



ZÜRCHER STATISTISCHE NACHRICHTEN

25. Jahrgang

1948 · 3. Heft

KÖRPERMESSUNGEN AN ZÜRCHER VOLKSSCHÜLERN

Jedes Jahr werden in Zürich durch den Schulärztlichen Dienst Messungen des Wuchses und des Körpergewichtes an Schulkindern beiderlei Geschlechts vorgenommen. Diese Messungen werden je-weilen vom Statistischen Amt statistisch verarbeitet und die Er-gebnisse sind in den Jahren 1940 und 1945 in den «Zürcher Statisti-schen Nachrichten» veröffentlicht worden. Es hat sich damals gezeigt, daß Körperwuchs und Körpergewicht der gemessenen Schüler in der Vorkriegszeit (von 1934/35 bis 1939/40) deutlich zugenommen haben, während in den Jahren des letzten Krieges Wuchs und Gewicht prak-tisch unverändert geblieben sind.

Seit jenen Veröffentlichungen hat sich nun weiteres Zahlenmaterial angesammelt, so daß auch noch Messungsergebnisse für die ersten Nachkriegsjahre (bis 1947/48) zugänglich sind. Damit dürfte der Zeit-punkt gekommen sein, «die körperliche Entwicklung der Kinder auch in der Nachkriegszeit zu verfolgen, da . . . auch jene Kinder schul-pflichtig werden, deren ganze Entwicklung, auch diejenige vor der Geburt, bereits in die Kriegszeit fiel» (Dr. med. M. Stutz, Schul-ärztin: «Über den Einfluß der Kriegsernährung auf das Wachstum der Schulkinder»; «Zürcher Statistische Nachrichten», Heft 2, 1945, S. 226). Schon allein aus diesem Grunde verlohnt es sich, im folgenden näher auf die Ergebnisse der jüngsten Schülermessungen einzugehen und mit früheren Messungen vergleichend, zu versuchen, daraus Schlüsse zu ziehen. Andererseits stellt sich die Frage, ob sich die in den letzten Jahrzehnten in fast allen Kulturstaaten der Erde beobachtete Wachstumsbeschleunigung der Kinder in die Kriegsjahre und darüber hinaus fortgesetzt hat, oder durch die Verhältnisse zum Stillstand

oder sogar zum Rückgang gekommen ist. «Aus allen Teilen des Reiches (v. Brunn, Gastpar, Kaup, Fürst, Ludwig Risel, Rößle, Schlesinger u. v. a.), aber auch aus Schweden (Kjerrulf), aus Österreich (Kornfeld), aus der Schweiz (Lauener), aus England (Material des Ministry of Health), aus Amerika (Palmer, Habakkuk) und selbst aus Australien (Greig) sind in den beiden letzten Jahrzehnten fortschreitend erhebliche Zunahmen der Körpergröße und des Körpergewichtes aller Jugendlichen berichtet worden.» (Zitat aus Koch in C. Bennholdt-Thomsen: Die Entwicklungsbeschleunigung der Jugend. Grundtatsachen, Theorien, Folgerungen des Accelerationsproblems, in: Ergebnisse der Inneren Medizin und Kinderheilkunde, Bd. 62, Berlin 1942, S. 1175–1176). Auf die Gründe dieser eigentümlichen Erscheinung der Wachstumsbeschleunigung einzugehen, ist nicht mehr unsere Aufgabe, würde dies doch auf das Gebiet der Medizin hinüberführen. Doch möge es uns gestattet sein, darauf hinzuweisen, daß die allgemein beobachtete Erscheinung der Wachstumsbeschleunigung neben andern Einflüssen letztendlich vor allem vielleicht auf die sog. Verstädterung, d. h. den Zug vom Lande in die Stadt, zurückzuführen ist. Diese Annahme wird noch dadurch gestützt, daß in der Regel die Stadtbevölkerung einen höheren Wuchs aufweist als die Landbevölkerung. «Mit andern Worten, unserer Ansicht nach beruhen also die Entwicklungsunterschiede zwischen Stadt und Land und innerhalb der sozialen Schichtung einer Stadt auf der Basis einer durch Abwanderung entstandenen Schicht von Menschen erhöhter vegetativer, innersekretorischer und cerebraler Ansprechbarkeit bzw. gesteigerten Reaktionsbereitschaft» (C. Bennholdt-Thomsen: S. 1210). Da nun die Lebensbedingungen in einer Stadt mehr Reizmöglichkeiten umfassen als jene auf dem Lande, kommt «diese Verschiebung bzw. Vorverlegung der Entwicklung der Kinder unserer Tage gegenüber ihren Eltern und Großeltern ... dadurch zustande, daß diese so geschichtete, an sich bereits entwicklungsbeschleunigte Bevölkerung neuerdings besonders stark einwirkende Auslöpfungsfaktoren („Accelerationsfaktoren“) zusätzlich als Reiz treffen» (C. Bennholdt-Thomsen, S. 1216).

DIE ZAHL DER ERFASTEN SCHÜLER

Von uns werden die Körpermaße nur eines Teiles der gemessenen Schüler verarbeitet. Unsere Betrachtungen beschränken sich nämlich auf die jüngsten Schüler, die $6\frac{1}{2}$ -7- und die $7-7\frac{1}{2}$ -Jährigen, auf Schüler mittleren Alters, die $10-10\frac{1}{2}$ -Jährigen, und endlich auf Schüler im Beginn des Sekundarschulalters, das heißt die $13-13\frac{1}{2}$ -Jährige. Es ist unsern Lesern sicher aufgefallen, daß keine ganzen Jahrgänge betrachtet werden, sondern jeweils Schüler, deren Alter innerhalb von Halbjahresgrenzen begriffen sind. Dadurch wird nämlich die statistische Masse oder das Kollektiv (die in den einzelnen Altersklassen gemessenen Schüler) homogener, das heißt größere Unterschiede im Wuchs und im Gewicht sind nicht zu erwarten, wodurch die Streuung der einzelnen Meßergebnisse um den betreffenden Mittelwert kleiner und dieser deshalb kennzeichnender für das Kollektiv wird. Trotz dieser Vorsichtsmaßnahme kann es noch geschehen, daß extremale Körperhöhen bzw. Körpergewichte festgestellt werden. Diese stammen aber von mehr oder minder abnormen Kindern und sollten deshalb bei der Berechnung von statistischen Parametern (Mittelwerten, Streuungen usw.) unberücksichtigt gelassen werden. Wegen ihrer Seltenheit bleiben indessen solche außergewöhnlich große oder kleine bzw. schwere oder leichte Schüler ohne merklichen Einfluß auf die festgestellten Mittelwerte.

Die Gesamtzahl der gemessenen Schüler und Schülerinnen, deren Ergebnisse statistisch verarbeitet worden sind, ist nun nicht etwa nur nach den Merkmalen des Geschlechts und des Alters aufgeteilt worden, sondern auch noch nach Sozialklassen. Die untersuchten Schüler wurden nämlich je nach dem Schulhaus, dem sie zugeteilt sind, und je nachdem ob das Schulhaus in einem Wohlstands-, Mittelstands- oder Arbeiterkreis steht, in 4 Sozialklassen (A, B, C, D) aufgeteilt, wobei die Gruppe A den höchsten und die Gruppe C den tiefsten Wohlstandsgrad anzeigen. Die mit dem Buchstaben D gekennzeichnete Gruppe umfaßt jene Schüler und Schülerinnen, die in den im Jahre 1934 eingemeindeten Vororten wohnen. Sie kann deshalb — im Gegensatz zu den Gruppen A–C — nicht als Sozialklasse angesprochen werden. Die einzelnen Häufigkeiten in den einzelnen Jahren der nach diesen drei Merkmalen (Geschlecht, Alter, Sozialklasse) aufgeteilten Schülergesamtheiten sind der folgenden Zusammenstellung zu entnehmen, in welcher auch die entsprechenden Häufigkeiten für die Jahre bis 1934/35 zurück zu finden sind.

Zahl der er-

Schul- jahre	6½- bis 7-jährige					7- bis 7½-jährige			
Schul- gruppe	A	B	C	D	zus.	A	B	C	D
Knaben									
1934/35	103	192	266	171	732	65	147	176	98
1935/36	127	82	238	146	593	56	45	186	82
1936/37	111	193	273	172	749	79	179	154	135
1937/38	129	221	273	206	829	78	145	200	148
1938/39	98	192	258	175	723	94	171	251	173
1939/40	88	175	261	179	703	96	176	219	182
1940/41	82	177	209	154	622	91	150	254	185
1941/42	117	203	260	175	755	88	185	209	173
1942/43	115	199	232	163	709	105	159	257	213
1943/44	99	162	204	157	622	76	176	241	153
1944/45	114	188	206	151	659	106	196	222	153
1945/46	115	181	244	178	718	102	140	218	187
1946/47	93	170	198	195	656	104	168	229	197
1947/48	86	188	221	197	692	101	181	208	203
Mädchen									
1934/35	99	188	256	169	712	58	143	198	79
1935/36	112	68	261	143	584	83	37	177	74
1936/37	119	194	235	205	753	71	120	197	128
1937/38	124	218	277	164	783	85	150	175	142
1938/39	101	183	237	165	686	105	186	196	164
1939/40	97	198	291	153	739	101	127	175	157
1940/41	99	186	245	147	677	110	167	208	162
1941/42	93	189	249	154	685	108	159	200	153
1942/43	107	210	256	156	729	112	155	263	199
1943/44	87	158	211	161	617	101	157	261	189
1944/45	106	176	185	151	618	82	197	200	153
1945/46	118	177	212	182	689	104	179	218	196
1946/47	100	161	184	169	614	94	169	229	200
1947/48	84	177	240	192	693	93	184	232	193

Danach sind also durchschnittlich gegen 5000 Kinder, und zwar eine ungefähr gleiche Zahl von Knaben und von Mädchen, in die Erhebung einbezogen worden. Die Gesamtzahl schwankt zwar von Jahr zu Jahr, zeigt aber im ganzen betrachteten Zeitraum weder eine ausgesprochene Zu- noch Abnahme. Für die einzelnen Altersklassen dürfte damit unser Material groß genug sein, um brauchbare statistische Maßzahlen zu liefern; denn es liegen Messungen von Kör-

faßten Schüler

10- bis 10½-jährige					13- bis 13½-jährige			Schul- jahre	
zus.	A	B	C	D	zus.	Primar- schule	Sekundar- schule	zus.	Schul- gruppe
Knaben									
486	116	180	208	141	645	113	326	439	1934/35
369	101	192	189	123	605	90	389	479	1935/36
547	114	190	204	118	626	109	383	492	1936/37
571	96	181	183	148	608	76	260	336	1937/38
689	115	194	204	124	637	145	471	616	1938/39
673	105	181	252	205	743	124	334	458	1939/40
680	100	184	226	191	701	108	341	449	1940/41
655	132	181	214	160	687	104	331	435	1941/42
734	106	164	227	175	672	123	330	453	1942/43
646	102	156	211	157	626	97	313	410	1943/44
677	126	190	209	174	699	95	351	446	1944/45
647	90	181	211	169	651	104	298	402	1945/46
698	101	168	168	175	612	98	299	397	1946/47
693	105	174	162	170	611	83	325	408	1947/48
Mädchen									
478	100	208	225	122	655	116	366	482	1934/35
371	121	182	229	171	703	144	386	530	1935/36
516	94	195	207	128	624	131	407	538	1936/37
552	106	185	188	118	597	122	379	501	1937/38
651	111	168	202	133	614	167	342	509	1938/39
560	112	168	302	196	778	124	369	493	1939/40
647	120	195	229	170	714	151	345	496	1940/41
620	138	164	214	156	672	119	345	464	1941/42
729	113	166	227	170	676	129	387	516	1942/43
708	123	193	237	154	707	163	381	544	1943/44
632	100	172	232	173	677	108	342	450	1944/45
697	125	192	254	174	745	154	330	484	1945/46
692	102	175	189	182	648	147	358	505	1946/47
702	106	152	167	196	621	129	363	492	1947/48

pergewicht und Körperhöhe für je rund 600 bis 700 Knaben und Mädchen im Alter von 6½–7 und 7–7½ und von 10–10½ Jahren sowie für je 400 bis 500 Schüler und Schülerinnen im Alter von 13–13½ Jahren vor. Die durchschnittlichen Gewichte und Körpergrößen sind auch für die einzelnen Sozialklassen ermittelt worden; doch beruhen sie auf einer zu kleinen Zahl von Angaben, um stichhaltige Schlüsse zuzulassen.

DAS KÖRPERGEWICHT

Wie schon einleitend erwähnt, haben die vorhergehenden Untersuchungen gezeigt, daß die Körpergewichte der untersuchten Schüler in der Zeit vor dem zweiten Weltkrieg zugenommen haben, während sie in den Kriegsjahren praktisch unverändert geblieben sind. Die Gründe für diese Erscheinung können zwar nicht mit Sicherheit festgestellt werden; doch liegt es nahe, sie mit dem nach der großen

Mittleres Körpergewicht (Arithmetisches Mittel) von

Schul- jahre	6½- bis 7-jährige					7- bis 7½-jährige			
Schul- gruppe	A	B	C	D	zus.	A	B	C	D
Knaben									
1934/35	22,32	22,37	22,01	22,23	22,20	23,22	23,16	22,51	22,60
1935/36	22,64	22,50	22,25	21,69	22,23	23,38	22,62	23,04	22,12
1936/37	22,94	22,68	21,87	22,50	22,38	23,66	22,89	22,79	22,63
1937/38	23,24	22,88	22,46	22,20	22,63	24,29	23,53	23,14	22,90
1938/39	23,37	23,10	22,29	22,47	22,69	23,48	23,06	22,83	22,88
1939/40	22,86	22,66	22,39	22,59	22,57	23,09	23,44	23,42	23,11
1940/41	23,44	22,59	22,38	22,32	22,57	23,09	23,30	23,14	23,11
1941/42	22,48	22,33	22,55	22,21	22,40	23,08	23,37	22,89	22,58
1942/43	22,87	22,44	21,94	22,12	22,27	22,60	23,14	22,89	22,82
1943/44	22,47	22,33	22,00	22,30	22,24	23,29	23,05	22,87	22,53
1944/45	22,50	22,29	22,17	21,90	22,20	23,32	23,17	22,79	22,71
1945/46	22,66	22,49	22,05	21,91	22,22	22,79	23,29	22,54	22,39
1946/47	22,42	22,87	22,61	22,43	22,60	23,18	23,61	23,70	22,97
1947/48	23,08	22,76	22,73	22,20	22,63	23,56	23,42	23,33	22,70
Mädchen									
1934/35	22,70	21,87	21,41	21,25	21,67	22,41	22,82	21,69	21,89
1935/36	22,52	22,50	22,09	21,43	22,06	22,65	22,22	21,97	21,36
1936/37	22,58	22,26	21,77	21,70	22,01	23,17	22,69	22,06	22,21
1937/38	22,98	22,48	21,85	22,16	22,27	23,42	22,83	22,26	22,06
1938/39	21,77	22,57	22,12	21,96	22,15	22,57	22,74	22,39	22,34
1939/40	22,91	22,32	22,26	22,34	22,38	22,81	22,88	22,67	22,46
1940/41	22,28	22,60	22,09	21,90	22,22	23,43	22,50	22,37	22,44
1941/42	22,26	21,92	21,76	21,49	21,81	23,31	22,43	22,20	22,30
1942/43	21,57	21,56	21,38	21,35	21,46	22,26	22,35	22,01	21,69
1943/44	22,49	21,72	21,24	21,44	21,59	22,49	22,11	22,04	22,21
1944/45	22,08	21,65	21,66	21,37	21,66	22,30	22,14	21,97	21,74
1945/46	22,37	21,97	21,55	21,84	21,88	22,77	22,41	22,32	22,00
1946/47	22,26	22,41	22,10	21,26	21,98	22,82	22,99	22,70	22,16
1947/48	22,22	22,51	21,91	21,82	22,08	23,35	22,39	22,85	22,32

Weltwirtschaftskrise der 30-er Jahre einsetzenden konjunkturellen Aufschwung in Zusammenhang zu bringen. Leider fehlen uns aber die nötigen Zahlenangaben über diese anthropometrischen Parameter für die Zeit vor jener Aufschwungsphase. Während den Kriegsjahren sind die Körpergewichte und Körperhöhen der gemessenen Schüler im großen und ganzen stationär geblieben, trotz der Einschränkungen in der Ernährung.

Zürcher Volksschülern nach Geschlecht und Alter

10- bis 10½-jährige					13- bis 13½-jährige			Schul- jahre	
zus.	A	B	C	D	zus.	Primar- schule	Sekundar- schule	zus.	Schul- gruppe
Knaben									
22,82	31,79	31,71	31,18	30,79	31,35	41,05	42,52	42,14	1934/35
22,83	32,43	32,33	30,91	31,06	31,64	41,50	42,74	42,50	1935/36
22,91	32,26	31,17	30,86	30,53	31,15	41,83	43,16	42,87	1936/37
23,34	32,30	31,91	30,72	31,53	31,52	41,46	42,96	42,62	1937/38
22,99	32,83	31,68	31,88	31,52	31,92	42,09	44,01	43,56	1938/39
23,29	33,12	31,49	30,42	31,10	31,25	42,51	42,99	42,86	1939/40
23,16	32,01	32,40	31,89	31,67	31,98	42,07	43,42	43,10	1940/41
22,97	31,10	31,05	30,74	30,97	30,94	41,99	42,12	42,09	1941/42
22,88	30,35	30,18	30,19	30,44	30,28	41,18	42,26	41,96	1942/43
22,89	31,01	31,28	30,47	30,46	30,76	42,53	42,41	42,44	1943/44
22,96	30,82	30,68	30,10	30,15	30,40	42,02	41,95	41,96	1944/45
22,70	31,29	31,08	30,62	30,68	30,86	40,36	42,03	41,60	1945/46
23,40	31,38	31,90	31,35	31,53	31,56	41,37	42,67	42,35	1946/47
23,20	31,35	31,51	31,18	31,66	31,44	42,03	42,80	42,65	1947/48
Mädchen									
22,15	31,77	31,73	30,63	29,81	31,00	44,23	45,90	45,50	1934/35
22,03	32,78	31,58	30,87	31,92	31,64	42,94	45,60	44,88	1935/36
22,40	30,93	31,42	31,02	30,98	31,12	44,56	45,97	45,63	1936/37
22,55	32,26	31,62	31,06	31,12	31,46	45,07	45,22	45,19	1937/38
22,51	32,44	31,12	31,46	30,63	31,36	45,35	46,27	45,97	1938/39
22,69	32,08	31,23	31,22	31,26	31,35	45,23	45,22	45,22	1939/40
22,60	32,46	31,57	30,98	31,62	31,54	45,54	45,41	45,45	1940/41
22,48	30,71	30,59	30,52	30,18	30,50	43,18	44,87	44,44	1941/42
22,04	30,01	29,92	29,83	29,47	29,79	42,97	43,43	43,31	1942/43
22,17	30,64	30,31	29,85	29,78	30,10	43,06	43,80	43,58	1943/44
22,01	31,06	30,23	30,21	30,16	30,33	44,61	44,58	44,59	1944/45
22,32	30,10	30,34	30,27	30,70	30,36	44,11	43,97	44,02	1945/46
22,63	31,82	31,69	31,53	31,26	31,54	44,22	45,86	45,38	1946/47
22,65	31,87	31,45	31,77	30,98	31,46	44,62	45,56	45,31	1947/48

Aus all diesen Zahlen (Körpergewichte in Kilogramm) eine bestimmte Bewegungstendenz herauslesen zu wollen, ist kein leichtes Unterfangen. Es empfiehlt sich deshalb, von der Aufteilung in Sozialklassen (A, B, C und D) abzusehen und nur die Körpergewichte nach Altersklassen und Geschlecht zu betrachten. Dann zeigt ein Blick auf diese Tabelle, daß während der Vorkriegszeit (1934/35 bis 1938/39) keine großen Schwankungen in den Körpergewichten zu verzeichnen sind. Dies legt es nahe, für Knaben und Mädchen und jede Altersklasse das mittlere Körpergewicht in diesen fünf Vorkriegsschuljahren zu bestimmen. Wir finden dafür bei den Knaben und Mädchen von 6½-7 Jahren 22,43 bzw. 22,03 kg, bei den 7-7½-Jährigen 22,98 bzw. 22,33 kg, bei den 10-10½-Jährigen 31,52 bzw. 31,32 kg und bei den 13-13½-Jährigen 42,54 bzw. 45,43 kg; nur in der letzten Altersklasse übertrifft das Gewicht der Mädchen das der Knaben. Mit den Gewichten nimmt auch die Differenz zwischen den innerhalb dieses Zeitraumes beobachteten höchsten und tiefsten Gewichten mit steigendem Alter im großen und ganzen zu. Bei den Knaben steigt sie von 0,49 auf 0,77 kg, bei den Mädchen von 0,52 auf 1,09 kg an. Um den zeitlichen Vergleich zu erleichtern, haben wir die angegebenen Mittel aus den durchschnittlichen Körpergewichten für die Jahre 1934/39 (die letzten Vorkriegsjahre) gleich 100 gesetzt und die übrigen Gewichtsangaben auf diesen Basiswert bezogen.

Mittleres Körpergewicht — Indexzahlen
(1934-35/1938-39 = 100)

Jahre	Knaben				Mädchen			
	6½-7-jährig	7-7½-jährig	10-10½-jährig	13-13½-jährig	6½-7-jährig	7-7½-jährig	10-10½-jährig	13-13½-jährig
1934/35	98,97	99,30	99,46	99,06	98,37	99,19	98,98	100,15
1935/36	99,11	99,35	100,38	99,91	100,14	98,66	101,02	98,79
1936/37	99,78	99,70	98,83	100,73	99,91	100,31	99,36	100,44
1937/38	100,89	101,57	100,00	100,19	101,09	100,99	100,45	99,47
1938/39	101,16	100,04	101,27	100,05	100,54	100,81	100,13	101,19
1939/40	100,62	101,35	99,14	103,10	101,59	101,61	100,10	99,54
1940/41	100,62	100,78	101,46	101,32	100,86	101,21	100,70	100,04
1941/42	99,87	99,96	98,16	98,94	99,00	100,67	97,38	97,82
1942/43	99,29	99,56	96,07	98,64	97,41	98,70	95,11	95,33
1943/44	99,15	99,61	97,59	99,76	98,00	99,28	96,10	95,93
1944/45	98,97	99,91	96,45	98,64	98,32	98,57	96,84	98,15
1945/46	99,06	98,78	97,91	97,79	99,32	99,96	96,93	96,90
1946/47	100,76	101,83	100,13	99,55	99,77	101,34	100,70	99,89
1947/48	100,89	100,96	99,75	100,26	100,23	101,43	100,45	99,74

Diese Indexzahlen zeigen nun, daß sich wohl eine Zunahme in der Vorkriegszeit, ein Gleichbleiben während des Krieges und ein nochmaliges Ansteigen in der Nachkriegszeit bemerkbar macht; doch sind die Veränderungen in der Nachkriegszeit derart, daß Zweifel hinsichtlich ihrer Bedeutsamkeit aufsteigen können. Es ist deshalb notwendig zu untersuchen, ob das Ansteigen dieser Indexzahlen nicht bloß zufallbedingt sein kann. Zu diesem Zwecke soll hier ein mathematisch-statistisches Prüfverfahren, der vom englischen Chemiker W. S. Gosset — der unter dem Pseudonym «Student» schrieb — im Jahre 1908 in die statistische Methodologie eingeführte *t*-Test herangezogen werden.

Zu diesem Zweck machen wir die Annahme, daß die Körpergewichte in der Nachkriegszeit unverändert gleich groß geblieben seien wie im Mittel der Kriegsjahre 1939/40 bis 1943/44. Der Trend weist dann weder eine Zu- noch eine Abnahme auf und die diese «Entwicklung» darstellende Trendgerade verläuft horizontal. Mit dieser angenommenen «Entwicklung» werden die beobachteten Werte, die eine leichte Gewichtszunahme angeben, verglichen, um festzustellen, ob diese Zunahme zufallsbedingt sein kann oder aber bedeutsam oder signifikant ist.

Das Ausmaß des Ansteigens einer Geraden wird durch die Größe einer Maßzahl, den sog. Richtungskoeffizienten — auch Steigung oder Steigungskoeffizient genannt — gekennzeichnet. Diese Maßzahl ist gleich dem Verhältnis aus dem Niveauunterschied von zwei beliebigen Punkten auf dieser Geraden und der horizontalen Entfernung des einen zum andern Punkt. (In trigonometrischer Ausdrucksweise ist der Richtungskoeffizient somit nichts anderes als der Tangens des Steigungswinkels der Geraden.) Bei einer Horizontalen besteht kein Niveauunterschied; der Richtungskoeffizient, den wir mit dem griechischen Buchstaben β bezeichnen wollen, nimmt also in diesem Falle den Wert Null an ($\beta = 0$).

Um festzustellen, ob der Unterschied zwischen dem beobachteten Richtungskoeffizienten und jenem bei der Horizontalen ($\beta = 0$) bedeutsam ist, wurden die beobachteten Werte dem *t*-Test unterworfen. Die für unsere Zwecke geeignete Formel zur Berechnung des Parameters *t* lautet nach Anpassung an die vorhandenen Unterlagen und bei Berücksichtigung des Steigungskoeffizienten:

$$t = \frac{|\sum x_i y_i|}{\sqrt{\frac{n-2}{\sum x_i^2 \sum (y_i - \bar{y})^2 - (\sum x_i y_i)^2}}}$$

allgemeine Formel:

$$t = \frac{\alpha(n-2)}{\sqrt{3\sum (y-\bar{y})^2 - \alpha^2}} \quad ; \quad \alpha = \frac{[\sum x_i \sum y_i - n \sum x_i y_i]^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$$

(für gerade und ungerade *n*)

$$\beta = \frac{[\sum (2x_i)^2 - n \sum x_i^2]^2}{\sum (2x_i - \bar{x})^2}$$

Darin bedeuten x_i die Zeitabszisse (von -2 für das Schuljahr 1943/44 über 0 für 1945/46 bis $+2$ für 1947/48), y_i die einzelnen Indezzahlen des Körpergewichtes, deren Mittelwert mit \bar{y} bezeichnet ist, und n die Zahl der Beobachtungen (in unserm Falle ist diese gleich 5).

Nach dieser Beziehung wurde z. B. der Unterschied zwischen dem empirisch gegebenen Richtungskoeffizienten für die Indezzahlen der Gewichte der Knaben im Alter von $7-7\frac{1}{2}$ Jahren und der Steigung $\beta = 0$ auf ihre Bedeutsamkeit hin untersucht. An diesem Beispiel sei im folgenden der Gang der Berechnung des Parameters t schrittweise beschrieben. In der Praxis erweist es sich als zweckmäßig, die Rechnung tabellarisch durchzuführen. Die folgende Tabelle enthält nun alle Elemente der Berechnung.

Rechenschema für t -Test — Körpergewichtsindex der $7-7\frac{1}{2}$ -jährigen Knaben

Schuljahre	x_i	x_i^2	y_i	$x_i y_i$	$(y_i - \bar{y})$	$(y_i - \bar{y})^2$
1943/44	-2	4	99,61	-199,22	-0,61	0,3721
1944/45	-1	1	99,91	-99,91	-0,31	0,0961
1945/46	0	0	98,78	0	-1,44	2,0736
1946/47	1	1	101,83	101,83	1,61	2,5921
1947/48	2	4	100,96	201,92	0,74	0,5476
Summe	0	10	501,09	4,62	0	5,6815

Bei der Annahme eines geradlinigen Trendes sind zwei von den n Beobachtungen gebunden, so daß nur 3 in Rechnung zu stellen sind, also: $n-2 = 3$. Aus der Summe der $y_i = 501,09$ ergibt sich $\bar{y} = 100,22$; die Summe $x_i y_i$ beträgt $= 4,62$ und daraus resultiert $(x_i y_i)^2 = 21,344$. Schließlich erhält man aus den $(y_i - \bar{y})$ die $(y_i - \bar{y})^2$ Werte der letzten Spalte unserer kleinen Tabelle und als deren Summe 5,681. Setzen wir die gewonnenen Werte in die Beziehungsgleichung ein, so erhalten wir:

$$\begin{aligned}
 t &= 4,62 \sqrt{\frac{3}{10 \cdot 5,681 - 21,344}} \\
 &= 4,62 \sqrt{\frac{3}{35,471}} \\
 &= 4,62 \sqrt{0,0846} \\
 &= 4,62 \cdot 0,291 \\
 &= 1,344
 \end{aligned}$$

Es fragt sich nun, mit welcher Wahrscheinlichkeit dieser oder ein höherer t -Wert aus irgendeinem Schülerkollektiv bei 5 Beobachtungen zu erwarten ist. Aus mathematisch-statistischen Tabellenwerken (z. B. aus einer von R. A. Fisher in «Statistical Methods for Research Workers», London 1944, S.169, mitgeteilten Tabelle) ergibt sich, daß ein Parameter $t = 1,344$ oder höher mit der Wahrscheinlichkeit $P = 0,276$ erwartet werden kann und je kleiner t ist, mit um so größerer Wahrscheinlichkeit ist er zu erwarten.

Ist nun dieser Wahrscheinlichkeitswert $P = 0,276$ so niedrig, daß daraus geschlossen werden darf, der Unterschied zwischen den beiden Richtungskoeffizienten, dem angenommenen $\beta = 0$ und dem beobachteten (0,462) sei so groß, daß er kaum als zufallsbedingt gelten kann? In der mathematisch-statistischen Literatur wird üblicherweise der Wert $P = 0,05$ als «Schwellenwert» oder «Grenzwert» verwendet, bei dessen Unterschreitung das zufallsmäßige Eintreten eines Ereignisses unwahrscheinlich ist. Da uns bloß wenige Beobachtungen aus der Nachkriegszeit zur Verfügung stehen, erscheint es zweckmäßig, eine strengere (niedrigere) Bedeutungsschwelle anzunehmen, z. B. eine solche von $P = 0,01$. Alle Abweichungen zwischen den Richtungskoeffizienten, denen eine Wahrscheinlichkeit von höchstens $P = 0,01$ zugrunde liegt, können dann mit gutem Grund als bedeutsam gewertet werden, obwohl auch dann keine Sicherheit besteht.

Die auf die beschriebene Weise berechneten Werte für t und P sind für die Kinder beiderlei Geschlechts und für die einzelnen Altersgruppen nachfolgend zusammengestellt.

	Knaben im Alter von Jahren			
	6½-7	7-7½	10-10½	13-13½
$t =$	2,908	1,344	2,485	0,559
$P =$	0,067	0,276	0,092	0,616
	Mädchen im Alter von Jahren			
	6½-7	7-7½	10-10½	13-13½
$t =$	10,453	3,346	3,725	2,830
$P =$	0,004	0,046	0,038	0,071

Mit nur einer Ausnahme können alle Steigungskoeffizienten nicht als Kennzeichen einer Erhöhung des Körpergewichtes bei Knaben und Mädchen in den betrachteten Altersklassen angesprochen werden; sie stellen vielmehr zufällige Abweichungen von der Konstanz des Körpergewichtes dar. In einem Falle jedoch kann jetzt schon eine Zu-

nahme des Körpergewichtes beobachtet werden, nämlich bei den Mädchen im Alter von $6\frac{1}{2}$ –7 Jahren. —

Der Einfluß extremaler Gewichte von mehr oder minder abnormen Kindern (es wurde z. B. im Schuljahr 1947/48 bei einem $6\frac{1}{2}$ –7-jährigen Knaben das Körpergewicht von 52 kg gemessen) ist nachgeprüft worden. Es stellte sich heraus, daß er nur ganz unbedeutend ist; im genannten Fall ergab sich eine Erhöhung des Durchschnittsgewichtes um rund 0,04 kg, d. h. um rund 1,8 Promille.

Das betrachtete Schülerkollektiv wurde nun auch — entsprechend den vorhergehenden Verarbeitungen — für jede Altersklasse in die vier Sozialklassen A, B, C und D aufgeteilt. Bedenkt man, daß diese Aufteilung nicht über alle Mängel erhaben ist, denn die Schüler, die in den einzelnen in diesen Sozialklassen zusammengefaßten Schulhäusern unterrichtet werden, stammen nicht durchgehend aus Bevölkerungsschichten, die diesen Sozialklassen entsprechen, so kann man dieser Aufteilung heute kaum noch eine Bedeutung beimessen. Die Messungs- und Wägungsergebnisse sind deshalb zwar in den Tabellen Seite 116/117 und 124/125 mitgeteilt worden; doch haben wir darauf verzichtet, sie zu kommentieren.

In der folgenden Tabelle sind das mittlere Körpergewicht der Zürcher Volksschüler nach Geschlecht und Alter, sowie die entsprechenden mittleren Fehler zusammengestellt.

Hier interessieren vor allem die mittleren Fehler (d. h. die Streuungen) der einzelnen Mittelwerte. Vom mittleren Fehler wird später noch die Rede sein; hier sei lediglich erwähnt, daß ein direkter zeitlicher Vergleich der angegebenen absoluten Streuungswerte streng genommen nicht zulässig ist, da diese sich auf verschieden hohe mittlere Körpergewichte beziehen. Für einen solchen Vergleich müßte durch Dividieren des Streuungsmaßes durch die entsprechende mittlere Körperhöhe ein relatives Streuungsmaß, z. B. der Variabilitätskoeffizient, ermittelt werden. Da jedoch die einzelnen Mittelwerte keine großen Schwankungen aufweisen, können angenäherte Schlüsse auch aus dem gegebenen mittleren Fehler gezogen werden. Ein Blick auf diese Zusammenstellung zeigt, daß für jede Altersklasse die Streuungswerte zeitlich keine bedeutsamen Veränderungen aufweisen. Sogar in den Kriegsjahren, während welchen eine weitgehende Vereinheitlichung der Ernährung stattgefunden hat, die eine Verringerung der Streuung der einzelnen Messungen um ihren Mittelwert erwarten ließe, ist keine wesentlich engere Gruppierung der einzelnen Meßergebnisse um den Mittelwert festzustellen. Aller-

Mittleres Körpergewicht¹⁾ von Zürcher Volksschülern nach Geschlecht und Alter in den Schuljahren 1934/35 bis 1947/48

Schuljahre	6½ bis 7 Jahre	7 bis 7½ Jahre	10 bis 10½ Jahre	13 bis 13½ Jahre
Knaben				
1934/35	22,20 ± 0,09	22,82 ± 0,12	31,35 ± 0,16	42,14 ± 0,33
1935/36	22,23 ± 0,09	22,83 ± 0,13	31,64 ± 0,18	42,50 ± 0,33
1936/37	22,38 ± 0,09	22,91 ± 0,11	31,15 ± 0,17	42,87 ± 0,33
1937/38	22,63 ± 0,09	23,34 ± 0,11	31,52 ± 0,16	42,62 ± 0,40
1938/39	22,69 ± 0,10	22,99 ± 0,10	31,92 ± 0,16	43,56 ± 0,30
1939/40	22,57 ± 0,09	23,29 ± 0,10	31,25 ± 0,15	42,86 ± 0,35
1940/41	22,57 ± 0,09	23,16 ± 0,10	31,98 ± 0,16	43,10 ± 0,31
1941/42	22,40 ± 0,09	22,97 ± 0,10	30,94 ± 0,14	42,09 ± 0,29
1942/43	22,27 ± 0,08	22,88 ± 0,08	30,28 ± 0,13	41,96 ± 0,29
1943/44	22,24 ± 0,09	22,89 ± 0,10	30,76 ± 0,14	42,44 ± 0,33
1944/45	22,20 ± 0,09	22,96 ± 0,09	30,40 ± 0,12	41,96 ± 0,30
1945/46	22,22 ± 0,08	22,70 ± 0,09	30,86 ± 0,13	41,60 ± 0,31
1946/47	22,60 ± 0,10	23,40 ± 0,10	31,56 ± 0,15	42,35 ± 0,30
1947/48	22,63 ± 0,10	23,20 ± 0,10	31,44 ± 0,15	42,65 ± 0,33
Mädchen				
1934/35	21,67 ± 0,10	22,15 ± 0,12	31,00 ± 0,18	45,50 ± 0,39
1935/36	22,06 ± 0,11	22,03 ± 0,14	31,64 ± 0,19	44,88 ± 0,33
1936/37	22,01 ± 0,10	22,40 ± 0,13	31,12 ± 0,19	45,63 ± 0,35
1937/38	22,27 ± 0,10	22,55 ± 0,12	31,46 ± 0,19	45,19 ± 0,33
1938/39	22,15 ± 0,10	22,51 ± 0,11	31,36 ± 0,19	45,97 ± 0,35
1939/40	22,38 ± 0,11	22,69 ± 0,11	31,35 ± 0,17	45,22 ± 0,35
1940/41	22,22 ± 0,10	22,60 ± 0,11	31,54 ± 0,18	45,45 ± 0,35
1941/42	21,81 ± 0,10	22,48 ± 0,11	30,50 ± 0,16	44,44 ± 0,34
1942/43	21,46 ± 0,09	22,04 ± 0,09	29,79 ± 0,14	43,31 ± 0,30
1943/44	21,59 ± 0,10	22,17 ± 0,09	30,10 ± 0,15	43,58 ± 0,29
1944/45	21,66 ± 0,09	22,01 ± 0,11	30,33 ± 0,15	44,59 ± 0,31
1945/46	21,88 ± 0,10	22,32 ± 0,10	30,36 ± 0,14	44,02 ± 0,30
1946/47	21,98 ± 0,10	22,63 ± 0,10	31,54 ± 0,16	45,38 ± 0,33
1947/48	22,08 ± 0,09	22,65 ± 0,10	31,46 ± 0,18	45,31 ± 0,32
1) Arithmetisches Mittel und dessen Mittlerer Fehler in kg				

dings zeigt sich in einzelnen Fällen ein engerer Streuungsbereich um den Mittelwert, doch die Vorsicht verbietet uns hier, irgendwelche endgültigen Schlüsse zu ziehen. Mit allem Vorbehalt kann jedoch gesagt werden, daß es den Anschein hat, als ob seit 1945/46 die Streuungen um den Mittelwert zunehmen, was durch die wieder reichlichere Ernährung begründet werden könnte.

DIE KÖRPERGRÖSSE

Neben dem Körpergewicht wird auch die Körpergröße der Zürcher Volksschüler erhoben. Es ist nun interessant, auch diesen anthropometrischen Parameter etwas genauer zu betrachten. In der folgenden Übersicht sind die durchschnittlichen Körpergrößen in cm wieder für die nach Geschlecht, Alter und Sozialklassen unterschiedenen Schulkinder zusammengestellt.

Mittlere Körpergröße (Arithmetisches Mittel) von

Schul-jahre	6½- bis 7-jährige					7- bis 7½-jährige			
Schul-gruppe	A	B	C	D	zus.	A	B	C	D
Knaben									
1934/35	120,46	119,63	118,45	118,63	119,08	121,98	121,95	120,80	119,98
1935/36	120,95	119,01	118,82	118,15	119,14	123,32	120,33	120,88	120,30
1936/37	120,79	120,19	118,22	118,75	119,23	123,27	121,38	120,33	120,67
1937/38	120,73	119,96	119,29	118,80	119,57	123,29	122,05	121,52	121,01
1938/39	120,81	120,64	119,16	119,65	119,89	122,61	121,90	121,44	121,31
1939/40	120,78	119,73	119,27	119,97	119,75	122,45	121,91	121,74	121,26
1940/41	122,00	119,99	119,27	119,29	110,84	121,14	121,91	121,69	121,50
1941/42	120,94	120,05	119,58	119,72	119,95	122,70	122,12	121,63	121,34
1942/43	121,23	119,86	118,85	119,28	119,62	121,89	121,96	121,57	121,71
1943/44	120,79	119,69	118,88	119,87	119,64	123,13	122,08	121,21	120,96
1944/45	120,93	119,69	118,68	118,94	119,42	122,61	122,13	120,50	121,56
1945/46	120,86	119,57	119,19	118,97	119,50	122,05	122,27	120,81	120,90
1946/47	119,63	120,36	119,25	119,06	119,54	122,21	122,23	122,03	121,73
1947/48	120,26	119,85	118,90	119,33	119,45	122,69	122,36	121,46	121,12
Mädchen									
1934/35	120,99	119,11	118,06	117,07	118,51	121,43	121,78	119,34	119,65
1935/36	120,61	120,06	118,69	117,89	119,02	122,14	119,16	120,01	118,62
1936/37	120,60	119,36	118,37	117,81	118,82	122,30	121,16	119,89	120,09
1937/38	120,60	119,85	118,70	119,05	119,40	122,60	120,79	120,13	120,23
1938/39	119,72	120,19	119,00	119,03	119,43	121,84	121,74	121,08	120,28
1939/40	121,23	119,30	119,20	118,80	119,41	122,15	121,60	120,78	120,41
1940/41	119,65	120,08	119,03	118,90	119,38	122,46	121,11	119,62	120,29
1941/42	120,33	119,41	118,59	119,03	119,15	122,92	121,45	120,49	121,28
1942/43	119,82	119,25	118,54	118,21	118,86	122,45	120,99	120,58	120,20
1943/44	120,53	119,67	117,93	118,25	118,83	121,72	120,65	120,14	120,54
1944/45	120,17	119,30	118,09	118,50	118,89	121,74	121,01	119,56	120,36
1945/46	120,19	119,26	118,43	118,38	119,20	121,93	121,07	120,28	120,37
1946/47	120,53	120,04	118,51	117,93	119,08	121,94	121,75	120,78	119,75
1947/48	119,04	119,83	118,45	118,88	118,99	122,45	120,71	120,32	120,28

Es fällt uns sofort auf, daß eine leichte Tendenz zu höherem Wuchs sowohl bei den Knaben als auch bei den Mädchen unverkennbar ist. Da diese Tendenz jedoch nicht hervorstechend ist, dürfte es sich empfehlen, für das jüngstvergangene Jahrfünft (1943/44 bis 1947/48) wiederum auf Grund des *t*-Testes die Steigungen der einzelnen Trendgeraden auf ihre Bedeutsamkeit hin zu untersuchen, wobei als Bedeutungsschwelle die Wahrscheinlichkeit *P*, einen min-

Zürcher Volksschülern nach Geschlecht und Alter

10- bis 10½-jährige					13- bis 13½-jährige				Schul-jahre
zus.	A	B	C	D	zus.	Primar-schule	Sekundar-schule	zus.	Schul-gruppe
Knaben									
121,14	138,16	137,63	136,42	135,76	136,93	149,99	152,74	152,03	1934/35
121,06	138,90	138,62	136,36	136,02	137,43	151,39	152,31	152,13	1935/36
121,18	138,98	136,94	137,00	136,92	137,33	151,49	153,02	152,68	1936/37
121,77	138,72	138,94	136,63	137,26	137,80	151,54	154,02	153,46	1937/38
121,68	139,97	137,71	138,00	138,22	138,31	151,78	154,13	153,58	1938/39
121,75	140,23	138,67	137,03	136,93	137,85	152,62	153,54	153,29	1939/40
121,61	139,32	139,07	138,49	137,95	138,61	151,93	154,06	153,55	1940/41
121,83	139,38	138,50	137,54	137,71	138,19	152,90	153,61	153,44	1941/42
121,74	138,81	137,35	137,29	137,40	137,57	151,83	153,87	153,31	1942/43
121,61	138,55	138,31	137,56	137,22	137,83	153,54	153,64	153,61	1943/44
121,54	137,98	138,10	136,50	137,17	137,37	152,60	153,42	153,25	1944/45
121,35	138,68	137,96	137,14	137,76	137,74	150,23	152,44	151,87	1945/46
122,02	138,79	138,69	137,52	138,25	138,26	151,43	153,52	153,01	1946/47
121,77	139,57	138,26	138,06	138,61	138,53	151,94	153,77	153,40	1947/48
Mädchen									
120,37	137,06	137,73	136,07	134,71	136,49	152,31	154,65	154,09	1934/35
120,13	139,26	137,77	136,55	137,01	137,44	151,80	154,25	153,58	1935/36
120,57	137,67	137,51	136,94	135,84	137,00	151,91	155,68	154,76	1936/37
120,72	139,17	138,43	137,20	136,85	137,86	154,05	155,33	155,02	1937/38
121,19	139,48	136,98	137,30	136,75	137,49	154,73	155,84	155,48	1938/39
121,11	139,22	137,51	137,66	137,36	137,78	154,07	155,62	155,23	1939/40
120,66	139,55	137,81	137,25	137,81	137,92	155,23	155,73	155,58	1940/41
121,35	138,93	137,51	137,35	136,49	137,51	153,74	155,74	155,23	1941/42
120,85	138,64	136,94	136,53	136,46	136,97	153,13	155,16	154,65	1942/43
120,59	138,11	137,13	136,46	136,86	137,02	153,70	155,64	155,06	1943/44
120,49	138,30	137,17	136,35	137,14	137,05	154,96	155,13	155,09	1944/45
120,76	137,78	137,43	136,66	137,40	137,22	153,87	155,12	154,73	1945/46
120,88	138,29	138,12	136,76	137,11	137,46	154,10	155,85	155,34	1946/47
120,69	138,62	137,57	136,34	137,09	137,27	153,33	155,44	154,89	1947/48

destens so hohen t -Wert zu erhalten wie er errechnet worden ist, gleich 0,01 gesetzt werden möge. Die einzelnen Werte für t und P sind der folgenden Zusammenstellung zu entnehmen.

	Knaben im Alter von Jahren			
	6½-7	7-7½	10-10½	13-13½
$t =$	0,943	1,003	2,279	0,265
$P =$	0,416	0,391	0,110	0,809

	Mädchen im Alter von Jahren			
	6½-7	7-7½	10-10½	13-13½
$t =$	1,126	1,367	2,350	0,108
$P =$	0,346	0,270	0,100	0,921

Da für alle Altersklassen der beiden Geschlechter die Wahrscheinlichkeiten P durchwegs größer sind als 0,01, sind die Abweichungen der einzelnen Steigungskoeffizienten (für die 6½-7- und 13-13½-jährigen Knaben, sowie für die 13-13½-jährigen Mädchen ergaben sich sogar negative Steigungskoeffizienten) vom Werte 0 als zufällig zu betrachten. Es zeigt sich also, daß bis jetzt in der Nachkriegszeit in der Hauptbewegung noch keine Zunahme der Körpergröße von Schülern festzustellen ist, die statistisch als bedeutsam gewertet werden könnte.

Die folgende Übersicht vermittelt uns die Werte für die mittleren Körperhöhen der betrachteten Zürcher Volksschüler mitsamt den entsprechenden mittleren Fehlern der arithmetischen Mittel. Unter dieser Bezeichnung versteht man die durch die Quadratwurzel aus der Zahl der gemessenen Schüler dividierte mittlere quadratische Abweichung (σ). Für die im Schuljahr 1934/35 gemessenen 6½-7-jährigen Knaben ergab sich, wie die nebenstehende Tabelle zeigt, ein mittlerer Fehler der durchschnittlichen Körperhöhe von 0,18 cm. Diese Zahl wurde durch Division des — in der Gaußschen Bezeichnungsweise — mittleren Fehlers $\sigma = 9,98$ cm durch die Quadratwurzel aus der Zahl der gemessenen Knaben (732), d. h. durch 27,06 gewonnen, wobei jedoch dieses Ergebnis — was zwar nicht üblich ist — noch halbiert worden ist. Der Sinn dieser Streuungsmasse ist nun der, darüber auszusagen, innerhalb welcher Fehlergrenzen die errechnete mittlere Körperhöhe voraussichtlich schwanken wird. Greift man zufällig einen dieser Knaben heraus und mißt seine Körperhöhe, so wird in unserem Falle eine Körperhöhe zwischen 119,08-0,18 und 119,08 + 0,18, d. h. zwischen 118,90 und 119,26 cm zu erwarten sein.

Mittlere Körperhöhe ¹⁾ von Zürcher Volksschülern nach Geschlecht und Alter in den Schuljahren 1934/35 bis 1947/48

Schuljahre	6½ bis 7 Jahre	7 bis 7½ Jahre	10 bis 10½ Jahre	13 bis 13½ Jahre
Knaben				
1934/35	119,08 ± 0,18	121,14 ± 0,23	136,93 ± 0,23	152,03 ± 0,36
1935/36	119,14 ± 0,19	121,06 ± 0,27	137,43 ± 0,23	152,13 ± 0,34
1936/37	119,23 ± 0,19	121,18 ± 0,21	137,33 ± 0,24	152,68 ± 0,35
1937/38	119,57 ± 0,17	121,77 ± 0,20	137,80 ± 0,24	153,46 ± 0,44
1938/39	119,89 ± 0,18	121,68 ± 0,18	138,31 ± 0,23	153,58 ± 0,30
1939/40	119,75 ± 0,17	121,75 ± 0,19	137,85 ± 0,22	153,29 ± 0,37
1940/41	119,84 ± 0,19	121,61 ± 0,19	138,61 ± 0,22	153,55 ± 0,35
1941/42	119,95 ± 0,17	121,83 ± 0,19	138,19 ± 0,22	153,44 ± 0,34
1942/43	119,62 ± 0,17	121,74 ± 0,17	137,57 ± 0,22	153,31 ± 0,35
1943/44	119,64 ± 0,18	121,61 ± 0,19	137,83 ± 0,22	153,61 ± 0,36
1944/45	119,42 ± 0,18	121,54 ± 0,19	137,37 ± 0,21	153,25 ± 0,34
1945/46	119,50 ± 0,17	121,35 ± 0,19	137,74 ± 0,20	151,87 ± 0,38
1946/47	119,54 ± 0,19	122,02 ± 0,19	138,26 ± 0,21	153,01 ± 0,37
1947/48	119,45 ± 0,17	121,77 ± 0,18	138,53 ± 0,22	153,40 ± 0,35
Mädchen				
1934/35	118,51 ± 0,18	120,37 ± 0,23	136,49 ± 0,23	154,09 ± 0,31
1935/36	119,02 ± 0,21	120,13 ± 0,27	137,44 ± 0,23	153,58 ± 0,29
1936/37	118,82 ± 0,17	120,57 ± 0,22	137,00 ± 0,22	154,76 ± 0,31
1937/38	119,40 ± 0,18	120,72 ± 0,20	137,86 ± 0,25	155,02 ± 0,28
1938/39	119,43 ± 0,18	121,19 ± 0,19	137,49 ± 0,25	155,48 ± 0,29
1939/40	119,41 ± 0,18	121,11 ± 0,20	137,78 ± 0,22	155,23 ± 0,28
1940/41	119,38 ± 0,18	120,66 ± 0,19	137,92 ± 0,22	155,58 ± 0,29
1941/42	119,15 ± 0,18	121,35 ± 0,19	137,51 ± 0,22	155,23 ± 0,31
1942/43	118,86 ± 0,18	120,85 ± 0,18	136,97 ± 0,22	154,65 ± 0,30
1943/44	118,83 ± 0,20	120,59 ± 0,18	137,02 ± 0,22	155,06 ± 0,29
1944/45	118,89 ± 0,18	120,49 ± 0,20	137,05 ± 0,22	155,09 ± 0,30
1945/46	119,20 ± 0,18	120,76 ± 0,18	137,22 ± 0,21	154,73 ± 0,28
1946/47	119,08 ± 0,19	120,88 ± 0,18	137,46 ± 0,21	155,34 ± 0,29
1947/48	118,99 ± 0,17	120,69 ± 0,18	137,27 ± 0,22	154,89 ± 0,27
1) Arithmetisches Mittel und dessen Mittlerer Fehler in cm				

Aus dieser Tabelle scheint hervorzugehen, daß die Gruppierung der einzelnen Meßergebnisse um ihren Mittelwert im Laufe der Zeit im großen und ganzen enger wird. Doch auch hier sind diese Veränderungen derart, daß keine eindeutigen und sicheren Schlüsse gezogen werden können, handelt es sich doch nicht um relative sondern um absolute Streuungswerte.

ERGEBNISSE VON KÖRPERMESSUNGEN AN SCHÜLERN IN ANDERN STÄDTEN

Wenn nun im folgenden einige Ergebnisse von Körpermessungen an Schülern in andern Städten zusammengetragen werden, so geschieht dies vor allem unter dem Gesichtspunkt, aufzuzeigen, wie diese Parameter der körperlichen Entwicklung (Körpergewicht und Körperhöhe) durch mangelnde Ernährung beeinflusst werden können. Es ist deshalb naheliegend, unsere Zürcher Ergebnisse mit solchen aus Städten zu vergleichen, die unter den kriegsbedingten Schwierigkeiten in der Ernährung sehr zu leiden hatten. Allerdings erscheint der Zeitpunkt noch verfrüht, sei es, daß uns von den Meßergebnissen für andere Städte nur wenige zugänglich sind, sei es, daß die Beobachtungsperiode, für welche Meßergebnisse vorliegen, einen zu kurzen Abstand von den Kriegsjahren aufweist, um als einigermaßen normale Zeit zu gelten, um aus den Meßergebnissen vertretbare Folgerungen zu ziehen. Gleichwohl versuchen wir, die zusammengestellten Zürcher Meßergebnisse mit solchen in andern europäischen Städten zu vergleichen.

Am besten vergleichbare Ergebnisse sind uns aus Paris bekannt (vgl. Congrès d'Hygiène scolaire et universitaire, 25—28 juin 1947; dieser Kongreßbericht ist uns freundlicherweise vom Schularzt, Herrn Dr. Braun, zur Verfügung gestellt worden). Auch in Lyon und Marseille wurden Messungen durchgeführt, die sich in den Hauptzügen mit jenen in Paris decken.

Mittleres Körpergewicht und mittlere Körperhöhe von Pariser Schülern

Jahre	Mittleres Körpergewicht in kg				Mittlere Körperhöhe in cm			
	7-8 Jahre	10-11 Jahre	12-13 Jahre	13-14 Jahre	7-8 Jahre	10-11 Jahre	12-13 Jahre	13-14 Jahre
K n a b e n								
1935	22,2	29,6	35,9	43,0	117,0	132,9	142,5	149,0
1944	20,7	27,5	32,2	35,3	114,7	129,0	137,6	142,1
1945	22,0	29,0	33,9	37,4	117,5	131,6	139,7	145,3
M ä d c h e n								
1935	21,2	30,2	39,0	43,9	116,0	133,9	145,6	153,0
1944	20,5	27,0	32,5	36,7	114,0	126,0	137,0	143,0
1945	21,3	28,6	35,2	40,0	116,0	131,4	141,2	148,8

Unsere kleine Tabelle enthält Ergebnisse von Messungen und Wägungen an Schülern des 12., 13. und 15. Arrondissements, die in dem Aufsatz von Dr. R. Sacrez «*Troubles de la croissance des écoliers pendant et après la guerre*» (im erwähnten Kongreßbericht S. 21) mitgeteilt werden. Aus ihnen geht deutlich hervor, wie große Einbußen an Körpergewicht und Wuchs die im schulpflichtigen Alter stehenden Kinder einiger Stadtteile von Paris infolge von Unterernährung erlitten haben.

Was zeigt nun der Vergleich dieser Pariser Zahlen mit jenen aus Zürich? Den soeben mitgeteilten Zahlen entnehmen wir, daß die größten Gewichtsverluste bei Knaben wie auch bei Mädchen im Alter von 13 bis 14 Jahren festzustellen sind; bei beiden Geschlechtern wurden nämlich mehr als 7 Kilogramm — verglichen mit 1935 — verloren! In Zürich dagegen erreichten diese Gewichtseinbußen (für die gleichen Jahre), wie wir weiter oben gezeigt haben, höchstens knapp 1 Kilogramm.

Innerhalb der gleichen Zeitspanne sind die gemessenen Pariser Knaben infolge der Unterernährung bis um rund 7 cm und die Mädchen sogar bis 10 cm kleiner geblieben! In Zürich jedoch ist nicht nur keine Einbuße an Körperwuchs, sondern sogar eine geringe Zunahme (bis rund 1 cm) festzustellen.

Diese Zahlen zeigen uns mit nicht zu verkennender Deutlichkeit, daß bei den Zürcher Schülern von einer Unterernährung, die in diesen anthropometrischen Parametern sichtbar wird, keine Rede ist, trotzdem auch wir, was die Ernährung betrifft, schwere Zeiten durchgestanden haben. Daß sich dennoch bei den gemessenen Schülkinder keine körperlichen Nachteile gezeigt haben, spricht sicher für unser wohlabgewogenes Rationierungssystem. Der Tabelle über die Pariser Schülermessungen ist nun aber auch ein erfreuliches Ergebnis zu entnehmen; war das Jahr 1944 noch durch besonders tiefe Werte für Körpergewicht und Wuchs gekennzeichnet, so zeigt das Jahr 1945 schon einen erfreulichen Anstieg dieser Maßzahlen — innerhalb Jahresfrist — um sogar 3 kg bzw. bis über 3 cm; selbst wenn wir die ganz unwahrscheinliche Zunahme der 13–14 Jahre alten Mädchen um nahezu 6 cm außer acht lassen.

Dem gleichen Kongreßbericht (S. 212) entnehmen wir eine Zusammenstellung der Körpergewichte und Körperhöhen, die sich auf Osloer Schulkinder beziehen (nach Dr. Stoltenberg, Oslo). Wir wollen es uns nicht versagen, einige dieser Maßzahlen in der folgenden Tabelle anzuführen.

Körpergewicht und Körperhöhe von Osloer Schülern

Jahre	Mittleres Körpergewicht in kg				Mittlere Körperhöhe in cm			
	8 Jahre	10 Jahre	13 Jahre	14 Jahre	8 Jahre	10 Jahre	13 Jahre	14 Jahre
K n a b e n								
1940	26,5	32,0	42,4	46,2	128,3	138,5	152,9	157,6
1943	25,4	30,4	40,6	45,0	127,7	137,8	153,2	157,9
1945	25,0	30,5	40,8	45,0	127,4	137,3	152,9	157,8
M ä d c h e n								
1940	26,0	31,8	44,8	48,8	127,4	137,7	155,0	158,6
1943	24,8	30,0	43,0	47,2	126,9	136,7	154,5	158,4
1945	24,8	30,3	42,8	47,3	126,5	136,8	154,2	158,4

Die Gewichtsverluste und Einbußen an Körperhöhe sind hier für den Zeitraum von 1940 bis 1945 geringer als bei den Pariser Kindern. Das Körpergewicht der Osloer Kinder hat sich nämlich bei den Knaben um höchstens 1,6 und bei den Mädchen um höchstens 2,0 kg verringert, während die Körperhöhe um höchstens 1,2 cm (Knaben) bzw. 0,9 cm (Mädchen) zuzückgegangen ist. Gleichwohl liegen diese Werte noch über den entsprechenden Maßzahlen für unsere Zürcher Schüler.

In andern Ländern und Städten wiederum scheint die Einwirkung der Unterernährung auf Höhe und Gewicht von Schülern sehr schwerwiegend zu sein; so beispielsweise bei polnischen Kindern («On nous a confirmé l'existence de troubles graves du développement des enfants polonais, mais sans nous fournir de statistique précise», im erwähnten Kongreßbericht S. 211). In Griechenland sollen sogar Gewichtsverluste von rund 30 Prozent beobachtet worden sein («En Grèce, pendant l'occupation, D. Stephanou, Directeur d'Hygiène scolaire, note une diminution de poids des écoliers d'environ 30%, en moyenne, la malnutrition étant due à une sous-alimentation particulièrement grave et coïncidant avec une augmentation de la morbidité», Kongreßbericht S. 211). Es zeigt sich auch, daß die Stadtkinder besonders leidtragend waren. So wurden in Athen starke Einbußen an Körpergewicht und Körperhöhe festgestellt, wobei befürchtet wird, daß der Wuchs der Athener Kinder nie mehr wieder die Normalhöhe erreichen wird («A Athènes, C.-B. Choremis, Professeur de Pédiatrie, constate un grand fléchissement des chiffres de poids et de

taille, pendant la guerre, surtout dans les faubourgs pauvres d'Athènes et du Pirée. Entre 1942 et 1944, il se produit une reprise de la courbe de poids qui redevient rapidement normale, alors que celle de la taille remonte avec un tel retard, que l'auteur se demande si la taille des enfants grecs de cette période sera normale ou restera toute la vie inférieure à celle de la moyenne du peuple grec», Kongreßbericht S. 211). Interessant ist die Feststellung des holländischen Gesundheitsinspektors, Dr. G. Mettrop, nach welchem die holländischen Schulkinder zwischen 6 und 14 Jahren praktisch keine Wachstumschäden durch Unterernährung aufweisen («Nous avons été surpris d'apprendre du Docteur G. Mettrop, Inspecteur de la Santé publique, qu'en Hollande, même dans les villes où la famine a été la plus grave, telles Amsterdam, Rotterdam, La Haye, «on peut à peine parler de troubles de croissance» dans la jeunesse scolaire de 6 à 14 ans», Kongreßbericht S. 211).

Aus Deutschland sind uns von neueren Messungen solche aus Leipzig bekannt (Koch, E. W.: Längen und Gewichte der Leipziger Kinder im Kriegsjahr 1941, Öffentlicher Gesundheitsdienst, Bd. 7, H. 22, 1942, sowie C. Bennholdt-Thomsen: Die Entwicklungsbeschleunigung der Jugend. Grundtatsachen, Theorien, Folgerungen des Accelerationsproblems; in: Ergebnisse der Inneren Medizin und Kinderheilkunde, Bd. 62, 1942, S. 1153–1237. Einige dieser Ergebnisse sind nachfolgend zusammengestellt.

Körpergewicht und Körperhöhe von Leipziger Volksschülern

Jahre	Mittleres Körpergewicht in kg				Mittlere Körperhöhe in cm			
	6½–7 Jahre	7–7½ Jahre	10–10½ Jahre	13–13½ Jahre	6½–7 Jahre	7–7½ Jahre	10–10½ Jahre	13–13½ Jahre
K n a b e n								
1927	20,8	21,8	—	36,9	116,1	119,1	—	145,6
1937	21,7	23,2	29,8	40,0	118,2	121,5	135,2	150,2
1941	21,6	23,0	30,1	40,5	118,8	122,0	136,5	152,1
M ä d c h e n								
1927	20,4	21,5	—	38,8	115,2	119,5	—	147,4
1937	21,5	22,8	30,3	43,7	118,0	120,6	136,0	153,0
1941	21,4	22,5	30,3	43,3	119,4	122,0	136,9	153,9

Dieser Übersicht ist zu entnehmen, daß vom Jahre 1937 bis zum Jahre 1941 (leider stehen uns keine Ergebnisse späterer Jahre zur

Verfügung) wohl eine Abnahme sowohl des Körpergewichtes als auch des Wuchses festzustellen ist. Doch diese Veränderungen entsprechen ungefähr jenen für Zürich ermittelten. Diese Abnahmen dürften deshalb kaum als bedeutsam gewertet werden; ein einigermaßen sicherer Schluß kann jedoch nicht gezogen werden, um so mehr als uns spätere Meßergebnisse nicht bekannt sind und weil wir die Struktur des Kollektivs, aus welchem diese anthropometrischen Parameter bestimmt worden sind, nicht kennen.

In den Statistischen Monatsberichten der Stadt Frankfurt a.M. (herausgegeben vom Statistischen Amt und Wahlamt Frankfurt a.M.), September 1948 (10. Jg., 9. Heft) findet sich ein Aufsatz von Dr. Karl Freudenberg, betitelt: «Größen- und Gewichtsfeststellungen an Frankfurter Schulkindern 1947» (S. 164–175), dem weitere, für unsere Zwecke interessante Maßangaben zu entnehmen sind. Im April 1947 sind insgesamt 32627 Schüler und Schülerinnen im Alter von 6 bis 18 Jahren (für jedes Altershalbjahr) gemessen, d. s. rund 80 Prozent aller Schüler. Davon sind für uns von Belang die Altershalbjahre $6\frac{1}{2}$ –7, 7 – $7\frac{1}{2}$, 10 – $10\frac{1}{2}$ und 13 – $13\frac{1}{2}$. Leider verfügte Dr. Freudenberg nicht über ein Vergleichskollektiv aus der unmittelbaren Vorkriegszeit; vorliegende Meßergebnisse aber sind, «soweit sie sich auf genügend große Beobachtungszahlen stützen, auch schon veraltet» (S. 169). Um nun trotzdem eine Vergleichsmöglichkeit zu schaffen, wurden diesen Frankfurter Messungen Normalmaße gegenübergestellt, die der Normalgewichtstabelle von E. Schlesinger entnommen worden sind (vgl. die neueste Auflage des Buches von v. Pfaundler über Kinderheilkunde). Obwohl nur mit «theoretischen» Maßzahlen verglichen werden kann, scheinen uns die Ergebnisse, die nachfolgend zusammengestellt sind, eines gewissen Interesses nicht zu entbehren.

Körpergewichte (kg) von Frankfurter Kindern, April 1947

Messung	$6\frac{1}{2}$ –7 Jahre	7– $7\frac{1}{2}$ Jahre	10– $10\frac{1}{2}$ Jahre	13– $13\frac{1}{2}$ Jahre
	K n a b e n			
Normalgewicht . . .	22,5	23,6	31,0	42,0
April 1947	22,08	23,07	29,73	38,96
	M ä d c h e n			
Normalgewicht . . .	22,1	23,2	30,9	43,4
April 1947	21,24	22,19	29,33	40,52

Diese Übersicht zeigt uns, daß die Abweichungen des beobachteten Gewichtes vom Normalgewicht mit zunehmendem Alter für beide Geschlechter größer werden; und zwar sind die beobachteten Gewichte stets kleiner als die Normalgewichte. Die in Zürich während des Schuljahres 1947/48 gemessenen Knaben und Mädchen hingegen stehen — ihren Gewichten nach — fast durchwegs (ausgenommen die Altersstufe 7–7½ Jahre) über den entsprechenden Normalgewichten. Die in Frankfurt beobachteten Untergewichte betragen, verglichen mit der Norm, rund 3–4 Prozent bei den jüngeren Kindern, rund 7 Prozent aber bei den älteren. Allerdings kann vermutet werden, daß die durchschnittlichen Untergewichte größer ausgefallen wären, wenn auch noch die restlichen rund 20 Prozent der Schuljugend, die teils infolge Krankheit, teils wegen ungünstiger äußerer Verhältnisse (z. B. fehlenden Schuhwerks) dem Unterricht fernbleiben mußten, gemessen worden wären (vgl. Freudenberg S. 173).

Alle diese Ergebnisse können uns, soweit sie mit den Zürcher Messungen vergleichbar sind, in der Ansicht nur bestärken, daß die bei uns festgestellten Schwankungen dieser beiden anthropometrischen Parameter höchst wahrscheinlich zufallsbedingt sind, um so mehr als sie nicht eindeutig gerichtet sind und auch keine augenfällige Tendenz in ihrer Verteilung und in ihrem Ausmaß verraten.

Nachdem nun Körpergewicht und Körperhöhe der Zürcher Schüler im Alter bis gegen 14 Jahre ermittelt und mit den entsprechenden Maßzahlen für Schüler anderer europäischer Städte verglichen worden sind, wäre es interessant, Angaben über diese anthropometrischen Parameter auch älterer Schüler und Schülerinnen zu kennen. Leider verfügen wir nicht über die Messungen in einem solchen Schülerkollektiv. Versuchsweise wurden von uns erstmals die Körpermaße auch der repetenten Schüler statistisch verarbeitet, d. h. solcher Schüler, die im Alter von bis zu 15½ Jahren stehen. Trotzdem die Messungsergebnisse der Jahre 1942/43 bis 1947/48 nach Alter und Geschlecht der Schüler zusammengefaßt worden sind, zeigen die Korrelationstabellen (Häufigkeiten nach Körpergewicht und Körperhöhe) zum Teil derart große Streuungen in Spalten- und Zeilenrichtung, daß es nicht ratsam erschien, aus diesem Kollektiv Schlüsse zu ziehen. Es wurde deshalb auch verzichtet, das Zahlenmaterial weiter zu verarbeiten und es dem vorliegenden Aufsatz einzufügen. Dies erschien uns um so gerechtfertigter, als alle diese repetenten Schüler zum größten Teil nicht gleich entwickelt angesehen werden dürfen, wie ihre jüngern Klassenkameraden.

Insbesondere zeigen Repetenten, d.h. in der Regel geistig zurückgebliebene Schüler, sehr oft auch eine ihrem Alter nicht entsprechende körperliche Entwicklung (geistige und körperliche Unterentwicklung), so daß ein solches Kollektiv kaum für die körperliche Entwicklung ihrer Altersgenossen als kennzeichnend betrachtet werden dürfte.

Aus all diesen Gründen haben wir darauf verzichtet, irgendwelche Zahlenangaben in den vorliegenden Aufsatz aufzunehmen; es soll dadurch vermieden werden, zu ungenauen, ja sogar irreführenden Schlüssen zu verleiten. Vielleicht wird es in einer spätern Untersuchung über Schülermessungen möglich, auch die Meßergebnisse älterer Schüler mitzuteilen und zu besprechen.

Dr. Ernst Billeter