

# KÖRPERVERFASSUNG UND LEISTUNGSKRAFT JUGENDLICHER

ALLGEMEINER TEIL  
VON  
IGNAZ KAUP

BESONDERER TEIL  
VON  
THEOBALD FÜRST



MÜNCHEN UND BERLIN 1930  
VERLAG VON R.OLDENBOURG

Herausgegeben mit Unterstützung der  
Bayerischen Gesellschaft zur Förderung der Leibesübungen

Alle Rechte, einschließlich das der Übersetzung, vorbehalten

Druck von R. Oldenbourg, München und Berlin

## Vorwort.

Das Jugendlichenproblem war seit der industriellen Entwicklung Deutschlands stets ein besonderes Aufgabengebiet von Staat und Gesellschaft. Die Entwicklung der einzelnen Fragen dieses weitverzweigten Problems steht in engem Zusammenhange mit der staatspolitischen Kraft und der soziaethischen Grundauffassung in unserem Volksleben. Je nach dem Überwiegen des einen oder des anderen Fragenkomplexes wurde auch die Jugendlichenfürsorge beeinflusst und gestaltet. Besondere Schutzgesetze in der Gewerbeordnung waren z. B. bereits in der Gewerbeordnungstabelle von 1891 für Arbeiter unter 18 Jahren gegen alle Gefahren vorgesehen, die ihnen in Hinsicht auf ihr jugendliches Alter und den in der Entwicklung begriffenen, noch nicht zur Reife gelangten Stand der Charakteranlage und der körperlichen Kräfte bei der gewerblichen Arbeit, sowohl in Gestalt von Unfällen, als durch allmähliche Beeinträchtigung der Gesundheit drohen. Es wäre abwegig, hier auf die Fülle der Bundesratsvorschriften für Arbeiter unter 18 Jahren beiderlei Geschlechts des Näheren einzugehen. Allerdings war diese erste Fürsorge nur auf die jugendlichen Arbeiter von Fabriken ausgedehnt, während für die Lehrlinge in handwerksmäßigen Betrieben nur ganz allgemeine Vorschriften ohne besonderen Gesundheitsschutz bestanden. Die Fabrikarbeit ist jedoch nur eine Gruppe der Gefahren, die den Jugendlichen in Leben und Gesundheit bedrohen. Die Wirkungen einseitiger Fabrikarbeit und Berufsarbeit auf den jugendlichen Organismus waren bald erkennbar. Bereits im Jahre 1908 haben der Zentralausschuß zur Förderung der Volks- und Jugendspiele in Deutschland, die deutsche Turnerschaft, und zwar damals schon mit Unterstützung der großen Sportverbände in einer Denkschrift die Notwendigkeit einer geregelten Körperpflege für die Jugend des Volkes vom 14. bis zum 18. Lebensjahre hervorgehoben. Die Denkschrift gipfelte in zwei Forderungen:

1. Einführung der Fortbildungsschulpflicht für alle aus der Volksschule entlassenen Knaben und Mädchen, mindestens vom 14. bis 17. Lebensjahre, durch ein Reichsgesetz und

2. Pflichtmäßiger Betrieb von körperlichen Übungen mit mindestens zwei Stunden wöchentlich in diesen Fortbildungsschulen.

In dieser Denkschrift sprach aus jeder Zeile Jahnscher Geist tiefsten Verantwortungsgefühls für das Volksganze. Die einigende und rufende Persönlichkeit war damals Max von Schenckendorff, Vorsitzender des Zentralausschusses und hochangesehenes Mitglied des Preußischen Hauses der Abgeordneten. Das geistige Leben in dieser Zeitperiode drängte, gerade für das Jugendlichenproblem, noch nach weiteren Auswirkungen. In einer Tagung in Elberfeld im Jahre 1911 wurde auf Grund umfassender Voruntersuchungen die Frage der Lehrlingsausbildung im engeren Sinne im Rahmen der der Reichszentralstelle für Volkswohlfahrt angeschlossenen Organisationen behandelt, und fast gleichzeitig die freie Entwicklung der Jugendlichenpflege auch durch die Turn-, Spiel- und neuen Wanderorganisationen mächtig angeregt. In der Jugendpflege waren damals schon alle Bemühungen um körperliche Ertüchtigung und sittliche Kräftigung der heranwachsenden Knaben und Mädchen vereinigt. Um die Vielgestaltigkeit des Problems zu erschöpfen, hat bereits im Jahre 1910 die Deutsche Gesellschaft für soziale Reform noch den Rest der Fragen, und zwar nach der Richtung eines ausgedehnteren Schutzes der jugendlichen Arbeiter in ihrem Berufsleben, und ihre geistige und sittliche Erziehung in der Fortbildungsschule in Angriff genommen. In fünf Schriften sind die Teilprobleme, und zwar 1. die Arbeitsverhältnisse nach der Gewerbeordnung, 2. die Kriminalität, 3. die Gesundheitsschädigungen, 4. Jugendpflege und 5. Fortbildungsschule, ausführlich erörtert worden. Der Verfasser konnte in der Schrift „Gesundheitsschädigungen“ die wesentlichen Vorschläge formulieren, für die in den nächsten Jahren nicht nur die Gesellschaft für soziale Reform, sondern auch der große Zentralausschuß für Volks- und Jugendspiele unter der Führung M. von Schenckendorffs eintraten. Die Vorschläge erstreckten sich auf Erweiterung des Gesundheitsschutzes in gewerblichen Betrieben jeder Art, Verbot der Nachtarbeit jugendlicher Arbeiter, Einführung von drei Halbtagschichten, darunter ein Spielhalbtage für alle Fortbildungs- und Fachschulen, Einführung von Halbtagschichten für weibliche Jugendliche in Berufsarbeit und Ausbildung, Einführung eines ärztlichen Untersuchungs- und Überwachungsdienstes für alle berufstätigen Jugendlichen unter Mithilfe von angestellten und freiwilligen Jugendhelfern, gesetzliche Fixierung eines mindestens 14tägigen Urlaubs für alle berufstätigen Jugendlichen, unabhängig von der Jahreszeit, und Sicherung einer gesundheitsgemäßen Verwendung dieses Urlaubs durch organisierte Gestaltung von Wanderungen, Zeltlagern nach englischem Muster, einfachen Landerholungsheimen, Errichtung von familiären Ledigen- und

Mädchenheimen, Schaffung alkoholfreier Speisestellen für Jugendliche und schließlich besondere Förderung aller Jugendpflegeeinrichtungen durch Staat und Gemeinden.

Der Zentralausschuß für Volks- und Jugendspiele hat bereits im Jahre 1912 auf Grund einer besonderen Erhebung über die Einführung des Turnens und Spielens in den Fortbildungsschulen einen Teil der Forderungen des Verfassers bzw. der Gesellschaft für soziale Reform programmatisch aufgenommen und im besonderen die schnellste Einführung einer ärztlichen Untersuchungspflicht für alle Fortbildungsschüler und -schülerinnen wie für die Volksschuljugend — mindestens zweistündige wöchentliche Übungen — und schließlich die Gewährung eines Ferienurlaubs von den gesetzgebenden Körperschaften verlangt. Verfasser dieser Denkschrift des Zentralausschusses war der damalige Oberbürgermeister von Schöneberg, Dominikus.

Der Ausbruch des Weltkrieges hat die allmähliche Verwirklichung aller dieser Vorschläge unterbrochen. Bereits im Jahre 1918 war es dem Verfasser möglich, im alten Österreich durch eine größere Erholungsaktion für unterernährte Jugendliche die Notwendigkeit einer schnellen Einführung gesetzlichen Ferienanspruchs für berufstätige Jugendliche auch den Parteipolitikern darzutun, so daß bereits im Jahre 1919 ein entsprechender Gesetzentwurf im österreichischen Bundesrate angenommen wurde. Auf die Auswirkungen kommen wir später zurück.

Im Jahre 1922 konnte in München die Herausgabe einer Schrift unter dem Titel „Konstitution und Umwelt im Lehrlingsalter“ auf Grund von Untersuchungen an männlichen Jugendlichen erfolgen, die jedoch bereits in den Jahren 1913 und 1914 mit Unterstützung einer Reihe von Kollegen erfolgt waren. In dieser Schrift (J. F. Lehmanns Verlag) ist das Jugendlichenproblem nur für die männlichen Jugendlichen im Alter von 14 bis 17 Jahren in der morphologischen, variationsstatistischen und sozialhygienischen Richtung nach der damaligen Auffassung behandelt. Das besondere Studium der ererbten und erworbenen Konstitution der Jugendlichen gab dem Verfasser Veranlassung, den schon damals erörterten Gedanken eines Arbeitsdienstpflichtjahres in die biologisch-hygienische Form einer Konstitutions-Dienstpflicht auf Grund eines eingehenden Durchführungsplans umzugestalten. Gleichzeitig hat E. Matthias in seiner Schrift „Die gegenwärtigen Erziehungs- und Unterrichtsmethoden im Lichte der Biologie“ (P. Haupt, Bern 1922) das Pubertätsalter in seiner Eigenart eingehend besprochen und entsprechende Erziehungsvorschläge skizziert. Die Bestellung besonderer Fortbildungsschulärzte, die in Schöneberg unter dem damaligen Oberbürgermeister Dominikus im Jahre 1911 zuerst erfolgt war, aber länger bereits in Wien bestand,

fürte in der Folge zu weiteren Bestellungen von Ärzten nicht nur in München, sondern auch einer Reihe anderer deutscher Großstädte. Die Kenntnisse über die Körperverfassung der Jugendlichen der Nachkriegszeit vertieften sich durch Mitteilungen ärztlicher Befunde von Jahr zu Jahr.

Eine außerordentliche Förderung des Jugendlichenproblems liegt in dem großzügigen Versuch einer psychologischen Gesamtcharakteristik des Jugendalters in E. Sprangers Schrift: „Psychologie des Jugendalters“ (Verlag Quelle & Meyer 1924) vor. Der Erfolg dieser Schrift, auf deren Inhalt wir später besonders eingehen wollen, ist am besten durch die Tatsache gekennzeichnet, daß sie bereits im Jahre 1927 in 8. Auflage erschien. In diesen Jahren traten sogar sozialpolitische und sozialhygienische Fragen in der Jugendkunde zurück gegenüber der lebhaften Erörterung der Eigenart des Seelenlebens der Jugendlichen und deren Auswirkung für die Jugendziehung. Es ist ein besonderes Verdienst des Reichsausschusses der deutschen Jugendverbände, unterstützt von Trägern der Wohlfahrtspflege, der ärztlichen Fürsorge und der Berufsschule, im Jahre 1925 in einer großen Tagung zu Kassel einstimmig eine Reihe gesetzlicher Bestimmungen zum Wohle der Jugendlichen aufgestellt zu haben, und zwar:

Grundsätzliche Ausdehnung der Schutzbestimmungen für die Lehrlinge und jugendlichen Arbeiter und Angestellten auf das Alter vom 14. bis zum vollendeten 18. Jahre;

drei Wochen bezahlte Ferien für erwerbstätige Jugendliche (einschließlich der Lehrlinge) unter 16 Jahren und zwei Wochen bezahlte Ferien für erwerbstätige Jugendliche (einschließlich Lehrlinge) zwischen 16 und 18 Jahren;

Festsetzung einer Arbeitswoche von höchstens 48 Stunden (einschließlich des Fachunterrichtes und der Zeit, die für Aufräumarbeiten beansprucht werden könnte);

Beginn der sonntäglichen Arbeitsruhe mit Sonnabend mittag oder Gewährung eines freien Nachmittags in der Woche;

Festsetzung ausreichender Arbeitspausen;

Verbot der Nacharbeit für Jugendliche.

Der enge Zusammenhang dieser Vorschläge mit den 14 Jahre vorher im Rahmen der Gesellschaft für soziale Reform gemachten Vorschläge des Verfassers ist ersichtlich. Die im Anschluß an diese Tagung in den nächsten Jahren durchgeführten Erhebungen des Reichsausschusses der deutschen Jugendverbände hat D. B. Mewes in der sehr instruktiven Schrift „Die erwerbstätige Jugend“ (Gruyter, Leipzig 1929) in ihren Ergebnissen dargestellt. Erst vom Jahre 1925 an konnte wieder an die Bewegung um das Jahr 1910 herum angeknüpft werden. Mittlerweile war jedoch die Bewegung zur Verallgemeinerung

der Leibesübungen durch den im Jahre 1920 gegründeten deutschen Reichsausschuß für Leibesübungen in mächtiger Entwicklung begriffen. In frischem Tatendrang hatte auch im Jahre 1920 die deutsche Hochschuljugend die Pflicht jedes Hochschülers zu regelmäßigen Leibesübungen festgelegt. (Beschuß von Göttingen.) Ein Nachlassen dieser Bewegung war jedoch, wie es sich nunmehr zeigt, im Jahre 1924 sichtbar geworden. Eine im Jahre 1925 in Berlin durchgeführte „Deutsche Tagung für Körpererziehung“ klang in einem Aufruf an alle Volkskreise aus, deutscher Körperzucht in systematischer Zusammenarbeit die Wege zu bereiten. Aus dieser Notwendigkeit heraus hat sich auch eine Bayerische Gesellschaft zur Förderung der Leibesübungen aus Vertretern der Turn- und Sportverbände, der Landwirtschaft und Industrie, der Wissenschaft und der Verwaltung gebildet, die ihre Hauptaufgabe in der Unterstützung und Förderung aller Bestrebungen zur Verallgemeinerung und Verbreitungen der Leibesübungen in Stadt und Land erblickt. Eine im Rahmen dieser Gesellschaft geschaffene Forschungsstelle zum Studium der Leibesübungen und auch zur Feststellung körperlicher Entartung knüpfte an die Untersuchungen an Jugendlichen der Vorkriegszeit in vielem an. Gerade diese Forschungsstelle war jedoch noch aus einem anderen Grunde notwendig geworden. Bald nach dem unheilvollen Kriegsende glaubten einige Rassentheoretiker noch das Ihrige dazu beitragen zu müssen, um den Gefahrenbereich für das deutsche Volkstum im mitteleuropäischen Raum noch künstlich zu erhöhen. In einseitiger morphologischer Wertung entstanden Rassentheorien, die das deutsche Volk in mindestens drei theoretisch konstruierte Rassen zu zersplittern drohten. Das süddeutsche Volkstum schien durch diese neuen Rassentheorien am stärksten betroffen. Der Verfasser sah sich veranlaßt im Jahre 1925 eine Abwehrschrift unter dem Titel „Süddeutsches Germanentum und Leibesucht der Jugend“<sup>1)</sup> herauszugeben, die zugleich als Werbeschrift für die neugegründete Bayerische Gesellschaft zur Förderung der Leibesübungen gedacht war. In dieser Schrift ist eine neue Begründung biologischer Wertung der Leibesübungen als eines Hauptfaktors im Kampfe gegen eine Volkseartung versucht. Dies war besonders notwendig, da die Rassentheoretiker in ihrer wissenschaftlichen Einseitigkeit auch versuchten, den Leibesübungen jeden biologischen Dauerwert abzusprechen.

In den allerletzten Jahren sind jedoch noch zwei wichtige Tatsachen in die Erscheinung getreten, die das Jugendlichenproblem als besonders aktuell erscheinen lassen, — die verminderte Zahl der Ju-

---

1) Verlag Reinhardt-München.

gendlichen und der Ausbau der gesundheitlichen Jugendfürsorge. Während in den Jahren 1925 bis 1929 im Deutschen Reiche noch gut  $1\frac{1}{4}$  Millionen Jugendliche Jahr für Jahr das 15. Lebensjahr vollendeten und damit zu etwa  $\frac{9}{10}$  ihre noch unreife Kraft für die deutsche Wirtschaft zur Verfügung stellen konnten, werden es in den Jahren 1930 bis 1934 nur rund 700000, also um 40% weniger Jugendliche sein. Der berufliche Nachwuchs ist mit dieser verminderten Zahl der Jugendlichen, die eine Nachwirkung des Geburtenausfalls während des Weltkrieges darstellt, stark eingeschränkt, so daß jeder einzelne Jugendliche für das Volksleben z. Z. besonders wertvoll erscheint. Diese Erscheinung in unserem Bevölkerungsaufbau hat aber auch erkennen lassen, daß das wertvolle Leben der Jugendlichen den Schlußstein der gesamten Jugendfürsorge zu bilden hat. Bereits im Jahre 1911 hat der Verfasser die planmäßige Ausgestaltung der Gesundheitsfürsorge im Jugendlichenalter mit dem Hinweis gefordert, daß gerade in dieser Lebensperiode die Leistungskraft noch wesentlich gesteigert werden kann: „Mit der Ertüchtigung der erwerbstätigen Jugendlichen wird für die erwerbstätige Lebensperiode die Grundlage geschaffen.“ Auch unsere gesamte Jugendfürsorge wird erst durch deren Ausbau auf eine gesunde Basis gestellt.

Alle diese Momente haben die Bayerische Gesellschaft zur Förderung der Leibesübungen veranlaßt, für den Herbst dieses Jahres eine Tagung zu veranstalten, die alle berufenen Faktoren in Jugendlichenfragen vereinen soll. Wie in den Jahren 1911 und 1912, empfiehlt es sich auch jetzt, für diese Tagung in einem Vorbericht den Stand der Fragen zu kennzeichnen. Dieser Vorbericht knüpft an die Veröffentlichungen der Jahre 1922 und 1925 an. Die dort gebrachten Tatsachen sollen hier nicht etwa wiederholt werden; der Vorbericht bringt jedoch vor allem die Ergebnisse fast zehnjähriger Messungen und Untersuchungen an Jugendlichen in München und neuerdings auch in anderen Städten, Bayerns, anderer Gliedstaaten und Österreichs. Die morphologische und funktionelle Erforschung des Jugendlichenalters wies noch einige Lücken auf. Aber in den allerletzten Jahren sind, wie bereits früher angedeutet, auch eine große Fülle von Einzelstudien auf dem Gebiete der psychophysischen Jugendlichenprobleme erschienen, die eine kurze Darstellung der Hauptergebnisse notwendig machen. Eine derartige Darstellung ist um so notwendiger, als der Ruf nach einer einheitlichen Auffassung der vielgestaltigen Probleme immer stärker ertönt. Es ist die Zeit vorüber, in der körperliche und geistige Erziehungsfragen gesondert betrachtet wurden. Die Grundlagen für die Leib-Seeleinheit werden im Jugendlichenalter ausgebaut und damit auch der Grad einer ganzheitlichen Auffassung von Volk und Staat bestimmt. In einer Periode eines chaotischen Durch-



einanders von Partei- und Gruppeninteressen in unserem Staatsleben soll auch in dieser Schrift versucht werden, für eine ganzheitliche und im wahren Sinne staats- und volksbürgerliche Erziehung unseren Nachwuchses neugewonnene Grundlagen aufzuzeigen.

Diese Schrift enthält Materialien, die durch Mitwirkung und Unterstützung von Staat und Gemeinden, Turn- und Sportorganisationen, Ärzten und Ärztinnen, Turn- und Sportlehrern und auch Personen der sozialen Wohlfahrtspflege in langen Jahren zusammengetragen wurden.

Seitens der Gemeindeverwaltung von München wurden seit Jahren Mittel für die Durchführung der Messungen und Untersuchungen gewährt. In der statistischen Aufbereitung haben sich besonders Frau Weinberger und Fräulein Frey, der Mathematiker Karrer und L. Nowak verdient gemacht. Allen Helfern und Mitarbeitern sei an dieser Stelle herzlichst gedankt.

## Inhaltsverzeichnis zum Allgemeinen Teil.

Vorwort . . . . .	Seite 3—9
-------------------	--------------

### Allgemeiner Teil.

Von Prof. Dr. med. J. Kaup, München.

<b>I. Werdegang der Leib-Seeleinheit im Jugendlichenalter . . . . .</b>	<b>11</b>
Entwicklungsbiologische Einleitung . . . . .	11—18
Morphologische Entwicklung . . . . .	18—30
Organwachstum im Pubertätsalter . . . . .	31—35
Variabilität der Normentwicklung . . . . .	35—39
Vergleiche ausländischer Jugendlichengruppen mit der deutschen Norm . . . . .	40—42
Unterschiede innerhalb des deutschen Siedlungsgebietes . . . . .	43—44
Soziale und berufliche Unterschiede bei Jugendlichengruppen . . . . .	44—63
Funktionelle Entwicklung im Pubertätsalter . . . . .	63—72
Arbeitsleistung jugendlicher Personen . . . . .	72—87
Seelische Entwicklung im Pubertätsalter . . . . .	87—111
<b>II. Sicherung der Leib-Seeleinheit im Jugendlichenalter . . . . .</b>	<b>112</b>
Gesundheitszustand der Jugendlichen . . . . .	112—120
Eignungs- und Leistungsprüfungen . . . . .	120—124
Sportliche Leistungsfähigkeit von Knaben und Mädchen im Pubertätsalter . . . . .	124—139
Psychotechnische Leistungsprüfungen . . . . .	139—141
Entwicklung der körperlichen Eignungsprüfungen für Berufe . . . . .	141—144
Physische Reizausgleich . . . . .	144—152
Stand der Beteiligung Jugendlicher an Leibesübungen . . . . .	152—155
Beiträge zur Beurteilung der Wirkung der Leibesübungen im Jugendlichenalter . . . . .	155—164
Ferien- und Erholungsurlaub als psychologischer Reizausgleich im Jugendlichenalter . . . . .	164—171
Psychischer Reizausgleich im Jugendlichenalter . . . . .	171—178
Psychophysische Konstitutions-Dienstpflicht . . . . .	178—181

# Allgemeiner Teil.

Von Prof. Dr. med. J. Kaup, München.

## I. Werdegang der Leib-Seeleeinheit im Jugendlichenalter.

Der Organismus ist ein spezifischer Körper, aufgebaut aus einer typischen Kombination verschiedener spezifischer Teile. Diese spezifischen Teile gedacht, entweder nur als Anlagen (Potenzen) oder als Elemente (Symbole), sind die Grundlage der chemisch-physikalischen Konstitutionsformel für den einzelnen Organismus. Das Erscheinungsbild (Phänotypus) ist das Resultat aller während der Entwicklungsperiode (Ontogenese) erfolgenden Reaktionen der Erbgrundlage (Idioplasma nach Nägeli<sup>1)</sup>) mit den vorhandenen Lebenslagefaktoren. Die Erscheinungsbilder, je nach dem Individuum, stellen die variablen Auswirkungen der betreffenden Erbgrundlage dar. Das Entwicklungsziel wird nur durch eine möglichst weitgehende Annäherung an den biologischen Normaltypus, d. h. an den art- oder rassegemäßen Bau und die mittlere Funktionskraft erreicht. Diese Annäherung an die statische und dynamische Harmonie der Individuen sichert die Erfüllung der Voraussetzung alles organischen Lebens — die Dauerfähigkeit des Individuums als Glied seiner Art (Rasse, Stamm, Sippe). Die Grundlage für diese Dauerfähigkeit muß bereits in der befruchteten Eizelle gegeben sein. Das Gleichgewicht zwischen Kern- und Plasma bereits in der Keimzelle verbürgt auch für die Entwicklungsperiode bei einer richtigen Verteilung fördernder Lebensreize und einem normalen Entwicklungsgang die Erreichung eines annähernden Normaltypus im Reifestadium. Das Analogon zur Einheit der befruchteten Eizelle nach dem Kernplasma-Gleichgewicht (R. Hertwig) ist die Einheit des Organismus. M. Heidenhain verdanken wir die überaus wichtige Feststellung, daß die Dauerfähigkeit der Art nur möglich ist, bei konstanter Beibehaltung des gegebenen Verhältnisses von Kern und Plasma, von der Befruchtung bis zum Reifestadium der beiden Sexualkonstitutionen. Die gesamte Entwicklung vollzieht sich nach einem Gesetz der konstanten Proportionen im Lebendigen, wobei die Lage-

1) Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre. R. Oldenbourg, München 1894.

verhältnisse der einzelnen Zellgebilde in ihrer gegenseitigen Zuordnung gegeben sind. So ist der Organismus ein sich entwickelndes System von Anfangs niedrigstufiger im Endstadium hochstufiger Mannigfaltigkeit, welches einer adaptiven und restitutiven Regulation fähig ist (Driesch). Spezifische Hormone regeln hierbei die normalen Formbildungsprozesse und bewirken einen festgelegten Rhythmus der Differenzierungen. So ist unser Körper ein lebendiger Kosmos, welcher im Laufe der Entwicklung durch eine unaufhaltsam fortschreitende Synthese der durch Assimilation, Wachstum und Teilung sich stetig vermehrenden Formwerte entsteht, wobei der wachsende Keim sich in Verbände oder Wirkungskreise niederer oder höherer Ordnung gliedert (M. Heidenhain<sup>1)</sup>). Das Wachstum ist daher an sich ein sehr zusammengesetzter und vielfach bedingter Vorgang. Der Wachstumstrieb und das Wachstumsergebnis können durch eine Reihe von Einflüssen eine Hemmung oder Steigerung erfahren. Es kann z. B. eine fehlerhafte Anlage von vornherein derart vorliegen, daß der Wachstumsreiz abnorm niedrig oder abnorm hoch liegt (Zwergwuchs und Riesenwuchs). Das Ziel des Wachstums ist die Erreichung einer bestimmten Formengröße nach dem Längen- und Dicken-Wachstum des Skeletts und aller andern Organsysteme als den günstigsten Zustand, in dem das betreffende Individuum zu leben vermag. Außer einer fehlerhaften Anlage des Ausgangsmaterials gibt es noch eine Reihe von endo- und exogenen Faktoren (Erkrankungen und Fehler der akzessorischen Wachstumsorgane, Ernährungsstörungen, Krankheiten, soziale und klimatische Einflüsse), die das Erreichen des normalen Wachstumszieles verhindern. Strenge genommen beginnt das Wachstum unmittelbar nach der Befruchtung der weiblichen Eizelle und endet nicht mit dem Erreichen des Reifestadiums, sondern eigentlich erst mit dem Tode. Das Entwicklungsstadium ist nur gekennzeichnet durch ein Überwiegen von Differenzierungs- und Reifungsvorgängen, das Reifealter hingegen durch Regenerationsvorgänge für aufgebrauchtes Material (Blutkörperchen usw.) und durch Erscheinungen eines allmählichen Alterns.

Die Beurteilung der Wachstumsvorgänge kann auf Grund von zwei Hauptauffassungen sehr verschieden erfolgen. Die moderne Erbforschung in ihrer rein morphologischen Ausprägung denkt sich bekanntlich jede Differenzierung im Werdegang des Organismus als bereits vorgebildet (präformiert) in Elementen (Determinanten) des Keimplasmas (Idioplasma). Diese Auffassung wurde bereits vor der Entdeckung der Mendelschen Erbgelge von A. Weißmann<sup>2)</sup> in seiner Determinantenlehre vertreten. Die Determinanten werden in

1) Formen und Kräfte in der lebendigen Natur. J. Springer, Berlin 1923.

2) Jena 1892.

erbungleicher Teilung auf die Blastomeren und von diesen auf die weiteren Tochterzellen verteilt, so daß jede Zelle die für sie und ihre Produkte bestimmten Determinanten erhält und am Ende der Differenzierung in den Zellen nur eine bestimmte Determinante zur Auswirkung kommt. Es soll also nur eine selbständige Differenzierung jedes einzelnen Erbelementes als ein Additions- oder Summenbildungsvorgang möglich sein. Diese Determinantenlehre hat eine besondere Zuspitzung in den verschiedenen Sexualkonstitutionen der beiden Geschlechter erhalten. Es wird für beide Geschlechter im Sinne der Heterozygotie-Homozygotie eine Verschiedenheit vorausgesetzt. Der Geschlechtschromosomenmechanismus, d. h. das Verhalten eines X- oder Y-Chromosoms, ist jedoch noch keineswegs vollkommen geklärt. Der Prototyp einer Homo-Heterozygotie scheint am weitesten verbreitet zu sein. Aber selbst nahverwandte Formen können sich völlig verschieden verhalten. Sicher ist nur, daß für beide Geschlechter grundsätzlich eine Doppelgeschlechtlichkeit vorliegt, und daß die Annahme eines Hetero-Homozygotieschemas nur den allgemeinen Rahmen für die inneren und äußeren Bedingungen der individuellen und sexuellen Stigmatisierung abgibt. So ist durch den Chromosomenmechanismus das Geschlecht nur insoweit eindeutig bestimmt, als im Sinne von R. Hertwig bei den männlichen Zellen das Gleichgewichtsverhältnis zugunsten des Kernes und bei den weiblichen Zellen zugunsten des Plasmas verschoben ist. Diese allgemeine chromosomale Auffassung gibt auch der Einwirkung epigenetischer Faktoren einen entsprechenden Spielraum.

Ein überaus umfangreiches Forschungsmaterial der experimentellen Zoologie von Roux bis Spemann hat über den schematischen Erbmechanismus der mendelistischen Periode hinaus zu einer Auffassung geführt, die der Weißmannschen Determinantenlehre völlig entgegengesetzt ist. Ihr Hauptergebnis ist: Die Aktivierung der Erbmasse geschieht nicht durch autonomen Zerfall, sondern unter weitgehender Wirkung der Teile aufeinander, also epigenetisch. Die Entwicklung erfolgt im allgemeinen und primär nach dem Prinzip der erbgleichen Teilung und der abhängigen Differenzierung. Der Entwicklungsvorgang kann überhaupt nicht nach einem starren System der Präformation aus einer kaum denkbaren Zahl von Erbelementen gedacht werden, sondern nur im Sinne von Naegeli und Heidenhain, aus einer begrenzten Zahl von Anlagen oder Potenzen. Vererbt werden offenbar nur die Formen der Entwicklung. Kern und Plasma bilden nur eine *causa materialis* mit historisch bestimmtem Artcharakter, aus welcher durch die gestaltenden Kräfte — die *causae efficientes* sich ein Beziehungssystem bis zum Reifestadium fortentwickelt.

Diese Klärung in den beiden Grundauffassungen der Vererbung und Entwicklung erleichtert auch die Definition des Konstitutionsbegriffes. Eine Gruppe von Forschern vertritt die Auffassung einer ausschließlichen Erbbedingtheit der psychophysischen Konstitution. So hat Mathes (1912) gesagt: Die Konstitution ist durch die Beschaffenheit der elterlichen Keimzellen primär determiniert. Sie ist im individuellen Leben unveränderlich, durch äußere Einwirkungen unbeeinflussbar und im Sinne der Lehre Weißmanns von der Kontinuität des Keimplasmas Familienbesitz. Diese Auffassung vom Jahre 1912 hat der Wiener Anatom J. Tandler noch im Jahre 1913 verschärft: Die Konstitution ist eine am Individuum selbst unabänderliche und direkten auf das Soma desselben einwirkenden Reizen nicht mehr zugänglich; sie ist das somatische Fatum des Individuums. In der weiteren Folge kamen zu dieser Auffassung noch Ergänzungsbegriffe wie die Definition der „Kondition“ und „Konstellation“. So soll nach einer Auffassung durch Milieueinflüsse nur die Kondition verändert werden, nach einer anderen Auffassung nur die Konstellation. Der Einfluß des Milieus auf die erbbedingte Konstitution wurde auch als paratypische Konstitution bezeichnet (H. W. Siemens). Dieser Auffassung wurde jedoch von Erbforschern wie z. B. Johansen und auch Klinikern wie Pfaundler entgegengetreten. Eine rein genotypische Konstitution könne nur als ein Luftgebilde betrachtet werden. Der Grundgedanke, daß die Konstitution eine Reaktionsform oder eine Reaktionsbereitschaft andeutet, ist vielleicht am kürzesten in der Fassung des Pathologen R. Rößle zum Ausdruck gebracht: „Wir verstehen unter Konstitution die jeweilige aus angeborenen und erworbenen Elementen zusammengesetzte Verfassung des Körpers und seiner Teile, kenntlich an der Art, wie er oder sie auf Umweltreize antworten.“ Zusammenfassend kann somit gesagt werden, daß die Konstitution als Körper- oder Geisteszustand stets aus ererbten und erworbenen Komponenten zusammengesetzt ist. Dieser Zustand einer bestimmten Verfassung als Reaktionsnorm ist bereits mit der befruchteten Eizelle gegeben und in der Wachstumsperiode in fortschreitender Weiterentwicklung. So hat der Verfasser bereits im Jahre 1922 kurz gesagt: „Konstitution ist die aus der Keimplasmatischen Anlage (Erbanlage, Genotypus) unter dem Einfluß der Lebenslage bis zur Vollreife entstandene Körperbeschaffenheit des Individuums (Phänotypus, Erscheinungsbild). Diese Definition unterscheidet daher eine Entwicklungskonstitution von einer Reifekonstitution. Pfaundler hat in einem Beispiel diesen Unterschied erläutert: „Man denke sich zwei eineiige Zwillinge, also genotypisch identische Individuen; der eine von ihnen werde durch zweckentsprechende Lebensweise und körperliches Training zu einem muskel-

starken Manne, während der andere unter minder günstigen Umwelteinflüssen nach der anderen Grenze der ihm erbanlagemäßig festgesetzten Entwicklungsbreite ausschlägt.“ Kein Arzt wird von einer gleichen Konstitution der beiden Individuen sprechen können. Die jeweiligen Anpassungs- und Ausgleichsvorgänge in der Entwicklungsperiode bewirken also bei extremen Umweltbedingungen auch bei gleicher Erbanlage eine recht verschiedene Entwicklungskonstitution. Andererseits ist mit der Vollreife, d. h. mit der Übereinstimmung des Ausgangssystem mit dem Entwicklungssystem ein bestimmter generationsfähiger Dauerzustand der Körperverfassung gegeben, der zunächst im Interesse des Individuums selbst möglichst lange in gleicher Höhe erhalten bleiben soll.

Diese allgemeine Orientierung über die erblichen und erworbenen Komponenten der psychophysischen Konstitution hat jedoch noch keine völlige Klärung gebracht. Eine Hauptschwierigkeit besteht darin, an welchem Maßstab die Konstitution des einzelnen Menschen orientiert werden soll — an einem fiktiven Idealtypus der Gattung Mensch, an einem idealen Rassetypus, an anderen metaindividuellen Konstitutionstypen oder an der Individualkonstitution selbst. Allen drei Richtungen ist gemeinsam die Verknüpfung der Ganzheit und Totalität des Organismus im Konstitutionsbegriff. Aber selbst die Ganzheitsvorstellung der Konstitution kann verschieden aufgefaßt werden — mechanisch funktionell oder teleologisch-final. So definiert z. B. Th. Brugsch: „Konstitution ist die in psychophysischer Beziehung zur Einheit geschlossene Ganzheit eines bestimmten und bestimmaren vitalen Systems, dessen innere Bedingungen mit den äußeren Bedingungen (Umwelt, Lebensfaktoren, Lebenslage, Milieu) sich unter Schwankungen ins Gleichgewicht setzen<sup>1)</sup>. Trotz der einheitlichen Ganzheit in dieser Auffassung fehlt hier der Gedanke des Beziehungssystems, d. h. der Verknüpfung der Teile zu einem einheitlichen Ganzen im Sinne Fechners. Ein System von Massenpunkten ohne klare Zusammenhänge zueinander wäre ein höchst labiler Zustand, während die Konstitution in Wirklichkeit nur auf Reize bestimmter Größe mit einer Reaktion antwortet. Dieses Beziehungssystem erscheint nur gegeben in einem Gleichgewichtszustande der gesamten Kern- und Plasmamasse für alle Organsysteme und Zellkomplexe. Organisation bedeutet ein Beziehungssystem zwischen lebendigem Inhalt und lebendiger Form. Die korrelativen Kräfte innerhalb der einzelnen Zellen und Zellkomplexe (histodynamische Wirkungen im Sinne Heidenhains) verleihen dem lebendigen System eine stationäre, also doch weitgehendst stabile Zustandsform. Die

---

1) Allgemeine Prognostik, II. Aufl., S. 39.

Konstanz eines Kernplasmagleichgewichtes gestattet auch nicht eine Entwicklungsmorphologie (Roux<sup>1)</sup>) von einer Entwicklungsphysiologie (Heidenhain) oder von einer Entwicklungspsychologie (Spranger) so scharf zu unterscheiden, als wenn die morphologischen, physiologischen und psychologischen Komponenten voneinander getrennt werden könnten. Alle Elemente sind miteinander korrelativ verknüpft.

Mit dieser Grundauffassung ist es auch unmöglich, den Begriff des Normaltypus als psychophysisches Ideal in unendlich viele Sondertypen, je nach morphologischen, physiologischen und psychologischen Unterschieden zu zerlegen, wie dies in der modernen Typologie versucht wurde. Doch kann einstweilen in eine Kritik der Typenforschung noch nicht eingetreten werden. Diese Möglichkeit ist erst gegeben nach einer genaueren Erörterung des Beziehungssystems der Elemente und Organe. Hier sei nur zunächst bemerkt, daß nach eingehenden Studien des Einflusses der endokrinen Drüsen auf alle Wachstumsvorgänge für den Organismus ein eigenartiges Prinzip des kompliziert ausgleichenden Aufbaues angenommen werden muß. Eine gegenseitige Beeinflussung verschiedener Organe erfolgt nach Beloff<sup>2)</sup> offenbar nicht synergistisch und auch nicht antagonistisch. Es erfolgt vielmehr die gegenseitige Beeinflussung nach einem System parallel gekreuzter Verbindungen. Beloff formuliert das Gesetz: „Wenn man an zwei aufeinander wirkenden Elementen bei Zustandsänderungen des einen auch die Zustandsänderungen des anderen beobachtet, so sind die letzteren derart, daß sie eine Beseitigung der Zustandsänderungen des ersten Elementes zur Folge haben.“ Alle Organe und Gewebe sind miteinander nach dem Prinzip der parallelen Gekreuztheit verbunden. Die einzelnen endokrinen Drüsen verhalten sich zum Teil antagonistisch, zum Teil synergistisch. Wird z. B. die Schilddrüse entfernt, so hypertrophiert die Hypophyse, werden Tieren Schilddrüsenpräparate verabreicht, so kommt es zur Verkleinerung der Hypophyse. Ein aktiver Eingriff auf die Schilddrüse bewirkt somit einen bestimmten Antagonismus. Wird jedoch die Hypophyse entfernt, so hypertrophiert die Schilddrüse nicht, sondern sie atrophiert, und werden Hypophysepräparate verabreicht, so kommt es zu einer Hypertrophie und Hyperfunktion der Schilddrüse. Ähnliche Beziehungen bestehen auch zwischen der Hypophyse und den Hoden, ferner der Hypophyse und den Ovarien, den Ovarien und den Glandulae luteae, den Hoden und der Prostata usw. Diese Ganzheitswirkungen in einer Zwischenstellung zwischen Synergismus und Antagonismus sind nur durch die Innehaltung eines Kernplasma-

1) W. Engelmann, Leipzig und Berlin 1913.

2) Zeitschr. f. Konst. 1923, S. 356.



gleichgewichtes im gesamten Beziehungssystem verständlich. Dieses Prinzip der parallelen Gekreuztheit und damit auch das Prinzip des Kernplasmagleichgewichtes erklärt auch den Automatismus der Lebewesen, dank welchem eine spontane Genesung bei verschiedenen endogenen und exogenen Störungen möglich ist, und sie erklärt auch die Art, auf welche ein gestörtes Gleichgewicht wieder hergestellt wird. Diese Grundeinrichtungen des Organismus machen es auch unmöglich, von einem labilen Zustand der Konstitution statt von einem stationären Zustand zu sprechen. Nur bestimmte Reizgrößen werden das System parallel gekreuzter Verbindungen nach dem Kernplasmagleichgewicht zu stören imstande sein. Der Ausgleich erfolgt eben nie mechanisch sondern teleoklin. Die inneren Bedingungen der Organisation und damit auch der Konstitution sind stets durch das allgemeine Kernplasmagleichgewicht bis zu hohen Reizwirkungen gesichert.

Es ist möglich gemacht, auch die Konstitutionsformel mit den Hauptvorgängen des Lebens in engste Verbindung zu bringen.

$$K = N \begin{array}{c} \longrightarrow \\ \longleftarrow \end{array} O \begin{array}{c} \longrightarrow \\ \longleftarrow \end{array} R$$

In dieser Formel ist  $N$  der Stoff- und Energiewechsel,  $O$  die in jedem Lebensalter gegebene Gleichgewichtslage des Kernplasmagleichgewichtes als Organisation und  $R$  ist die Gesamtheit der Reizerscheinungen zur Erhaltung des Systemgefüges der Ganzheit. Im Verlaufe des ganzen Lebens vollzieht sich auch ein Formwechsel, oder richtiger eine fortlaufende Zustandsänderung des kolloid-osmotischen Gesamtkomplexes. Diese Formel vermeidet die einseitige Auffassung des Lebensprozesses als eines ständigen Stoff- und Energiewechsels und bringt die Reizwirkungen als gleichwertigen Faktor zu entsprechender Geltung.

Die Einwirkungen der endokrinen Drüsen sind Reizquellen besonderer Art im Dienste des Gesamtsystems. Das früher erwähnte Wechselspiel zwischen Schilddrüse und Hypophyse beherrscht das gesamte Kindheitsalter bis zur Pubertät. Bis dorthin ist auch eine allgemeine Atrophie der Schilddrüse eingetreten, an deren Stelle tritt nun das schnellwachsende Keimdrüsensystem mit seinen geschlechtsdifferenzierten Wechselwirkungen auf die Hypophyse. Das Wachstum im Kindesalter bis zur Pubertät ist deutlich abgesetzt einerseits gegenüber der fötalen Entwicklungsperiode und andererseits gegenüber der Pubertätsperiode. Die fötale Entwicklungsperiode steht unter dem hormonalen Einfluß des mütterlichen Organismus, die extrauterine Wachstumsperiode des Kindheitsalters unter dem Wechselspiel der Schilddrüse und Hypophyse, das Pubertätsalter jedoch unter dem Einfluß der Keimdrüsen. Der Keimdrüseneinfluß und der mütter-

lich hormonale Einfluß sind in ihrer Intensität weit stärker als der gleichmäßigere Einfluß der beiden Drüsengruppen im Kindheitsalter. Für das Kindheitsalter wurde von einer Reihe von Forschern eine fast stetige Fortentwicklung nach einer sehr langgestreckten Parabel angenommen. Die Deutung der Streckungs- und Füllungsperioden im Kindheitsalter ist umstritten. Sie wird von manchen Forschern als künstlich angenommen, d. h. auf zivilisatorische Einflüsse namentlich der Schule zurückgeführt. Die besonders schnelle intrauterine Entwicklung hat jedoch sicher in ihrem abwechselnden Längen- und Breitenwachstum nichts mit zivilisatorischen Einflüssen zu tun und ebenso nicht, wie es scheint, das besondere Pubertätswachstum.

Im Rahmen dieser Abhandlung soll nur in eine allseitige Betrachtung des Pubertätsalters in seiner Anlehnung an das Reifealter eingegangen werden. Es wird erst zu prüfen sein, inwieweit Umwelteinflüsse auch auf die Pubertätsentwicklung von entscheidender Bedeutung sein können. Hier soll nur zunächst die Sonderstellung des Pubertätsalters scharf hervorgehoben werden. E. R. Jaensch spricht von einer Metamorphose des Leibes und einer Metamorphose der Seele im jugendlichen Alter. E. Spranger sagt noch deutlicher: „Das Jugendalter ist für uns nicht nur die Entwicklungsphase, die zwischen der Kindheit im physiologischen Sinne und dem Reifsein im physiologischen Sinne liegt, sondern es ist für uns das Lebensalter zwischen der typisch unentfalteten Geistesstruktur des Kindes und der festen Geistesstruktur des erwachsenen Mannes oder der Frau.“ (Seite 18.) Die Prüfung der Verhältnisse im Jugendlichenalter kann am besten durch eine Dreigliederung des umfangreichen Stoffes erfolgen:

1. Morphologische Entwicklung,
2. physiologisch funktionelle Entwicklung,
3. seelische Entwicklung.

Morphologische Entwicklung. Die Entwicklung der Körpergestalt im Pubertätsalter kann in den großen Zusammenhängen nur mit der gesamten Entwicklung in der Wachstumsperiode richtig beurteilt werden. Die Veränderungen der Körperproportionen vom Neugeborenen bis zum Erwachsenen sind jedoch so bekannt, namentlich durch das wiederholt gebrachte Proportionsschema von Stratz, daß in diesem Rahmen die Aufnahme des Schemas überflüssig erscheint. Die Erläuterungen zu diesem Schema liegen ziffernmäßig in Angaben einer Reihe von Forschern vor. Für das Pubertätsalter der deutschen Jugend sind jedoch nur unsichere Werte vorhanden, so daß für unsere Betrachtungen auch ältere und neuere Angaben anderer Völker und Rassen vergleichend herangezogen werden sollen.

So ist z. B. nach unserm deutschen Normmaterial die mittlere Körpergröße für das männliche Geschlecht 170, für das weibliche Geschlecht 160,5 cm, nach den Angaben von Quetelet jedoch 168,6 bzw. 157,8 cm und nach den Angaben von Weißenberg 165,8 bzw. 153,9 cm. Für die bisherigen Angaben aus dem deutschen Siedlungsgebiet ist es charakteristisch, daß mit Ausnahme für höhere Schüler nur Werte für einen Teil des Pubertätsalters — vom 14. bis zum 17. Lebensjahr (Lehrlingszeit) gebracht sind, so daß die Verbindung zum Vollreifealter fehlt. Ein anderer Nachteil ist in der monographischen Darstellung von M. Berliner<sup>1)</sup> zu konstatieren. Unser Normmaterial für das Pubertätsalter entstammt zehnjährigen Untersuchungen an der Münchener Jugend nach dem anthropometrischen Untersuchungsschema von R. Martin<sup>2)</sup>. Auf die geringen Unterschiede zwischen diesem süddeutschen Material und den norddeutschen Materialien werden wir später noch zurückkommen.

In den folgenden Ausführungen soll nun die Hauptkörpermasse aus unserem Normmaterial gebracht werden. Die erste Tabelle umfaßt die Längen- und Gewichtsangaben vom 10. Lebensjahr bis zur Vollreife, zunächst für das männliche Geschlecht, wobei die Jahreszuwachswerte und auch die drei wichtigsten Indizes gesondert angegeben sind<sup>3)</sup>.

**Tabelle 1. Männliches Geschlecht.**

Alter	Länge cm	Gewicht kg	Diff. Länge	Diff. Gew.	Indizes		
					P/L	P/L <sup>2</sup>	P/L <sup>3</sup>
10	131,50	29,00	—	—	2,21	1,68	1,285
11	136,45	31,60	4,95	2,60	2,32	1,70	1,245
12	140,78	34,39	4,33	2,79	2,42	1,74	1,240
13	145,72	37,39	4,94	3,00	2,56	1,77	1,210
14	153,52	41,94	7,80	4,55	2,73	1,78	1,160
15	158,48	46,94	4,96	5,00	2,96	1,87	1,180
16	164,73	53,30	6,25	6,36	3,24	1,96	1,198
17	168,50	56,50	3,77	3,20	3,35	1,99	1,183
18	169,14	59,09	0,64	2,59	2,49	2,06	1,220
19	169,60	60,98	0,46	1,89	3,60	2,12	1,250
20	169,80	62,86	0,20	1,88	3,70	2,18	1,288
21—24	170,00	65,00	0,20	2,14	3,83	2,25	1,324
25—30	170,00	66,47	0,00	1,47	3,91	2,30	1,350

Der in dieser Tabelle angegebene Vollreifewert für die Körperlänge mit 170 cm und für das Körpergewicht mit 65 bzw. 66,74 kg ist nur

1) „Entwicklungsalter und Pubertät“ im 2. Bd. der Biologie der Person, Urban & Schwarzenberg 1927.

2) Richtlinien für Körpermessungen. J. F. Lehmanns Verlag, München 1924.

3) Die einzelnen Altersjahrgänge umfaßten mindestens 50 bis 100 Individuen. Von einer besonderen Angabe des mittleren Fehlers wurde aus Raumersparnis Abstand genommen.

wenig verschieden von anderen Angaben aus dem deutschen Siedlungsgebiet. So hat R. Martin für die deutschen Turner am Bundesturnfest zu München im Jahre 1923 eine mittlere Körpergröße von 169,1 und ein mittleres Körpergewicht von 64,5 kg berechnet und für die Deutschamerikaner im Weltkriege ergab sich eine Mittelkörpergröße von 170,4 cm und 67,22 kg (7077 Individuen nach Messungen im Jahre 1919); für die deutschen Mannschaften im zweiten Dienstjahr wurde im Jahre 1908 eine mittlere Körpergröße von 167,7 cm und ein Gewicht von 65,0 kg festgestellt. Die hier angegebene Normalgröße und Normalgewicht dürfte daher annähernd die rassebedingten Werte der Jetztzeit für die Vollreife deutscher Männer angeben. Es sei noch bemerkt, daß nach dem amerikanischen Weltkriegsmaterial die deutsche Gruppe mit 170,4 cm in der Mitte stand zwischen den höher gewachsenen Engländern und Schotten mit 172,1 bzw. 172,5 cm und andererseits den Juden und Italienern mit 166,9 und 165,2 cm. Aus der Tabelle ist jedoch vor allem der besondere Pubertätsanstieg an Körperlänge und an Körpergewicht zu ersehen. Für das männliche Geschlecht ist der Längenzuwachs von 13. bis zum 14. Lebensjahr am größten, der Gewichtszuwachs vom 15. bis zum 16. Lebensjahr. Die Indexwerte nehmen im zweiten Lebensjahrzehnt bis auf den Indexwert  $P/L^3$  ständig zu, nur der letztere Wert zeigt vom 10. bis zum 14. Lebensjahre eine Abnahme und dann erst eine fortlaufende Zunahme. Diese Indexwerte lassen sich bereits mit anderen Angaben vergleichen. So hat M. Berliner die Entwicklung des Index  $P/L^3$  als sogenannten Index der Körperfülle (Rohrer) aus seinem Berliner Material angegeben, wobei sich nun ergibt, daß diese Indexwerte wesentlich niedriger liegen, als die unsrigen. Es sollen nur einige Werte gegenübergestellt werden.

	J. Kaup	M. Berliner
10. Lebensjahr:	1,285	1,19
15. „	1,18	1,08
18. „	1,22	1,15
20. „	1,288	1,14

M. Berliner gibt in seiner Monographie nicht an, welche mittlere Körpergröße und welches mittlere Körpergewicht für die einzelnen Altersklassen für seine Indexberechnung zugrunde gelegt waren. Nach den tiefen Indexwerten kann jedoch mit Bestimmtheit geschlossen werden, daß sein Menschenmaterial aus dem klinischen Ambulatorium stammt und nicht als Normmaterial betrachtet werden kann. Es sind offenbar überwiegend Astheniker, die hier zur Messung herangezogen wurden. An einem derart pathologischen Material können natürlich keine Normwerte gefunden werden. Weit wichtiger ist je-

doch die Frage, ob der Pubertätsanstieg an Körperlänge und Körpergewicht eine allgemeine Erscheinung ist und im besonderen die Frage, ob auch bei anderen Untersuchungen dem Maximum der Längenzunahme erst in ein oder zwei Jahren ein Maximum der Gewichtszunahme folgt. In der nächsten Tabelle sind verschiedene Materialien zu-

**Tabelle 2.**

Pubertätsentwicklung nach Jahreszuwächsen an Länge und Gewicht.

Männliches Geschlecht.

Alter	Berlin u. Breslau, Stuttgart		Roberts und Rawson (1878)		Höhere Schulen Oslo 1920		Japan 1925	
	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.
7/8—8/9	4,6	2,3	2,7	2,36	—	—	4,5	2,0
8/9—9/10	4,0	2,1	6,7	2,50	3,3	1,9	3,3	1,8
9/10—10/11	4,5	2,5	5,5	3,17	3,8	2,3	3,5	2,2
10/11—11/12	4,3	2,6	4,2	2,04	3,8	2,7	5,2	2,3
11/12—12/13	4,9	3,6	3,8	2,12	3,3	2,6	6,4	3,9
12/13—13/14	5,4	4,0	4,9	2,7	3,5	4,3	5,5	5,3
13/14—14/15	6,2	5,0	6,1	4,27	6,2	4,8	4,8	3,2
14/15—15/16	6,6	6,1	7,4	4,87	6,5	5,8	4,8	4,0
15/16—16/17	4,3	5,1	5,2	7,40	4,2	5,5	2,8	3,9
16/17—17/18	2,8	3,4	4,7	5,4	3,0	3,6	0,3	0,2
17/18—18/19	1,4	3,0	1,9	2,96	1,4	1,8	0,2	1,7
					0,6	1,3		

sammengetragen. Die Zahlen dieser Tabelle lassen zwar überall einen deutlichen Pubertätsanstieg erkennen, nicht jedoch in zwei Fällen einen zeitlichen Abstand im Zuwachsmaximum der Körperlänge und des Körpergewichtes.

Für das weibliche Geschlecht sind in der nächsten Tabelle vom 10. Lebensjahre an bis zur Vollreife die Werte für Körperlänge und Körpergewicht die Jahreszuwächse und die Indizes angegeben. Der

**Tabelle 3. Weibliches Geschlecht.**

Alter	Länge	Gewicht	Diff. Länge	Diff. Gewicht	Indizes		
					P/L	P/L <sup>2</sup>	P/L <sup>3</sup>
10	131,50	29,00	—	—	2,21	1,68	1,278
11	139,00	32,65	7,50	3,65	2,35	1,69	1,220
12	143,66	35,62	4,66	2,97	2,48	1,73	1,215
13	148,05	38,52	4,39	2,90	2,59	1,76	1,183
14	152,10	42,10	4,05	3,58	2,76	1,82	1,200
15	155,64	45,86	3,54	3,76	2,94	1,90	1,220
16	158,52	51,99	2,88	6,13	3,28	2,08	1,310
17	159,55	55,02	1,03	3,03	3,45	2,16	1,357
18	160,00	56,58	0,45	1,56	3,54	2,21	1,380
19—24	160,50	58,00	0,50	1,42	3,65	2,25	1,405
25—30	160,50	59,25	0,00	1,25	3,69	2,30	1,438

Vollreifewert im Alter von 19 bis 20 Jahren für das weibliche Geschlecht mit 160,5 cm und 58 kg unterscheidet sich auch wieder von einigen Angaben in der Literatur. So gibt F. Bach<sup>1)</sup> für die Turnerinnen am Münchener Turnfest (1923) eine mittlere Körpergröße von 156,2 cm und ein mittleres Körpergewicht von 51,7 kg an und für die Turnerinnen der Kampfspiele in Köln (1926) eine mittlere Körpergröße von 157,9 cm und ein mittleres Körpergewicht von 54,2 kg. Beide Werte sind also niedriger als unsere Normwerte. Hingegen fand Schenk für die Sportlerinnen des akademischen Olympia in Marburg (1925) eine mittlere Körpergröße von 163,2 cm und ein Körpergewicht von 59,8 kg. Messungen an Studentinnen ergaben auch höhere Werte, so in München (Bach) 161,2 cm und 58,8 kg, in Marburg (Schenk) 160,2 cm und 60,4 kg und in Gießen (Jung) 162,2 cm und 58,6 kg. Auch diese verschiedenen Messungsergebnisse lassen erkennen, daß unsere Normwerte annähernd dem deutschen Mittel für das weibliche Geschlecht entsprechen. Der Pubertätsanstieg für diese beiden Körpermaße ist beim weiblichen Geschlecht, wenigstens nach unserem Material, etwas anders als beim männlichen Geschlecht — der stärkste Längenzuwachs bereits vom 10. bis zum 11. Lebensjahr und der stärkste Gewichtszuwachs vom 15. bis zum 16. Lebensjahr. Ein Vergleich mit anderen Angaben erscheint auch hier wünschenswert. In der nächsten Tabelle sind einige Daten der Literatur zusammengetragen.

**Tabelle 4.**  
Pubertätsentwicklung nach Jahreszuwächsen an Länge und Gewicht.  
Weibliches Geschlecht.

Alter	Alle deutschen Städte		Oslo nach Schiøtz		England Roberts		Japan 1925	
	L.	P.	L.	P.	L.	P.	L.	P.
7/8—8/9	5,1	1,9	—	—	5,3	2,0	4,5	1,7
8/9—9/10	4,9	2,2	—	—	5,3	1,6	3,3	2,2
9/10—10/11	4,8	2,3	3,2	2,2	5,9	3,0	3,5	2,9
10/11—11/12	5,1	2,7	4,2	2,7	5,3	2,8	5,2	3,5
11/12—12/13	4,9	2,9	6,2	3,6	6,6	4,2	6,4	4,4
12/13—13/14	5,8	4,0	5,4	4,0	5,6	4,9	5,5	2,6
13/14—14/15	5,4	4,2	5,1	4,8	4,8	4,5	4,8	2,9
14/15—15/16	3,8	4,7	5,3	3,6	2,8	4,2	4,8	3,1
15/16—16/17	1,9	3,1	1,9	3,1	2,0	3,1	2,8	1,6
16/17—17/18	1,6	2,8	1,1	2,0	2,0	1,0	0,3	0,5
17/18—18/19	—	—	0,4	0,3	—	—	0,2	0,6

Nach diesen Materialien deutscher Städte ergibt sich eine gute Übereinstimmung insofern, als auch hier zwischen 10. und 11. Lebensjahr bereits ein sehr starker Längenzuwachs wahrzunehmen ist, der aber

1) Z. f. Konst. XII. Bd., H. 5, 1926.

zwischen dem 13. und 14. Lebensjahr noch etwa überboten wird. Der stärkste Gewichtszuwachs ist auch hier zwischen dem 14. und 15. Lebensjahr bzw. 15. und 16. Lebensjahr. Für die weibliche Jugend von Oslo trifft ungefähr die gleiche Erscheinung zu, weniger jedoch für die weibliche Jugend Englands und gar nicht für die weibliche Jugend Japans, da hier der stärkste Längen- und Gewichtsanstieg gleichzeitig vom 12. bis zum 13. Lebensjahr erfolgt.

Aus den gesamten Materialien für beide Geschlechter ergibt sich im allgemeinen die Tatsache, daß ein deutlicher Pubertätsanstieg im Längen- wie im Massenzuwachs nachweisbar ist, und daß der Massenzuwachs nach dem Längenzuwachs in den Höchstwerten folgt. Die besonders stürmische Pubertätsentwicklung setzt, wie seit langem bekannt, beim weiblichen Geschlecht um ein bis zwei Jahre früher ein als beim männlichen. Der bekannte Schulhygieniker Axel Key hat im Jahre 1891 (Verlag Hirschwald, Berlin) zuerst eine besondere Pubertätsentwicklung auf Grund seiner umfangreichen Untersuchungen an den Knaben und Mädchen der höheren Lehranstalten Stockholms nachgewiesen. Er sagte damals: „Die mit dem 14. Lebensjahr sich einstellende bedeutend schnellere Zunahme der Knaben an Länge setzt sich durch 4 Jahre hindurch fort, erreicht schon im 15. Jahr ihr Maximum und ist im 17. Jahre nahezu vollendet, während der gleichen Jahre geht auch eine Gewichtszunahme vor sich, jedoch anfangs nicht in so schneller Steigerung. Die größte Gewichtszunahme kommt erst während der beiden letzten Jahre dieser Periode mit einem Maximum im 16. Lebensjahr zur Geltung. Es sind somit das 16. und 17. Lebensjahr die allerkräftigsten und daher auch die wichtigsten Entwicklungsjahre der Knaben.“ Die gleichen Wahrnehmungen hat ungefähr zur gleichen Zeit Erismann bei seinen Körpermaßstudien in Zentralrußland gemacht, den gleichen Pubertätsanstieg findet man jedoch auch bei noch weitgehenden Naturvölkern, wie den Serben. Die Auffassung von Friedenthal<sup>1)</sup>, Matthias und R. Röble<sup>2)</sup>, daß der Pubertätsanstieg ein Kulturprodukt sei, kann daher nicht bestätigt werden. Es liegt im Pubertätsalter offenbar eine elementare wachstumfördernde Wirkung der Keimdrüsen vor. Der Pubertätsanstieg ist bei der Jugend wohl aller Kulturvölker erkennbar, und kann nicht als eine Domestikationserscheinung betrachtet werden.

Die nachgewiesenen Änderungen in der Pubertätsperiode müssen sich jedoch nicht nur in den Zuwachsraten für die Körpergröße und Körpergewicht, sondern auch für die verschiedenen Längen-, Breiten- und Umfassungsmaße des Körpers auswirken. Bei der Bedeutung des Brust- und Bauchumfanges für die allgemeine Beurtei-

1) Ergebnisse der inneren Med. und Kinderk. 9 und 11, 1912 und 1913.

2) Das Wachstum der Schulkinder, G. Fischer, Jena 1924.

lung der Konstitution bringen wir in der nächsten Tabelle vom 11. Lebensjahre an für den Brust- und Bauchumfang die absoluten und auf die Körperlänge berechneten relativen Werte bis zum 20. Lebensjahr für das männliche und bis zum 18. Lebensjahr für das weibliche Geschlecht.

Tabelle 5.

Alter	Männliche Jugendliche					Alter	Weibliche Jugendliche				
	Umfänge						Umfänge				
	Brust		Bauch		3 : 1		Brust		Bauch		3 : 1
1 cm	2 %	3 cm	4 %	1 cm		2 %	3 cm	4 %			
11	65,7	48,2	—	—	—	67,7	48,4	60,3	43,3	89,1	
12	68,3	48,6	—	—	—	69,1	48,2	61,8	43,0	89,3	
13	70,0	48,1	61,7	42,4	88,1	71,7	48,3	61,6	41,6	86,0	
14	73,5	47,9	64,0	41,0	85,8	73,6	48,4	62,0	40,7	84,3	
15	76,1	48,0	64,7	40,8	85,0	77,05	49,5	64,6	41,6	84,0	
16	79,9	48,5	67,4	40,8	84,3	80,04	50,0	66,73	42,1	83,3	
17	83,4	49,5	69,4	41,1	83,2	82,17	51,5	68,13	42,7	83,0	
18	85,4	50,5	70,2	41,5	82,3	84,0	52,5	68,8	43,0	81,9	
19	87,4	51,6	71,6	42,3	82,0	19/24 85,7	53,4	70,0	43,6	81,5	
20	89,2	52,6	73,2	43,2	82,0						
21/24	89,5	52,6	76,0	44,6	85,0						
25/30	90,5	53,3	77,5	45,6	85,7	25/30 86,7	54,0	71,5	44,6	82,5	

Die Werte dieser Tabelle sind wieder unserem Normalmaterial entnommen. Für das 10. Lebensjahr hat Weißenberg<sup>1)</sup> für die süd-russischen Judenkinder den proportionellen Brustumfang mit 49,5 bzw. 47,9% angegeben. Unser Anschlußwert für das 11. Lebensjahr zeigt mit 48,2 bzw. 48,4% bei beiden Geschlechtern annähernd den gleichen Relativwert. Dieser Relativwert für den Brustumfang scheint für das weibliche Geschlecht im 12. Lebensjahr mit 48,2% den größten Tiefstand zu erreichen, für das männliche Geschlecht mit 47,9%. Von diesen Jahren der größten Schlankheit an nimmt der proportionelle Brustumfang für beide Geschlechter konstant zu, wie dies auch aus dem Material von Weißenberg zu erkennen war. Auch für den Bauchumfang ergibt sich für beide Geschlechter der geringste Relativwert im 15. bzw. im 14. Lebensjahr, um dann ziemlich gleichmäßig zuzunehmen. Der Beziehungswert zwischen Brust- und Bauchumfang nimmt bei beiden Geschlechtern in der Pubertätsperiode ab, d. h. das Übergewicht des Brustumfanges über den Bauchumfang wird ständig größer. Die hier mitgeteilten absoluten und relativen Werte für den Brust- und Bauchumfang entsprechen zwar annähernd den Angaben von Weißenberg, aber weit weniger den Angaben von Schlesinger<sup>2)</sup> und Berliner. Letzterer hat aus dem Material von

1) Das Wachstum des Menschen, Stuttgart, Strecker und Schröder, 1911.

2) Arch. f. Kinderk. Bd. 82, Heft 1 von 1927.



Schlesinger berechnet, daß für Knaben gut situierter Familien im 11. Lebensjahre nur ein proportioneller Brustumfang von 43,8% berechnet werden konnte, und daß erst vom 14. Lebensjahre an aus dem annähernd gleichen Tiefwert von 43,9% bis zum 20. Lebensjahre nur eine Besserung auf 47,7% nachzuweisen war. Auch Berliners eigene Messungen an Jugendlichen klinischer Herkunft ergab mit dem Tiefwert von 46,8% im 11. und 47% im 15. Lebensjahr nur einen Anstieg bis auf 49,2% im 20. Lebensjahre. Unsere proportionellen Brustumfangswerte sind durchwegs höher. Auch hier ergibt sich wieder, daß eine Beurteilung aus einem halb pathologischen oder überhaupt besonderen Material zu falschen Schlüssen führen muß. Über den Bauchumfang ist bisher, wenigstens in der deutschen Literatur, für die Pubertätsperiode keine Angabe zu finden.

Eine bestimmte Bedeutung kommt auch der Exkursionsfähigkeit des Brustkorbes zu, die durch den Differenzwert der maximalen Inspiration und maximalen Expiration einfach berechnet wird. In der nächsten Tabelle bringen wir die Exkursionswerte für beide Geschlechter nach unserem Normmaterial und für das männliche Geschlecht auch Angaben von Zeltner und Berliner.

**Tabelle 6.**  
Jugendliche. Thoraxexkursionsfähigkeit.

Alter	männlich			weiblich eigene
	eigene	Zeltner	Berliner	
11	8,6		6,6	7,4
12	9,4	5,3	6,7	8,0
13	9,2	5,67	6,3	8,1
14	8,8	5,82	6,2	7,1
15	7,8	5,85	7,15	7,8
16	7,1	5,85	7,25	7,5
17	8,9	6,49	8,05	7,2
18	10,1	6,8	8,45	6,9
19	7,4	6,77	6,9	
20	6,2	6,52	7,1	

Unsere Exkursionswerte sind fast durchwegs höher als die Werte von Berliner und noch höher im Vergleich mit den Werten von Zeltner. Eine Übereinstimmung zeigt sich nur in der Tatsache, daß die Exkursionsfähigkeit des Thorax bereits in der Ende der Reifeperiode abzusinken beginnt. Von Berliner wurde darauf verwiesen, daß offenbar die höchsten Exkursionswerte mit der größten Beweglichkeit der Rippen im Sinne der Hebung und Senkung, aber auch der freien Beweglichkeit und Ungehindertheit durch eine starke Muskulatur oder durch Fettleibigkeit zusammenfallen. Aus diesen Überlegungen geht hervor, daß eine besonders große Exkursionsfähigkeit eigentlich kein

Werturteil für ein Individuum sein kann, daß aber bei auffallend kleiner Exkursionsfähigkeit eines Thorax stets eine Ursache gesucht werden muß. Hochgradige Fettleibigkeit und Lungenaffektionen verschiedenen Grades, aber auch lymphatische Zustände, können die Exkursionsbreite bis unter 5 cm herabdrücken.

An weiteren Umfangsmaßen wurden an unserem Normmaterial auch die Umfänge des Oberschenkels, des Unterschenkels und des Kopfes bestimmt. Die nächste Tabelle bringt wieder vom 11. Lebensjahre an für beide Geschlechter die absoluten und relativen Werte und auch die Verhältniswerte zwischen Ober- und Unterschenkelumfang.

Tabelle 7.

Männliche Jugendliche								Weibliche Jugendliche							
Alter	Umfänge von				Kopf		Verh. O; U	Umfänge von				Kopf- umfang		Verh. O; U	
	Ober- schenkel		Unter- schenkel		cm	%		Ober- schenkel		Unter- schenkel		cm	%		
	cm	%	cm	%	cm	%		cm	%	cm	%	cm	%		
11	38,8	28,5	26,7	19,6	52,5	38,7	68,7	42,4	30,4	27,8	19,9	52,5	37,6	65,6	
12	40,9	29,1	27,9	19,8	53,2	37,8	68,2	42,6	29,7	28,4	19,7	52,7	36,6	66,7	
13	42,3	29,0	29,1	20,0	53,0	36,4	69	43,6	29,5	28,8	19,4	53,3	36,1	66	
14	43,5	28,3	29,3	19,1	53,7	35,0	67	45,2	29,7	29,8	19,5	53,7	35,3	66	
15	44,9	30,8	30,8	19,5	54,5	34,3	69	48,7	31,4	31,5	20,3	54,1	34,8	65	
16	47,6	29,0	32,5	19,7	55,0	33,5	68	51,1	32,2	33,8	21,3	54,6	34,4	66	
17	48,4	28,8	32,6	19,5	55,0	32,8	67	52,9	33,2	33,2	20,8	54,6	34,2	63	
18	50,8	30,0	33,8	20,0	55,3	32,7	67	53,7	33,9	32,5	20,5	54,5	34,4	65	
19	52,5	30,7	34,2	20,0	55,7	32,5	65								
20	52,6	30,9	34,3	20,2	55,7	32,8	65								

In der Entwicklung des Oberschenkelumfanges zeigen sich zum Unterschiede vom Unterschenkel bei beiden Geschlechtern nicht unbedeutliche Verschiedenheiten. In der Pubertätsperiode ist vom 11. bis zum 13. Lebensjahre der proportionelle Oberschenkelumfang bei beiden Geschlechtern ziemlich gleich. In der Pubertätsperiode jedoch nimmt der proportionelle Umfangswert für den Oberschenkel bei den Mädchen von etwa 29,5% bis auf 33,9% zu, während bei den jungen Männern bis zum 20. Lebensjahre sich nur eine kleine Erhöhung des Relativwertes von rund 29% auf 30,9% ergibt. Die Umfänge des Unterschenkels verhalten sich bei beiden Geschlechtern kaum verschieden. Die stärkere Entwicklung des Oberschenkels beim weiblichen Geschlecht hängt offenbar mit dem reicheren Fettansatz in der gesamten Beckengegend zusammen. Dementsprechend nimmt auch der Relativwert im Verhältnis des Ober- und Unterschenkels im Laufe der Reifeperiode sogar etwas ab. Beim männlichen Geschlecht ist aber die Veränderung des Verhältniswertes nicht wesentlich verschieden. — Die Entwicklung des Kopfumfanges ist bei beiden Geschlech-

tern vom 11. Lebensjahre an nur eine geringe und bleibt weit hinter der Längenentwicklung des Körpers zurück. Dementsprechend nimmt der proportionale Kopfumfang bei beiden Geschlechtern im Laufe der Pubertätsperiode ab, beim männlichen Geschlechte von 38,7 auf 32,8%, beim weiblichen Geschlechts von 37,6 auf 34,4%. Die gleiche Erscheinung fand auch Weißenberg für südrussische Judenkinder in einer Verminderung des Relativwertes vom 10. bis 20. Lebensjahre von 41 auf 33%.

In unserer Betrachtung der Veränderungen der Körperproportionen im Laufe des zweiten Lebensjahrzehntes wurden zunächst die Umfangsmasse vorangestellt, weil im besonderen der Brustumfang mit Vorliebe auch für die Beurteilung der Breitenentwicklung des Körpers in den Vordergrund gestellt wird. Für den Vergleich der Entwicklung beider Geschlechter sind jedoch bestimmte Breitenmaße, wie die Schulter-, Becken-, Trochanteren- oder Hüftbreite weit wichtiger. Diese Körpermaße sind auch genauer zu bestimmen als das besonders der Subjektivität des einzelnen Forschers stark unterworfenen Brustumfangsmaß. In unserem Normmaterial haben wir diese 3 Breitenmaße nach der Vorschrift von Martin, die Schulterbreite als reine Akromionbreite und die Becken- und Trochanterenbreite möglichst knapp anliegend genommen, deren Resultate in der nächsten Tabelle zusammengestellt sind. Die absoluten Werte zeigen für alle drei Brei-

Tabelle 8.

Alter	Männliches Geschlecht							Weibliches Geschlecht						
	1		2		3		% 1:2	1		2		3		% 1:2
	Schulter- breite		Becken- breite		Sitz- knorren- breite			Schulter- breite		Becken- breite		Sitz- knorren- breite		
abs.	%	abs.	%	abs.	%		abs.	%	abs.	%	abs.	%		
11	29,8	21,9	22,3	16,4			74,7	30,3	21,7	23,2	16,6	25,3	18,5	76,5
12	30,8	21,9	23,0	16,4			74,7	30,7	21,4	23,7	16,5	26,0	18,1	77,1
13	31,0	21,3	23,8	16,3	27,0	18,6	76,8	31,9	21,5	24,5	16,5	27,0	18,2	76,2
14	32,1	20,9	24,8	16,2	27,7	18,1	77,2	31,9	20,9	24,7	16,3	28,9	19,0	77,4
15	34,2	21,6	25,6	15,8	28,9	18,2	74,8	32,8	21,2	26,6	17,2	30,8	19,6	81,1
16	36,2	21,1	26,7	16,2	30,2	18,4	73,8	34,4	21,7	27,8	17,5	32,2	20,2	80,9
17	36,5	21,8	26,7	15,9	31,0	18,6	73,3	34,9	21,8	28,3	17,8	32,3	20,4	81,1
18	37,2	22,0	28,1	16,6	31,6	18,7	75,5	34,7	21,7	28,3	17,9	32,4	20,4	81,5
19	37,8	22,3	28,5	16,8	31,7	18,7	75,4							

tenmaße der beiden Geschlechter scheinbar eine ziemlich gleiche Entwicklung. Bei genauerer Betrachtung jedoch ist deutlich zu erkennen, daß zunächst die Schulterbreite beim männlichen Geschlecht stärker zunimmt als beim weiblichen. Der Relativwert für die Schulterbreite bringt diese Erscheinung deutlich zum Ausdruck. Beim Jüngling nimmt im Laufe der Pubertätsperiode der Relativwert etwas zu, d. h.

die Entwicklung der Schulterbreite geht sogar über die Längenentwicklung hinaus, beim Mädchen hingegen bleibt der Relativwert konstant. Ein umgekehrtes Verhalten findet sich bei der Becken- und Hüftbreite. Hier bleiben beide Relativwerte für das männliche Geschlecht konstant, für das weibliche hingegen nehmen diese Relativwerte vom 13. Lebensjahre etwa an fast um 2% zu. Der Befund von Weißenberg, daß die Hüftbreite (Trochanterenbreite) das einzige Maß ist, dessen absoluter Wert bei der Frau größer bleibt als beim Manne, ergibt sich auch aus unserem Material, denn auch bei den 20 bis 30jährigen Frauen ist die Hüftbreite mit 32,7 cm, d. h. 20,3% größer als bei den Männern gleichen Alters mit 32,5% und auch die Beckenbreite ist mit 28,9 cm, d. i. 17,9% bei den Frauen größer als bei den Männern mit 28,5 cm, d. i. 16,8%. Im Entwicklungsalter selbst ist nach unserem Material nur die Trochanterenbreite mit 32,4 cm im 18. Lebensjahre, d. i. 20,4% höher als bei den 19jährigen Jünglingen mit 31,7 cm, d. s. 18,7%. Ganz besonders stark, kommt der Unterschied im Verhältnis der Schulter- und Becken- bzw. Hüftbreite bei beiden Geschlechtern in dem Verhältniswert — Schulter—Hüfte — zum Ausdruck. Beim männlichen Geschlecht nimmt dieser Verhältniswert in der Pubertätsperiode ab, d. h. die Schulterbreite überwiegt immer mehr, beim weiblichen Geschlecht nimmt jedoch der gleiche Verhältniswert in der Pubertätsperiode stark zu von 77% auf 81%. In dem Material von Weißenberg ist diese Veränderung des Schulter/Hüftwertes ebenso zu erkennen. Hier bleibt für das männliche Geschlecht vom 11. Lebensjahre an der Verhältniswert mit rund 77% konstant, während er für die Mädchen auf 81% ansteigt.

Für die Beurteilung des Stammes und des Rumpfes in ihrem Anteil zur gesamten Körpergestalt sind die Stammlänge und auch die sogenannte Rumpflänge stets besonders berücksichtigt worden. Leider sind Vergleiche dieser beiden Körpermaße insoweit stark erschwert, als zwar die Stammlänge bzw. die Sitzhöhe, von allen Forschern ziemlich gleichartig bestimmt wird, nicht jedoch die Rumpflänge. Weißenberg hat z. B. als Rumpflänge den Abstand des Akromions bis zur Sitzfläche gemessen, während Martin als vordere Rumpfwand den Abstand zwischen Jugulum und Symphyse bestimmt. Wir sind dem Beispiel Martins gefolgt. In der nächsten Tabelle sind für unser Normmaterial auch diese Körpermaße abgegeben. Unsere Werte für die Sitzhöhe bzw. Stammlänge schließen sich gut an die Angaben für die Münchener Volksschulkinder an. Martin gab für das 11. Lebensjahr einen Mittelwert von 71 cm an und einen Relativwert von 53,2%; wir fanden für das 11. Lebensjahr 71,4 cm und den Relativwert von 52,2%. Das gleiche gilt auch für die vordere Brustwand. Im Vergleich mit den Angaben von Weißenberg sind unsere Relativwerte

Tabelle 9.

Männliche Jugendliche						Weibliche Jugendliche				
Alter	Sitzhöhe		Brustwand		Verh.	Sitzhöhe		Brustwand		Verh.
	cm	%	cm	%		cm	%	cm	%	
11	71,4	52,3	40,1	29,4	56,1	72,9	52,0	40,7	29,2	55,8
12	73,4	52,2	41,4	29,5	56,4	74,6	52,0	41,9	29,2	56,2
13	75,2	51,7	42,7	29,3	57	76,3	51,8	42,5	28,7	56
14	78,2	51,0	44,9	29,2	57	77,8	51,0	43,4	28,4	56
15	79,4	50,2	46,2	29,2	58	81,5	52,5	45,2	29,2	56
16	83,7	50,8	47,4	28,8	57	82,6	52,1	46,4	29,3	56
17	85,3	50,9	49,2	29,3	58	83,8	52,5	47,3	29,6	56
18	88,5	52,3	51,4	30,4	58	82,6	52,2	46,8	29,5	57
19	88,7	52,3	51,6	30,40	58					
20	89,0	52,4	52,0	30,6	58					

in ihrer Entwicklung für das männliche und weibliche Geschlecht im 2. Lebensjahrzehnt etwas niedriger. Weißenberg fand vom 11. bis zum 20. Lebensjahr ein Absinken der relativen Sitzhöhe von 52 auf 51% bis zum 15. Lebensjahre, und dann ein Ansteigen auf 52,6%; bei unserem Normmaterial ergibt sich ein gleiches Absinken von 52,3% auf 50,2% und dann ein Anstieg auf 52,4% im 20. Lebensjahr. Für das weibliche Geschlecht jedoch gibt Weißenberg mit 53% im 11. Lebensjahr einen ziemlich gleichmäßigen Anstieg auf 53,7% im 18. Lebensjahre an, während bei unserem Material sich auch ein Absinken von 52 auf 51% und dann ein Anstieg auf 52,5% ergibt. In der Entwicklung der vorderen Brustwandhöhe sind bei unserem Material die relativen Werte für das männliche Geschlecht ursprünglich gleich hoch wie für das weibliche Geschlecht 29,4 bzw. 29,2%. Bei beiden Geschlechtern tritt sodann beim männlichen Geschlecht bis zum 16. Lebensjahre, beim weiblichen Geschlecht bis zum 14. Lebensjahre ein geringes Absinken des Relativwertes ein, um in der zweiten Hälfte der Pubertätsperiode den Relativwert des 11. Lebensjahres mit 30,6% bzw. 29,5% zu überschreiten.

Zur vollständigen Schilderung der Veränderungen in den Körperproportionen ist auch für das zweite Lebensjahrzehnt noch die Entwicklung der Arm- und Beinlänge zu besprechen. Für diese beiden Körpermaße ist in der Literatur ein reicheres Material vorhanden. Nach unserem Normmaterial ergaben sich folgende absolute und relative Werte (s. Tab. 10).

Hinsichtlich der Armlänge fand Martin für die Münchener Volksschulkinder im 11. Lebensjahr den absoluten Wert von 58,4 bzw. 59,0 für beide Geschlechter und den gleichen Relativwert von 44%. Unsere Werte sind absolut etwas höher mit 60,2 bzw. 61,2 cm, der Relativwert jedoch gleich mit 44,1 bzw. 43,9%. Der Unterschied in den abso-

Tabelle 10.

Männliche Jugendliche					Weibliche Jugendliche					
Alter	Armlänge		Beinlänge <sup>1)</sup>		Verh.	Armlänge		Beinlänge <sup>1)</sup>		Verh.
	cm	%	cm	%		cm	%	cm	%	
11	60,2	44,1	75,1	55,1	80,2	61,2	43,9	78,9	56,5	77,6
12	61,5	43,7	78,0	55,5	79,0	62,8	43,7	80,9	56,3	77,6
13	64,2	44,1	80,5	55,2	80	65,4	44,2	82,4	55,0	79
14	67,9	44,2	84,2	55,0	81	65,9	43,5	84,1	55,3	78
15	70,0	44,1	87,4	55,1	80	68,4	44,2	84,5	54,4	81
16	73,8	44,8	91,5	55,6	81	69,6	43,9	86,5	54,5	80
17	75,2	44,9	91,0	54,0	83	69,9	43,8	86,7	54,4	81
18	76,0	44,9	91,5	54,2	83	69,9	44,1	85,5	53,9	82
19	76,2	44,9	91,8	54,1	83					
20	76,3	44,9	92,0	54,2	83					

1) Korrektur nach Martin.

luten Werten ist nur auf die Art des Materials zurückzuführen. Schwerz fand für Schaffhausen für das 11. Lebensjahr auch etwas geringere absolute Werte und auch einen geringeren Relativwert, aber nur für das männliche Geschlecht mit 43,4%, während die Relativwerte von Weißenberg auch mit dem Martinschen Material und unserem Material übereinstimmen. Im besonderen zeigt sich auch eine Übereinstimmung in dem späteren Verhalten der Relativwerte bei beiden Geschlechtern, — die relative Armlänge nimmt bei dem männlichen Geschlecht im Laufe der Pubertätsperiode etwas zu, während sie für das weibliche Geschlecht konstant bleibt.

Weit weniger Vergleichsmöglichkeiten sind für die Beinlänge vorhanden. Hier bestimmte Weißenberg als Beinlänge die Trochanterhöhe und Schwerz die Iliosspinalhöhe. Für unser Normmaterial nahmen wir für die Beurteilung der Beinlänge die von Martin vorgeschlagene Korrektur der Iliosspinalhöhe vor. Unsere Werte für die korrigierte Beinlänge sind im 11. Lebensjahr mit 75,1 bzw. 78,9 cm höher als die für die Münchner Schulkinder gleichen Alters mit 72,4 bzw. 73 cm entsprechend dem Größenunterschied des Normmaterials. Der Relativwert für die Beinlänge nimmt im zweiten Lebensjahrzehnt für beide Geschlechter etwas ab, nur ist der Ausgangswert für das weibliche Geschlecht mit 56,5% gegenüber 55,1% etwas höher, daher das Absinken ein etwas größeres. Dementsprechend ergibt sich auch, daß der Verhältniswert zwischen Bein- und Armlänge für das weibliche Geschlecht bereits im 11. Lebensjahr niedriger ist, als für das männliche mit 77,6% gegenüber 80,2%, und daß im Laufe der Entwicklung in der Pubertätszeit der Relativwert bei beiden Geschlechtern allmählich ansteigt, d. h. daß die Armlänge sich etwas mehr der Beinlänge annähert.

### Organwachstum im Pubertätsalter.

Die bisherige morphologische Betrachtung des Pubertätsalters hat sich nur auf die Entwicklung des Habitus als der äußeren Gestaltungsform beschränkt. Gleich wichtig ist jedoch das Wachstum der lebenswichtigen inneren Organe in diesem kritischen Alter. Die inneren Organe und auch das Wachstum des Muskelsystems folgen im allgemeinen dem Skelettwachstum. Die Entwicklung mancher Organe ist allerdings mit dem Eintritt des Pubertätsalters fast vollständig abgeschlossen. Die Größe des Schädels, aber auch die Hirnmasse, nimmt vom 5. Lebensjahr nur mehr wenig zu, das Längenwachstum des Darmes ist ungefähr mit dem 10. Lebensjahre beendet, so daß von diesem Zeitpunkt an nur ein Breitenwachstum nachweisbar ist. Auch die Endform der Gestaltung des Rumpfes, und namentlich auch der Wirbelsäule, ist im Alter von 11 bis 13 Jahren ziemlich erreicht. Über die Entwicklung der Hauptorgane des Rumpfes hat F. W. Beneke (1878) die ersten sicheren Werte gebracht. Er wies bereits nach, daß das Herz, wie im ersten Lebensjahre, so auch im Alter von 15 bis 18 Jahren, die größte Volumenzunahme pro Jahr mit 20 bzw. 25 m<sup>3</sup> aufweist. Th. Brugsch hat diese besondere Entwicklung des Herzens als Pubertätsentwicklung bezeichnet. Viel gleichmäßiger schien die Entwicklung der Leber und der Nieren in der Pubertätszeit vor sich zu gehen, doch ist das Material von Beneke sehr spärlich, so daß ein gesicherter Einblick für die einzelnen Pubertätsjahre nicht geboten ist. Erst im Jahre 1924 hat R. Rößle ein umfassenderes Obduktionsmaterial über die Innenorganwerte in der Pubertätszeit veröffentlicht. In der nächsten Tabelle ist dies Material für je zwei Altersjahre zusammengezogen verwertet.

**Tabelle 11.**  
Organentwicklung im Pubertätsalter.

Alter	Länge cm		Gewicht kg		Herz g		Leber g		Nieren g	
	m	w	m	w	m	w	m	w	m	w
11/12	140	137	29,75	28,9	169	153	919	918	166	174
13/14	144,5	145,5	31,8	36,6	169	194	1034	987	184	120
15/16	158	154	48,1	47,0	246	223	1411	1360	251	242
17/18	168	157,5	53,1	51,9	288	260	1476	1435	277	273
Zuwächse in den einzelnen Jahresgruppen (je 2 Jahre)										
	4,5	8,5	2,05	7,7	0	41	115	69	18	16
	13,4	9,5	16,3	10,4	77	29	377	373	67	52
	10	3,5	5,0	4,9	42	37	65	75	26	31

Namentlich die Zuwachswerte für je 2 Jahre lassen den besonderen Pubertätsanstieg sehr deutlich in die Erscheinung treten. Die Zuwachswerte, besonders vom 13./14. bis zum 15./16. Lebensjahr,

sind durchwegs wesentlich höher als die Zuwachswerte der vorangehenden und der späteren Jahresgruppen. Besonders stark tritt dies für das Leber- und Nierenwachstum in der Pubertätszeit hervor. Für das Herzwachstum ist die gleiche Erscheinung vorhanden, doch sind hier die unvermittelten Unterschiede wahrscheinlich auf die Kleinheit des Materials zurückzuführen. M. Berliner hat bei seinem Krankenmaterial die Herzbreitendurchmesser im Alter von 11 bis 20 Jahren nach den einzelnen Jahrgängen bestimmt, und auch das errechnete Herzvolumen mit dem Körpergewicht in Beziehung gebracht. Das Ergebnis für männliche Jugendliche ist in der nächsten Tabelle niedergelegt. Beim Vergleich der Werte dieser Tabelle er-

**Tabelle 12.**  
Herzbreitendurchmesser in Zentimeter.

Alter	Niedrigster Wert	Höchster Wert	Durchschnitt	$\frac{\text{Herzvol.}}{\text{Körpergew.}} \cdot 100$
				M
11 Jahre	7,0	11,0	9,25	1,36
12 „	7,5	10,5	9,4	1,41
13 „	7,5	13,0	9,16	1,36
14 „	8,0	11,0	9,95	1,38
15 „	8,5	10,5	10,0	1,36
16 „	9,0	13,0	10,1	1,35
17 „	9,0	13,0	10,6	1,20
18 „	8,5	13,0	10,7	1,25
19 „	9,5	14,0	11,1	1,29
20 „	9,5	13,0	12,0	1,30

gibt sich für die einzelnen Altersjahrgänge ein ziemlich stetiges Ansteigen der absoluten Zahlenwerte. Der Relativwert für die Beziehung zwischen Herzvolumen und Körpergewicht geht im allgemeinen etwas zurück, und zwar von 1,36 auf 1,30, zeigt jedoch so starke Schwankungen innerhalb der einzelnen Jahre, daß an der Gleichartigkeit des untersuchten Menschenmaterials gezweifelt werden muß. Untersuchungen von Gotthardt und Hammer für männliche Jugendliche im Alter von 15 bis 21 Jahren ergaben für das 15. und 16. Lebensjahr zusammengefaßt einen Herztransversalwert im Mittel von 12,6 (Variationsbreite 12,3 bis 12,8), für das 17. und 18. Lebensjahr 13,2 (Variationsbreite 11,4 bis 15,1) und für das Alter von 19 bis 21 Jahren einen Mittelwert von 13,3 cm (Variationsbreite 11,0 bis 16,1). Diese Werte sind durchweg höher als die von M. Berliner. Auch bei Einrechnung eines Unterschiedes von 0,7 cm bei Fernaufnahmen und bei Orthodiagraphie ergibt sich noch immer ein Unterschied von fast 2 cm. Diese Betrachtung verstärkt noch die früher ausgesprochenen Zweifel. Das Jugendlichenmaterial von M. Berliner scheint durchweg unterwertig gewesen zu