

**Zeitschrift:** Starke Jugend, freies Volk : Fachzeitschrift für Leibesübungen der Eidgenössischen Turn- und Sportschule Magglingen

**Herausgeber:** Eidgenössische Turn- und Sportschule Magglingen

**Band:** 23 (1966)

**Heft:** 8

**Artikel:** Tests und Messungen in der Leibeserziehung [Fortsetzung]

**Autor:** Altorfer, Hans

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-991015>

#### **Nutzungsbedingungen**

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

#### **Conditions d'utilisation**

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

#### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 16.01.2026

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

# Tests und Messungen in der Leibeserziehung III

Hans Altorfer

In den letzten beiden Folgen dieser Serie von Artikeln über das Problem von Tests und Messungen in der Leibeserziehung wurden behandelt: Grundsätzliche Fragen, Begründung der Notwendigkeit von Messungen, die Kriterien eines Tests. Es wurde darauf hingewiesen, dass elementare Statistik für die Auswertung der Resultate unbedingt notwendig sei. In dieser Nummer soll auf dieses Problem etwas näher eingegangen werden, wobei allerdings nur Andeutungen gemacht und einzelne Beispiele aufgezeigt werden können. Wer sich näher orientieren will, findet in der angegebenen Literatur Hinweise auf Studienmöglichkeiten.

## Die statistische Auswertung der Messergebnisse

«Die statistische Methode ist eines der Mittel, durch welches der Mensch versucht, für das Leben allgemein Gültiges zu verstehen». (5 : 1)

Diese kurze Definition zeigt im Wesentlichen den Sinn der Statistik. Wohl wird ja oft ironisch erklärt, mit Statistik lasse sich alles beweisen. Untersuchungen muss man jedoch beweisen können, und dazu braucht man die Statistik. Ergebnisse von Messungen muss man beurteilen und auswerten können. In der Documenta Geigy (2 : 146) wird darauf hingewiesen, dass die Statistik die lebendigste Form der Mathematik ist, dass nicht nur der Forscher, sondern auch der Arzt sie benützen sollte, und dass statistisches Gedankengut den Untersucher vorsichtiger, aber auch intuitiver macht.

Für uns heisst das: Auch der Turnlehrer soll die Auswertung von Unterrichtsresultaten die statistischen Methoden verwenden. Mathews (3 : 27) stellt fünf Fragen, die durch die Auswertung von Messresultaten im Rahmen des Unterrichts beantwortet werden können:

1. Wie schneidet die Gruppe als Ganzes in einem Test ab?

2. Wie steht jeder Einzelne im Verhältnis zur Gruppe?
3. Wie können die Schüler in homogene Gruppen eingeteilt werden?
4. Wie können die Resultate zur Beurteilung der Schüler (Notengebung) verwendet werden?
5. Wie geht man vor, um Normen zu konstruieren?

Mit diesen Fragen kommen wir wieder zurück zu der Begründung für die Durchführung von Tests und Messungen (siehe «Starke Jugend — Freies Volk», 23 [1966], 6 : 128).

### 1. Mittelwerte

Ein Ausdruck für das Abschneiden der Gruppe kann beispielsweise die Summe aller Resultate sein. Eine solche Aussage hat jedoch nur einen Sinn, wenn die zu vergleichenden Gruppen gleich gross sind. Häufiger werden die Mittelwerte angewendet, das arithmetische Mittel oder Durchschnitt und der eigentliche Mittelwert oder das Median.

- a) das arithmetische Mittel ( $\bar{X}$ ) wird mittels folgender Formel definiert:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$\sum X$  = Summe aller Einzelwerte  
N = Anzahl der Messungen

- b) Das Median kann als der mittlere Wert einer Beobachtungs- oder Messreihe bezeichnet werden.

Beispiel: In einer Gruppe von 5 Leuten wurden im 50-m-Schwimmen folgende Zeiten erzielt: 29, 30, 32, 33, 35 Sekunden. 32 Sekunden wäre demnach der mittlere Wert oder das Median.

### 2. Streuungen (Variabilität)

- a) Um die Streuung einer Messreihe festzuhalten, besteht die

eine Möglichkeit darin, die Variationsbreite zu bestimmen. Sie ist die Differenz zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Messresultat.

Ihr Aussagewert ist beschränkt, da einzelne Extremwerte einen zu grossen Einfluss haben können.

- b) Genauer ist die Standardabweichung (s, 6). Sie wird definiert:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

$\bar{X}$  = arithmetische Mittel

X = jedes Messresultat

N = Anzahl der Messungen

Documenta Geigy, Wissenschaftliche Tabellen (2 : 160) definiert sie wie folgt: «Die Standardabweichung ist ein Mass der Streuung. Je kleiner sie ist, um so steiler, je grösser sie ist, um so flacher ist der Kurvenverlauf der Verteilung».

Als Illustration seien hier einige Beispiele von Verteilungen mit verschiedenen Standardabweichungen dargestellt:

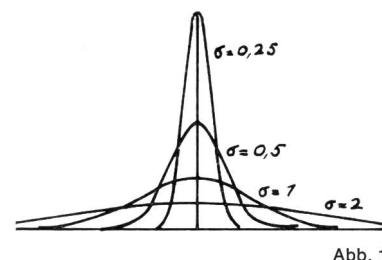


Abb. 1

### 3. Tabellen und graphische Darstellungen

Beides sind Möglichkeiten zur Veranschaulichung von Zahlenmaterial.

- a) Tabellen

Messungen können z. B. der Grösse nach geordnet in eine Tabelle eingetragen werden.

Beispiel: 36 Mitglieder einer 179

Leichtathletikgruppe erzielten folgende 100-m-Zeiten:

11.0, 11.1, 11.1, 11.2, 11.2, 11.2, 11.3, 11.3, 11.3, 11.4, 11.4, 11.4, 11.4, 11.4, 11.5, 11.5, 11.5, 11.5, 11.5, 11.5, 11.5, 11.6, 11.6, 11.6, 11.6, 11.7, 11.7, 11.7, 11.7, 11.8, 11.8, 11.9, 11.9, 12.0.

Uebersichtlicher wird die Tabelle, wenn man eine Häufigkeitsverteilung vornimmt:

Zeiten für 100 m	Strichliste	Häufigkeit
11.0	I	1
11.1	II	2
11.2	III	3
11.3	III	3
11.4	III	5
11.5	III III	9
11.6	III	5
11.7	III	3
11.8	II	2
11.9	II	2
12.0	I	1
		N = 36

Besteht eine sehr grosse Streuung, so kann eine solche Tabelle zu umfangreich werden. In diesem Falle werden die Messresultate zu Intervallen zusammengefasst. Obiges Beispiel zusammengefasst:

Intervalle	Strichliste	Häufigkeit
10.9—11.0	I	1
11.1—11.2	IIII	5
11.3—11.4	IIII III	8
11.5—11.6	IIII IIII III	14
11.7—11.8	IIII	5
11.9—12.0	III	3
		N = 36

Die Intervalle können natürlich verschieden gross gewählt werden, wodurch sich der Umfang, aber auch die Genauigkeit der Tabelle ändert. Es bleibt noch darauf hinzuweisen, dass Tabellen in verschiedenster Form dargestellt werden können. Ausserdem lassen sich aus Tabellen eine Anzahl Grössen berechnen. Für Normen wird oft die Percentilen-Tabelle verwendet. Montoye (4) gibt ihr vor allen andern Tabellenarten den

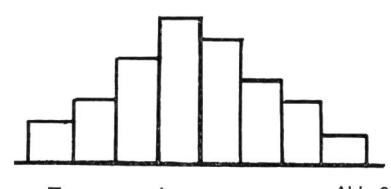
Vorzug. Sie stützt sich auf die Anzahl der Resultate und auf den Mittelwert (Median), der zugleich die 50. Percentile darstellt. Ein Schüler, der bei einem Test mit seinem erzielten Resultat z. B. die 75. Percentile erreicht, weiss dann, dass er im Vergleich zur Gruppe, zu der er gehört, besser ist als 75 % seiner Kameraden. 25 % werden noch über ihm sein. Die Percentilen-Tabelle sollte sich natürlich auf eine möglichst grosse Anzahl von Messungen stützen.

Leider kann hier aus Platzgründen nicht auf die Berechnung dieser Tabelle eingegangen werden. Hier ein Beispiel aus dem AAHPER Youth Fitness Test (1 : 22). Uebung: Klimmzüge; Tabelle für 17jährige Jünglinge.



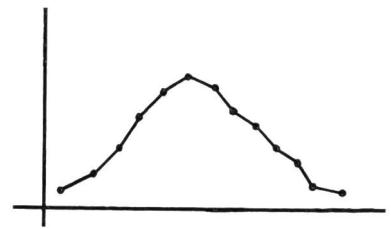
Säulen Abb. 2

Die Säulen können auch waagrecht gelegt werden.

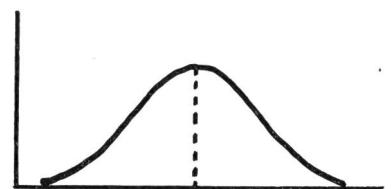


Treppenpolygon Abb. 3

Percentilen	Anzahl Klimmzüge
100	16
95	12
90	12
85	10
80	10
75	9
70	8
65	7
60	7
55	6
50	6
45	5
40	5
35	4
30	4
25	3
20	3
15	3
10	2
5	1
0	0



Polygon Abb. 4



Kurve Abb. 5

#### b) Graphische Darstellungen

Auch hier stehen verschiedene Möglichkeiten offen, von denen lediglich einige gezeigt werden sollen. Bei den erwähnten Beispielen besteht die Grundlage darin, dass auf der horizontalen und vertikalen Axe zwei verschiedene Grössen dargestellt werden.

Die Kurve ist die logische Weiterführung des Polygons, indem die Intervalle unendlich klein gemacht werden.

Normalkurven wurden in Abb. 1 gezeigt. Das Bild der Kurve hängt von der Grösse der Standardabweichung ab.

# Zu jeder Sporthalle gehört ein Konditionsraum

Prof. Berno Wischmann

## 4. Der Korrelationskoeffizient

In der zweiten Fortsetzung dieser Artikelfolge (Vo. 23, Nr. 6) wurde vom Korrelationskoeffizienten gesprochen im Zusammenhang mit der Zuverlässigkeit und der Validität eines Tests. Hier sei auf eine Berechnung des Koeffizienten hingewiesen, des sog. **Rangkorrelationskoeffizienten** ( $r'$ ).

Die Formel lautet:

$$r' = 1 - \frac{6 \leq D^2}{N(N^2-1)}$$

D = Differenz jedes Ranges  
N = Anzahl der Messpaare

Beispiel: Korrelation zwischen einem Tennis-Fertigkeitstest und den Resultaten eines Turniers innerhalb der gleichen Gruppe.

Schüler	Punktzahl Test	Rang	Rangverteilung Turnier	D	D <sup>2</sup>
1	62	1	1	0	0
2	60	2	3	-1	1
3	55	3.5	2	1.5	2.25
4	55	3.5	4	-0.5	0.25
5	48	5	5	0	0
6	45	6	6	0	0
7	40	7	8	-1	1
8	39	8.5	7	1.5	2.25
9	39	8.5	9	-0.5	0.25
10	35	10	10	0	0
					$\leq = 7.00$
					$N = 10$
$r' = 1 - \frac{6 (7)}{10 (10^2 - 1)} = 0.96$					

Dieser Koeffizient würde aussagen, dass der Test einen grossen Aussagewert (Validität) bezüglich Spielstärke besitzt. Die guten Spieler werden auch im Test gut abschneiden oder umgekehrt. Dies ist ein Beispiel dafür, wie man die Validität eines Test bestimmen kann, wobei die Resultate des Turniers das Kriterium darstellen, an dem man den Test misst.

Die Zuverlässigkeit eines Tests kann auf die gleiche Art bestimmt werden. Anstelle des Turniers würde dann die Rangliste der Testwiederholung gesetzt. ■

(Fortsetzung folgt)

## Bibliographie

1. AAHPER. **Youth Fitness Test Manual.** Paul A. Hunsicker, director, Washington, American Association for Health, Physical Education and Recreation, 1958. 55 S.
2. **Documenta Geigy Wissenschaftliche Tabellen.** Basel: Geigy A.G., 1960. 742 S.
3. Mathews, Donald K. **Measurements in Physical Education.** Philadelphia, Saunders Comp., 1963, 373 S.
4. Montoye, Henry J. A Plea for the Percentile Rank in Physical Education. **The Physical Educator:** 8 (1951) 4 : 112-113
5. Walker, Helen M. **Elementary Statistical Methods.** New York, Henry Holt & Co., 1943

## Weitere Literatur

- Fröhlich, Werner D. **Forschungsstatistik.** Bonn, Bouvier, 1959, 110 S.
- Knoll, W. Statistische Auswertung sportlicher Leistung. **Die Körperziehung:** 3 (1925) 1 : 29-32 und 61-63.
- Linder, A. **Statistische Methoden.** Basel/Stuttgart, Birkhäuser, 1960. 484 S.
- Mittenecker, Erich. **Planung und statistische Auswertung von Experimenten.** Wien, Deutike, 1963. 208 S.
- Reich, Th. **Idee und Praxis der medizinischen Statistik.** Bern/Stuttgart, H. Huber Verlag, 1964. 159 S.
- Stemmler, R. und andere. **Statistische Methoden im Sport.** Berlin, Sportverlag, 1965. 222 S.
- Stemmler, R. Einführung in statistische Arbeitsmethoden als Hilfsmittel auf sportlichem Gebiet. **Theorie und Praxis der Körperkultur:** 5 (1956) 8 : 641-672.
- Stübler, Heinz und andere. Tests in der Sportpraxis. **Theorie und Praxis der Körperkultur:** 15 (1966) 5 : 386-535.
- D**as unvorstellbar grosse Interesse, das die Sportler den hier und da in unserem Lande eingerichteten Konditionsräumen entgegenbringen, macht deutlich, dass wir sowohl im Spitzens- wie im Breitensport solche Räume dringend benötigen. Was bedeutet der Begriff der Kondition? Er macht Aussagen über den Kraftinhalt, über den Zustand der Organe, aber auch Muskeln eines Menschen. Wenn ein Läufer oder Techniker in «guter Form» oder «ausser Form» ist, werden mit Recht Rückschlüsse auf seine Kondition gezogen. Die Kondition sagt also etwas aus über den körperlichen Zustand, in dem sich ein Athlet befindet. Hierzu gehört neben der Organ- auch die Muskelkraft. Wir unterscheiden zwei Arten von Konditionsarbeit:
1. Die allgemeine Konditionsarbeit, in der der Gesichtspunkt der allgemeinen körperlichen Durcharbeit und der Schaffung eines guten körperlichen Gesamtzustandes für eine Leistung im Vordergrund steht. In einem solchen Trainingsverfahren soll durch eine breite Beanspruchung des Körpers das gesamtathletische Vermögen, die Anlage einer Vielzahl von Eigenschaften zur Entwicklung gebracht werden.
  2. Die spezielle Konditionsarbeit, die auf die speziellen Anforderungen einer bestimmten sportlichen Disziplin ausgerichtet sein muss.
- Innerhalb der Konditionsarbeit spielt die Arbeit zur Muskelkraftvermehrung eine wichtige Rolle. Die Leichtathleten können heute mit Bestimmtheit sagen, dass das Ansteigen leichtathletischer Leistungen — vor allem in Wurf und Stoß — in einer Verbesserung des zweiseitigen Verhältnisses von Kraft und Technik begründet liegt. Aber auch Springer und Sprinter müssen besondere Muskelpartien in einem speziellen Muskelkrafttraining kräftigen. Zu jeder Sporthalle gehört daher ein Raum, in dem der ziel- 181