

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

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

**Band:** 19 (1962)

**Heft:** [6]

**Artikel:** Dein Körper : Grundlage deiner Leistungsfähigkeit [Fortsetzung]

**Autor:** Weiss, Ursula

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-991156>

### 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:** 13.01.2026

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

Ein Lehrgang der Sportbiologie von Dr. med. Ursula Weiss, Sektion Forschung ETS.

## 3. Bewegungsapparat: Bau und Funktion

### 3.1. Einleitung

Menschen und höhere Tiere können sich in weitem Umkreis bewegen. Sie treten mit ihrer vielfältigen Umwelt in engen Kontakt und müssen sich mit ihr auseinandersetzen. Sie können auch bestimmte Haltungen einnehmen, darin verharren und sie wieder aufgeben. Durch Verbrennung von Nahrungsstoffen mit Sauerstoff wird die nötige Energie für diese Fortbewegungs- und Haltearbeit geliefert.

Welches sind die Voraussetzungen, die diese eigentümlichen, für unsere sportlichen Leistungen ja ausschlaggebenden Fähigkeiten der Haltung und Bewegung ermöglichen? Und welche Vorgänge regulieren und koordinieren Energieerzeugung und Energieverbrauch?

Wir werden bei der Besprechung des Nervensystems zusammenfassend auf die Probleme der Regulation eingehen und wollen uns im folgenden der ersten Frage zuwenden. Die bauliche und funktionelle Grundlage für Haltung und Bewegung ist der Bewegungsapparat, das Skelet (passiver Bewegungsapparat) und die Muskulatur (aktiver Bewegungsapparat).

### 3.2. Passiver Bewegungsapparat

Betrachten wir ein Skelett, so finden wir Knochen verschiedenster Form und Größe (Abb. 25). Platte Knochen umschließen als Schädel-, Brustkorb- und Beckenknochen lebenswichtige Organe, tragen und

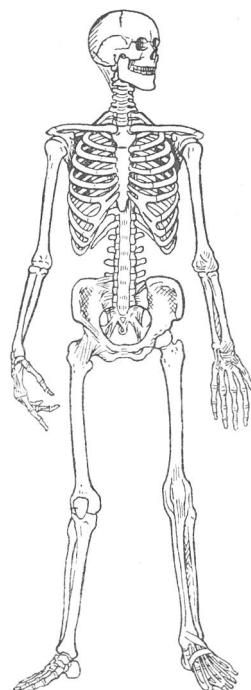
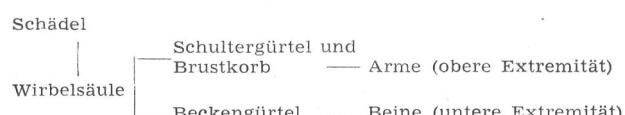


Abb. 25  
Menschliches Skelett  
(teilweise mit  
Bändern gezeichnet)



schützen sie. Lange, röhrenförmige Knochen bilden das Gerüst der Arme und Beine. Sie tragen den Körper und sind Ansatzstelle grosser Muskelgruppen.

Gute Tragfähigkeit und Beweglichkeit im Sinne einer Federung weisen die Ketten und Gruppen von kurzen, würfelförmigen Knochen auf, welche am Aufbau der Wirbelsäule, des Fuss- und Handskelets beteiligt sind.

Wir haben den Bau des Knochengewebes aus den ausläufigen Zellen und der Zwischenzellsubstanz mit den darin eingebetteten Fasern bei der Besprechung der verschiedenen Gewebearten kennengelernt. Je nach der Form der Knochen finden wir auf einem Quer- oder Längsschnitt, von blossem Auge sichtbar, eine mehr lockere, schwammartige Anordnung des Gewebes (sog. Knochenbälkchennetz vor allem im Inneren) oder eine kompakte, gleichmässige (vor allem aussen).

Zwischen den Knochenbälkchen, bzw. im Knochenhohlraum liegt das Knochenmark, in den Röhrenknochen aus gelbem Fettgewebe, in den kurzen und platten Knochen aus rotem, blutbildendem Gewebe bestehend (Abb. 26).

Die sehr gefäß- und nervenreiche, bindegewebige Knochenhaut (Periost) — wer kennt nicht die schmerzhafte, blaue Beule am Schienbein! — liegt aussen dem Knochen eng an. Von ihr aus dringen kleine Blutgefäße zu dessen Ernährung in das Knochengewebe ein.

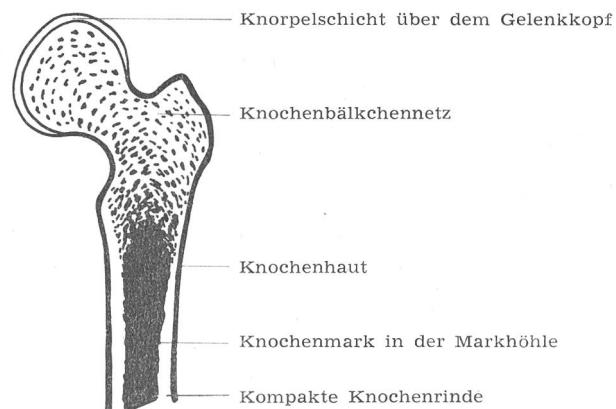


Abb. 26. Der Bau eines Röhrenknochens (Oberer Teil des Oberschenkelknochens).

Zwei oder mehrere Knochen werden durch die Kraft der Muskeln gegeneinander bewegt oder in einer bestimmten Stellung zueinander gehalten. Richtung und Ausmass dieser Bewegung sind abhängig von der Form der beteiligten Knochenverbindungen. Grundsätzlich gibt es dafür zwei Möglichkeiten: die Fuge (oder Hafte), und das Gelenk. Vergleiche ihren Aufbau und ihre Eigenschaften!

### Die Fuge

**Bau:** Die beiden Knochen, deren Enden ganz verschieden geformt sein können, stehen durch Bindegewebe (Binde-, Knorpel- oder Knochengewebe) direkt miteinander in Verbindung.

**Bewegung:** Je nach Art und Menge des eingefügten Gewebes, der Form der beiden Knochenenden und

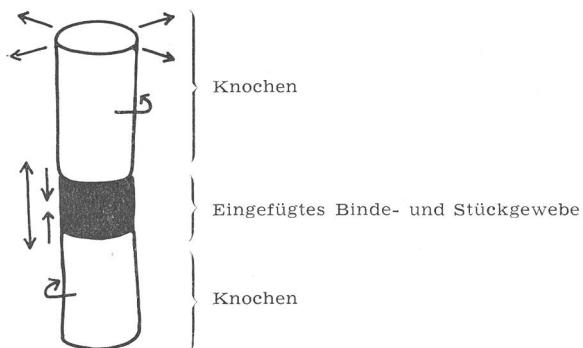


Abb. 27. Schematische Darstellung einer Fuge und ihrer Bewegungsmöglichkeiten.

der Distanz zwischen denselben sind Stauchung, Zug, Biegung und Verdrehung möglich (Abb. 27). Dabei haben die einzelnen Teile, je nach Elastizität des dazwischengeschalteten Gewebes, die Tendenz, wieder in die Ausgangsposition zurückzukehren (redressement). Beispiele:

- Knochenhaften des Schädels, (beim Säugling noch bandhaften, welche im Laufe der ersten 18 Monate verknöchern)
- Knorpelfuge zwischen den Schambeinen (Symphyse)
- Knorpelfugen zwischen Rippen und Brustbein,
- Knorpelfugen der Wirbelsäule (s. Abb. 30b).

### Das Gelenk

**Bau:** Die beiden Knochenenden sind von Knorpel und einer feinen Flüssigkeitsschicht (Gelenkschmierung) überzogen und liegen als Kopf und Pfanne einander eng an. Die Gelenkkapsel umschließt die Verbindung

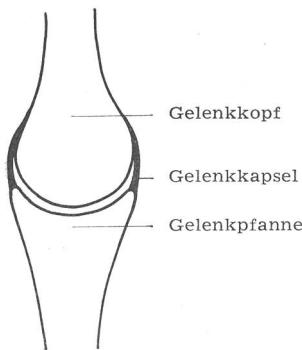


Abb. 28. Schema eines Gelenkes (Längsschnitt).

luftdicht (Abb. 28). Einzelne Teile der Kapsel können besonders stark ausgebildet sein: die Gelenkbänder. Sie unterstützen die Führung der Bewegung in bestimmter Richtung, sind aber nicht notwendige Bestandteile eines Gelenkes.

**Bewegung:** Der Kopf bewegt sich in der Pfanne oder die Pfanne bewegt sich um den Kopf. Richtung und Ausmass der Bewegung sind durch die spezielle Form der beiden Knochenenden gegeben, nach der auch die Bezeichnung der Gelenksart erfolgt.

Beispiele:

- Das Hüftgelenk: ein Kugelgelenk.  
Der kugelförmige Kopf des Oberschenkelknochens bewegt sich in der vom Becken gebildeten Gelenkpfanne. Die geballte Faust der linken Hand in die hohle rechte Hand gepresst, ergibt ein ganz anschauliches Modell dieses Gelenkes. Die Bewegungen sind in jeder Richtung in grossem Masse frei. Beugung und Streckung, Spreizen und Anziehen, Drehung des Beines nach aussen und innen. Eine Hemmung tritt ein durch die das Gelenk umgeben-

den Weichteile oder durch Anschläge des Oberschenkels am Becken. Das Schultergelenk ist das zweite grosse Kugelgelenk unseres Körpers.

- Das obere Sprunggelenk, die Verbindung zwischen Unterschenkel und Fuss: ein Scharniergelenk (Abb. 29a und b).

Das Sprungbein liegt mit seiner walzenförmigen Gelenkfläche in der vom Schien- und Wadenbein geformten, spangenartigen Gelenkpflanne. Beugung und Streckung des Fusses sind in diesem Gelenk ausgiebig möglich. Seitwärtsneigung und Drehung erfolgen in den andern Fussgelenken und führen im oberen Sprunggelenk bei grober Krafteinwirkung zu den bekannten Verstauchungen mit schmerzhafter Schwellung in der Knöchelgegend.

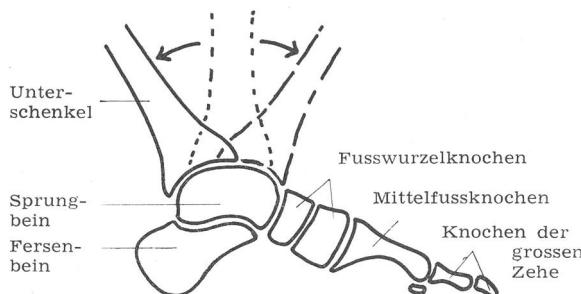


Abb. 29a. Beugung und Streckung im oberen Sprunggelenk.

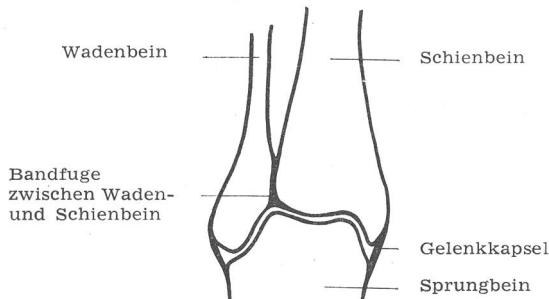


Abb. 29b. Das obere Sprunggelenk (Längsschnitt, von vorn gesehen): eine Bewegung seitwärts ist bei dieser Form von Kopf und Pfanne nicht möglich!

Weitere Scharniergelenke unseres Körpers sind z. B.: Knie-, Ellbogen-, Finger- und Zehengelenk.

- Kompliziertere Formen der Gelenkflächen gestatten Bewegungsausschläge in zwei Richtungen, z. B. Beugung/Streckung und Seitwärtsneigung der Hand (sog. Eigelenk). Die Drehungen der Hand erfolgen nicht in diesem Gelenk, sondern zwischen den Unterarmknochen.
- Enge Kombinationen von Gelenken, wie wir sie besonders an Hand und Fuss kennen, schränken das Bewegungsausmass der einzelnen Knochenverbindungen ein, ergeben aber zusammen die Grundlage für höhere Funktionen wie z. B. das Greifen.

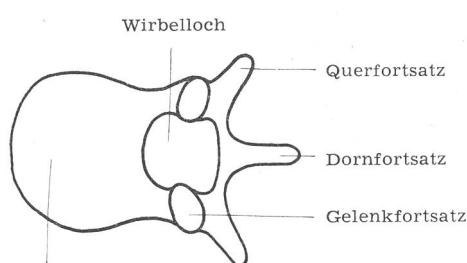


Abb. 30a. Schema eines Wirbels in Aufsicht

# Allwetter-Fussballplätze

Ralph Handloser, Bern



Photo: Neeser, Biel

Fussball, welch herrliches Rasenspiel! Ueber 70 000 Aktive<sup>1</sup> huldigen in unserem Lande dem Sport des runden Leders.

Inbezug auf die zur Verfügung stehenden Spielfelder ist man auf Schätzungen angewiesen; man rechnet mit etwa 1 200 Fussballplätzen, bekanntlich viel zu wenig. In Zürich z. B. müssen sich 14 bis 15 Mannschaften für Training und Wettspiel auf einen Platz beschränken. Dazu kommt noch, dass der gleiche Platz für den Ergänzungs-Schulturnunterricht und für den öffentlichen Spielbetrieb zur Verfügung gestellt werden muss. Es ist ausser jedem Zweifel, dass bei derartig optimalen Belegungen eine Rasenfläche nicht mehr ausreichend unterhalten werden kann. Ein Rasenplatz erfordert neben einer sorgfältigen Pflege auch wiederkehrende Schonzeiten.

Die meisten Spielfelder unseres Landes weisen als Folge einer Ueberbeanspruchung vor den Toren und in der Mittelzone kahle, holperige Stellen auf. Bei Trockenheit sind diese hart und unfallgefährlich, bei nasser Witterung hingegen morastig, schlüpfig und dem Spiel und Sport wenig förderlich. Durch fachgemässen Unterhalt kann hier zwar Abhilfe geschaffen werden, die Arbeitsaufwendungen und Kosten sind allerdings derart hoch, dass dies für die meisten Gemeinden und Vereine zu untragbaren finanziellen Aufwendungen führen würde. Dazu kommt noch, dass mit einer nachhaltigen Wirkung nicht zu rechnen ist, das alte Uebel würde sich bald im ursprünglichen Rahmen wieder einstellen.

In allen jenen Fällen, in denen mehr als nur 1 Spielfeld vorhanden ist, erscheint es zweckmässig, wenn neben dem Hauptspielfeld in Rasen eine Trainings- und Ausweichanlage in einer Trockenplatzkomposition zur Ausführung gelangen könnte. Man hat dann ein Spielfeld zur Verfügung, das jederzeit und uneingeschränkt benützbar ist; bei Beleuchtung sogar bis in die späten Abendstunden. Weiter sollte die Trainingsanlage möglichst einfach sein im Unterhalt und ein Minimum an Kosten verursachen. Wir möchten hier ausdrücklich festhalten, dass es in dieser Publikation nicht darum geht, ob Trockenplatz oder Rasenspielplatz, sondern um Trockenplatz und Rasenspielfeld.

Fussballplätze auf der Basis der Tennenbelagskompositionen werden im Ausland als «Rasenersatzdecken» oder Allwetterplätze bezeichnet; sie erfreuen sich grosser Beliebtheit. Besonders bewährt haben sich die Produkte «Rotgrand»<sup>2</sup> und «Aachener Rothe Erde»<sup>3</sup>.

Das zuletzt genannte Material ist ganz besonders für Fussball-Allwetteranlagen geeignet; man hat damit während Jahren die allerbesten Erfahrungen gemacht. Als Nachteil erscheint im ersten Moment, dass bei unseren schnellen Ballspiel die Verletzungsgefahr auf solchen Anlagen relativ hoch sein sollte. Gerade das trifft nun aber nicht zu. Gemäss in Deutschland durchgeföhrten Erhebungen hat sich eindeutig ergeben, dass die Unfallhäufigkeit auf Fussballplätzen in direkten Zusammenhang mit der Standsicherheit zu bringen ist. Mit andern Worten, die Unfallziffer steigt bei nassem Rasen oder sonst schlüpfrigen Terrainverhältnissen. Die Elastizität ist hier von sekundärer Bedeutung und die gelegentlich gemeldeten Hautabschürfungen auf Trockenbelägen sind meist harmloser Natur. Dagegen ist die Standsicherheit des Spielers auf den Tennenbelägen besser, die Ballkontrolle sicherer und das Spiel schneller als auf Rasenplätzen mit unregelmässigem Graswuchs. Fussballexperten weisen ausdrücklich darauf hin, dass auch die Spieltechnik profitiere. Alles in allem weisen Fussballplätze mit Tennenbelagdecken praktisch nur Vorteile auf. Diese Behauptung erhärtet sich nicht zuletzt dadurch, dass, um ein Beispiel zu nennen, in Holland in den letzten 9 Jahren über 80 Fussballplätze in «Aachener Rothe Erde» ausgeführt wurden.

Was in unserem Lande zum Teil noch immer als Experiment angesehen wird, ist im Ausland schon eine lang gewohnte Erscheinung. Dabei sind die Boden- und Klimaverhältnisse in den Niederlanden — um wieder auf dieses Beispiel zurückzukommen — für einen Sportrasen eher günstiger als bei uns.

Blättert man in der Geschichte des Sportstättenbaus weiter zurück, so findet sich eine ähnliche Parallele im Tennissport. Das Freilufttennis wurde ursprünglich ausschliesslich auf Rasenplätzen gespielt (Lawn-Tennis); heute gehört der Tennis-Rasen zur grossen Seltenheit, man spielt allorts auf wassergebundenen Belägen, den sog. Tennenbelägen.

Aus dem bisher Gesagten darf nun aber nicht etwa abgeleitet werden, dass sich das Fussballgeschehen immer mehr auf den sog. Allwetterplätzen abspielen sollte. Die Lösung des Problems, wie wir bereits festgestellt haben, besteht darin, neben einem Hauptspielfeld in Rasen eine Trainingsanlage in Tennenbelagskomposition zur Verfügung zu haben. Wird gleichzeitig noch eine Beleuchtungsanlage installiert, so ist vorerst die Trainingsanlage (Allwetteranlage) zu beleuchten.

- Eine Kombination verschiedener Knochenverbindungen finden wir im Skelet der Wirbelsäule: Fugen und Gelenke (Abb. 30a und b).

Knöcherne Wirbelkörper und knorpelige Zwischenwirbelscheiben (Knorpelfugen) bilden einen nach allen Seiten elastischen Stab. Die zwischen den Wirbelbogen liegenden kleinen Gelenke «schienen» diese allseitige Beweglichkeit. Diese «Schienung» geschieht in den einzelnen Abschnitten der Wirbelsäule verschieden, entsprechend der Form der beteiligten Zwischenwirbelgelenke.

Durch die Krümmung der Wirbelsäule beim stehenden Menschen wird der Körper über der Unterstützungsfläche der Beine und Füsse ausbalanciert. Stauchungen werden in der Längsachse abgedämpft (Abb. 31).

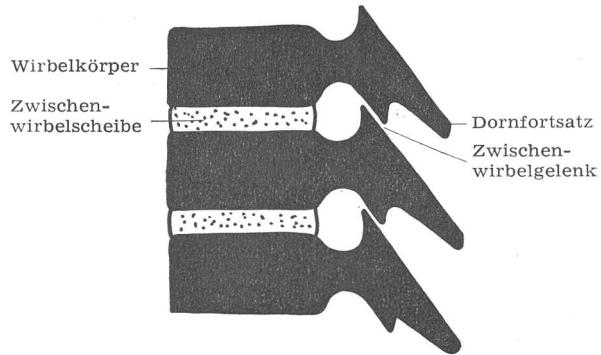
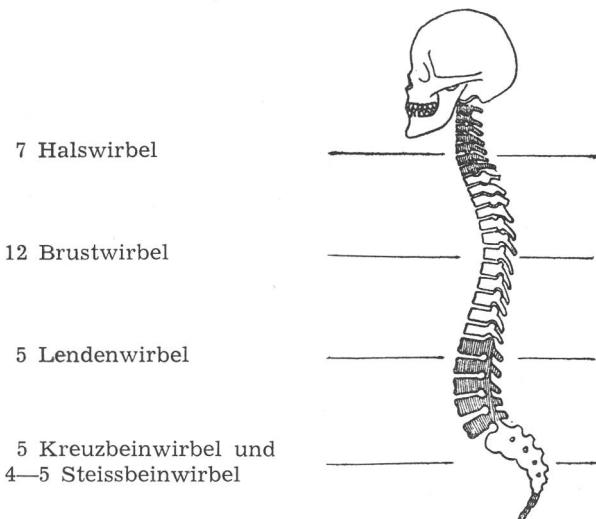


Abb. 30b. Schema dreier Wirbel im Längsschnitt



	Beugung/ Streckung	seitliche Neigung	Drehung
Halslordose	sehr gut	sehr gut	sehr gut
Brustkyphose	gering	gut	gut
Lendenlordose	sehr gut	gut	fehlt
Kreuzkyphose		fehlen	

Abb. 31. Schema der normalen Krümmung der Wirbelsäule (Lordose: nach vorn convexe Krümmung, Kyphose: nach hinten convexe Krümmung).

## Jugendsport heute nötiger denn je!

Von Prof. Dr. Hans Grebe

Wenn wir heute die Sportausübung bei Jugendlichen untersuchen, dann finden wir zwei Extreme: Eine Gruppe, die überhaupt keinen Sport mehr treibt, wie vor allem die Lehrlinge, denen in der Berufsschule meist keine Zeit zur Sportausübung gegeben ist, und die nach einem anstrengenden Arbeitstag abends zu müde sind. Die andere Gruppe bilden vornehmlich die Oberschüler der letzten Klassen, die vielfach im Streben nach einer möglichst guten Abiturnote eine Befreiung vom Turnabitur erhoffen. Sie lassen sich von der fälschlichen Auffassung leiten, dass der Schulsport in den Oberklassen und besonders auch das Turnabitur die Kraft für das Gesamtabitür nehmen könnte. Das ist — wie wissenschaftlich nachgewiesen — glatter Unsinn.

Wir wissen heute aus Untersuchungen für die Schulleistungen nach Turnstunden, dass es kein besseres Mittel zur Verbesserung der Schulleistungen gibt als den regelmässig und ausreichend betriebenen Sport, die «tägliche Bewegungszeit». Dies gilt insbesondere nicht nur für die Retardierten, sondern auch für die Accelerierten, die meist, wenn man sie der aktiven sportlichen Betätigung zugeführt hat, überhaupt erst das Gefühl für ihre körperliche und geistige Leistungsfähigkeit erhalten.

Befreiungsatteste vom Schulturnen werden bei Ju-

gendlichen in der zweiten Wachstumsperiode häufig unter falschen Voraussetzungen gestellt. Es wäre wünschenswert, dass jeder Arzt, der Turnbefreiungsatteste ausstellt, sich nicht nur hinreichend über die Biologie des Wachstums und der Entwicklung informiert, sondern auch vor der Aussstellung der vielfach die gesundheitliche Entwicklung hemmenden Befreiungsatteste sportärztliche Erfahrungen zu sammeln sucht. Für Lehrlinge und Oberschüler vom 15. bis zum 19. Lebensjahr beiderlei Geschlechts, also für die Masse aller Jugendlichen, gibt es kein besseres Mittel zur Gesundheitserhaltung, zur Gesundheitsförderung wie zu einer möglichst gesunden Entwicklung zum Erwachsenen als Turnen, Sport und Spiel; unabhängig von der Jahreszeit und unabhängig von den örtlich gegebenen Möglichkeiten.

Es sollte deshalb jeder Jugendliche und besonders jeder Berufsschüler nicht nur zeitlich die Möglichkeit zur Sportausübung haben, sondern auch von der Schule, vom Lehrherrn, vom Betrieb, also von jedem für die Entwicklung des Jugendlichen Verantwortlichen, einer ausreichenden Sportausübung zugeführt werden. Ausreichender Jugendsport ist heute nötiger denn je! Er ist nicht nur Rückgrat der Gesundheit, sondern auch ein entscheidender Faktor der gesamten Entwicklung des jungen Menschen unserer Tage.