin gehemmt gewesen sei und als ob ihnen durch diesen neuen Anreiz in Form des Turnens die Bahn für eine neue Periode kräftiger Entwicklung frei gemacht worden sei.

Die Ergebnisse Godins werden durch diese Untersuchungen bestätigt und erhalten vermehrte Beweiskraft.

X. Der Einfluß der Wohlhabenheit auf das Körperwachstum und eine Ursache des späteren Ausgleichs.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß ungünstige soziale Bedingungen, schlechte Ernährung usw. das Wachstum verlangsamen, während günstige soziale Lage der Eltern das Körperwachstum der Kinder in vorteilhafter Weise beeinflußt. Ich notiere hier eine bezügliche Zusammenstellung. Die Zahlen geben an, um wie viel die Kinder der wohlhabenden Eltern größer sind als die gleichaltrigen Kinder armer Eltern.

Tabelle IX.

Differenzen in der Körpergröße durch das Milieu bedingt. Kinder aus wohlhabenden Klassen sind größer als Kinder armer Eltern.
(Ausnahmefälle sind mit einem vorgesetzten Minuszeichen (—) versehen)

Autor:	Roberts	Pagliani		Gaißler & Uhlitsch		Hasse		Rietz		Key		Bowditsch		Michaileff
Gegend:	England	Turin		Freiberg		Gohlis		Berlin		Schweden		Boston		Rußland
Geschlecht!	Knaben	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen	Knaben	Mädchen	Knaben
Jahre														
6—7	—	—	—	2,3	3,9	—	—	4,8	7,1	0,0	-2,0	0,9	2,2	—
7—8	—	—	—	2,4	3,6	—	—	5,9	5,4	4,0	-1,0	1,5	0,9	—
8—9	—	7,0	8,4	2,3	2,8	1,9	4,1	4,7	5,5	4,0	2,0	1,0	1,2	2,8
9—10	—	5,4	6,8	*5,1*	3,8	3,1	2,8	4,8	6,0	*6,0*	2,0	0,7	2,3	3,2
10—11	7,2	2,9	6,4	2,7	4,5	2,9	2,1	4,2	5,1	4,0	2,0	1,5	1,0	2,0
11—12	8,5	5,1	3,5	2,3	3,9	2,5	1,7	5,7	5,5	2,0	3,0	1,7	0,7	2,3
12—13	*9,9*	5,0	4,2	2,8	2,6	1,4	3,6	5,9	7,0	3,0	3,0	2,6	1,2	1,7
13—14	7,1	3,9	7,9	4,7	5,1	0,7	2,9	*9,4*	4,0	2,0	2,0	*3,2*	1,7	2,6
14—15	8,5	10,6	7,6	—	—	*4,0*	2,9	—	6,1	*5,0*	2,0	3,1	1,1	*4,6*
15—16	7,4	8,9	9,3	—	—	—	—	—	—	4,0	3,0	2,0	0,5	—
16—17	8,9	*12,6*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5	-0,3	—
17—18	8,6	*12,6*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	-0,1	—
18—19	7,1	10,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8	1,4	—
19—20	7,1	12,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Verschiedene Autoren haben die Beobachtung gemacht, daß die Kinder armer Eltern ihr Minus später wieder, wenn auch nicht ganz zum Verschwinden bringen können, es doch herabzumindern vermögen. Martin (1914) schreibt hierüber: „Es tritt nach dem 16. Lebensjahr gewöhnlich wieder ein Ausgleich ein, der bei den Erwachsenen beider Gruppen die vorhandene Differenz vollständig zum Schwinden bringen kann“. In meiner Zusammenstellung habe ich in den Knabenreihen die größten Unterschiede jeweils unterstrichen. Nur in einem einzigen Falle (Turin) findet er sich nach dem 16. Altersjahr. Die Zunahmen der sozial ungünstiger Gestellten müssen also jeweils nach diesem Zeitpunkte größere sein als diejenigen der Bessersituierten. Zudem merke man sich vorläufig, daß sich diese Angaben nur auf die Körpergrößen beziehen. Tatsächlich finden sich auch direkte entsprechende Angaben, z. B.:

Tabelle X.

England von Roberts. 1878. Länge in Zoll. Gewicht in Pfund.

Alter	Anzahl Untersuchter			Jährliche Zunahme			
				an Länge		an Gewicht	
Altersjahr	Lebensjahr	Wohlhabende Klassen	Ärmere Klassen	Wohlhabende Klassen	Ärmere Klassen	Wohlhabende Klassen	Ärmere Klassen
14—15	15	477	2247	2,36	2,82	11,21	12,18
15—16	16	541	745	2,93	2,35	17,92	11,91
16—17	17	686	1018	1,46	*1,52*	12,69	7,70
17—18	18	1602	453	0,43	*1,02*	4,97	*6,09*
18—19	19	1522	153	0,43	*0,55*	2,20	*5,10*
Amerika, Boston von Bowditsch. 1879. Länge in cm. Gewicht in kg nach Gust. Salomon.							
14—15	15	265	582	5,5	*5,6*	5,57	5,08
15—16	16	231	365	6,5	*7,0*	6,20	*6,42*
16—17	17	169	162	2,3	*2,8*	2,60	*2,84*
17—18	18	97	77	1,3	*1,5*	1,71	*2,86*

Als Ursache dieser Erscheinung wird das schnellere Wachstum der reichen Kinder und als dessen Folge der frühere Abschluß desselben angegeben, wogegen bei den Kindern aus sozial ungünstigerem Milieu das Wachstum länger andauere. Wenn wir bei dieser Betrachtung das Alter, in welchem sich dieser Wechsel vollzieht, mitberücksichtigen, so finden wir, daß es gerade jene Jahre sind, in welchem sich die einen ihren Verdienst meist durch körperliche Arbeit suchen müssen, indessen sich die andern vorwiegend dem Studium oder dem Kaufmannsberuf zuwenden, also eine Beschäftigung wählen, bei der körperliche Arbeit fast ganz oder ganz ausgeschlossen ist. Muß die körperliche Arbeit nicht unter hygienisch sehr ungünstigen Bedingungen stattfinden, so darf sie ganz sicher auch als Faktor mitgerechnet werden, der zum vermehrten und längeren Wachstum dieser Volksklassen Anstoß gibt. Beweise hiefür sind die Zahlen von Weißenberg, Seite 32, die Ergebnisse von Godin und meine Resultate, die zeigen, daß Leute aus gleichem sozialen Milieu je nach ihrer körperlichen Beschäftigung verschieden intensiv wachsen und daß Leute mit schon langsamem Wachstum durch den Anreiz vermehrter Körperarbeit fast plötzlich noch einmal in ein Stadium intensiven Wachstums übergehen.

XI. Die Grenzen der Beeinflussungsmöglichkeit.

Nachdem nun der Einfluß äußerer Faktoren, in unserem besonderen Falle, der Einfluß vermehrter Körperarbeit auf das Wachstum, wie ich hoffe, endgültig festgestellt ist, wäre es auch von allgemeinem Interesse zu erfahren, bis zu welchem Alter der menschliche Körper auf solche neue Wachstumsreize noch zu reagieren vermag.

Diese Frage habe ich aber auf Seite 20 u. f. in anderem Zusammenhange schon gestreift und dort betont, daß uns die Variationsbreiten irgendeines Maßes über den Grad der Wachstumsintensität und somit auch über den Grad der Beeinflussungsmöglichkeit Richtlinien zu geben vermögen. Wir haben in jenem Abschnitt auch festgestellt, daß nach dem 16. Lebensjahr die Körpergröße nicht mehr wesentlich, die Umfangsmaße dagegen noch bedeutend beeinflußbar seien. Damit ist aber für die Zunahme der Umfangsmaße noch keine obere Grenze angegeben. Zwar ist in der Literatur, soweit diese Frage überhaupt berücksichtigt wurde, allgemein die Ansicht vertreten, daß die größten Umfangszunahmen den größten Längenzunahmen unmittelbar nachfolgen, also ungefähr ins 17. und 18. Lebensjahr fallen.

Mein Material, das sich nur auf ganz wenige Jahrgänge bezieht und mir somit einen Vergleich nach unten und oben nicht zuläßt, erlaubt mir nicht, in dieser Frage eine definitive Antwort zu geben.

Weißenberg (1911) hat diese Frage einer speziellen Prüfung unterworfen. Zur Lösung wählte er das Verhältnis der Schwankungsbreite zum betreffenden Mittelmaß. Dazu schreibt er: „Nun glaube ich im Verhältnisse zwischen der Größe der Schwankungsbreite und dem betreffenden Maß einen gewissen Gradmesser für die Stärke der äußeren Einflüsse gefunden zu haben oder richtiger sämtlicher den Körper beeinflussender Faktoren. Aber erst wenn wir eine Verhältniszahl zu Rate ziehen, werden unsere Schlüsse sicher und in diesem Falle ist es das Verhältnis von Schwankungsbreite zu dem jeweiligen Mittelwerte“.

Seine Zahlen sind folgende:

Schwankungsbreiten in Promillen der Mittelmaße nach Weißenberg. (Die Zahlen beziehen sich nur auf das männliche Geschlecht.)

Alter	Körperhöhe	Brustumfang	Gewicht
Neugeborene	128	230	—
2	174	165	—
3	161	138	—
4	133	190	—
5	188	223	430
6	138	213	160
7	195	193	500
8	197	204	410
9	283	220	460
10	207	145	460
11	215	180	370
12	264	230	500
13	214	222	610
14	*273*	240	630
15	*285*	245	410
16	210	*253*	720
17	198	*258*	500
18	194	245	*540*
19	170	211	*540*
20	165	248	420
21—25	215	*323*	*740*
26—30	194	*344*	*770*
31—40	253	241	570
41—50	171	273	670
51—60	166	307	620
61—75	160	219	—

Weißenberg bemerkt hiezu: „Die Zahlen (beziehen sich auf die Körpergröße) brauchen nicht lange analysiert zu werden, um die charakteristische Erscheinung herauszulesen, die darin besteht, daß der mittlere Teil der Tabelle (ich habe diese Zahlen kursiv setzen lassen), der genau der Pubertätsperiode entspricht, eine auffallende Steigerung aufweist. Läßt sich die Wirkung äußerer Faktoren schon bei der Geburt feststellen, so ist es im Grunde die Periode des gesteigerten Wachstums, während der diese Faktoren erst zur vollen Geltung gelangen".

„Ungefähr dasselbe Verhalten zeigen Brustumfang und Gewicht. Entsprechend der größeren Unbeständigkeit dieser Maße ist das Bild zwar etwas verschwommen und weniger auffallend,

es läßt sich aber eine deutliche Steigerung der Verhältnismaße in der Pubertätszeit, sowie eine noch deutlichere beim Erwachsenen feststellen. Letztere Erscheinung steht wohl in Beziehung damit, daß Brustumfang und Gewicht erst in den reiferen Jahren in ihrer Entwicklung zum Abschluß gelangen, zu welcher Zeit der Einfluß der Wohlhabenheit erst recht deutlich wird."

Meine Zunahmezahlen Seite 45, Tabelle VIII, bestätigen das Gesagte bezüglich Körpergröße. Beide Gruppen zeigen ganz unregelmäßige Zunahmen, ein Beweis dafür, daß das Längenwachstum seine Intensität hinter sich hat. Wenn man in Weißenbergs Zahlentabelle die in kursiv gesetzten Zahlen betrachtet, so sieht man auch deutlich das Nacheinander von Körpergröße-, Brustumfang- und Gewichtszunahme. Auch darin stimmen die Seite 45 notierten Gewichts- und Umfangszunahmen.

In Weißenbergs Tabelle finden wir aber sowohl für die Brustumfangs-, als auch für die Gewichtszunahmen nochmals das 21. bis 30. Lebensjahr als Maxima angegeben. Auf Grund meiner Beobachtungen wage ich hiezu ein Fragezeichen zu setzen.

Jeder Beobachter sollte bei solchen Erhebungen, so gut wie möglich, eine Scheidung vornehmen zwischen Muskelgewebe- und Fettzunahme, oder beim Brustkorb zwischen tatsächlicher Erweiterung des Brustkorbes inklusive Zunahme der Brustmuskulatur und Zunahme des betreffenden Fettpolsters. Es ist ja gar nicht ausgeschlossen und auch von mir beobachtet worden, daß der Brustkorb selbst bei den körperlich Arbeitenden tatsächlich noch zunimmt, wogegen eine wirkliche Brustkorbzunahme bei den Leuten mit vorwiegend sitzender Lebensweise nach dem 25. und 26. Lebensjahr erst noch nachzuweisen wäre. Die notierten Schwankungsbreiten von 323 ‰ und 344 ‰ im 21.—25. und im 26.—30. Lebensjahr scheinen mir gegenüber 211 ‰ im 19. und 248 ‰ im 20. Lebensjahr zu groß zu sein. In erhöhtem Maße trifft dies zu bei den Gewichtszahlen, wo der Variationskoeffizient von 420 ‰ im 20. Lebensjahr auf fast das Doppelte, auf 770 ‰ bis zum 30. Lebensjahr ansteigt. Daß da nur Fettzunahme, also soziale Momente Ursache sein können, bestätigt Weißenberg durch seinen Seite 50 und 51 zitierten Schlußsatz selbst.

In der „Wiener Medizinischen Wochenschrift" Nr. 5 1912 finde ich in Prof. F. Gaertners Arbeit „Körpergewicht und Körperlänge des Menschen" eine Bestätigung meiner Ausführungen. Er schreibt:

„Von der Körperlänge abgesehen, gibt es noch verschiedene

Faktoren, die das Gewicht beeinflussen und die bei der Beurteilung der Abweichungen von der Norm in Betracht gezogen werden müssen. Das Alter ist ein solcher Faktor; Quetelet fand auf statistischem Wege, daß die Menschen mit zunehmendem Alter leichter werden. Die Beobachtung der nicht in Armut lebenden Mitglieder einer breiten Schicht lehrt das Gegenteil. Man sieht, vom 25. Lebensjahr ab, die Mehrzahl der Individuen Fett ansetzen, und es unterliegt keinem Zweifel, daß das Durchschnittsgewicht der als normal angesehenen Menschen mit zunehmendem Alter (vom 20. bis 60. Lebensjahr) ansteigt".

Es ist also wohl allgemein einleuchtend, daß es da an einer klaren Scheidung fehlt. Die Zahlen vor dem 20. und diejenigen nach dem 20. Altersjahr in Weißenbergs Zusammenstellung haben nicht dieselbe Bedeutung, in dem Sinne, daß die Zahlen vor dem 20. Lebensjahr auf eine allgemeine Beeinflußbarkeit des gesamten Wachstums schließen lassen, die Zahlen nach dem 20. Lebensjahr dagegen auf eine solche durch bessere Ernährung, also mehr ein Wachstum durch Fettansatz angeben.

Trotzdem glaube ich, daß das allgemeine Wachstum auch nach dem 20. Alterjahr noch nicht abgeschlossen sei, daß sich namentlich die Breiten- und Umfangmaße auch nach dieser Zeit noch beeinflussen lassen. Aus dem eben angeführten Grunde können uns Weißenbergs Zahlen hierüber keinen Aufschluß geben. Zudem sind in seiner Arbeit nach dem 20. Altersjahr je 5 Jahrgänge zusammengezogen, was eine klare Lösung dieser Frage wiederum verunmöglicht.

Diese Frage ist also noch nicht gelöst, sie wäre aber wohl einer besondern Untersuchung wert. Als einziger Weg könnte aber hiefür nicht Weißenbergs generalisierende, sondern nur die von Martin und Salomon vorgeschlagene generalisierende Methode auf Grund der Individualmethode zur Anwendung kommen. Die in Frage kommenden Altersstufen (16.—30. Altersjahr) müßten in der Weise getrennt untersucht werden, daß in allen Jahrgängen je eine Gruppe demselben neu hinzukommenden äußern Faktor unterworfen würde, während die andern Gruppen all dieser Jahrgänge ohne Hinzunahme dieses neuen Faktors gemessen würden. Die beobachteten Jahreszunahmen würden die Zeitfrage bald gründlich lösen. Als bester Vergleichswert diente der „Zuwachskoeffizient", das ist das Maß der Jahreszunahme in Prozenten zum erreichten Mittelmaß zu Anfang der Messungen.

Für die Gruppe A habe ich zu eventuell spätern Vergleichungen diese Koeffizienten notiert:

Jahrgang	Alter Jahre	Körper-größe	Körper-gewicht	Brust-umfang	Oberarm-umfang	Oberschenkel-umfang	Unterschenkel-umfang	Summe
1897 [1])	17	1,6	6,8	4,8	4,6	3,6	1,8	23,2
1896	18	0,2	2,3	1,8	4,4	2,8	0,6	12,1
1895	19	1,3	7,4	4,1	5,6	5,4	4,4	28,2
1894	20	1,3	4,2	4,4	5,0	4,0	2,4	21,3
1893	21	0,1	2,4	3,0	4,2	2,8	3,2	15,7

Meine Zahlenreihe ist zu kurz, um Schlüsse zuzulassen. Besonders große Zunahmen finden sich im 17., 19. und 20. Altersjahr.

Diese Untersuchungen müssen aber auf 2—3 Jahre ausgedehnt werden, denn es läßt sich leicht denken, daß das Maximum des Einflusses erst nach einer gewissen Zeit zum Vorschein kommt, indem sich die Körper diesem neuen Einfluß zuerst anpassen müssen. Umgekehrt ist auch die Annahme berechtigt, daß besonders in den spätern Jahren das Wachstum nach einem kurz andauernden Maximum bald wieder in ein ruhigeres Tempo übergehen wird. Wahrscheinlich werden mit zunehmendem Alter Intensität und Zeitdauer des vermehrten Wachstums abnehmen.

Für mich ist es deshalb eine offene Frage, ob zum Beispiel in unserem Falle die Gruppe A trotz der momentan etwas größeren Zunahmen (siehe Gesamtsumme Seite 45) die Gruppe B noch erreichen wird.

Die weitaus unregelmäßigeren Zunahmen der A-Gruppe (siehe die 2. große Kurve Fig. 16 Beilage Nr. 11 und die Angaben Seite 45) berechtigen zu dieser Annahme und lassen den Schluß zu, daß sich das Wachstum der „A"-Gruppe nicht lange in dieser Intensität erhalten wird, sondern daß es sich wohl bald dem Tempo der B-Gruppe anschließen, eventuell später wieder unter dasselbe sinken wird.

[1]) Die 3. Messung war 1914; also waren die Jüngsten 17 Jahre alt geworden.

Der unvermittelt neu hinzukommende Einfluß löste für den Anfang eine spontane Wirkung aus.

Solche Zunahmen nach dem 20. Altersjahr als Folge neuer Wachstumsreize sind auch von andern Autoren schon festgestellt. So berichtet Livi (zitiert nach Martin u. a.), daß die italienischen Soldaten im ersten Militärjahr noch um 6,4 mm, im zweiten noch um 3,4 mm an Körperlänge zunehmen. Schade, daß die Umfangzunahmen nicht festgestellt wurden.

XII. Ein meist begangener Fehler in der Beurteilung des Körperwachstums.

Diese ganze Untersuchung hat uns aber deutlich gezeigt, daß es entschieden ein Fehler ist, wenn man, vom Wachstum sprechend, immer nur an das Längenwachstum denkt. Wie ja der Körper selbst nicht eine einzige lineare Dimension darstellt, sondern wie jeder Körper drei Dimensionen hat, so ist auch sein Wachstum kein lineares, sondern ein kubisches.

Bei der Berechnung der Körperindices ist man nicht in diesen Fehler verfallen. Nur Quetelet, Allaire und Robert brachten das Gewicht noch in alleinige Beziehung zur Körperlänge. Bernhardt stellte zur Ermittlung des Gewichtes nachfolgende Formel auf: $P = \frac{H \cdot C}{240}$ (P = Gewicht in kg; H = Körperhöhe in cm; C = mittlerer Brustumfang in cm).

Nach Gaertner (1912) bemängelt Fröhlich dies mit Recht und betont, daß drei Größen: Länge, Breite und Tiefe einzustellen seien. „Damit ist", schreibt Gaertner, „der Kern der Sache getroffen."

Livi ermittelte auf Grund der Überlegung, daß es falsch sei, ein kubisches Maß (das Gewicht) in Parallele zu einem Längenmaß (Körperhöhe) zu setzen, den „Indice pondéral". Darin bestimmt er „das Verhältnis des hundertfachen Radius eines Zylinders, dessen Höhe gleich wäre der Größe des Individuums und dessen Volumen gleich wäre einem Volumen Wasser vom Gewichte desselben zu seiner Körperlänge".

Und Gaertner schreibt zu dieser Frage: „Es ist tatsächlich für jeden mit ein wenig mathematischem Sinn ausgestatteten Menschen klar, daß man die Gewichte von Körpern, die untereinander geometrisch ähnlich sein sollen, nicht nach einer Formel,

in welcher nur die erste Potenz einer Dimension, oder wie Bernhardt, das Produkt zweier linearen Dimensionen enthalten sind, berechnen kann."

Genau ebenso falsch ist es, wenn man das Wachstum zweier Individuen nur nach der Längendimension miteinander vergleichen will und dieses eine Wachstum überhaupt dem Gesamtwachstum gleichstellen will. Das eine Individuum ist bei gleicher Wachstumsintensität vielleicht mehr in die Länge, das andere mehr in die Breite gewachsen.

Auch Godin (1913) wehrt sich entschieden dagegen. Er schreibt: „Nous avons vu combien la taille était loin de représenter la *„croissance"* du corps, d'exprimer ce que l'analyse scientifique d'une part, l'application d'autre part, peuvent et doivent entendre par „croissance".

Einleitend haben wir doch festgestellt, wie Längen- und Breitenwachstum immer miteinander abwechseln, und wir wissen nun, daß der letzten Periode des vermehrten Längenwachstums (im 15.—17. Altersjahr beim männlichen Geschlecht) noch ein Breitenwachstum nachfolgt oder doch nachfolgen sollte. Das lehren uns die Zahlen Seite 45, und die Zunahmekoeffizienten Seite 53 zeigen uns, daß dieses Breitenwachstum, länger als wohl allgemein angenommen, bis ins 20. Altersjahr, wahrscheinlich noch darüber hinaus anhält.

Dies nötigt uns einerseits, die Begriffe „Wachstum" und „Erwachsensein" dahin zu ändern, daß wir unter dem ersten das Gesamtwachstum verstehen, und daß wir ein Individuum erst dann als erwachsen bezeichnen, wenn dasselbe auch seine maximalen Breitenzunahmen hinter sich hat. Godin (1913) macht denselben Vorschlag. Er schreibt: „au mot „croissance" nous substituerons mentalement le mot „stature"; nous nous rappellerons que nous n'avons pas le droit de conclure de l'une à l'autre."

Wer dies anerkennt, muß auch zugestehen, daß das Körperwachstum länger als bis anhin angenommen beeinflußbar ist; denn gerade das Breitenwachstum hat sich in unserer ganzen vorliegenden Arbeit als sehr beeinflußbar erwiesen. Nach unsern Zahlen Seite 45 ist es deshalb falsch, wenn man, wie dies Alice Profé (1912) tut, als die obere Grenze der Beeinflussungsmöglichkeit im männlichen Geschlecht das 18. Altersjahr angibt. Die Untersuchungen über diese wichtige Frage halte ich ja nicht für

abgeschlossen; aber sicher darf hiefür ruhig das 20. und 21. Lebensjahr angegeben werden.

Die bisherige einseitige Berücksichtigung des Längenwachstums wäre dann eventuell gerechtfertigt, wenn eine größere Körperlänge z. B. eine höhere Intelligenz bedingen würde. Wahrscheinlich ist dem nicht so. L. Manouvrier (zitiert nach Godin) schreibt in seinen études sur le cerveau: „La supériorité qualitative (du cerveau) est une condition de supériorité intellectuelle; la supériorité quantitative en est une autre, la supériorité morphologique en est encore une autre. Et c'est parce qu'il y a des conditions anatomiques diverses en rapport avec la supériorité intellectuelle qu'aucune de ces conditions ne saurait être isolément, une base suffisante pour évaluer la supériorité intellectuelle" und später: „La moyenne de ces 62 Parisiens, tous de très-haute taille, est égale à 1365 grammes (Poids très voisin du poids moyen du cerveau adulte en général). On ne pourrait donc expliquer par une supériorité de taille même très grande, et d'ailleurs non démontrée, qu'une partie de la supériorité cérébrale quantitative de la série des hommes distingués."

Es ist also hiemit nicht bewiesen, daß eine Rasse von höherem Wuchs auch quantitativ ein stärker entwickeltes Gehirn habe, und wäre es dennoch der Fall, so wäre auch dies noch kein genügender Beweis für eine geistige Überlegenheit der betreffenden Rasse. Schallmayer (1904) äußert sich ähnlich wie folgt: „Auch eine Zunahme der erblich intellektuellen Begabung ist mit der durch bessere Ernährung bewirkten Zunahme der Körperlänge nicht nachweislich oder wahrscheinlich verbunden. Würde statt einer Zunahme der durchschnittlichen Körperlänge eine durchschnittliche Zunahme des relativen Gehirngewichtes einer Bevölkerung nachgewiesen, so dürfte man darin, die Erblichkeit vorausgesetzt, zweifellos eine Rasseverbesserung erblicken. Denn das wäre eine Anpassungserscheinung, was man von zunehmender Körpergröße, wie gesagt, nicht behaupten kann. Diese muß vielmehr als eine bloße Folgeerscheinung günstiger gewordener Lebensbedingungen, analog der Treibhauspflege aufgefaßt werden. Nur wenn nachgewiesen würde, daß sie Hand in Hand gehe mit einer erblichen Steigerung von Fähigkeiten, durch die eine erhöhte Anpassung bewirkt würde, könnte die Zunahme der Körpergröße als meßbares Symptom Bedeutung gegenüber der Entartungsfrage gewinnen."

Aber wenn von der größeren Körperlänge eine größere physische Leistungsfähigkeit — oder eine gefestigtere Gesundheit abhängig wäre, so wäre die einseitige Bevorzugung derselben immer noch gerechtfertigt.

Meine persönliche Erfahrung jedoch sagt es mir täglich, daß eine große Körperlänge ohne entsprechend günstige Konstitution einer hohen physischen Leistungsfähigkeit direkt hindernd sein kann. Schallmayer (1914) schreibt darüber: „Darf eine Zunahme der Körpergröße, soweit sie Rassenveränderung ist, auch als Rasseverbesserung betrachtet werden? Die Bejahung oder Verneinung hängt davon ab, ob damit eine Erhöhung der Anpassung erzielt wurde oder nicht, d. h. eine erhöhte Fähigkeit, den Daseinskampf zu bestehen, und zwar nicht nur im Hinblick auf die nächste Zukunft, sondern auch auf eine fernere Zukunft mit wechselnden Daseinsbedingungen. Unter Umständen, z. B. bei kümmerlich gewordener Ernährungsmöglichkeit, kann eine geringere Körpergröße eine bessere Anpassung darstellen. Man kann auch nicht behaupten, daß größere Menschen gegen lebensfeindliche Einflüsse widerstandsfähiger sind als kleinere, die Erfahrung lehrt eher das Gegenteil.“ Vielleicht stützte sich Schallmayer hier auf die Ausführungen von Erismann, Bernstein u. a. Nach den schon von Bernstein (1864) aufgestellten Thesen findet sich der relativ größte Brustumfang (im Verhältnis zur halben Körperlänge) bei Personen mittleren Wuchses (163—171 cm), die, wie bekannt, die kräftigsten, widerstandsfähigsten und für das Kriegshandwerk tauglichsten sind. Ist der Mensch mehr als mittelgroß und übertrifft seine Körperlänge 171 cm, so hört nach Bernstein die Proportionalität in der Entwicklung des Brustumfanges auf, die Brust ist oft enger, als sie sein sollte, und derartige Individuen haben eine große Disposition zu ernsthaften Lungenkrankheiten.

Die Beobachtung wurde oft bestätigt; aber Erismann (1888) war es vorbehalten, die Gesetzmäßigkeit der Erscheinung einwandfrei nachzuweisen. Als Beleg hiefür folgt hier die Zusammenstellung von Erismann, welche das Verhältnis des Brustumfanges zur halben Körperlänge bei verschiedenem Wuchse zeigt. Alle beobachteten Individuen stunden im besten Mannesalter (vom 27.—50. Altersjahr).

Tabelle XI.

Körperlänge	Zahl der Fälle	Mittlere Körpergröße	Mittlerer Brustumfang	Anzahl der „cm" des Brustumfanges, die über (+) oder unter (—) der halben Körperlänge stehen
135—145,5	22	144,0	81,4	+9,4
146—147,5	27	146,8	81,3	7,9
148—149,5	64	148,9	81,8	7,3
150—151,5	167	150,7	81,7	6,4
152—153,5	371	152,7	82,7	6,3
154—155,5	714	154,7	83,2	5,8
156—157,5	1285	156,7	83,9	5,5
158—159,5	1949	158,7	84,4	5,0
160—161,5	2668	161,2	85,2	4,6
162—163,5	3324	162,7	85,8	4,5
164—165,5	3635	164,4	86,4	4,2
168—169,5	2888	168,6	87,5	3,2
170—171,5	2292	170,6	88,2	2,9
172—173,5	1627	172,6	88,9	2,6
176—177,5	601	176,5	90,0	1,8
178—179,5	329	178,6	90,2	0,9
180—184,5	203	181,4	91,4	0,7
185—192,0	33	187,1	92,2	—1,3

„Wir sehen hier", schreibt Erismann, „ein stetiges, durch keinerlei zufällige Schwankungen unterbrochenes, der Zunahme der Körperlänge parallel gehendes Abnehmen des Brustumfanges über die halbe Körperlänge. Die Erscheinung ist dermaßen konstant, daß wir sie wohl mit Recht eine gesetzmäßige nennen können."

Und Godin sagt: „Chacun sait, que la vigueur de l'organisme est ordinairement manifestée par l'importance des autres dimensions du corps, largeur, grosseur, épaisseur, mais non par la hauteur, à moins que celle-ci ne soit accompagnée des autres." Bei den Ärzten, besonders bei den Lungenärzten, ist die Erkenntnis schon lange durchgedrungen, daß nicht die Längen-, sondern die Breitenentwicklung (namentlich der Brustumfang) für die Gesundheit eines jungen Menschen von lebensbestimmender Bedeutung ist. Nur eine Belegstelle hiefür. Hart (1911) schreibt hierüber: „Es gibt kaum noch ein Organ im menschlichen Körper, das funktionell so von seiner Umhüllung abhängig ist wie die Lungen. Der Brustkorb ist nicht nur wie der Schädel für das Gehirn eine schützende Hülle, sondern er ist ein dauernd

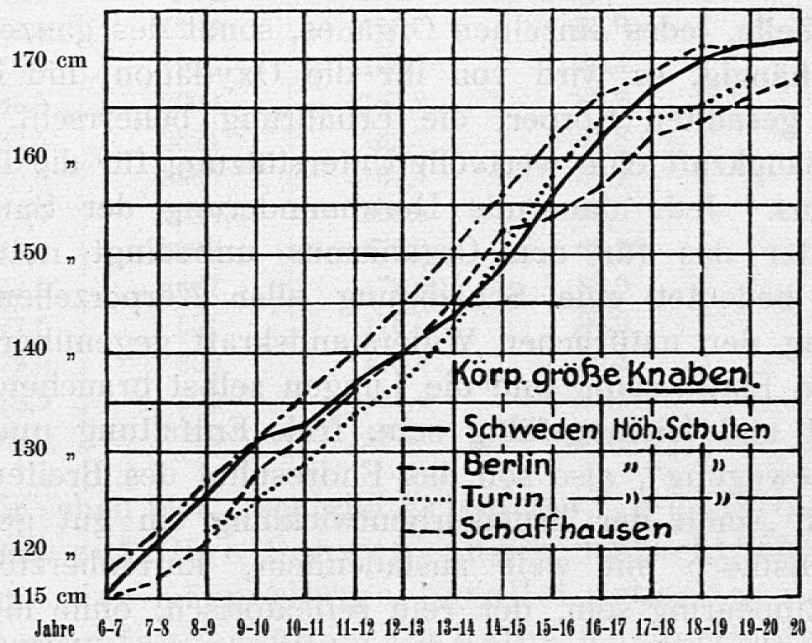
tätiger, regelnder und beherrschender Mechanismus. Der Mechanismus des Brustkorbes wird von den Reflexen des Atemzentrums im verlängerten Hirnmark getrieben und setzt nun seinerseits ein Pumpwerk in Bewegung, das mittelst seiner Kraft dem Organismus den Sauerstoff zuführt.

„Welche Bedeutung Bau und Dehnungsfähigkeit des Brustkorbes für die Arbeitsleistung der lebenswichtigen Lungen haben, ist weit bekannt. Sie sind seit langem der äußerlich wichtigste Maßstab für die Militärdiensttauglichkeit. Von der gesunden Atemtätigkeit der Lungen ist die Erhaltung des Lebens jeder einzelnen Zelle, jedes einzelnen Organes, somit des ganzen Organismus abhängig, es wird von ihr die Oxydation und Desoxydation im gesamten Körper, die Ernährung beherrscht, sie ist mit ihrer Saugkraft eine wertvolle Unterstützung für die Tätigkeit des Herzens. Jede dauernde Herabminderung der Sauerstoffzufuhr unter das für den Organismus unbedingt notwendige Mittelmaß bedeutet eine Schädigung aller Körperzellen, eine Schwächung der natürlichen Widerstandskraft gegenüber innern und äußern Einflüssen. Und die Lungen selbst brauchen, sollen sie gesund und leistungsfähig sein, freie Entfaltung und ungehinderte Bewegung“, also soll das Endresultat des Breitenwachstumes und „somit der Brustkorbentwicklung ein gut gewölbter breiter Brustkorb mit weit ausladendem, kartenherzförmigem obersten Rippenring sein, der rein reflektorisch, ohne merkliche Zeichen der Anstrengung, ein Mindestmaß seiner rhythmischen Bewegung vollzieht, aber fähig ist, über dieses Mindestmaß bei jeder Steigerung der Anforderung entsprechend weit hinauszugehen“.

Diese Zusammenhänge sind von so fundamentaler Bedeutung, daß es mir unbegreiflich ist, daß sie nicht in allen Arbeiten, die sich auf das Wachstum beziehen, berücksichtigt werden. Aus diesem Grunde wäre es zu wünschen, daß in Martins Somatologischem Beobachtungsblatt das Maß 61 oder die Maße 61 a und 61 b, die sich auf den Brustumfang beziehen, unterstrichen würden, also als Hauptmaß aufgenommen würden.

Die Nichtberücksichtigung des Breitenwachstums kann direkt zu falschen Schlüssen Anlaß geben. In der schon erwähnten Arbeit von Schwerz (1910) bringt derselbe eine Kurve, in welcher er die Schaffhauserknaben bezüglich ihrer Körperlänge mit den Knaben der höheren Schulen Schwedens, Berlins und Turins vergleicht. (Siehe Fig. 17, S. 60.)

Dazu schreibt der Autor: „Wir sehen, daß die Schaffhauser bis zum 12. Lebensjahr zwischen den Nordländern und den Italienern stehen. Für das 14. und 16. Jahr liegt ihre Kurve sogar noch über der der Schweden. Vom 16. Jahr an fällt diese für die Schaffhauser bedeutend unter die der andern zum Vergleich herbeigezogenen Gruppen. Diese starke Größendifferenz fällt in die Zeit der Pubertätsentwicklung. In diesen Jahren verlassen die Schaffhauserknaben die Schule, und es beginnt nun für sie die angestrengtere körperliche Tätig-



Körpergröße der Knaben nach Schwerz.
Fig. 17.

keit auf dem Felde, die vielleicht als eine Ursache für das Zurückbleiben in Körpergröße betrachtet werden darf."

Die Feldarbeit ist schon die Ursache des geringern Längenwachstums, aber sie ist auch die Ursache eines andern, des Breiten- und nach Schwerz' eigenem Zitat in seiner Arbeit Seite 13 des vermehrten Muskelwachstums. Den Beweis hiefür liefert Schwerz unbewußt selbst; denn kaum zwei Seiten nach den obigen Ausführungen finden wir die Gewichtszunahmen derselben Gruppen. Da zeigt es sich, daß gerade im 17. Altersjahr, in welchem die Schaffhauserknaben bezüglich ihrer Körpergröße im Vergleich zu den andern Gruppen das größte Minus zeigen, ihre Gewichtszunahme dagegen die größte ist. Die Zahlen sind folgende:

Schweden: 5,3 kg; Berlin: 2,8 kg; Turin: 3,5 kg und Schaffhausen: **7,9** kg.

Die Summen der Gewichtszunahmen der in Frage kommenden Altersjahre (16.—17., 17.—18. und 18.—19. Altersjahr) sind folgende:

Turin: 5,5 kg, hier fehlt das letzte Altersjahr, setzt man die wahrscheinlich größere Zunahme des 15.—16. Altersjahres hinzu, so hat man für Turin die Vergleichszahl 10,6 kg. So ergibt sich

Turin: 10,6; Schweden: 11,0; Berlin: 9,2 und Schaffhausen: **15,9** kg.

Nach meinen früheren Ausführungen wissen wir, daß diese hohen Gewichtszahlen als Folge des vermehrten Breiten- und Umfang-, d. h. Muskelwachstums angesehen werden können. Die Feldarbeit war also nicht Ursache eines verminderten Wachstums überhaupt, sondern Ursache eines andern, — eben des Breitenwachstums. Der Leser weiß nun, daß dies ein ausgleichendes Wachstum ist, d. h. ein Wachstum, das dem Körper zu einer kräftigeren Konstitution verhilft.

Übrigens zeigen auch die Schaffhauserknaben im Körperlängenwachstum (siehe Fig. 17) dann noch beträchtliche Zunahmen, wenn der flache Kurvenverlauf der übrigen Gruppen auf keine Zunahmen mehr hindeutet. Es ist darum gar nicht ausgeschlossen, daß die Schaffhauser die Turiner, Berliner und Schweden noch erreichen. Genau, wie ich das bei Besprechung meiner ersten Kurven betont habe, ergibt sich als Folge der Körperarbeit ein länger andauerndes Gesamtwachstum.

Nach Salomon (1898) fand auch Hertel in Dänemark ähnliche Verhältnisse. Er schreibt: „Die Kinder der städtischen Volksschulen besitzen eine größere Körperlänge als die Volksschulkinder auf dem Lande. Dagegen weisen die letztern umgekehrt ein größeres Gewicht auf als die städtischen Volksschulkinder, und namentlich die Kinder der Bauern tun sich in dieser Richtung hervor.“

Wenn also die städtischen Kinder und die Schüler der höhern Schulen, trotz geringer Gewichtszunahmen, dennoch bedeutend an Länge zunehmen, so liegt es klar auf der Hand, daß dieses Wachstum ein ganz einseitiges sein muß, dem der unbedingt nötige Ausgleich in die Breite fehlt. Ich stehe nicht allein

mit meiner Ansicht. Godin (1913) schreibt: „A quelles influences, d'ailleurs, est dû l'allongement de la taille d'un jeune homme ou d'une jeune fille *au delà* des limites marquées par l'hérédité? En d'autres termes, quelles sont les conditions qui font grandir un enfant plus que père et mère? Ce que nous observons tous les jours ne nous laisse guère de doute à ce sujet, et, d'autre part, les statistiques le montrent. Ce n'est point à la campagne que les descendants gagnent en stature sur les ascendants. C'est en ville; la vie en appartements, la vie au collège, favorisent la supériorité staturale de l'enfant sur des parents.

L'allongement est si bien l'effet de la claustration, de l'insuffisance d'air, d'activité et de lumière.

L'allongement de la taille est dans tous ces cas le résultat de l'accroissement en longueur des os longs du membre inférieur.

Le buste n'y prend qu'une part à peine appréciable."

Und an anderer Stelle schreibt derselbe Autor: „Les animaux que l'on prive d'exercice, en les tenant enfermés à l'abri de la lumière, ainsi que j'en ai répété l'expérience sur des animaux non soumis au régime d'engraissement, ne tardent pas à allonger et dépassent dans un temps relativement court la taille des témoins de même âge et de même race. Pour les lapins, pour les poulets, rien n'est plus facile à vérifier."

Wie ich es bereits getan habe, sagt auch Godin, daß die nachfolgende Phase des Breitenwachstums, die ja jedem Längenwachstum folgen sollte, ausfällt: „D'autant mieux que l'allongement de la taille, sous les influences qui précèdent, se fait toujours au détriment des dimensions avantageuses pour le corps. Par suite de l'état *maladif de l'enfant soumis à ces influences, les phases d'alternance sont transgressées.*" Tandis que, dans l'évolution régulière de la croissance, une phase „de grossissement" succède à une phase d'allongement", il n'est plus ainsi chez le pauvre jeune prisonnier des appartements urbains et des établissements d'instruction, et l'une des phases se prolonge indéfiniment: la moins bonne, c'est fatal".

Dieser letzte Ausspruch ist etwas hart und scheint übertrieben zu sein. Ich bin aber in der Lage, ergänzend zu den Ergebnissen von Schwerz und Hertel, eigene, das Gesagte bestätigende Ergebnisse mitzuteilen.

XIII. Das letzte Breitenwachstum bedarf zu seiner Auslösung einer äußern Anregung.

Zunächst möchte ich den Leser bitten, in meinen Zahlentabellen I, II und IV—VII das Augenmerk auf die Verhältniszahlen zu richten. Alle Körpermaße sind in prozentuale Beziehung zur entsprechenden Körperlänge gebracht nach der Formel:

$$\frac{\text{Brustumfang} \times 100}{\text{Körperlänge}}.$$

Wohl weiß ich, daß es Autoren wie z. B. Martin und Mollison gibt, welche die Rumpflänge als Modulus empfehlen.

Tabelle XII.

Gruppe A.

Alter Jahre	Geburtsjahr	Körperlänge	Gewicht	Brustumfang	Oberarm	Oberschenkel	Unterschenkel
17	1896	165,2	34,5	51,0	15,0	27,7	20,0
18	1895	167,9	34,8	50,5	14.5	27,6	19,9
19	1894	167,4	35,8	51,4	15,4	28,5	20,1
20	1893	166,8	35,3	50,5	15,3	27,3	20,1
21½	1892/91	167,6	34,9	51,1	15,5	27,4	19,5
Mittlere Turnzeit ½ Jahr	Summe	834,9	175,3	254,5	75,7	138,5	99,6
19,1	Durchschnitt	167,0	35,1	50,9	15,1	27,7	19,9

Gruppe B.

Alter Jahre	Geburtsjahr	Körperlänge	Gewicht	Brustumfang	Oberarm	Oberschenkel	Unterschenkel
17	1896	167,3	35,8	51,7	15,7	28,3	20,5
18	1895	168,8	36,8	52,4	15,9	28,3	20,4
19	1894	167,2	37,5	53,5	16,3	28,9	20,6
20	1893	168,1	38,3	52,9	16,1	28,9	20,8
21½	1892/91	170,3	39,0	53,6	16,2	28,8	20,8
Mittlere Turnzeit 2¼ Jahre	Summe	841,7	187,4	264,1	80,2	143,2	103,1
19,1	Durchschnitt	168,3	37,5	52,8	16,0	28,6	20,6

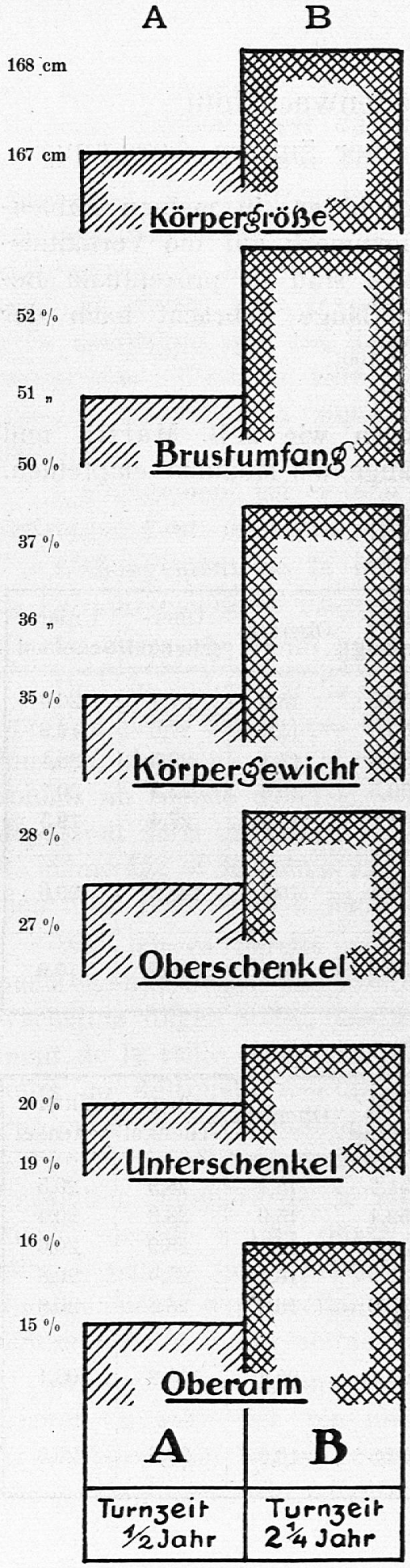


Fig. 18.

Es wäre mir aber weder möglich gewesen und wahrscheinlich auch nicht erlaubt worden, die exakte Rumpflänge zu messen.

Vorläufig, d. h. für diese Arbeit habe ich mich auch für das Körpergewicht an die obige Formel gehalten; denn die Frage der Körperindices scheint mir noch ein ungelöstes Problem zu sein. Am ehesten kommt meiner Ansicht nach G. Gaertner (1912) auf den richtigen Weg. In seiner Arbeit begeht er nur den Fehler, daß er die Altersstufen ganz unberücksichtigt läßt. — Für die vorliegende Arbeit ist aber eine einheitliche Vergleichs-Methode wesentlich und auch genügend.

Für den Vergleich dieser Indizeszahlen möge man sich vorerst auf Tabelle I und II beschränken; denn hier sind die Verhältnisse noch fast ursprüngliche, indem die Gruppe A im Durchschnitt nur ½ Jahr Turnzeit aufweist. Um diesen Vergleich zu erleichtern, findet der Leser in der Tabelle XII (auf S. 63) die entsprechende Zusammen- und Gegenüberstellung. (Nur die Körperlänge ist als wirkliches Maß angegeben, die andern Zahlen sind die Indices, — also hier die Prozentualzahlen.)

In der untersten Linie jeder Tabelle ist der mittlere Durchschnitt aller Maße angegeben. Das mittlere Alter beträgt in beiden Gruppen 19 Jahre. Der jüngste Jahrgang, weil in beiden

Gruppen dieselben Leute sind, ist absichtlich weggelassen. Die berechneten Durchschnitte finden nebenstehend noch eine graphische Darstellung. Fig. 18.

Beides, sowohl die Zahlen als auch die graphische Darstellung, zeigt überzeugend, daß die Leute im Alter von 16—22 Jahren, wenn sie ohne genügende Körperübung heranwachsen, in ihrer Konstitution zurückbleiben. Die Unterschiede in der Körpergröße sind ja nicht wesentlich, groß dagegen sind sie in den wichtigen Maßen Körpergewicht und Brustumfang. Mit letzterem Maß im Zusammenhang steht auch der relativ große Unterschied im Oberarm.

Daß die Gruppe A nicht weniger entwicklungsfähig ist als die Gruppe B, ist bereits nachgewiesen.

Trotzdem die Gruppe A während eines Jahres regelmäßig Körperübungen trieb und dieselben Zunahmen wie die Gruppe B aufwies, vermag sie dieselbe bezüglich Körperkonstitution doch nicht mehr zu erreichen. Lehrreich in dieser Beziehung ist die graphische Darstellung Fig. 16, Beilage Nr. 11. Wie schon erwähnt, zeigen die schraffierten Kurven die wirklichen Jahreszunahmen, während die ausgezogene Linie die Indizeswerte zu Anfang — die gestrichelte Linie dieselben am Ende des Jahres angeben. In allen Maßen bleibt die A-Gruppe, trotz der großen wirklichen Zunahmen bezüglich Konstitution, hinter der B-Gruppe zurück. Diese Darstellung zeigt zudem deutlich, wie große wirkliche Zunahmen erforderlich sind, um die Indizesverhältnisse merklich zu verbessern.

Ich habe versucht, die ganze Darstellung noch durch wenige Gesamtzahlen (Durchschnitt aller Jahrgänge) zu verdeutlichen. Tabelle XIII (S. 66). Analog der graphischen Darstellung im Gegensatz aber zu den Zahlen Seite 63, Tabelle XII, ist hier der jüngste Jahrgang mit-, der älteste Jahrgang dagegen nicht mitgerechnet. Der Grund wurde früher erwähnt.

Die Ergebnisse sind ganz über Erwarten auffällig. Der mittlere Unterschied in der Turnzeit zwischen den beiden Gruppen beträgt nach einem Jahr genau 1,2 Jahre.

Die Unterschiede zur Zeit der ersten Messung sind naturgemäß ähnlich wie die Seite 63 notierten. In der untersten Kolonne findet man die Zunahmen, sowohl die wirklichen als auch die prozentualen. Wiederum ergibt sich daraus, daß die A-Gruppe im gleichen Maße wie die B-Gruppe entwicklungsfähig ist.

Der Leser vergleiche aber die erreichten Körpermaße sowohl)

Tabelle XIII.

Messung	Mittl. Alter	Körpergröße cm		Körpergewicht kg		Brustumfang cm		Oberarmumfang cm		Oberschenkelumfang cm		Unterschenkelumfang cm	
	Jahre	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe A	Gruppe B
I	18	166,7	167,6	57,9 34,7%	60,9 36,3%	84,3 50,6%	87,0 51,9%	25,0 15,0%	26,3 15,7%	46,1 27,7%	47,5 28,3%	33,4 20,0%	34,2 20,4%
III	19	168,2	169,4	60,6 36,0%	63,6 37,5%	87,3 51,9%	89,7 53,0%	26,2 15,6%	27,1 16,0%	47,8 28,4%	49,2 29,0%	34,2 20,3%	34,7 20,5%
Mittlere Zunahme im Messungsjahr		1,5 cm	1,8	2,7 kg	2,7	3,0 cm	2,7	1,2 cm	0,8	1,7 cm	1,7	0,8 cm	0,5

die wirklichen als auch die prozentualen) der A-Gruppe nach einem Jahr, also das Ergebnis der dritten Messung der A-Gruppe mit den Ergebnissen der B-Gruppe zur Zeit der ersten Messung. (Siehe Pfeile!) Es ergibt sich daraus die auch vom Schreiber kaum geahnte Übereinstimmung. Die A-Gruppe hat also in allen Umfangmaßen **nach** einem Jahr sowohl in den wirklichen als auch in den prozentualen Verhältnissen dieselben Maße erreicht, wie sie die B-Gruppe **vor** einem Jahr besaß. Der Unterschied ist also fast genau derselbe wie der Unterschied in der Turnzeit, der 1,2 Jahr beträgt.

Diese Beobachtung leitet mich zu dem Schlusse, daß sich die letzte Phase im Körperwachstum des Menschen, die dritte und letzte Füllperiode nicht ohne äußere Anregung entwickelt.[1]) In frühern Zeiten, in denen der Mensch noch mehr Land- als Stadtbewohner war und seine Beschäftigung dementsprechend mehr eine allgemeine Körperbetätigung war, als wie sie heute zum Großteil, namentlich in den Städten: Kopf- und Finger- im Gegensatz zur Armarbeit ist, hat sich diese Anregung von selbst ergeben.

Ein Beweis hiefür sind die Schaffhauserknaben, deren landwirtschaftliche Arbeiten Ursache eines vorübergehenden Rückganges im Längenwachstum, aber zugleich der Anstoß des vermehrten Breitenwachstums ist, eine Tatsache, die von Schwerz gar nicht erkannt wurde.

---

[1]) Man vergleiche hiezu den mit einem (*) angegebenen Satz von Hart, Seite 26 und 27.

Je einseitiger diese Kopf- und Sitzarbeit ist, um so mehr wird sich das letzte Längenwachstum auf Kosten des Breitenwachstums geltend machen, eine Tatsache, die Godin meines Wissens bisher allein betont (hat siehe seine Sätze Seite 62) und wofür die graphische Darstellung Fig. 17 Seite 60 und die ergänzenden Gewichtszahlen Seite 61 einen schönen Beweis liefern.

Glücklicherweise bin ich in der Lage, mich nicht nur auf andere Autoren stützen zu müssen, sondern eigenes direktes Beweismaterial liefern zu können.

Zu diesem Vergleich wurden auch die Schüler einer Mittelschule (Lehrerseminar Küsnacht-Zürich) gemessen. Die Untersuchung ist deshalb wertvoll, weil das Material bezüglich Beschäftigung, Ernährung, überhaupt bezüglich Lebensweise und Herkunft ein sehr einheitliches ist.[1])

Die Ergebnisse, sowohl die wirklichen als auch die prozentualen, finden eine vergleichende Zusammenstellung mit den gleichaltrigen Nichtturnern und Turnern in Tabelle XIV, Beilage Nr. 12. Im Zusammenhang mit der aufgerollten Frage möchte ich in dieser Arbeit das Augenmerk speziell auf die Indizeswerte richten. Diese, sowie auch die wirklichen Maße der Körperlänge, sind in Fig. 19, Beilage Nr. 13 graphisch dargestellt.

Wenn wir vorerst die Kurven der Körpergröße herausheben, so haben wir hier eine auffällige Bestätigung der Tatsachen vor uns, daß die sitzende Lebensweise verbunden mit gleichmäßiger guter Ernährung das Längenwachstum günstig zu beeinflussen vermag. Die entsprechende Kurve der Seminaristen zeigt einen sehr steilen Verlauf und schneidet infolgedessen bald diejenige der Nichtturner und etwas später auch diejenigen der Turner. Das stimmt auffällig mit der überall beobachteten Tatsache, daß die Schüler der Höhern Schulen und die Studenten ihre übrigen Altersgenossen an Größe übertreffen.

Aber unser Seite 57 u. f. durchgeführter Beweis, daß dieses intensive Längenwachstum ein einseitiges sei und sich auf Kosten des Breitenwachstums in die Länge ziehe, findet durch den Verlauf der übrigen Kurven eine unbestreitbare Bestätigung. In allen übrigen Körpermaßen, mit

---

[1]) Dasselbe bietet deshalb Stoff zu Spezialuntersuchungen. Eine solche ist bereits erschienen in den Nummern 2, 3 und 4 des Jahrganges 1915 der „Schweizer Blätter für Schulgesundheitspflege“, betitelt: „Jährliche Schwankungen im Körperwachstum und ihre schulhygienischen Konsequenzen“ v. E. M.

Ausnahme des Körpergewichtes, verlaufen die Indizeskurven der Seminaristen bis zum 18. Altersjahr ganz flach, zeigen also in diesen Maßen gar keine Zunahmen. Die Konstitution der 18-jährigen ist fast genau dieselbe wie die der 16jährigen. Erst das nächste Jahr zeigt eine Verbesserung.

Ganz anders verhalten sich die Kurven der Nichtturner, namentlich aber diejenigen der Turner. Trotzdem zeigt die Gewichtskurve der Seminaristen einen scharf ansteigenden Verlauf, ein Beweis für die gute und gleichmäßige Ernährung derselben. Dieser steile Kurvenverlauf des Körpergewichtes läßt sich bei den Turnern besonders leicht erklären; denn er ergibt sich als natürliche Folge von Längen- **und** Umfangszunahmen. Daß zwischen Nichtturnern und Seminaristen auch noch ein Unterschied besteht, erklärt sich durch die Zusammensetzung der Berufsgruppen, denn laut meiner Zusammenstellung Seite 16 sind unter den Nichtturnern (und Turnern) 49,4 % Handwerker und Fabrikarbeiter. Also fast die Hälfte betrieb einen körperlichen Beruf, was nicht ohne Einfluß auf die Ergebnisse der ganzen Gruppe gewesen ist.

Wenn wir aber bei den Seminaristen nach solchen Zusammenhängen suchen, finden wir auf den ersten Blick keine andere Ursache, oder wenn wir wollen, keine andere Folge, als die große Längenzunahme. Bei näherem Zusehen zeigt sich jedoch, daß die Unterschenkelkurve zwischen Nichtturnern und Seminaristen nicht nur keinerlei Unterschiede aufweist, sondern daß die letztere in ihrem Schlußverlauf sogar diejenige der Turner zu schneiden vermag. Wir haben da das typische Bild desjenigen Wachstums vor uns, das alle jungen Leute bei mangelnder allseitiger Körperbewegung vorweisen: ein einseitiges und auf Kosten des Breitenwachstums zu lange ausgedehntes Längenwachstum und ein relativ zu starkes Wachstum der untern, namentlich, wie Godin es nachgewiesen hat, der Beckenorgane. Auf die Ursache dieser Erscheinung haben wir selbst schon hingewiesen und können jene Ausführungen vielleicht noch dahin ergänzen, daß bei einseitiger, sitzender Lebensweise der vermehrte Blutandrang in die Beckenorgane und Beine bei deren Wachstum noch eine, vielleicht sogar wesentliche Rolle zu spielen vermag.

Und schließlich darf bei der Suche nach den Ursachen all dieser Erscheinungen (namentlich bezüglich Körperlänge) ein Mo-

ment, ich meine das Gesetz der Schwere, nicht außer acht gelassen werden. Weißenberg (1911) schreibt darüber: „Dieses souveräne Gesetz äußert sich am menschlichen Körper darin, daß der Mensch während des Tages nach vielen einwandfreien Beobachtungen an Körperlänge abnimmt, und zwar ist er morgens gleich nach dem Aufstehen am längsten, um einige Stunden darauf das kürzeste Maß zu erreichen. Daß man es hier mit Wirkungen der Schwere zu tun hat, beweist die Tatsache, daß ein bloßes Hinlegen auf kurze Dauer genügt, um die ursprüngliche Morgenhöhe wieder zu erreichen. Der Tagesverlust übersteigt selten 2 cm, kann aber auch bei anstrengender physischer Arbeit 5 cm erreichen. Die anatomische Ursache der täglichen Höhenschwankungen ist im Nachgeben aller jener Körperteile zu suchen, die den direkten Druck der Körperlast auszuhalten haben. So nimmt die Krümmung der Wirbelsäule zu, die Zwischenwirbelscheiben werden zusammengepreßt, der Schenkelkopf tritt tiefer in die Pfanne ein, die Beine verlieren ihre steife Haltung, und das Fußgewölbe flacht sich ab. Obgleich diese Störungen durch die Ruhe ausgeglichen werden, so ist ihnen doch entschieden ein Einfluß auf das Körperwachstum zuzuschreiben, und der Kampf gegen die Schwerkraft, der das ganze Leben dauert, geht wohl nicht spurlos am Körper vorbei.“

Dieser Gesichtspunkt ist sicher mit in Berücksichtigung zu ziehen. Die Seminaristen verbringen den größten Teil des Tages sitzend, stützen bei ihrer Arbeit meist noch die Arme auf das Pult oder lehnen mit dem Oberkörper an dessen Kanten, so daß sich ihre Körperschwere auf verschiedene Punkte verteilt und nur während eines kleinen Teiles des Tages als Ganzes in der Richtung der Körperachse wirkt.

Ganz anders sind die Verhältnisse in den übrigen sogenannten körperlichen Berufsarten. Viele dieser Berufsarten erfordern während des ganzen Tages ein stehendes Arbeiten, setzen den Körper oftmals zudem ganz direkten Stoßwirkungen aus. Der meist noch bedeutend kürzere Schlaf vermag die negativen Wirkungen dieser Momente meistens nicht mehr ganz aufzuheben. Ist dieser tägliche Rückgang — der natürlich ein positives Wachstum nicht behindert, aber immer etwas reduziert — auch ein ganz unbedeutender, so wird er eben doch meßbar, sobald er sich täglich und im Laufe mehrerer Jahre wiederholt.

XIV. Eine zweckmäßige Körpererziehung setzt eine genaue Kenntnis der Wachstumsgesetze voraus.

So hoffe ich, daß es mir gelungen sei, den Nachweis zu leisten, daß das letzte Stadium des Körperwachstums, also das letzte Breiten- und Umfangwachstum ohne äußere Anregung, also ohne genügende Körperbewegung ausbleibt, und daß es falsch ist, das Körperwachstum allein nach seinem Längenwachstum zu beurteilen. Ohne die Mitberücksichtigung des Breitenwachstums können Schlüsse gezogen werden, die sich bei näherem Zusehen als ganz irrig erweisen können, wie es auch Godin sagt: „Concevez-vous maintenant à quelles erreurs d'interprétation nous nous exposerions de propos délibéré si nous jugions la croissance par la taille, si nous voulions apprécier d'après leurs effets sur la taille les influences qui sont susceptible d'agir sur la croissance."

Diese Feststellung ruft folgerichtig sofort einer nächsten Frage, nämlich derjenigen, welches das eigentlich erstrebenswerte Ideal eines harmonischen Körperwachstums sein werde, und welcher Art die Einflüsse sein müssen, um dasselbe zu erreichen. Die erste Frage ist ja auch schon behandelt worden. Man suchte einen allgemein gültigen Kanon aufzustellen, ähnlich wie es Gaertner für das Körpergewicht vorschlägt. Ich erinnere hier nur an die Kanon von Fritsch. Doch kann es sich zeigen, daß ein einziger Kanon nicht genügen, sondern daß es nötig sein wird, verschiedene Typen zu unterscheiden. Ein solcher Vorschlag wurde ja bereits gemacht und zwar von Chaillou (1910), der vier morphologisch verschiedene Typen unterscheidet, die er als:

„Type respiratoire", „Type digestif", „Type musculaire" und „Type cérébral" bezeichnet.

Dieser Vorschlag ist unbedingt der Beachtung wert, bedarf aber noch der eingehenden Untersuchungen. Namentlich muß die Frage gründlich untersucht werden, ob sich diese Typen nur als Folgen rein äußerer Faktoren herausbilden, oder ob dabei auch innere Faktoren, wie Vererbung und psychische Anlagen eine Rolle spielen.

Erst dann, wenn diese Grundfrage eine befriedigende Lösung gefunden hat, könnte die zweite Frage zweckentsprechend beant-

wortet werden, indem es ja ein leichtes sein wird, die verschiedenen Wachstumskorrelationen aufzufinden in dem Sinne, wie wir es für den Brust- und Oberarmumfang bereits getan haben (Seite 28 und 29).

Es würde aber über den Rahmen dieser Untersuchung hinausgehen, wenn ich hier all diesen Beziehungen nachspüren wollte; denn es handelte sich hier ja nur um die Festlegung der Tatsache, daß die Körperübungen einen wesentlichen Einfluß auf das Köperwachstum ausüben.

Sind aber einmal all die verschiedenen Korrelationen gefunden, und ist auch die Kanon- oder Typenfrage befriedigend gelöst, dann ist es für den Praktiker ein leichtes, aus diesen Ergebnissen die richtigen Lehren und Folgen zu ziehen, also hieraus die zweckentsprechendsten Übungen abzuleiten.

Wir sehen daraus, wie hier Wissenschaft und Praxis Hand in Hand gehen müssen, und wie besonders die Anthropologie dazu berufen ist, wichtige Erziehungsfragen mitlösen zu helfen. Überall ist man ja gegenwärtig daran, das Turnen zum wissenschaftlichen Fache auszubilden in der Weise, daß man es mit den Ergebnissen der physiologischen Forschungen in Einklang zu bringen sucht.

Da zeigt es sich aber, daß es nie eine zweckmäßige Körpererziehung geben wird ohne gründliche Kenntnis der Wachstumsgesetze, ohne gründliche Kenntnis aller derjenigen äußern und innern Faktoren, die dasselbe entweder hemmend oder fördernd beeinflusen. Darum kann auch der Einfluß der verschiedenen Körperübungen und Übungssysteme am besten durch genaue Messung bestimmt werden. „L'intervention de l'anthropométrie de substituer des idées précises et justes sur les effets de la gymnastique aux idées trop souvent fausses et toujours vagues qui ont eu cours jusqu'ici.“ Diese Aufgabe kann nur durch die Anthropologie gelöst werden. Sie muß das Fundament schaffen, auf dem allein ein sicheres und allein ein zweckentsprechendes Arbeiten auf dem Gebiete der Körpererziehung möglich sein wird.

Die Leute der Praxis sind darum all jenen Männern, die diesem Gedanken zum Durchbruch verhelfen und denselben dank ihrer einflußreichen Stellung durch ihr Befürworten fördern, zu großem Dank verpflichtet. Aus diesem Grunde spreche ich hier auch freudig Prof. Dr. Schlaginhaufen für sein freundliches

Entgegenkommen meinen wärmsten Dank aus; denn ich hoffe, durch diese Arbeit dem eben bezeichneten Ziele: „Förderung der wissenschaftlichen Methode der Körpererziehung“, um einen, wenn auch bescheidenen Schritt näher gekommen zu sein.

XV. Der Wert der Leibesübungen für die praktische Rassenhygiene.

Ich würde diese Arbeit als unvollständig ansehen, wenn ich nicht noch eine letzte aber nicht unwichtige Frage kurz streifen würde. Dieselbe lautet: „Bedeuten die Einflüsse, welche die Leibesübungen auf den Körper, namentlich auf dessen Konstitution ausüben, eine wirkliche Beeinflussung der Rasse, oder sind sie rein somatischer, also vorübergehender Natur?“ Sie wären ein Rassenmerkmal, wenn die somatische Änderung auch eine solche des Keimplasmas zur Folge hätte, sie also ein erbliches Merkmal würde. „Ein weder ererbter noch vererbbarer Körperzustand, d. h. eine nur somatische Veränderung, die nicht mit entsprechender Keimänderung einhergeht, hat mit der Rassenbeschaffenheit nichts zu tun.“ So lautet ein Satz der Weismannschen Schule. Dazu ist aber doch zu bemerken, daß die somatischen Veränderungen derart sein können, daß sich die Träger derselben dadurch Aussicht auf längeres Leben, auf größere Widerstandsfähigkeit, bessere Erwerbskraft, überhaupt bessere Erhaltungsbedingungen geschaffen haben. Daß aber bessere Erwerbsverhältnisse, bedingt durch größere Tüchtigkeit, auch bessere Ernährungsverhältnisse zur Folge haben, ist ja allgemein einleuchtend, daß dadurch aber noch die nachfolgende Generation beeinflußt wird, anerkennt auch die Weismannsche Schule. Schallmayer (1904) schreibt darüber: „Es ist eine Vererbbarkeit, der durch günstige Lebensbedingungen bewirkten Steigerung der durchschnittlichen Größe einer Bevölkerung allerdings zuzugeben, jedoch mit der Einschränkung, daß ihr durch ein gewisses Beharrungsvermögen des Keimplasmas enge Grenzen gezogen sind.“

Wenn wir in der vorliegenden Arbeit nachgewiesen haben, daß die Leibesübungen dem jungen Menschen nebst größerer Körperhöhe namentlich zu einer besseren Konstitution, also zu einer allgemeinen Kräftigung verhelfen, so dürfen wir auch annehmen, daß diese jungen Leute den mannigfachen Anforderungen, welche das zukünftige Erwerbsleben an sie stellen wird, weit eher

gewachsen seien als die gesundheitlich weniger gut Disponierten. Die ersteren werden sich also bei gleicher Begabung vermöge ihrer höheren Widerstandskraft viel eher und rascher zu einer bessern Lebensstellung durchringen als ihre gleichaltrigen, aber weniger widerstandsfähigen Kameraden. Damit haben sie sich jene günstigeren Lebensbedingungen geschaffen, die auch auf ihre Nachkommen nicht ohne Wirkung bleiben.

Zudem zeigt aber eine nähere Prüfung, daß das ausgiebigere Wachstum, wie es sich durch den Betrieb der Leibesübungen ergibt, nicht nur eine somatische Veränderung bedeutet, denn jedes Wachstum ist doch eine Folge der dem Körper innewohnenden Energie. Aber auch diese bedarf zu ihrer Auslösung der Anregung, in Form der Nahrung. So kommen wir dazu, daß das vermehrte Wachstum, welches durch den Betrieb der Leibesübungen verursacht wird, eine ausgiebigere Ernährung zur Bedingung hat. Nun sind ja im vorliegenden Falle die sozialen Verhältnisse bei den Turnern und bei den Nichtturnern ziemlich dieselben; aber die gesteigerte Arbeit hat einerseits ein gesteigertes Nahrungsbedürfnis und anderseits aber auch eine ausgiebigere Assimilation der Nahrungsstoffe zur Folge. Die Ursachen des vermehrten Wachstums sind somit solche, die auch auf das Keimplasma nicht ohne Wirkung sein können, denn die Keimzelle ist aus dem Blutkreislauf nicht herausgehoben und ist wie alle andern Organe vom gesamten Stoffwechsel abhängig.

Die bessere Ernährung kann aber nicht ohne Folgen bleiben. Wie die ausgiebigere Durchflutung der somatischen Zellen mit Ernährungsflüssigkeit ein intensiveres Wachstum derselben zur Folge hat, so ergibt sich als nächste Folge der reichlicheren Ernährung der Keimzellen eine höhere Vitalität derselben. Ihre Folge kann sich in verschiedenen Formen (längerer Lebensdauer, erhöhte Fortpflanzungsmöglichkeit u. s. f.) äußern.

Es ist einleuchtend, daß sich hieraus eine Beeinflussung ergibt, die über das Individuum hinausgeht, daß sich hieraus somit eine „erworbene“ (im Gegensatz zu den ererbten) vererbbare Eigenschaft bilden kann. Mit dieser Ansicht stehe ich nicht allein.

Schallmayer (1904) schreibt: „Für einen Teil der erworbenen Eigenschaften, nämlich für die rein somatischen, das sind die funktionell sowie auch die durch Verletzung erworbenen, wird

von der Weismannschen Schule, meines Erachtens mit ausreichenden Gründen die Vererbbarkeit verneint. Hinsichtlich anderer Einflüsse des individuellen Lebens bestreitet aber auch die Weismannsche Schule nicht, daß sie vererbbare Wirkungen hervorzubringen vermögen. Das gilt von jenen Einflüssen, die nicht nur das Entwicklungsprodukt des Keimplasma, das Soma, sondern auch das Keimplasma selbst verändern können. Alles, was die Ernährung des Körpers quantitativ oder qualitativ beeinflußt, kann mittels der somatischen Ernährungsflüssigkeit, die auch das Plasma ernährt, auf dieses in gewisser Weise einwirken. Hieher gehören alle Einflüsse, von denen der Ernährungsgrad des Körpers abhängt, wie das Verhältnis der Einnahmen und Ausgaben des Körpers, die Gesundheit seiner Ernährungsorgane, Temperatur und sonstige klimatische Einflüsse, ferner Einwirkungen, die eine qualitative Veränderung der Ernährungsflüssigkeit bedingen."

Diese Ausführungen möchte ich noch durch den Hinweis auf einen scheinbar kleinen Unterschied ergänzen. Wie schon oben ausgeführt, wird eine allgemeine Beeinflussung des Keimplasmas durch eine qualitativ und quantitativ bessere Ernährung allgemein zugestanden. Ich bin aber geneigt, die bessere Ernährung in zwei Arten zu scheiden: in eine solche, die sich ergibt als Folge guter finanzieller Verhältnisse, ohne daß dem Körper ein entsprechend tieferes organisches Bedürfnis innewohnt, und in eine solche, wo der Körper selbst, infolge der erhöhten Inanspruchnahme, bei eventuell gleichen äußern Lebensbedingungen, zu vermehrter Nahrungsaufnahme gezwungen wird. Es scheint mir, daß im zweiten Falle viel eher auf eine tiefere, innere Wirkung geschlossen werden kann. Der Impuls zu vermehrter Nahrungsaufnahme kommt von innen her. Unbedingt ist in diesem Falle die Assimilation infolge der größern Sauerstoffaufnahme einerseits und infolge der erhöhten Drüsentätigkeit anderseits eine weit ausgiebigere, die Qualität der verdauten Ernährungssäfte also eine weit bessere als im ersten Fall, wo sich die reichliche über das innere Bedürfnis hinausgehende Ernährung nach abgeschlossenem Körperwachstum im Fettansatz kundgibt. In diesem Fall ist der Einfluß auf das Keimplasma wahrscheinlich gleich Null, währenddem im andern Fall sich unbedingt ein günstiger Einfluß ergeben muß, dies nicht in dem Sinne, daß das Keimplasma seine ererbten Eigenschaften ändern könnte, sondern

so, daß dadurch seine Lebenskraft und sein Energiegehalt erhöht wird.

So haben wir uns durch diesen letzten Satz selbst schon die Grenzen gezogen, ähnlich wie sie Schallmayer (1904) auch zieht, wenn er sagt: „Die dadurch bewirkten Änderungen werden nur von grober und allgemeiner Art sein können im Gegensatz zu den feinern und detaillierten Variationen, welche von dem Ausfall der Reduktionsteilungen und der Amphimixis, also von der Zuchtwahl abhängen, und auf einem andern Bau oder einer andern Zusammensetzung des Keimplasmas aus andern Bausteinen beruhen."

Wenn ich auch mit dem Inhalte dieses Satzes durchaus einverstanden bin, muß ich zu seiner Ergänzung doch betonen, daß gerade die allgemeinen, oder nach Schallmayer, die groben Einwirkungen auf das Keimplasma nicht zu unterschätzen sind, müssen wir doch zugestehen, daß die feinern Einwirkungen, welche durch die Amphimixis entstehen, noch recht wenig bekannt sind, oder wenn sie auch bekannt sind, so selten in Praxis umgesetzt werden, daß sie in der heutigen Rassenhygiene eine noch sehr bescheidene Rolle zu spielen vermögen.

In seiner Arbeit „Die Behandlung der Rassenschäden" gesteht dies Grober (1912) auch offen zu.

Für die praktische Rassenhygiene sind darum diejenigen Einflüsse, welche das Keimplasma in allgemeiner Richtung günstig beeinflussen, vorläufig, d. h. bis die Erkenntnis von der Richtigkeit der Auslese allgemeines Volksgut geworden ist, mindestens ebenso wichtig als diejenigen, welche durch die Amphimixis hervorgerufen werden.

Es ist mir unverständlich, wie man sich vielerorts gegen diese Anschauung auflehnt, indem doch gerade das Studium der Phylogenie des Menschen erkennen läßt, daß neben der Selektion äußere, mechanische Einflüsse auf die Entwicklung derselben mitbestimmend waren. Indem diese Einflüsse in mehreren aufeinanderfolgenden Generationen dieselben blieben, vermochten sie organisatorische Veränderungen hervorzurufen, die zum erblichen Merkmal wurden. Ich würde es nicht wagen, diese Überzeugung hier wiederzugeben, wenn ich sie nicht von hochangesehenen Fachgelehrten vertreten wüßte. So schreibt Gegenbaur (1910) (91) in Kapitel „Bedeutung der Entwicklung": „Das vom Organismus Ererbte **ist für die Vorläufer desselben einmal**

Erworbenes gewesen, welches auf dieselbe mechanische Weise entstand, wie auch im entwickelten Organismus durch zahlreiche Anpassungen neue Einrichtungen hervorgehen. Aus solchen, in der unendlichen Reihe früherer Zustände nach und nach erworbenen Einrichtungen summierte sich allmählich der Betrag an Organisationsbefunden, den der Organismus als Erbschaft übernahm und auf seine Deszendenten sich fortsetzen läßt."

Wenn aber die Erkenntnis vom großen Wert der Auslese eine allgemeine geworden ist, wird ihrer strikten Durchführung immer noch ein mächtiges Hindernis im Wege stehen, ich meine der persönliche Wille zur Tat, an den dann oftmals die Forderung gestellt werden wird, sich über die innern Neigungen zu erheben, um sich der Vernunft und höheren Einsicht unterzuordnen. Aber sollte dereinst auch dieser letzte Wall, dank vieler unermüdlicher Pionierarbeit, durchbrochen werden, so wird man dennoch die äußern Einflüsse nie entbehren können, denn sie werden zu allen Zeiten, wie im Leben des Einzelnen, so auch im Leben der Rassen und Völker eine wichtige, lebensbestimmende Rolle spielen.

XVI. Schlußsätze.

A.

1. Im männlichen Geschlecht dauert die Periode der dritten und letzten großen Längenzunahme im allgemeinen bis zum 17. Altersjahr.
2. Darauf folgt die dritte und letzte Füllperiode (Breitenwachstum), die länger als allgemein angenommen, wahrscheinlich bis zum 20. Altersjahr andauert.
3. Aus der Zu- oder Abnahme der Variationsbreite eines Körpermaßes darf auch auf eine Zu- oder Abnahme der Wachstumsintensität des entsprechenden Körperteiles geschlossen werden.

B.

4. Das Körperwachstum läßt sich durch äußere Faktoren beeinflussen.
5. Zu diesen gehören auch die Leibesübungen.
6. Die Zeit der größten Beeinflussung fällt zusammen mit der Zeit der größten Wachstumszunahmen.

C.

7. Das letzte Längenwachstum kann sich auf Kosten der dritten Füllperiode (Breitenwachstum) zu sehr ausdehnen.
8. Das letzte Breitenwachstum bedarf zu seiner Auslösung eines äußern Anreizes in Form ausgiebiger Körper- (namentlich Arm-) bewegungen.
9. Das Ausbleiben dieses Anreizes ist dann Schuld an der zu lange andauernden Längenzunahme und damit Ursache der meist großen Körperhöhe der Leute mit einseitig sitzender Beschäftigung.
10. Körperarbeit und Körperübungen verhelfen deshalb dem im Entwicklungsalter stehenden Manne zu einem gleichmäßigen Wachstum, also zu einer normalen und kräftigen Körperkonstitution, was unter Umständen von großer prophylaktischer Bedeutung sein kann. (Zusammenhang zwischen Tuberkulose und Brustkorbausbildung.)

D.

11. Da unser Körper wie jeder andere drei räumliche Ausdehnungen hat, ist es ein Fehler, dessen Gesamtwachstum nach einer Ausdehnung, also nur nach dessen Längen- (Höhen-) wachstum zu beurteilen.
12. Diese einseitige Berücksichtigung ist deshalb nicht gerechtfertigt, da eine große Körperhöhe allein den Schluß weder auf höhere Intelligenz, noch auf eine höhere physische Widerstandsfähigkeit zuläßt.
13. Für das letztere ist im Gegenteil eine gute Konstitution von ausschlaggebender Bedeutung.

E.

14. Es würde sich empfehlen, den Begriff „Erwachsensein“ dahin abzuändern, daß man den Menschen dann erwachsen nennt, wenn er die zur Körperhöhe entsprechende Konstitution erreicht hat.

F.

15. Der Betrieb der Leibesübungen hat eine quantitativ, namentlich aber qualitativ bessere Ernährung (entstanden durch gründlichere Assimilation infolge reichlicherer Sauerstoffzufuhr) zur Folge.

16. Da auch die Keimzelle nicht aus dem übrigen Blutkreislauf herausgehoben ist, können die Leibesübungen wahrscheinlich einen Einfluß ausüben, der das Individuum zu überdauern vermag.

G.

17. Eine jede rationelle Körpererziehung bedarf als erster Grundlage der genauen Kenntnis der Wachstumsgesetze des menschlichen Körpers.
18. Beim Ausbau einer wissenschaftlichen Methode der Körpererziehung wird darum die Anthropologie neben Anatomie und Physiologie wesentliche und wertvolle Dienste leisten können.

Literaturverzeichnis.

Bardeleben, R. v. (1909). Statik und Mechanik des menschlichen Körpers aus „Natur und Geisteswelt“, Verl. Teubner, Leipzig.

Bernstein (1864). Prager medizinische Wochenschrift.

Bluntschli (1909). Bedeutung der Leibesübungen für die gesunde Entwicklung des Körpers. E. Reinhardt, München.

Bowditsch (1877). The Growth of Children. Eighth Annual Report of the State Board of Health of Mass. Boston. Abgedruckt in „Papers on Anthrometry“ by the American Staistic Association.

Borchhardt. Petersburger medizinische Wochenzeitschrift 1886. (Indices Bernhardt.)

Carlier, G. (1893). Recherches anthropométriques sur la croissance. Influence de l'hygiène et des excercices physiques. Mém. Soc. Anthrop. Paris, Sér. 2.

Chaillou (1910). Considérations générales sur quatre types morphologiques humains. Bulletins et mémoires de la société d'Anthropologie de Paris.

Deniker (1904). Les six Races composant la population actuelle de l'Europe. Journ. Anthrop. Inst. London. Vol. 34.

Erismann, Friedr. (1889). Untersuchungen über die körperliche Entwicklung in Zentralrußland. Arch. für soz. Gesetzgebung und Statistik.

Fröhlich (1894). Eulenburgs Realenzyklopädie. 2. Aufl. Artikel Körpergewicht.

Gaertner, G. (1912). Körpergewicht und Körperlänge des Menschen. Wiener mediz. Wochenschrift. 1912, Nr. 5.

Garson, J. G. (1879). Inequality in the Length of the Lower Limbs. Journ. Anat. Physiol. London, Vol. 13, S. 506.

Gaupp, E. (1909). Die normalen Asymmetrien des menschlichen Körpers. Jena.

— Die Rechtshändigkeit des Menschen. Jena.

Gegenbaur, C. (1910). Lehrbuch der Anatomie des Menschen. VII. Aufl. Engelmann, Leipzig, Bd. I, S. 91.

Geißler und Uhlitzsch (1888). Größenverhältnis der Schulkinder im Schulinspektionsbezirk Freiberg, Zeitschr. des kgl. sächs. stat. Bureaus. Bd. XXXIV, Heft I und II.

Godin, P. (1901). Du rôle de l'Anthropométrie en éducation physique. Bull. Soc. Anthrop. Paris, Sér. 6.

— (1913). La croissance pendant l'âge scolaire. Délachaux & Niestlé, Neuenburg.

Grober (1912). Die Behandlung der Rassenschäden. Sonderabdruck aus dem IX. Jahrgang des Archivs für Rassen-Gesellschafts-Biologie einschließlich Rassen- und Gesellschaftshygiene. Teubner, Berlin und Leipzig.

Hart, C. (1911). Die körperliche Fortbildung der schulentlassenen Jugend im Lichte der Tuberkulosebekämpfung. F. Enke, Stuttgart.

Hasse, E. (1889). Beiträge zur Geschichte und Statistik des Volksschulwesens von Gohlis-Leipzig. Duncker & Humblot 1891.

Hertel (1888). Neuere Untersuchungen über den allgemeinen Gesundheitszustand der Schüler und Schülerinnen. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege.

Hoesch-Ernst, Lucy (1906). Anthropologisch-psychologische Untersuchungen an Zürcher Schulkindern. Neuwied 1906.

Key-Axel (1899). Schulhygienische Untersuchungen. Herausgegeben von D. L. Burgerstein, Hamburg und Leipzig.

Kotelmann, L. (1879). Die Körperverhältnisse der Gelehrtenschüler des Johanneums in Hamburg. Zeitschr. des kgl. preuß. statist. Bureaus.

Lagrange-Ferdinand (1912). Physiologie der Leibesübungen. Eug. Diedrichs. Jena.

Livi, R. (1900). Anthropometria. Milano.

— L'indice pondérale. Archiv. ital. de Biologie.

Lippschütz (1915). Haut und Sport. Arbeiter-Turnzeitung. Leipzig, Nr. 19—21.

MacDonald, A. (1899). Experimental Study on Children including Anthropometrical and Psychological Measurements of Washington School Children.

Manouvrier, L. Etudes sur le cerveau. Dictionnaire de physiologie de Charles Richet. 3e fasc. du tome 3, S. 672 und 688.

Martin, R. (1914). Lehrbuch der Anthropologie. Fischer, Jena.

— (1913). Somatologisches Beobachtungsblatt. Fischer, Jena.

Matthias, E. (1915). Jährliche Schwankungen im Körperwachstum und ihre schulhygienischen Konsequenzen. Schw. Blätter für Schulgesundheitspflege, Nr. 2—4.

Mensendieck, Frau Dr. (1907). Körperkultur des Weibes. Bruckmann, München.

Messerli (1915). Considérations sur l'aptitude physique au service militaire. Schweiz. Turnzeitung, Nr. 35—41.

Mollison, Th. (1908). Rechts und links in der Primatenreihe. Corr. Bl. Anthrop. Ges., Bd. 39.

— (1910). Die Körperproportionen der Primaten, Engelmann, Leipzig.

Müller, J. (1914). Die Leibesübungen, Anatomie, Physiologie, Hygiene. Teubner, Leipzig.

Pagliani, L. (1879). Lo sviluppo umano per età, sesso, condizione soziale ed etnica. Milano.
Profé, A. (1912). Die körperliche Erziehung der schulentlassenen weiblichen Jugend. Teubner, Leipzig und Berlin.
Quetelet, A. (1870). Anthropometrie.
Rietz (1903). Das Wachstum der Berliner Kinder während der Schuljahre. Archiv für Anthropologie, N. F., Bd. I.
Roberts (1878). A manual of anthropometry. London.
Rollet, E. (1902). L'homme droit et l'homme gauche. Arch. Anthrop.
Ruge, G. (1908). Anleitungen zu den Präparierübungen an der menschlichen Leiche. Bd. I. Engelmann, Leipzig.
Salomon, Gust. (1898). Über Messung und Wägung von Schulkindern. Med. Diss. Jena.
Schallmayer (1904). Wirkung gebesserter Lebenshaltung als vermeintliches Beweismittel gegen Selektionstheorie und Entartungsfrage. Arch. f. Rassen- u. Gesellschafts-Biologie v. Ploetz, München I, 1904.
Schmidt, A. F. (1915). Unser Körper. Handbuch der Anatomie, Physiologie und Hygiene der Leibesübungen. Voigtländer, Leipzig.
— (1905). Physiologie der Leibesübungen. Voigtländer, Leipzig.
Schultheß, H. (1896). Körpermessungen bei schweizerischen Turnern im Jahre 1895—96, veranstaltet durch den eidgen. Turnverein.
Spühler, J. (1907). Festschrift zum 75jährigen Jubiläum des eidgen. Turnvereins. Zürich.
Schwerz, Fr. (1910). Untersuchungen über das Wachstum des Menschen. Diss. Zürich.
Simon, G. (1912). Untersuchungen an wehrpflichtigen jungen Badenern nach dem Pignetschen Verfahren. Arch. Soz. Hyg., Bd. 7.
Stratz, C. H. (1904). Der Körper des Kindes. 2. Aufl. Stuttgart.
Weißenberg, S. (1911). Das Wachstum des Menschen nach Alter, Geschlecht und Rasse. (Studien und Forschungen zur Menschen- und Völkerkunde unter wissenschaftlicher Leitung von G. Buschan. VIII.) Strecker & Schröder, Stuttgart.
Zander, S. (1904). Die Leibesübungen und ihre Bedeutung für die Gesundheit. Teubner, Peil. 2. Aufl.

Literaturanhang.

Vom Verfasser sind aus dem Gebiet der Leibesübungen folgende Schriften erschienen:

Matthias, E. (1911). Vorbilder für das Barrenturnen. 2. Aufl. Selbstverlag und Eberhardt, Leipzig.
— (1911). Vorbilder für das Reckturnen. Selbstverlag und Eberhardt, Leipzig.
— (1912). Exercices individuels aux barres parallèles. Attinger, Paris und Neuenburg.
— (1912). Exercices individuels aux barres fix. Attinger, Paris und Neuenburg.

Matthias, E. (1913). Kann die rhythmische Gymnastik von Jaques-Dalcroze ein Schulfach werden? Schweiz. Päd. Zeitschrift. Heft VI. 1913. Orell Füßli, Zürich.

— (1914). Die Notwendigkeit der körperlichen Erstarkung des weiblichen Geschlechtes. Orell Füßli, Zürich.

— (1914). Körpermessungen bei schweizerischen Turnern im Jahre 1913—14. Bericht zu Handen der Schweiz. Ausstellung (erhielt die silb. Med. = höchste Mitarbeiterauszeichnung).

— (1915). Jährliche Schwankungen im Körperwachstum und ihre schulhygienischen Konsequenzen. Schweiz. Blätter für Schulgesundheitspflege. 1915. Nr. 2, 3, 4. Orell Füßli, Zürich.

— (1916). Körpermessungen an schweizerischen Turnern. Archives suisses d'Anthropologie générale. Kündig, Genève. (Im Erscheinen begriffen.)

— (1916). Kulturwert und Kulturaufgaben des Turnens. Verlag Eidg. Turnverein (zu beziehen bei Zürcher & Furrer, Zürich).

Messblatt.

Beilage Nr. 1.

Jahrgang	Turngattg.	Turnalter												

Familienname: ..... Vorname: ..... Geburtsdatum: ..... Beruf: a. des Turners: ..... b. des Vaters: ..... Geburtsort: ..... Wohnort:	1. Körpergewicht	2. Körpergröße	7. Umfang des Oberschenkels	8. Umfang des Unterschenkels
	Brustumfang bei vollster Einatmung 3.	Brustumfang bei tiefster Ausatmung 4.	Oberarmumfang maximal gebeugt 5.	Oberarmumfang maximal gestreckt 6.

Jahrgang	Turngattg.	Turnalter												

Jahrgang	Turngattg.	Turnalter												

Turnzeit: ..... Turnart: ..... Name der Messperson: ..... Messort: ..... Heimat der Eltern: a) Vater: ..... b) Mutter: ..... Allgemeiner Ernährungszustand:	9. Mittlerer Brustumfang	10. Brustspielraum = Maß 3 minus Maß 4	11. Differenz von Maß 5 minus Maß 6	Datum der Messungen
	Bernhardt'scher Koeffizient $\text{Gewicht} = \frac{\text{mittl. Brustumf.} \times \text{Körpergröße}}{240}$ 12.	Normalpulszahl 13.	Pulszahl direkt nach dem Lauf 14.	Pulszahl 5 Minuten nach dem Lauf 15.

Jahrgang	Turngattg.	Turnalter												

Tabelle I.

1. Messung. Gruppe A. (Kürzere Turnzeit.) Mai 1913.

Die % Zahlen unter den Mittelwerten beziehen sich auf die entsprechende Körpergröße.

Geburtsjahr	Alter Jahre	Turnzeit Jahre	Individuenzahl	Körpergröße cm			Körpergewicht kg			Mittl. Brustumfang cm			Oberarmumfang cm			Oberschenkelumfang cm			Unterschenkelumfang cm		
				Mittel	Variat.-breite	Stetige Abweichg.	Mittel	Variat.-breite	Stetige Abweichg.	Mittel	Variat.-breite	Stetige Abweichg.	Mittel	Variat.-breite	Stetige Abweichg.	Mittel	Variat.-breite	Stetige Abweichg.	Mittel	Variat.-breite	Stetige Abweichg.
1897	16	0	46	166,4	147,0–182,0 35,0	7,36	55,7 33,5 %	37,5–70,5 33,0	6,66	82,1 49,3 %	71,2–92,5 21,3	4,82	24,3 14,6 %	19,8–27,5 7,7	1,68	45,3 27,2 %	39,5–52,5 13,0	2,92	33,1 19,9 %	27,3–39,0 11,7	2,37
1896	17	0	25	165,2	153,0–175,0 22,0	4,96	56,9 34,5 %	46,2–62,2 16,0	4,27	84,2 51,0 %	74,7–89,5 14,8	3,04	24,8 15,0 %	21,0–28,0 7,0	1,80	45,7 27,7 %	39,0–51,5 12,5	2,20	33,1 20,0 %	27,5–36,0 8,5	1,54
1895	18	0	33	167,9	156,0–178,0 22,0	5,40	58,4 34,8 %	46,3–67,5 21,2	4,98	84,8 50,5 %	79,4–92,0 12,6	3,11	24,8 14,5 %	21,3–28,0 6,7	1,30	46,3 27,6 %	43,0–52,0 9,9	2,38	33,4 19,9 %	25,2–36,5 11,3	1,88
1894	19	1,1	54	167,4	155,0–184,0 29,0	6,14	59,9 35,8 %	47,0–72,0 25,0	5,17	86,1 51,4 %	76,9–92,0 15,1	3,06	25,7 15,4 %	21,0–29,5 8,5	1,61	47,7 28,5 %	40,0–53,0 13,0	3,18	33,6 20,1 %	29,5–37,5 8,0	1,62
1893	20	0,8	13	166,8	160,0–174,0 14,0	3,93	58,8 35,3 %	47,0–69,5 22,5	5,75	84,3 50,5 %	77,7–89,6 11,9	3,93	25,5 15,3 %	20,5–28,7 8,2	2,36	45,6 27,3 %	39,0–50,0 11,0	3,45	33,6 20,1 %	30,0–38,1 8,1	2,20
1892/91	21½	0,7	7	167,6	162,0–176,0 14,0	4,27	58,5 34,9 %	48,2–66,8 18,6	5,34	85,6 51,1 %	74,5–90,0 15,5	4,08	26,0 15,5 %	23,5–30,0 6,5	2,06	45,9 27,4 %	43,3–51,6 7,7	2,84	32,6 19,5 %	28,5–34,5 6,0	2,01

Tabelle II.

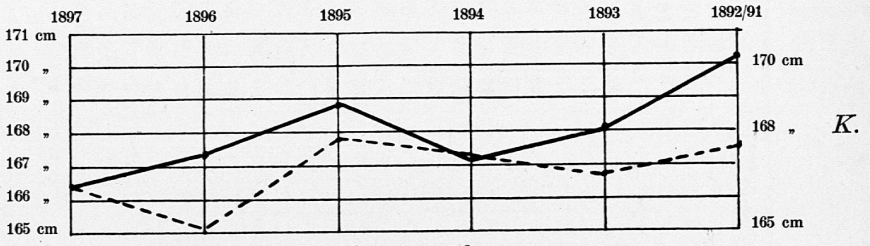
1. Messung. Gruppe B. (Längere Turnzeit.) Mai 1913.

Die % Zahlen unter den Mittelwerten beziehen sich auf die entsprechende mittlere Körpergröße.

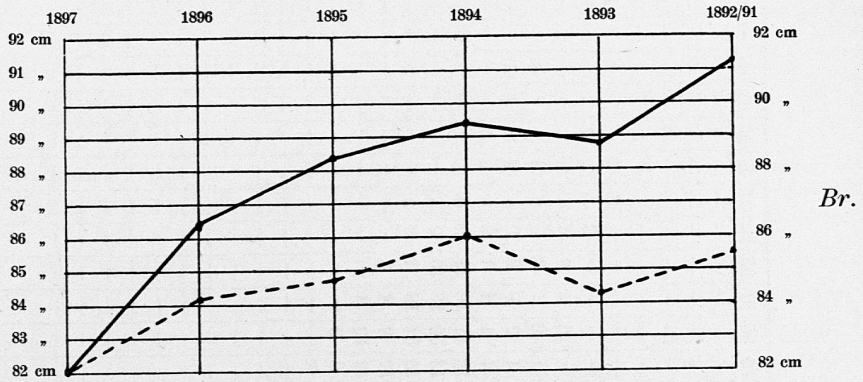
Geburtsjahr	Alter Jahre	Turnzeit Jahre	Individuenzahl	Körpergröße cm			Körpergewicht kg			Mittl. Brustumfang cm			Oberarmumfang cm			Oberschenkelumfang cm			Unterschenkelumfang cm		
				Mittel	Variat.-breite	Stetige Abweichg.	Mittel	Variat.-breite	Stetige Abweichg.	Mittel	Variat.-breite	Stetige Abweichg.	Mittel	Variat.-breite	Stetige Abweichg.	Mittel	Variat.-breite	Stetige Abweichg.	Mittel	Variat.-breite	Stetige Abweichg.
1897	16	0	46	166,4	147,0–182,0 35,0	7,36	55,7 33,5 %	37,5–70,5 33,0	6,66	82,1 49,3 %	71,2–92,5 21,3	4,82	24,3 14,6 %	19,8–27,5 7,7	1,68	45,3 27,2 %	39,5–52,5 13,0	2,92	33,1 19,9 %	27,3–39,0 11,7	2,37
1896	17	1,3	60	167,3	156,0–182,0 26,0	6,41	59,9 35,8 %	48,0–79,3 31,3	7,12	86,5 51,7 %	80,5–101,0 20,5	4,22	26,3 15,7 %	22,6–31,0 8,4	2,10	47,3 28,3 %	41,8–55,0 13,2	2,96	34,3 20,5 %	30,7–38,0 7,3	1,72
1895	18	1,4	129	168,8	154,0–185,0 31,0	6,24	62,1 36,8 %	47,0–77,0 30,0	6,63	88,4 52,4 %	74,2–97,3 23,1	4,69	26,8 15,9 %	21,4–30,0 8,6	1,80	47,9 28,3 %	40,5–59,6 19,1	3,00	34,4 20,4 %	30,0–40,2 10,2	1,96
1894	19	2,5	74	167,2	153,0–179,0 26,0	5,26	72,7 37,5 %	49,0–88,2 39,2	6,25	89,4 53,5 %	81,7–103,0 21,3	4,60	27,3 16,3 %	24,0–34,0 10,0	1,88	48,3 28,9 %	43,0–60,5 17,5	3,07	34,5 20,6 %	26,8–40,5 13,7	2,03
1893	20	2,8	58	168,1	156,0–183,0 27,0	6,15	64,3 38,3 %	48,8–81,7 32,9	7,96	88,9 52,9 %	80,7–99,5 18,8	4,92	29,0 16,1 %	23,5–34,4 10,9	2,01	48,5 28,9 %	39,5–57,0 17,5	3,28	34,9 20,8 %	30,5–39,0 8,5	2,13
1892/91	21½	3,3	51	170,3	157,0–186,5 29,5	6,57	66,4 39,0 %	51,0–84,2 33,2	7,39	91,3 53,6 %	81,2–103,5 22,3	4,71	27,6 16,2 %	24,3–31,0 6,7	1,85	49,0 28,8 %	40,4–57,0 16,6	3,28	35,4 20,8 %	31,0–40,5 9,5	1,75

Wirkliche Körpermaße

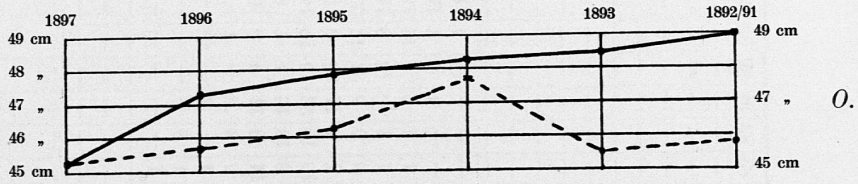
nach dem Turn- und Lebensalter.



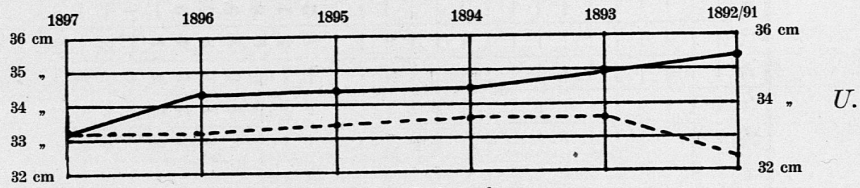
Körpergröße.



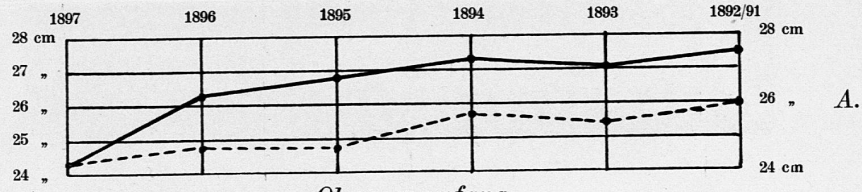
Brustumfang.



Oberschenkelumfang.



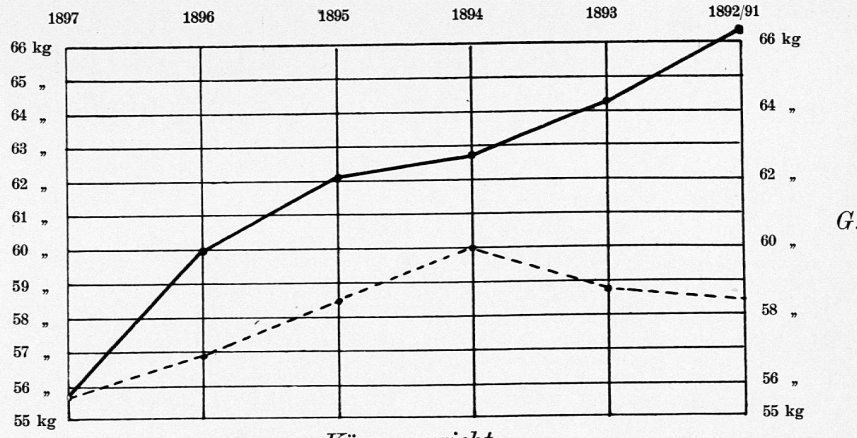
Unterschenkelumfang.



Oberarmumfang.

Turnzeit	0 Jahre	1,3 J.	1,4 J.	2,5 J.	2,8 J.	3,3 Jahre
„	0 „	0 „	0 „	1,1 „	0,8 „	0,7 „
Geb.	1897	1896	1895	1894	1893	1892/91

F.



Körpergewicht.

Fig. 2.

Geburts-jahr	Alter Jahre
1897	16
1896	17
1895	18
1894	19
1893	20
1892/91	21½

Tabelle III.

Korrelationstabelle für Oberarm- und Brustumfangzunahme.

Beilage Nr. 5.

Brustumf. in cm / Oberarmumf. cm	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	Anzahl	Minimum	Maximum	Diff. zwischen beid.	Mittel cm.
20,0	3	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	72	79	7	73,8
20,5	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	75	78	3	76,5
21,0	—	2	1	2	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	73	79	6	75,6
21,5	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	73	81	8	78,0
22,0	—	—	—	—	2	2	4	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	76	82	6	77,9
22,5	—	—	1	—	1	3	2	4	2	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	74	83	9	78,8
23,0	—	—	—	1	1	1	3	3	5	5	4	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	75	84	9	80,3
23,5	—	—	—	—	—	1	3	2	9	11	5	3	5	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	77	89	9	81,1
24,0	—	—	—	—	—	—	—	6	6	4	14	9	11	9	5	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	70	79	87	8	83,0
24,5	—	—	—	—	—	—	—	5	1	10	8	16	12	1	7	8	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72	79	88	9	83,5
25,0	—	—	—	—	—	—	—	1	2	9	15	15	22	16	19	10	7	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	118	79	89	10	84,3
25,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	5	5	11	15	9	9	11	6	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	81	90	9	85,5
26,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	5	5	21	17	23	11	13	13	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	116	81	91	10	86,8
26,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	6	16	9	16	20	15	6	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	98	81	92	11	87,3
27,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3	4	12	15	15	19	21	13	7	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	117	82	94	12	88,7
27,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	7	12	14	12	20	12	10	5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	97	84	94	10	89,3
28,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	6	10	16	17	16	13	5	9	5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	105	86	96	10	90,7
28,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3	1	7	4	4	6	6	5	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46	87	96	9	92,1
29,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5	8	5	5	6	5	5	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	45	88	98	10	93,1
29,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	6	1	4	3	5	4	4	4	2	1	—	—	—	—	—	—	—	35	89	99	10	93,8
30,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	5	4	4	4	2	5	1	2	—	—	—	—	—	—	—	32	90	99	9	94,2
30,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	5	2	2	1	—	—	1	—	—	—	—	—	15	93	101	8	95,6
31,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	1	1	3	1	1	2	1	—	—	—	—	15	94	102	8	97,5
31,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	1	—	1	—	1	—	—	—	—	7	96	102	6	97,9
32,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2	100	101	1	100,5
32,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	1	—	—	—	—	4	98	102	4	100,0
33,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2	104	105	1	104,5
Brustumfg. in cm	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105					

Beilage Nr. 6.

Korrelationskurve zwischen Arm- und Brustumfangszunahme.

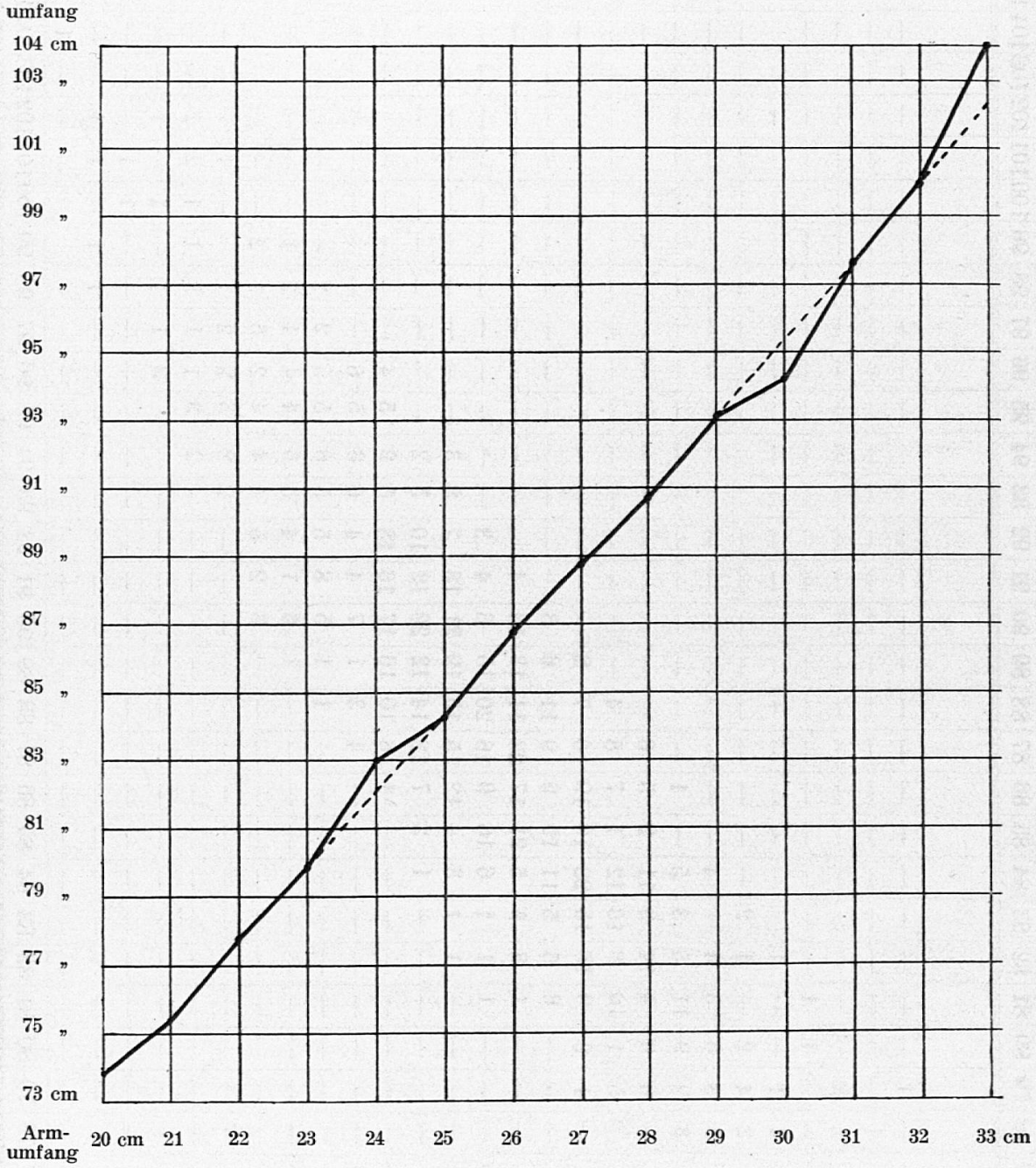


Fig. 4.

Tabelle IV.

2. Messung. Gruppe A. (Kürzere Turnzeit.) Anfangs Oktober 1913.

Geboren	Alter Jahre	Turnzeit Jahre	Körpergröße cm		Körpergewicht kg		Mittl. Brustumfang cm		Oberarm cm		Oberschenkel cm		Unterschenkel cm	
			Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite
1897	16,5	0,5	168,0	151,5—183,0 31,5	58,0	40,0—70,0 30,0	84,3 50,2 %	73,5—92,7 19,2	24,8 14,8 %	20,8—27,5 6,7	45,9 27,3 %	40,1—53,0 12,9	33,3 19,8 %	27,6—37,1 9,5
1896	17,5	0,5	165,2	155,0—172,5 16,5	57,8	49,2—64,2 15,0	84,6 51 3 %	77,5—91,7 14,2	25,6 15,2 %	22,5—28,5 6,0	46,9 28,4 %	41,5—51,5 10,0	33,1 20 %	28,0—36,5 8,5
1895	18,5	0,5	169,5	156,0—180,0 24,0	61,5	49,7—69,0 19,3	86,9 51,3 %	79,2—94,0 14,8	25,5 15 %	21,8—29,0 7,2	48,3 28,5 %	44,5—52,3 7,8	34,3 20,2 %	31,0—36,2 5,2
1894	19,5	1,6	169,0	159,0—184,5 25,5	62,0	52,0—72,5 20,5	88,3 52,2 %	79,5—94,7 15,2	26,2 15,5 %	22,0—29,5 7,5	48,5 28,7 %	43,0—55,0 12,0	34,0 20,1 %	30,5—37,0 6,5
1893	20,5	1,3	166,2	161,5—173,5 12,0	58,9	49,5—68,0 18,5	85,5 51,4 %	80,5—90,7 10,2	25,8 15,5 %	22,0—29,0 7,0	44,9 27,0 %	40,3—49,5 9,2	33,8 20,3 %	31,0—37,8 6,8
1892/91	22	1,2	167,7	162,7—176,0 13,3	62,4	57,5—66,0 8,5	88,2 52,6 %	84,1—96,2 12,1	26,4 15,7 %	25,0—28,5 3,5	47,3 28,2 %	44,0—51,0 7,0	33,8 20,2 %	32,5—35,0 2,5

Tabelle V.

2. Messung. Gruppe B. (Längere Turnzeit.) Anfangs Oktober 1913.

Geboren	Alter Jahre	Turnzeit Jahre	Körpergröße cm		Körpergewicht kg		Mittl. Brustumfang cm		Oberarm cm		Oberschenkel cm		Unterschenkel cm	
			Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite
1897	16,5	0,5	168,0	151,5—183,0 31,5	58,0	40,0—70,0 30,0	84,3 50,2 %	73,5—92,7 19,2	24,8 14,8 %	20,8—27,5 6,7	45,9 27,3 %	40,1—53,0 12,9	33,3 19,8 %	27,6—37,1 9,5
1896	17,5	1,8	168,5	156,0—181,0 25,0	61,5	48,5—76,5 28,0	88,6 52,6 %	80,0—101,0 21,0	26,8 15,9 %	23,0—31,8 8,8	48,7 28,9 %	42,8—58,0 15,2	34,4 20,4 %	30,0—39,0 9,0
1895	18,5	1,9	169,3	154,5—187,0 32,5	63,0	48,0—81,5 33,5	89,1 52,6 %	76,5—99,5 23,0	26,8 15,8 %	22,5—32,0 9,5	48,9 28,5 %	41,5—58,0 16,5	34,5 20,4 %	30,0—40,5 10,5
1894	19,5	3,0	167,8	154,0—182,0 28,0	63,7	51,5—86,6 35,1	90,3 53,8 %	81,7—103,5 21,8	27,5 16,4 %	24,1—32,5 8,4	49,0 29,2 %	44,0—54,0 10,0	34,8 20,7 %	28,0—41,0 13,0
1893	20,5	3,3	169,2	157,0—183,0 26,0	65,9	51,5—80,2 28,7	90,2 53,3 %	81,3—100,5 19,2	27,4 16,2 %	23,5—33,5 10,0	49,5 29,3 %	40,0—58,0 18,0	35,3 20,9 %	30,5—39,6 9,1
1892/91	22	3,8	170,5	157,0—187,0 30,0	67,3	59,0—80,5 21,5	92,3 54,1 %	82,0—107,0 25,0	28,1 16,5 %	25,0—32,0 7,0	50,0 29,3 %	45,0—58,0 13,0	35,6 20,9 %	32,0—39,5 7,5

Tabelle VI. **Beilage Nr. 9.**

3. Messung. Gruppe A. (Kürzere Turnzeit.) März 1914.

Geboren	Alter Jahre	Turnzeit Jahre	Körpergröße cm		Körpergewicht kg		Mittl. Brustumfang cm		Oberarm cm		Oberschenkel cm		Unterschenkel cm	
			Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite
1897	16,9	0,9	169,1	154,0—185,0 31,0	59,5 35,2 %	41,0—71,3 30,3	86,0 50,8 %	75,7—95,0 19,3	25,4 15,0 %	21,0—29,0 8,0	46,9 27,7 %	41,3—55,0 13,7	33,7 19,9 %	28,2—37,6 9,4
1896	17,9	0,9	165,6	155,0—173,0 18,0	58,2 35,1 %	51,2—65,0 13,8	85,7 51,7 %	80,5—95,0 14,5	25,9 15,6 %	22,5—28,5 6,0	47,0 28,4 %	43,0—50,5 7,5	33,3 20,1 %	28,5—36,0 7,5
1895	18,9	0,9	170,0	156,0—180,0 24,0	62,7 36,9 %	49,6—70,0 20,4	88,3 51,9 %	81,5—96,5 15,0	26,2 15,4 %	22,0—30,0 8,0	48,8 28,7 %	44,7—53,0 8,3	34,9 20,5 %	31,0—40,0 9,0
1894	19,9	2,0	169,6	159,5—185,0 25,5	62,4 36,8 %	53,5—74,0 20,5	89,9 53,0 %	81,0—96,5 15,5	27,0 15,9 %	23,5—34,0 10,5	49,6 29,2 %	43,5—56,0 12,5	34,4 20,3 %	31,0—38,0 7,0
1893	20,9	1,7	167,0	163,0—173,5 10,5	60,2 36,0 %	54,5—68,0 13,5	86,8 52,0 %	81,0—93,5 12,5	26,6 15,9 %	24,5—30,0 5,5	46,9 28,1 %	42,0—50,2 8,2	34,7 20,8 %	31,5—38,0 6,5
1892/91	22,4	1,6	167,5	163,0—176,5 13,0	64,2 38,3 %	62,0—67,1 5,1	85,6 51,1 %	84,7—87,2 2,5	26,5 15,8 %	26,0—27,0 1,0	47,5 28,4 %	47,0—48,0 1,0	35,0 20,9 %	33,0—35,0 2,0

Tabelle VII.

3. Messung. Gruppe B. (Längere Turnzeit.) März 1914.

Geboren	Alter Jahre	Turnzeit Jahre	Körpergröße cm		Körpergewicht kg		Mittl. Brustumfang cm		Oberarm cm		Oberschenkel cm		Unterschenkel cm	
			Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite
1897	16,9	0,9	169,1	154,0—185,0 31,0	59,5 35,2 %	41,0—71,3 30,3	86,0 50,8 %	75,7—95,0 19,3	25,4 15,0 %	21,0—29,0 8,0	46,9 27,7 %	41,3—55,0 13,7	33,7 19,9 %	28,2—37,6 9,4
1896	17,9	2,2	169,1	157,0—182,0 25,0	62,7 37,1 %	52,0—74,8 22,8	89,8 53,1 %	80,7—101,0 20,3	27,2 16,1 %	24,0—31,5 7,5	49,4 29,2 %	43,0—58,0 15,0	34,2 20,2 %	31,2—38,0 6,8
1895	18,9	2,3	170,2	154,5—187,0 32,5	64,4 37,9 %	49,5—81,2 31,7	90,5 53,2 %	80,0—100,5 20,5	27,4 16,1 %	23,5—32,0 8,5	49,9 29,3 %	41,5—57,0 15,5	35,0 20,6 %	30,5—41,5 11,0
1894	19,9	3,4	168,3	155,0—179,6 24,0	64,5 38,3 %	53,5—84,5 31,0	91,3 54,2 %	83,2—106,5 23,3	28,0 16,6 %	24,5—34,0 9,5	49,6 29,5 %	44,3—62,0 17,7	35,2 20,9 %	31,0—41,0 10,0
1893	20,9	3,7	170,1	157,0—182,0 25,0	66,7 39,2 %	50,0—81,0 31,0	91,1 53,6 %	82,7—99,3 16,6	27,6 16,2 %	23,0—34,0 11,0	50,1 29,5 %	40,5—58,0 17,5	35,6 20,9 %	30,5—39,6 9,1
1892/91	22,4	4,2	169,8	158,0—178,5 20,5	67,1 39,3 %	56,0—80,4 24,4	93,2 54,9 %	88,3—109,0 20,7	28,4 16,7 %	25,3—32,5 7,2	50,4 29,7 %	45,7—58,0 12,3	35,8 21,1 %	32,7—40,0 7,3

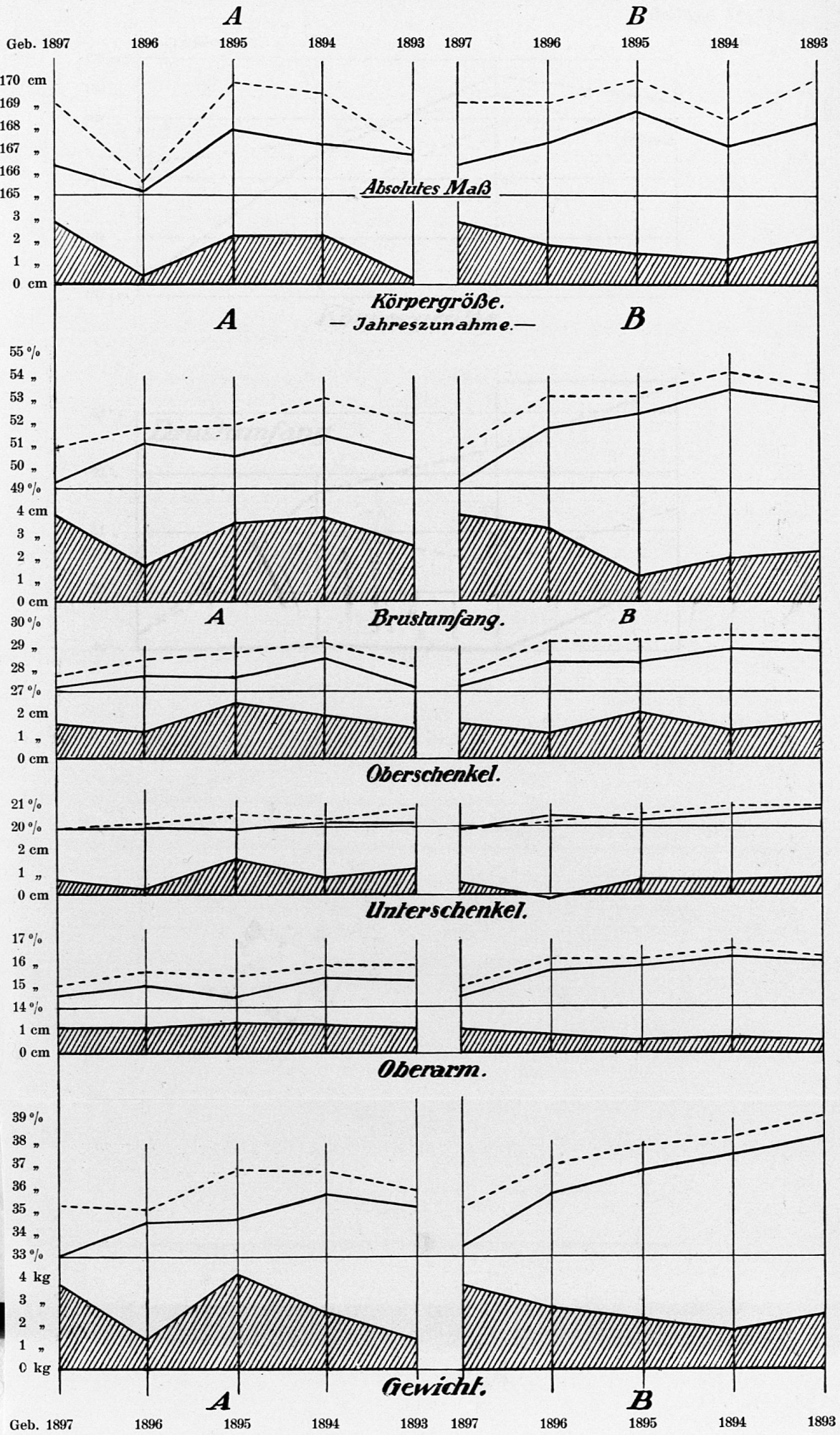

A
B
Geb. 1897
1896
1895
1894
1893
1897
1896
1895
1894
1893
170 cm
169 „
168 „
167 „
166 „
165 „
3 „
2 „
1 „
0 cm
Absolutes Maß
Körpergröße.
A
— Jahreszunahme.—
B
55 %
54 „
53 „
52 „
51 „
50 „
49 %
4 cm
3 „
2 „
1 „
0 cm
A
Brustumfang.
B
30 %
29 „
28 „
27 %
2 cm
1 „
0 cm
Oberschenkel.
21 %
20 %
2 cm
1 „
0 cm
Unterschenkel.
17 %
16 „
15 „
14 %
1 cm
0 cm
Oberarm.
39 %
38 „
37 „
36 „
35 „
34 „
33 %
4 kg
3 „
2 „
1 „
0 kg
Gewicht.
A
B
Geb. 1897
1896
1895
1894
1893
1897
1896
1895
1894
1893

Fig. 16.

Geboren	Alter Jahre
1897	16,9
1896	17,9
1895	18,9
1894	19,9
1893	20,9
1892/91	22,4

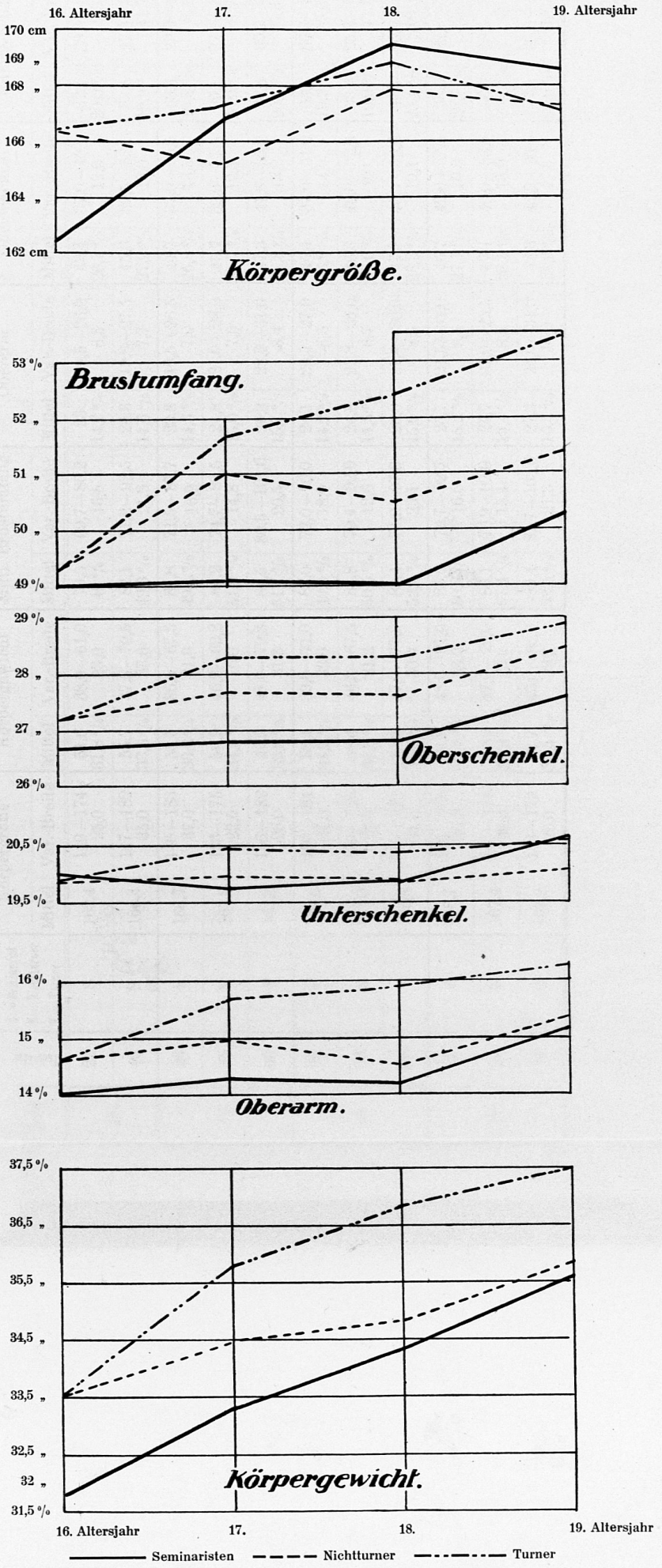

16. Altersjahr
17.
18.
19. Altersjahr
170 cm
169 „
168 „
166 „
164 „
162 cm
Körpergröße.
53 %
52 „
51 „
50 „
49 %
Brustumfang.
29 %
28 „
27 „
26 %
Oberschenkel.
20,5 %
19,5 %
Unterschenkel.
16 %
15 „
14 %
Oberarm.
37,5 %
36,5 „
35,5 „
34,5 „
33,5 „
32,5 „
32 „
31,5 %
Körpergewicht.
16. Altersjahr
17.
18.
19. Altersjahr
Seminaristen
Nichtturner
Turner

Fig. 19.

Tabelle XIV.

Vergleich der Seminaristen, Nichtturner und Turner.

Alters-jahr	Individuenzahl	Bezeichnung S = Seminarist N = Nichtturner T = Turner	Körpergröße		Körpergewicht		Mittl. Brustumfang		Oberarm		Oberschenkel		Unterschenkel	
			Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite	Mittel	Var.-Breite
16.	22	S	162,4	149—174 25,0	51,6 31,8 %	38,0—61,0 23,0	79,5 49 %	69,7—86,2 16,5	23 14,2 %	19,5—26,0 6,5	43,4 26,7 %	37,0—49,0 12,0	32,4 20,0 %	29,0—38,5 9,5
	46	N	166,4	147—182 35,0	55,7 32,5 %	37,5—70,5 33,0	82,1 49,3 %	71,2—92,5 21,3	24,3 14,6 %	19,8—27,5 7,7	45,3 27,2 %	39,5—52,5 13,0	33,1 19,9 %	27,3—39,0 11,7
17.	26	S	166,7	146—183 37,0	55,5 33,3 %	36,5—67,5 31,0	81,8 49,1 %	71,5—87,7 16,2	23,8 14,3 %	19,5—26,5 7,0	44,7 26,8 %	37,0—50,5 13,5	33,3 19,8 %	29,0—35,5 6,5
	25	N	165,2	153—175 22,0	56,9 34,5 %	46,2—62,2 16,0	84,2 51,0 %	74,7—89,5 14,8	24,8 15,0 %	21,0—28,0 7,0	45,7 27,7 %	39,0—51,5 12,5	33,1 20,0 %	27,5—36,0 8,5
	60	T	167,3	156—182 26,0	59,9 35,8 %	48,0—79,3 31,3	86,5 51,7 %	80,5—101,0 20,5	26,3 15,7 %	22,6—31,0 8,4	47,3 28,3 %	41,8—55,0 13,2	34,3 20,5 %	30,7—38,0 7,3
18.	26	S	169,5	150—184 34,0	58,1 34,3 %	39,0—71,0 32,0	83,0 49,0 %	72,0—90,0 18,0	24,1 14,2 %	20,5—27,0 6,5	45,4 26,8 %	37,0—51,0 14,0	33,8 19,9 %	30,0—37,0 7,0
	33	N	167,9	156—178 22,0	58,4 34,8 %	46,3—67,5 21,2	84,8 50,5 %	79,4—92,0 12,6	24,8 14,5 %	21,3—28,0 6,7	46,3 27,6 %	43,0—52,0 9,0	33,4 19,9 %	25,2—36,5 11,3
	130	T	168,8	154—185 31,0	62,1 36,8 %	47,0—77,0 30,0	88,4 52,4 %	74,2—97,3 23,1	26,8 15,9 %	21,4—30,0 8,6	47,9 28,3 %	40,5—59,6 19,1	34,4 20,4 %	30,0—40,2 10,2
19.	21	S	168,7	155—185 30,0	61,8 36,6 %	48,0—81,0 33,0	84,9 50,3 %	76,7—92,7 16,0	25,7 15.2 %	21,5—31,0 9,5	46,7 27,7 %	42,0—52,5 10,5	35,0 20,7 %	32,0—39,0 7,0
	54	N	167,4	155—184 29,0	59,9 35,8 %	47,0—72,0 25,0	86,1 51,4 %	76,9—92,0 15,1	25,7 15,4 %	21,0—29,5 8,5	47,7 28,5 %	40,0—53,0 13,0	33,6 20,1 %	29,5—37,5 8,0
	74	T	167,2	153—179 26,0	62,7 37,5 %	49,0—88,2 39,2	89,4 53,5 %	81,7—103,0 21,3	27,3 16,3 %	24,0—34,0 10,0	48,3 28,9 %	43,0—60,5 17,5	34,5 20,6 %	26,8—40,5 13,7