WINTERSPORTTYPEN

UNTERSUCHUNGEN BEI DER WINTEROLYMPIADE 1964 IN INNSBRUCK

K. SALLER

Aus dem Institut für Anthropologie und Humanengenetik der Universität München (Direktor: Prof. Dr. phil. (rer. nat.) Dr. med. Dr. phil. h. c. K. SALLER) und aus dem Anatomischen Institut der Universität Innsbruck (Direktor: Prof. Dr. med. Dr. phil. Mag. pharm. G. SAUSER)

Die Frage nach dem Bestehen von Sporttypen ist ein vielfach erörtertes Problem. Sie geht nach zwei Richtungen: Einmal werden ganz spezifische erblich bestimmte Formen als Voraussetzung für entsprechende Höchstleistungen angenommen, zum anderen die Gestaltung verhältnismäßig indifferenten Grundlagen durch entsprechende Außeneinflüsse wie das Training zu solchen Höchstleistungen. Offensichtlich gilt beides, jedoch für die verschiedenen Sportarten mit einer unterschiedlichen Proportion zwischen diesen beiden Möglichkeiten, wobei auch die genauere Analyse dieser Proportionsunterschiede wieder von Interesse ist. Eine Komplikation der einfachen Symptomatik gegenüber ist dabei, daß als häufig entscheidender auch noch ein psychischer Faktor im Spiel ist, nämlich der Wille zur Höchstleistung und seine Auswirkungen, die oft stärker sind als die physischen Grundlagen.

Seit Kohlrausch (1922/23) die Sporttypenfrage mit exakten Untersuchungen aufnahm, sind zu diesem Problem mehrfach Arbeiten für die verschiedenen Sportarten vorgelegt worden. Soweit ich sehe, fehlen in diesen Arbeiten jedoch bisher eingehendere Untersuchungen über Wintersportler, in denen zugleich die verschiedenen Wintersportarten differenziert werden. So habe ich mit freundlicher Unterstützung der Anatomie Innsbruck (Vorstand: Prof. Dr. Dr. Sauser) und ihrer Mitarbeiter, cand. med. A. Porpaczky und cand. med. K. Twerdy, zusammen mit Dozent Dr. E. Olbrich die Gelegenheit wahrgenommen, anlässlich der Winterolympiade 1964 in Innsbruck Messungen durchzuführen an Wintersportlern, die an dieser Olympiade teilnahmen, und damit Daten beizubringen, die auf die aufgeworfenen Fragen auch für die Wintersportler ein Licht werfen und zudem gestatten, Veränderungen auch der Sporttypen heute früheren Untersuchungen gegenüber zu überprüfen. Im Zug der allgemeinen Accelerationserscheinungen bei den verschiedenen Völkern, die in den Bereich der europäischen Zivilisation kamen, waren derartige Erscheinungen seit den ersten diesbezüglichen Untersuchungen theoretisch zu erwarten.

In früheren Veröffentlichungen wird für den Typus des „Skiläufers“ bei Arnold (1956) folgende Schilderung (nach Kohlrausch) gegeben: „Der Skiläufer steht dem Läufer nahe. Für ihn sind wieder die langen Beine, vor allem die große Oberschenkellänge, charakteristisch, die für den raumgreifenden Gleitschritt sehr günstig sind. Sonst ist der Skiläufertyp nicht einheitlich. Für den alpinen Skilauf ist der körperlange Typ Kohlrauschs nicht besonders günstig (Knoll, Müllly). Hier spielt das Gewicht eine Rolle.

In ihrer sonstigen Körperentwicklung unterscheiden sich die Skiläufer von den leichtathletischen Läufern durch kräftigere Muskelentwicklung, da der Skilauf vor allem infolge der meist erforderlichen Steigarbeit viel größere Anforderungen an die Muskulatur und die Gelenke stellt. Dadurch kommen die Skiläufer mit ihrer Muskel- und Brustkorbentwicklung den Mehrkämpfern sehr nahe, zu denen sie auch Parisius zählt.“

Als Proportionszahlen sind aus den Tabellen von Arnold für Mehrkämpfer, „Skiläufer“, Marathonläufer und Langstreckler die folgenden auszuziehen:

	Mehr- kämpfer	„Skiläufer“	Marathon- läufer	Lang- streckler
Körpergröße	176,4	170,5	168,0	166,3
Gewicht	71,9	65,5	56,0	61,3
Körperbauindex	2,32	2,25	2,09	2,07
Oberschenkellängen- index	26,8	27,9	27,2	27,1
Beinlängenindex	53,6	54,9	54,0	54,5
Armlängenindex	44,8	45,0	44,6	—
Stammlängenindex	51,7	52,2	56,2	57,1
Einfacher Brustumfangindex	54,4	52,2	52,4	51,8
Atembreite	9,3	7,5	7,4	7,3
Einfacher Schulterbreitenind.	22,6	22,8	22,2	22,1
Beckenbreitenindex	16,3	17,1	16,9	—
Einfacher Schenkelumfangind.	30,1	30,9	29,9	30,2
Einfacher Wadenumfangindex	20,6	19,8	20,3	20,7
Einfacher Oberarmumfangind.	16,3	16,1	15,3	15,6

Hinsichtlich psychischer Eigenschaften beobachtete Kohlrausch bei Skimeisterschaften, daß die ersten 12 Plätze nur von „ruhigen“ Läufern belegt waren; von da an folgten im Verhältnis 3 : 2 die Ruhigen und „Quirligen“, während „Jähzornige“ überhaupt nicht durchs Ziel kamen.

Als neuere vergleichende Untersuchung, die auch Wintersportler berücksichtigt, sei die von Novotny (1963) „Anthropometrische Grundmerkmale und höchste sportliche Leistungsfähigkeit“ an den Spitzensportlern der Tschechoslowakei angeführt. Die Arbeit differenziert den Begriff des Skiläufers in Ski-Langlauf und Ski-Abfahrtslauf und bringt weiter Daten zum Eisschnellauf und Eishockey, bezieht sich dabei allerdings auf kleine Untersuchungsgruppen mit 10–30 Probanden und bringt auch nur für Alter, Gewicht und Körpergröße der Sportler Zahlen. Auf ihre Ergebnisse ist hier im folgenden ebenfalls Bezug genommen.

Die Materialsammlung für die vorliegende Arbeit war aus organisatorischen Gründen einigermaßen schwierig; sie ist nur unvollkommen gelungen. So machten es die Zeiteinteilungen für die Wettkampf-

TABELLE 1

	Sportstudenten Innsbruck		Wintersportler (Alle Skiläufer und Eisschnellläufer)		
	n = 21		n meist 99		
	M	V	M ± m	σ	v
Alter in Jahren	23,1	20—31	25,7 ± 0,70	6,84	26,63
Körpergröße (cm) (1)	176,2	165,4—192,6	174,3 ± 0,55	5,42	3,11
Körpergewicht (kg) (71)	70,8	60,0—81,5	71,2 ± 0,65	6,43	9,03
Index der Körperfülle (ROHRER)	1,30	0,98—1,49	1,34 ± 0,011	0,11	8,43
Sitzhöhe (23)	92,0	87,4—95,6	90,4 ± 0,28	2,83	3,13
Armlänge (8—11)	77,8		77,3 ± 0,34	3,37	4,36
Vorderarmlänge (9—11)	43,8		44,4 ± 0,23	2,25	5,06
Beinlänge (1—23)	84,2		83,9 ± 0,38	3,74	4,46
Unterschenkellänge (15)	48,6	44,3—55,1	48,0 ± 0,32	3,21	6,68
Rel. Sitzhöhe	52,2	48,3—54,1	51,9 ± 0,12	1,15	2,25
Rel. Armlänge	44,2		44,4 ± 0,16	1,61	3,61
Proc. Vorderarmlänge	56,3		57,5 ± 0,18	1,81	3,15
Rel. Beinlänge	47,8		48,1 ± 0,12	1,15	2,38
Proc. Unterschenkellänge	57,7		57,2 ± 0,30	2,99	5,23
Akromienbreite (35)	39,5	35,6—41,3	39,8 ± 0,15	1,52	3,81
Beckenbreite (40)	28,9	26,2—32,3	29,0 ± 0,15	1,51	5,20
Rel. Akromienbreite	22,4	21,3—23,6	22,8 ± 0,09	0,85	3,72
Rel. Beckenbreite	16,4		16,6		
Rumpfbreitenindex	73,2	64,2—84,7	72,8 ± 0,38	3,82	5,25
Brustumfang (61)	92,3	86,5—98,5	92,8 ± 0,44	4,36	4,70
Exkursionsbreite Insp.	8,3	5,5—11,1	8,7 ± 0,24	2,34	26,94
Exsp.					
Hüftumfang (64)	95,1	91,2—102,0	91,8 ± 0,45	4,51	4,92
Oberarmumfang (65a)	28,4	25,3—31,2	27,5 ± 0,18	1,82	6,61
Exkursionsbreite (65b—65a)	3,6	2,0—5,6	3,9 ± 0,12	1,27	32,46
Unterarmumfang (66)	27,1	22,7—29,7	26,5 ± 0,13	1,32	5,00
Oberschenkelumfang (68)	54,8	50,3—59,2	54,0 ± 0,32	3,18	5,89
Unterschenkelumfang (69)	35,9	33,3—38,8	36,0 ± 0,20	2,02	5,60
Rel. Brustumfang	52,4	64,2—84,7	53,2 ± 0,27	2,70	5,08
Brustumfang: Hüftumfang	97,1		101,1 ± 0,16	1,60	1,58
Rel. Oberarmumfang	16,1		15,8		
Proc. Oberarmumfang	36,5		35,5 ± 0,26	2,26	7,38
Unterarmumf.: Oberarmumfang	95,4		96,4 ± 0,45	4,50	4,66
Rel. Oberschenkelumfang	31,1		31,0		
Proc. Oberschenkelumfang	65,1	58,7—72,3	64,4 ± 0,42	4,17	6,47
Unterschenkelumf.: Oberschenkelumfang	65,5	59,8—71,8	66,6 ± 0,37	3,65	5,49
Systol. Blutdruck	131,0	105—140	123,8 ± 0,19	11,46	9,26
Diastol. Blutdruck	81,0	65—90	79,6 ± 0,46	4,43	5,56
Blutdruckamplitude	50,0		44,2 ± 0,91	8,80	19,92

teilnehmer und andere Gründe in vielen Fällen unmöglich, an die Sportler heranzukommen. Die folgend dargestellten Befunde konnten daher nur an einem Teil von Medaillenträgern der Wettkämpfe erhoben werden. Sie stellen also in dieser Beziehung nicht das Extrem der betreffenden Sportart dar, sondern sie beziehen sich auch auf Sportler, die „ferner liefen“. Doch stellen die nicht mit Medaillen ausgezeichneten Teilnehmer an der Olympiade mindestens die Spitzensportler ihrer Länder dar. So handelt es sich doch immerhin bei den Untersuchten um eine aus der Norm hervorragende und in Richtung auf die betreffende Sportart spezialisierte

Auslese von Spitzensportlern. Als solche kommen sie zur Darstellung.

Hinsichtlich der völkischen Herkunft der Untersuchten ist zu sagen, daß Österreich, Italien, die Schweiz und Deutschland die für den Skilauf (Abfahrt und Slalom) untersuchten Probanden stellten. Für den Eisschnellauf wurden neben Probanden aus Österreich vor allem solche aus der UdSSR, USA, Canada, Ungarn und England untersucht. Die Angaben für die Langlauf-Skiläufer beziehen sich neben Teilnehmern aus Österreich auf solche aus der UdSSR, Tschechoslowakei, Island, Canada, Finnland und Deutschland (Ost); die untersuchten

Österreicher waren zum großen Teil Angehörige des Bundesheeres. Für Eishockey konnte nur die österreichische Jugendmannschaft erfaßt werden. Nach ihrer Rassenzugehörigkeit betrachtet gehören alle Untersuchten dem weißen Hauptstamm an. Die Sportstudenten, die zum Vergleich untersucht wurden, sind sämtlich Österreicher aus dem Innsbrucker Turninstitut. Es ist wohl ein Problem, inwieweit bestimmte rassische Besonderheiten für spezielle Sportarten disponieren; Mü l l y (1928) hat hierzu nach den sportärztlichen Untersuchungen bei den 2. Olympischen Winterspielen in St. Moritz 1928 die Schlußfolgerung gezogen, daß sich für den (nicht weiter differenzierten) „Skiläufer“ die körperlich-energetische Eignung der Nationen in der Reihenfolge 1. Schweden, 2. Finnländer, 3. Norweger, 4. Deutsche und Tschechen, 5. Schweizer und Franzosen, 6. Polen, 7. Jugoslawen und 8. Japaner ergibt. Die Fragestellung danach gehört zu derjenigen nach besonderen erblichen Veranlagungen für bestimmte Sportarten; sie ist hier für die allgemeine Erörterung der Zusammenhänge zwischen Erbe und Umwelt bei den Sporttypen nicht weiter von Interesse.

So wird über 16 Jugendliche der österreichischen Eishockey-Mannschaft, 21 österreichische Sportstudenten und 99 Sportler internationaler Herkunft, davon 37 Eisschnellläufer, 40 Skiläufer (Langlauf) und 13 Skiläufer (Abfahrt, Slalom) berichtet; die Differenz zwischen der Zahl der differenzierten Sportler (90) und der Gesamtzahl der „Wintersportler“ kommt dadurch zustande, daß bei den Skiläufern auch 9 Nachwuchsläufer untersucht wurden, die aber noch nicht spezialisiert sind, so daß sie bei der weiteren Bearbeitung ausgeschieden wurden. Die Zahl der ebenfalls untersuchten Olympiateilnehmerinnen ist zu klein, als daß damit etwas anzufangen wäre. Weitere Einzelheiten ergeben sich aus den beiden Tabellen, von denen Tabelle 1 die „Wintersportler“ (alle Skiläufer und die Eis-Schnellläufer) in Vergleich setzt mit den Sportstudenten, während Tabelle 2 die Befunde getrennt für Eishockey, Eisschnellauf, Langlauf und Abfahrt (Slalom) nebeneinanderstellt.

Die Auswahl der Maße, die an den Wintersportlern genommen wurden, ergibt sich aus den beiden Tabellen. Es wurde bei dieser Auswahl Gewicht darauf gelegt, daß nicht nur die Körperproportionen und allgemeinen Habitusmerkmale erfaßt wurden, sondern auch die Muskelentwicklung an den beiden Extremitäten, die ja für die Leistung eine entscheidende Rolle spielt. Bei den berechneten Verhältniszahlen bedeuten die „relativen“ Zahlen die Beziehung des betreffenden Maßes zur Körpergröße. Als „prozentuale“ Vorderarmlänge ist die Vorderarmlänge in Prozent der Armlänge verstanden, als prozentuale Unterschenkellänge die Unterschenkellänge in Prozent der Beinlänge, als prozentualer Oberarmumfang der Oberarmumfang a) in Prozenten der Oberarmlänge, und als prozentualer Oberschenkelumfang der Oberschenkelumfang in Prozenten der Beinlänge. Die neben den einzelnen Maßen in Klammern gesetzten Zahlen bedeuten die Nummern des Maßes in dem Martin'schen Maßsystem. Die berücksichtigten Maße sollten grundsätzlich die Beurteilung des Wechselspiels von Erbanlagen und Umwelteinflüssen in der Ausgestaltung der Sporttypen gestatten; Merkmale dagegen, wie sie spezifisch als „Rassenmerkmale“ gelten (Kopfform, Gesichtsform, Pigmentierung u. dgl.), wurden nicht berücksichtigt.

Körpergröße

Die Körpergröße ist bei den Innsbrucker Sportstudenten die höchste, was mit den allgemeinen Angaben einer erhöhten Körpergröße der Studenten gegenüber der übrigen Bevölkerung übereinstimmt.

Die „Wintersportler“ sind etwas kleiner gewachsen als die Sportstudenten, wobei die verschiedenen zu unterscheidenden Gruppen keine wesentlichen Körpergrößenunterschiede zeigen, die Eishockey-Jugendmannschaft ausgenommen; bei dieser Gruppe hängt die verhältnismäßig geringe Körpergröße mit ihrem geringen Durchschnittsalter von 16 Jahren zusammen. Abgesehen von den Eishockeyspielern liegt das Durchschnittsalter der übrigen Wintersportlergruppen zwischen 21 und 26 Jahren, das der Sportstudenten bei 23 Jahren. Sämtliche Innsbrucker Gruppen sind (mit Ausnahme eben der Eishockey-Spieler) größer gewachsen als die entsprechenden tschechoslowakischen Spitzenspieler, deren Körpergröße zwischen 172,3 cm bei den Ski-Abfahrtsläufern und 173,6 cm beim Eisschnellauf liegt, dabei ein Durchschnittsalter für die Ski-Abfahrtsläufer von 19,7 und für die Ski-Langläufer bei einer Körpergröße von 172,4 von 25,0 Jahren. Bei der Winterolympiade 1928 in St. Moritz lag der Mittelwert der Körpergröße für die „Skiläufer“ bei 170,3 cm. Während die Körpergröße der Sportstudenten etwa mit derjenigen der Mehrkämpfer bei Arnold übereinstimmt, übertreffen alle Innsbrucker Wintersportlergruppen, die Eishockeyspieler immer ausgenommen, die Wintersportler Arnolds noch erheblicher als die tschechoslowakischen Wintersportler. Dieser Befund stellt sich in den allgemeinen Rahmen der Acceleration der Körpergröße, wie er schon oben erwähnt wurde und ist mit dieser Acceleration zu erklären.

Körpergewicht

Das Körpergewicht ist angesichts der Körpergrößenunterschiede bei den verschiedenen Gruppen am besten nach einer der üblichen Körpergrößengewichts-Verhältniszahlen zu beurteilen. Arnold verwendet noch den Körperbauindex, Novotny gibt keine Verhältniszahlen; ich habe den Index der Körperfülle (Rohrer) berechnet, weil er sich inzwischen als der brauchbarste Ausdruck für die Massenentwicklung des Körpers im Verhältnis zu seiner Längenentwicklung erwiesen hat. Grundsätzlich liegen hier sämtliche Indices im Bereich der biologischen Vollwertigkeit. Im einzelnen zeigen sich die Wintersportler als Gesamtheit etwas fülliger als die Sportstudenten, was mit ihrem erhöhten Alter zusammenhängen mag; die Eishockey-Jugend zeigt den niedrigsten Index. Darüber hinaus fällt aber auf, daß die Ski-Langläufer trotz des höchsten Durchschnittsalters dieser Gruppe unter den Wintersportlern den niedrigsten Index der Körperfülle aufweisen. Sie nähern sich damit den Marathon- und Langstreckenläufern nach Arnold, bei denen der Körperbauindex auch erheblich niedriger ist als bei den durch Arnold nicht näher differenzierten „Skiläufern“. Für die tschechoslowakischen Spitzensportler errechnet sich nach den Zahlen Novotny's ein Index der Körperfülle bei Eisschnelläufern von 1,38, bei Ski-Abfahrtsläufern von 1,37 und bei Ski-Langläufern von 1,33 (bei den Eishockey-Spielern von 1,42); diese Zahlen zeigen eine überraschende Übereinstimmung der Unterschiede zwi-

schen den verschiedenen Gruppen mit den hier gefundenen Unterschieden, d. h. die Skilangläufer haben den niedrigsten Wert, während die Zahlen der Eisschnellläufer und der Skiabfahrtsläufer nahezu übereinstimmen. Die Körperfülle der Skiabfahrtsläufer ist ebenso wie diejenige der Eisschnellläufer beträchtlicher als die der Skilangläufer.

Stammlänge und Extremitätenlängen

Stammlänge und Beinlänge hängen zusammen, indem sich die Beinlänge als Differenz zwischen der Sitzhöhe und der Körpergröße berechnet. Hier ergibt sich, daß die relative Beinlänge bei den „Wintersportlern“ beträchtlicher ist als bei den Sportstudenten, was angesichts der erhöhten Körpergröße der Sportstudenten besonders ins Gewicht fällt. Auch bei Arnold sind nach ihrem Beinlängenindex die „Skiläufer“ sowohl den Mehrkämpfern als auch den Marathonläufern und Langstreckläufern überlegen. Für die einzelnen Gruppen von Tabelle 2 fällt die beträchtlichere Beinlänge der Eishockey-Mannschaft auf, bei der es sich wohl um eine Pubertäterscheinung handelt. Im übrigen zeigen die beträchtlichste relative Beinlänge die Eisschnellläufer. Die relative Sitzhöhe verhält sich umgekehrt wie die relative Beinlänge; die Zahlen für einen Stammlängenindex, die Arnold bei Marathonläufern und Langstrecklern angibt, erscheinen vergleichsweise sehr hoch. Innerhalb der Beinlänge ist die prozentuale Unterschenkellänge von Interesse. Sie ist bei den „Wintersportlern“ etwas geringer als bei den Sportstudenten. Für die einzelnen Wintersportarten erscheint sie besonders beträchtlich und erhöht bei den Abfahrtsläufern, dagegen erniedrigt bei den Skilangläufern und besonders niedrig bei der Eishockey-Jugend, für die sich damit ihre relativ beträchtliche Beinlänge als vornehmlich durch die Oberschenkellänge bedingt erweist. Bei Arnold ist der Oberschenkellängenindex der „Skiläufer“ beträchtlicher als derjenige der Mehrkämpfer und auch als derjenige der Langstreckler und Marathonläufer, eine Angabe, die angesichts unserer Befunde bei den verschiedenen Gruppen der Skiläufer wohl der Differenzierung bedarf. Für die relative Armlänge zeigt sich zwischen Sportstudenten und „Wintersportlern“ kein wesentlicher Unterschied. Doch weisen im Einzelnen die Abfahrtsläufer eine recht erhebliche Überlänge der Arme auf, während bei Eisschnellläufern und Skilangläufern die Armlänge vielleicht reduziert ist. Nach Arnold ist der Armlängenindex der „Skiläufer“ erhöht gegenüber demjenigen der Mehrkämpfer und der Marathonläufer; auch hier ist offenbar eine Differenzierung nach den verschiedenen Arten des Skilaufes nötig. Die prozentuale Vorderarmlänge endlich ist bei den „Wintersportlern“ erhöht gegenüber derjenigen der Sportstudenten. Dabei besteht kein Unterschied für die Eishockey-Jugend und für die Abfahrtsläufer, ein beträchtlicher Unterschied jedoch für die Skilangläufer und noch mehr für die Eisschnellläufer im Sinn einer erhöhten prozentualen Vorderarmlänge.

Breitenmaße

Nach der relativen Schulterbreite (Akromienbreite) und vielleicht auch nach der relativen Beckenbreite zeigen die „Wintersportler“ eine beträchtlichere Breite als die Sportstudenten, wobei deren relative Schmalschultrigkeit vielleicht mit ihrer beträchtlichen Körpergröße zusammenhängt. Unter den Einzelgruppen haben die Eishockey-Jugend die schmälere, die Eisschnellläufer, die Abfahrtsläufer und die Skilangläufer die breiteren Schultern, sämtlich jedoch höhere Werte als die Sportstudenten. Nach den Zahlen Arnolds haben die „Skiläufer“ auch breitere Schultern als die (größer gewachsenen) Mehrkämpfer und vollends als die (kleiner gewachsenen) Marathonläufer und Langstreckläufer; ihr Index stimmt genau mit dem hier für „Wintersportler“ errechneten überein. In der relativen Beckenbreite zeichnen sich die Eishockey-Jugend durch Schmal-, die Abfahrtsläufer durch Breithüftigkeit aus; Arnolds Wert für den Beckenbreitenindex der „Skiläufer“ liegt hier über demjenigen der Innsbrucker Gruppen, zugleich auch über dem seiner Marathonläufer und Mehrkämpfer. Im Rumpfbreitenindex schließlich, der die Beckenbreite in Beziehung setzt zur Schulterbreite (Akromienbreite), bleiben die „Wintersportler“ durchschnittlich unter dem Wert der Sportstudenten, zumal für die Eishockey-Jugend, aber auch für die Eisschnellläufer und die Skilangläufer, während hier die Abfahrtsläufer einen ausnehmend hohen Wert zeigen und auch damit wie in anderen Proportionen eine Sonderstellung einnehmen.

Umfang des Rumpfes

Hier erweist sich zunächst der relative Brustumfang bei den „Wintersportlern“ als beträchtlicher als bei den Sportstudenten. Auch das mag zum Teil mit der erheblicheren Körpergröße der Sportstudenten zusammenhängen; mit zunehmender Körpergröße nimmt der relative Brustumfang in der Bevölkerung ab. Unter den Einzelgruppen haben die jugendlichen Eishockeyspieler den geringsten relativen Brustumfang. Bei den anderen Gruppen ist der relative Brustumfang beträchtlicher als bei den Sportstudenten, am wenigsten überschießend bei den Eisschnellläufern, am stärksten bei den Skilangläufern. Aus Novotny's Angaben errechnet sich für die Skilangläufer und für die Eishockeyspieler ein Wert von 52,9, der ebenfalls größer ist als derjenige bei den Skiabfahrtsläufern (mit 52,5), aber auch bei den (wenigen, nur 6) untersuchten Eisschnellläufern (mit 51,4). Bei Arnold haben die Mehrkämpfer einen wesentlich höheren Index als die „Skiläufer“; der Wert der Marathonläufer und vollends derjenige der Langstreckler bleibt unter den in Innsbruck ermittelten Werten. Ein nicht sehr brauchbares Maß zur Differenzierung der verschiedenen Sportarten scheint die Exkursionsbreite des Brustkorbs zwischen Ein- und Ausatmung zu sein; sie variiert individuell in sehr großem Ausmaß. Immerhin ist sie bei den „Wintersportlern“ etwas größer als bei den Sportstudenten. Für die Einzelgruppen ist sie am be-

TABELLE 2

	Eishockey (Österr. Jugend)		Eisschnellauf		Skiläufer (Langlauf)		Skiläufer (Abfahrt, Slalom)	
	n = 16		n = 37		n = 40		n = 13	
	M	V	M	V	M	V	M	V
Alter in Jahren	16,3	14—19	25,9	18—49	28,9	20—53	24,7	22—27
Körpergröße (cm)	169,5	160,2—184,2	174,7	161,0—187,2	174,2	169,2—189,4	174,9	165,8—181,8
Körpergewicht (kg)	62,0	49,5—78,0	72,7	53,5—89,0	69,6	62,5—77,0	73,7	65,5—81,1
Index der Körperfülle (ROHRER)	1,27	1,05—1,43	1,36	1,13—1,72	1,32	1,08—1,54	1,38	1,22—1,50
Sitzhöhe	85,4	77,9—93,2	90,2	84,2—96,9	90,4	83,1—99,6	90,7	86,2—94,8
Armlänge	75,7		76,8	69,9—84,7	76,6	70,8—81,9	79,3	74,8—86,2
Vorderarmlänge	42,6		44,6	39,8—51,9	44,2	39,9—47,5	44,6	39,6—49,6
Beinlänge	84,1		84,5	75,5—94,4	83,8	77,6—94,2	84,2	79,5—87,4
Unterschenkellänge	46,7	42,1—50,9	48,5	42,7—55,0	47,3	42,6—53,0	48,9	45,8—53,1
Rel. Sitzhöhe	50,4	47,9—52,6	51,6	49,4—54,6	51,9	49,9—53,5	51,9	50,4—53,3
Rel. Armlänge	44,6		44,0	41,9—46,8	44,0	41,5—46,7	45,3	41,8—49,1
Proc. Vorderarmlänge	56,3		58,1	52,5—64,5	57,7	55,2—60,5	56,2	51,6—58,8
Rel. Beinlänge	49,6	47,4—52,1	48,4	45,4—50,6	48,1	46,5—50,1	48,1	45,4—49,7
Proc. Unterschenkellänge	55,5		57,4	50,8—64,2	56,4	52,1—63,3	58,0	52,2—63,6
Akromienbreite	38,4	34,5—42,7	39,9	37,0—43,2	39,9	36,2—43,8	40,0	37,9—42,4
Beckenbreite	27,2	24,7—31,1	28,9	25,7—32,5	28,8	25,8—31,3	29,4	28,5—31,5
Rel. Akromienbreite	22,7	21,2—23,8	22,9	21,0—24,4	22,9	21,6—24,8	22,9	21,9—24,3
Rel. Beckenbreite	16,0		16,5		16,5		16,9	
Rumpfbreitenindex	70,8	65,2—75,2	72,4	63,2—81,6	72,2	63,2—81,6	73,5	68,6—78,6
Brustumfang	84,6	73,5—93,7	92,4	79,9—107,8	93,9	87,9—99,0	93,9	87,3—98,9
Exkursionsbreite	8,4	5,1—11,7	8,7	5,1—12,1	8,0	1,4—13,7	9,2	5,3—12,2
Hüftumfang	85,7	76,2—92,2	92,2	80,0—102,0	90,4	79,8—97,7	94,4	88,1—99,5
Oberarmumfang	25,0	20,2—27,6	27,4	21,0—31,0	27,8	25,2—31,2	27,9	26,3—29,3
Exkursionsbreite	3,2	1,4—5,0	3,5	1,4—5,9	3,8	1,4—10,3	4,5	3,5—5,7
Unterarmumfang	25,1	21,3—26,9	26,4	23,4—29,6	26,6	23,4—29,0	27,1	24,4—28,7
Oberschenkelumfang	49,3	41,5—59,4	55,5	46,5—60,9	51,4	46,7—59,3	55,6	42,4—58,6
Unterschenkelumfang	34,7	30,1—38,0	36,5	29,5—41,2	35,8	31,9—39,5	35,7	34,4—37,4
Rel. Brustumfang	49,9	45,0—54,3	52,9	46,6—62,4	53,9	49,0—58,7	53,7	49,1—57,7
Brustumfang: Hüftumfang	98,7		100,2	90,2—109,1	103,9	95,9—111,3 (119,6)	99,4	88,9—107,7
Rel. Oberarmumfang	14,7		15,7		16,0		15,9	
Proc. Oberarmumfang	33,1		35,7	27,6—41,9	36,3	31,0—41,8	35,1	30,0—38,8
Unterarmumfang:								
Oberarmumf.	100,4		96,4	88,3—120,5	95,7	90,2—107,9	97,1	92,4—108,4
Rel. Oberschenkelumfang:	29,1		31,8		30,1		31,8	
Proc. Oberschenkelumfang	58,6	49,4—67,3	65,7	57,8—74,7	62,5	57,3—72,1	65,9	62,2—71,4
Unterschenkelumf.:								
Oberschenkelumf.	70,4	63,9—76,2	65,8	51,8—71,0	68,3	58,2—75,0	64,2	59,5—67,3
Syst. Blutdruck	129,4	110—160 (180!)	127,3	110—145	120,5	100—160	123,3	110—140
Diast. Blutdruck	78,8	75—90	81,4	70—100	76,8	60—100	79,4	65—95
Blutdruckamplitude	50,6		45,9	30—80	43,7	30—60	43,9	40—50

trächtlichsten bei den Abfahrtsläufern, am geringsten bei den Skilangläufern, hier noch unter derjenigen der Sportstudenten liegend. Arnolds Zahlen sind für „Skiläufer“ ebenfalls sehr niedrig, ebenso wie für Marathonläufer und Langstreckler, während sie für Mehrkämpfer hoch, wenn auch nicht ganz so hoch wie bei den Skiabfahrtsläufern liegen. Besonders interessant scheint dagegen die hier erstmals berechnete Verhältniszahl Brustumfang : Hüftumfang zu sein. Sie zeigt bei den „Wintersportlern“

einen höheren Wert, also relativ zum Brustumfang eine geringere Größe des Hüftumfangs als bei den Sportstudenten. Während für die Einzelgruppen der Wert bei den Abfahrtsläufern und auch bei der Eishockey-Jugend nicht sehr hoch ist, ist er für die Eisschnellaufer und vor allem für die Skilangläufer beträchtlich. Er läuft dabei der Erwartung völlig entgegen, daß mit zunehmendem Alter der Hüftumfang beträchtlicher wird und dementsprechend der Index niedriger. Der Befund, der statistisch

signifikant ist, bedeutet eine wesentlich straffere Haltung in ihrer Rumpfmuskulatur bei den Skilangläufern und auch bei den Eisschnellläufern als bei den Skiabfahrtsläufern, den Sportstudenten und der Eishockey-Jugend.

Umfangmaße der Extremitäten

Hier sind relativer und prozentualer Oberarmumfang bei den Sportstudenten beträchtlicher als bei den „Wintersportlern“. Der Unterarmumfang im Verhältnis zum Oberarmumfang ist jedoch bei den „Wintersportlern“ beträchtlicher als bei den Sportstudenten. Betrachtet man die einzelnen Gruppen, so zeigen sich diese Verhältnisse vor allem bedingt durch den geringen Oberarmumfang und beträchtlichen Unterarmumfang der Skiabfahrtsläufer, die in dieser Hinsicht nur noch von den Jugendlichen der Eishockey-Gruppe übertroffen werden und denen von den anderen Gruppen die Eisschnellläufer am nächsten kommen. Bei den Skilangläufern kommt die Muskelentwicklung des Armes derjenigen der Sportstudenten etwa gleich. Auch für die untere Extremität sind relativer und prozentualer Oberschenkelumfang bei den „Wintersportlern“ etwas geringer als bei den Sportstudenten, der Unterschenkelumfang im Verhältnis zum Oberschenkelumfang ist jedoch größer. Hier zeigen unter den Einzelgruppen eine besonders starke Entwicklung der Oberschenkelmuskulatur die Eisschnellläufer, an sie anschließend die Skiabfahrtsläufer, während die Skilangläufer einen niedrigen Wert haben. Dagegen ist der Unterschenkelumfang relativ zum Oberschenkelumfang bei den Skilangläufern am beträchtlichsten, nach den jugendlichen Eishockeyspielern, bei beiden wesentlich mitbedingt durch die geringe Entwicklung ihrer Oberschenkelmuskulatur. Im Vergleich mit den vom Arnold angegebenen Zahlen sind die Oberarmumfänge aller hier beobachteten Gruppen niedriger als die der Mehrkämpfer, selbst als die der Arnold'schen „Skiläufer“, aber beträchtlicher als die der Marathonläufer und auch der Langstreckler. Mit ihrem relativen Oberschenkelumfang liegen sie mit Ausnahme der Skilangläufer über den Arnold'schen Skiläufern; der Wert der Skilangläufer kommt dem der Langstreckenläufer und Mehrkämpfer gleich und liegt über demjenigen der Marathonläufer.

Für den Blutdruck schließlich ergeben sich überraschend hohe Werte bei den Sportstudenten gegenüber den „Wintersportlern“, wobei unter den einzelnen Gruppen bei den Eishockeyspielern der systolische Wert und die Amplitude für ihr Alter erstaunlich hoch ist, ähnlich auch bei den Eisschnellläufern, während bei den Skilangläufern trotz ihres höheren Alters der systolische Blutdruckwert der niedrigste ist und dem entspricht, was als Norm für diese Jahre angenommen wird.

Überblickt man darnach die erhobenen Befunde hinsichtlich der Gesamtheit der Untersuchten und hinsichtlich verschiedener Wintersporttypen im Einzelnen, so ist folgendes zu sagen:

Für die Gesamtheit der hier untersuchten Wintersportler zeigt sich eine Acceleration der Körpergröße

früheren Aufstellungen gegenüber ebenso wie sie sich auch bei der Gesamtbevölkerung des europäischen Kulturkreises für die letztvergangenen Jahrzehnte findet. Das bedeutet, daß auch für die Sporttypen keine ein für allemal gültigen Typenschemata aufgestellt und in Zahlen festgelegt werden können. Auch hier wandeln sich die Normen mit der Zeit und ihren Bedingungen. Ihre Eigentümlichkeiten müssen immer wieder neu festgelegt und entsprechende Untersuchungen müßten von Zeit zu Zeit wiederholt werden, wenn die Aufstellungen zeitgemäß sein sollen.

Für die Sporttypen im Einzelnen hat sich ergeben, daß die Charakterisierung eines Sporttypus einfach als „Skiläufer“ nicht präzise genug ist. Gerade unter den „Skiläufern“ zeigen die Langstreckenläufer einen durchaus verschiedenen Typus gegenüber den Abfahrtsläufern. Wer die Unterschiede in den Anforderungen der beiden Sportarten kennt, konnte das von vornherein erwarten. Die hier durchgeführte Untersuchung hat die Erwartung mit objektiven Zahlen belegt. Sie zeigt, daß es sich bei den Langstrecken-Skiläufern trotz ihres höheren Alters um einen wesentlich hageren und langbeinigeren, dabei breitschultrigen und schmalhüftigen, im Verhältnis von Hüft- und Brustumfang strafferen Typus mit beträchtlichem relativen Brustumfang und ausgeglichener Proportion zwischen Oberschenkel- und Wadenmuskulatur handelt. Der Skiabfahrtsläufer ist dagegen fülliger, mit Überlänge der Arme, schmalen Schultern, breiten Hüften, einem hohen Rumpfbreitenindex und einer stärker entwickelten Oberschenkelmuskulatur. Man kann den Unterschied zwischen den beiden Typen wohl in Parallele setzen zu den Unterschieden zwischen Langstrecken- und Kurzstreckenläufern. Beachtlich ist auch die Langbeinigkeit bei besonders starker Entwicklung der Oberschenkelmuskulatur der Eisschnellläufer. Soweit dafür Vergleichsdaten vorliegen, stimmen die damit aufgezeigten Unterschiede auch mit den Angaben früherer Untersuchungen überein.

Zu der Frage nach der Wechselwirkung zwischen Erbanlage und Umwelt in der Ausgestaltung von Sporttypen erlauben die hier durchgeführten Untersuchungen ebenfalls eine bestimmte Stellungnahme, die durch die Jugendlichkeit der hier untersuchten Eishockey-Nachwuchsspieler besonders begünstigt wird.

Bei den Eishockeyspielern handelt es sich um eine Gruppe, die eben den Pubertätsjahren erwächst; man kann annehmen, daß bei ihr die Bestimmung der Proportionen durch ihr Alter noch durchaus die mögliche Bestimmung durch den Sporteinfluß überwiegt. Nimmt man sie so als Ausgangsgruppe für die Beurteilung der Proportionen bei den Erwachsenentypen, so kann man wohl für alle Typen eine relative Verlängerung des Rumpfes, ausgedrückt durch die relative Sitzlänge, annehmen, was dann einer relativen Verkürzung der Beinlänge

entspricht. In diesem Rahmen behalten die Läufer-typen die relativ beträchtlichste Beinlänge bei, bzw. entwickeln eine solche. Ferner erfolgt bei allen Typen eine Breitenentwicklung mit Ausweitung der Umfänge, die für den Brustumfang am stärksten bei den Skilangläufern, für den Hüftumfang bei ihnen dagegen am geringsten ist, und die für die Entwicklung der Oberschenkelmuskulatur bei den Eisschnellläufern ein Extrem zeigt, dem allerdings die Skiabfahrtsläufer nahekommen. Die Wadenmuskulatur zeigt bei allen Typen eine geringere Ausgestaltung als die Oberschenkelmuskulatur. Wenn Correnti (1960) zur Beurteilung der Sporttypen schlußfolgert: „Die gute Leistung in einer gegebenen Disziplin ist mit einer mehr oder weniger charakteristischen Differenzierung verbunden; diese scheint umso eindeutiger und allgemeiner zu sein, je größer der Leistungsgrad und je ungewohnter die erforderlichen Bewegungen sind,“ so kann dies für die hier untersuchten Wintersport-

typen bestätigt werden. Zugleich kann aber auch hinsichtlich der Gründe der Differenzierung darauf verwiesen werden, daß — bei aller Beteiligung vom Erbanlagen für die verschiedenen Sporttypen — die unterschiedlichen Anforderungen bei den verschiedenen Sportarten auch den Typus unterschiedlich ausgestalten. Das wird besonders deutlich in der unterschiedlichen Ausprägung der Oberschenkelmuskulatur bei den verschiedenen Typen, wohl auch in der Entwicklung des Brustkorbs. Vergleicht man in dieser Beziehung die Innsbrucker Sportstudenten mit den untersuchten Wintersporttypen, so erscheinen ihre Proportionen doch in vieler Hinsicht weniger extrem als diejenigen der untersuchten Wintersporttypen, wenngleich auch sie gegenüber der Norm gewisse Abweichungen aufweisen dürften.

LITERATURVERZEICHNIS

ARNOLD, A., 1956/1960: Einfluß der Leibesübungen auf Körper und Konstitution; in ARNOLD: *Lehrbuch der Sportmedizin*, 1. Aufl. 1956, 2. Aufl. 1960, Barth, Leipzig.
 CORRENTI, V., 1960: Untersuchungen über die Somatologie der Sportler. *Z. Morph. Anthropol.* 51, 7–25.
 KOHLRAUSCH, W., 1922/1923: Sporttypen. *Mitt. Gymnast. Ges. Bern* 6, 139.
 KOHLRAUSCH, W. und MALLWITZ, A., 1925: Über den Zusammenhang von Körper und Leistung. *Z. Konst.* 10, 444.
 NOVOTNY, V., 1963: Anthropometrische Grundmerkmale und höchste sportliche Leistungsfähigkeit. *Akten des An-*

thropologischen Kongresses, Mikulov 1961. Anthropos Brno 1963, 179.
 SALLER, K., 1928: Untersuchungen über die Konstitutions- und Rassenformen an Turnern der deutschen Nordmark. *Zschr. f. Konst. Lehre* 14, 1.
 SALLER, K., 1928: Über die Altersveränderungen des Blutdrucks. *Zschr. f. exp. Med.* 58, 683.
 SALLER, K., 1964: Die Acceleration. *Zschr. f. Pädagogik* 10, 223.
 SALLER, K., 1964: Leitfaden der Anthropologie. 2. Aufl. G. Fischer, Stuttgart.