

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

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

**Band:** 18 (1961)

**Heft:** [12]

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

**Autor:** Weiss, U.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-990853>

#### **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>**

### 1. Aufbau und Organisation (Fortsetzung)

#### 1.3. Die Gewebe

Gleich differenzierte Zellen bilden meist zusammen ein Gewebe (nicht Gewebe bildende Zellen sind z. B. die Blutzellen, die Geschlechtszellen). Die Zellen stehen durch Plasmabrücken verschiedener Formen in Verbindung. Die dazwischenliegende Zwischenzellsubstanz ist das lebensnotwendige Milieu für die Zelle und beteiligt sich in ihrer typischen Zusammensetzung und Strukturierung am Aufbau einer bestimmten Gewebeart. Wir kennen vier Gewebearten:

##### 1.3.1. Epithelgewebe

Die Zellen liegen sehr eng beieinander, die Zwischenzellsubstanz ist auf ein Minimum reduziert. Als Deckzellen ausgebildete Epithelien überziehen die gesamte Körperoberfläche und kleiden Körperhöhlen und Hohlorgane aus. Anders spezialisierte Epithelzellen haben die Fähigkeit, Stoffe nach aussen oder ins Blut abzugeben. Diese Drüsenzellen kommen vereinzelt oder in grösseren Zellverbänden (als eigentliche Drüsen: Organ, dessen Hauptbestandteil Drüsenzellen sind) vor. Die Funktionen sind verschiedenartig:

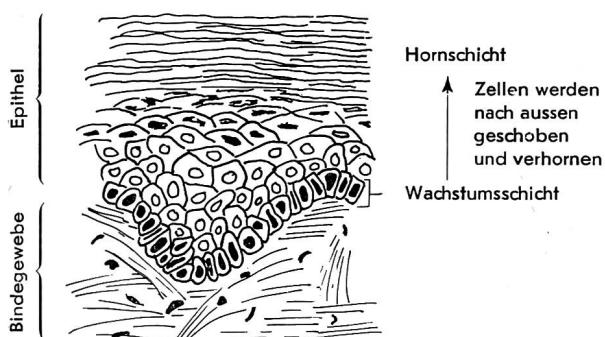


Fig. 6: Hautepithel. Epithel mit darunterliegender Bindegewebeschicht verzapft. Vergrösserung 300 mal.

**Schutz:** Das Hautepithel schützt den Körper vor chemischen, thermischen und anderen Schädigungen (Fig. 6), das Darmepithel die darunter liegenden Organe vor der Verdauung durch die eigenen Verdauungssäfte.

**Sinnesorgane:** Epithelzellen sind zum Teil zu Sinneszellen ausgebildet, z. B. Tastsinneszellen der Haut. **Stoffaustausch:** Stoffaufnahme, z. B. im Darm; Stoffabgabe: Drüsenzellen und Drüsen, z. B. Ausscheidung von Magensaft zur Verdauung.

##### 1.3.2. Binde- und Stützgewebe

Diese Gewebe haben zwei wichtige Funktionen: **Verbindung:** zwischen Geweben und Organen. Darin sind Blutgefäße und Nerven eingebettet.

**Stütze:** Je dicker das Bindegewebe aufgebaut ist, um so mehr übernimmt es diese Funktion und gibt dem Körper Form und Halt.

Je nach der besonderen Ausbildung der Zellen und Zwischenzellsubstanz unterscheiden wir verschiedene Binde- und Stützgewebe:

**Eigentliches Bindegewebe:** Die Zellen stehen durch Ausläufer miteinander in Verbindung und bilden ein grobmaschiges Netz. Dazwischen kommen auch viele freie Zellen vor. In der Zwischenzellsubstanz finden sich Eiweißverbindungen, deren Moleküle kettenförmig angeordnet sind. Sie bilden Fasern:

- lockere Fasern in netzförmiger Anordnung: Verbindungsgewebe, Begleitgewebe für Blutgefäße und Nerven;
- derbe, straffe Faserbündel: Bänder, Sehnen;
- elastische Fasern kommen gemischt mit andern vor. Gehäuft trifft man sie in den elastischen Bändern der Wirbelsäule und in den Wänden der Blutgefäße.

**Knorpelgewebe:** Es ist ausgezeichnet durch einen grossen Anteil flüssigkeitsreicher Zwischenzellsubstanz, in welcher Fasern und Zellen eingebettet sind. Letztere sind blasig gross und liegen einzeln oder in Gruppen in Höhlen der Zwischenzellsubstanz. Blutgefäße und Nerven fehlen im Knorpel. Die verschiedenen Knorpelarten unterscheiden sich in der Art der eingelagerten Fasern:

- hyaliner Knorpel: das feine Fasernetz ist ohne besondere Färbmethoden nicht sichtbar. Er kommt vor als Ueberzug über Gelenkflächen, in Teilen des Kehlkopfes und des Nasenskeletts;
- elastischer Knorpel: mit elastischen Fasern z. B. in der Ohrmuschel;
- Bindegewebeknorpel mit straffen Fasern, z. B. Zwischenwirbelscheiben.

**Knochen:** Die Knochenzellen stehen in jeder Richtung durch zahlreiche Ausläufer miteinander in Verbindung (Fig. 7). Sie sind zusammen mit der verkalkten Grundsubstanz (durch Einlagerung von Apathit, einer Calciumphosphorverbindung), in welcher straffe Faserzüge verlaufen, konzentrisch um ein kleines Blutgefäß angeordnet (Fig. 8). Die Fasern verlaufen in Schraubentouren, und zwar eine Schicht rechts-, die nächste Schicht linksherum (Fig. 9).



Fig. 7: Knochenzelle. Vergrösserung 450 mal.

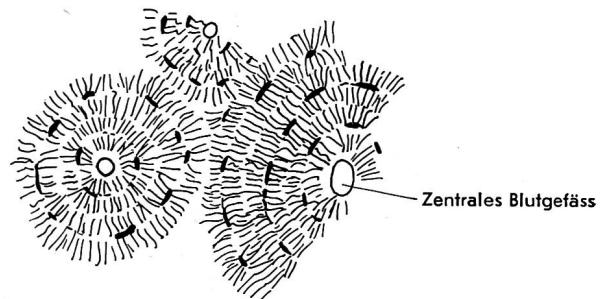


Fig. 8: Querschnitt durch Knochengewebe (Hund). Konzentrische Anordnung der Knochenzellen um Gefäß. Vergrösserung ca. 100 mal.

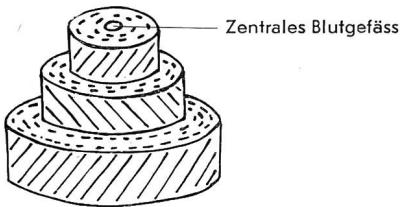


Fig. 9: Schematische Darstellung des schraubenförmigen Faserverlaufs im Knochengewebe. Die einzelnen Lamellen sind auseinandergezogen dargestellt.

### 1.3.3. Muskelgewebe

Die Muskelfaser, welche ursprünglich einer Zelle entspricht, ist kernhaltig und durch zahlreiche, längsangeordnete Myofibrillen, den eigentlichen kontraktilem Elementen, gekennzeichnet.

Glätte, durch den Willen nicht beeinflussbare Muskulatur der inneren Organe:

Je nach Organ und zu bestreitender Funktion sind die Muskelfasern in Platten, Ringen oder als Hohlmuskel angeordnet. (Fig. 10)



Fig. 10: Ausschnitt aus vier glatten Muskelfasern. Die Längsstreifung zeigt schematisch die Myofibrillen.

Quergestreifte, willkürlich innervierte Muskulatur des Bewegungsapparates: Jede Faser enthält sehr viele Kerne (sog. Plasmodium). Betrachtet man ein Bündel aus mehreren Fasern, so sieht man eine eigentümliche Querstreifung. Diese wird hervorgerufen durch hellere und dunklere Partien in der einzelnen Myofibrille und steht in engem Zusammenhang mit der physikalisch-chemischen Zusammensetzung und der besonderen Kontraktionsfähigkeit der Skelettmuskulatur. (Fig. 11). Verkürzt sich der Muskel, so ändert sich die feinere Struktur dieser Streifen.



Fig. 11: Ausschnitt aus vier quergestreiften Muskelfasern. Schematische Darstellung der Myofibrillen (Längsstreifung) und der Querstreifung.

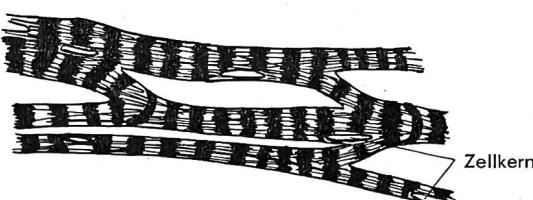


Fig. 12: Ausschnitt aus Herzmuskelatur. Schematische Darstellung der Myofibrillen und der Querstreifung.

**Herzmuskel:** Seine Funktion ist unserem Willen entzogen wie diejenige der glatten Muskulatur. Die Fasern, in einer charakteristischen netzförmigen Anordnung, ohne genaue Abgrenzung einzelner Zellen (Syncytium), zeigen, wie der Skelettmuskel, Querstreifung. (Fig. 12).

Diese differenzierten Formen des Muskelgewebes bilden die Grundlage für die jeweilen eigentümliche Leistungsfähigkeit der glatten Muskulatur, der Skelettmuskulatur und des Herzmuskelns.

### 1.3.4. Nervengewebe

Verschiedene Formen von Nervenzellen bilden zusammen mit für dieses Gewebe typischen bindegewebshähnlichen Elementen das Nervengewebe. Die Form der Zellen ist sehr verschieden. Alle zeigen aber mehr oder weniger deutliche Fortsätze. Ein besonders ausgebildeter, oft außerordentlich langer Fortsatz ist die Nervenfaser, aus Achsenzyylinder und je nach Funktion spezieller Hülle bestehend. Sie vermittelt, oft über weite Strecken (z. B. Rückenmark-Wadenmuskel) eine Erregung an die nächste Nervenzelle oder an ein bestimmtes Erfolgsorgan.

### 1.4. Wachstum und Regeneration

Der junge Organismus wächst. Er nimmt einerseits an Masse zu, andererseits werden Zellen und Gewebe zunehmend differenziert.

Wachstum ist grundsätzlich auf zwei Arten möglich: Zellteilung: die befruchtete Eizelle teilt sich, zuerst in zwei, dann vier, acht, sechzehn Tochterzellen usw.

Vermehrung des Zellinhaltes oder der Zwischenzellsubstanz: der trainierte Muskel z. B. wird größer. Er nimmt an Masse, nicht aber um eine einzige Muskelfaser zu.

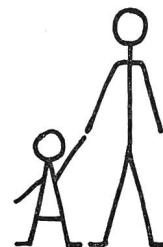


Fig. 13

Der Erwachsene von 70 kg Körpergewicht hat ca. das 23fache Gewicht eines Neugeborenen und ca. das 7fache eines einjährigen Kindes!

Während des Lebens verbrauchte oder zerstörte Gewebe können zum Teil ohne sichtbare Zeichen ersetzt werden: Regeneration.

- Z. B. heilt eine oberflächliche Hautwunde durch Nachschub neugebildeter Zellen.
- Die Blutzellen im Körper werden dauernd abgebaut und durch neue ersetzt.

Nicht immer ist diese vollkommene Regeneration möglich:

- Hochdifferenzierte Zellen können nicht mehr neu gebildet werden; z. B. arbeitet der Herzmuskel während des ganzen Lebens mit denselben Muskelfasern!
- In höherem Alter heilen Verletzungen langsamer, während schwerer Krankheit oft gar nicht.

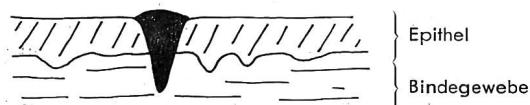


Fig. 14: Ein bis ins Bindegewebe reichender Hautdefekt heilt mit einer Narbe.

Ausgedehnte Gewebedefekte und Defekte in hochdifferenziertem Gewebe werden durch eine Narbe verschlossen: das verlorene Gewebe wird durch straffes Bindegewebe ersetzt.

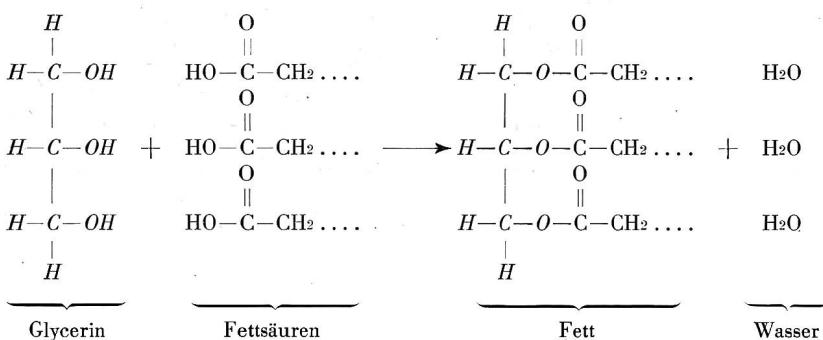
## 1.5. Chemische Grundbegriffe

Zellen und Gewebe sind letztlich aus einer grossen Zahl verschiedener chemischer Verbindungen aufgebaut. Wir kennen heute über hundert chemische Elemente (Grundstoffe), im Organismus häufig vorkommende wie Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H), Sauerstoff (O) und Stickstoff (N), uns aus dem täglichen Leben bekannte wie Eisen (Fe), Chlor (Cl) oder Jod (J), und viel seltener aller Art, z. B. Helium (He) oder Quecksilber (Hg). Diese Stoffe kommen gewöhnlich nicht als Elemente für sich vor; ihre Atome gehen vielmehr untereinander Verbindungen ein, sie bilden Moleküle. Ihr Zusammenhalt wird durch elektromagnetische Kräfte garantiert. Wir unterscheiden: anorganische Verbindungen, z. B. Kochsalz  $\text{NaCl}$  (1 Natrium- + 1 Chloratom), Salzsäure  $\text{HCl}$  (1 Wasserstoff- + 1 Chloratom), Apatit in der Knochengrundsubstanz (Kohlenstoff-, Sauerstoff-, Calcium- und Phosphoratome); organische Verbindungen: wir fassen darunter die Gruppe der Kohlenstoffverbindungen zusammen. An jedes Kohlenstoffatom (C) können vier andere Atome oder Atomgruppen angelagert werden. Da in organischen Verbindungen immer mehrere C-Atome in Form von Ketten oder Ringen vorliegen, sind die Kombinationsmöglichkeiten ungeheuer vielfältig. Wir greifen drei wichtige Verbindungsgruppen heraus, Fette, Eiweiße und Kohlenhydrate, und werden beim Betrachten ihres Aufbaues drei wesentliche, immer wiederkehrende Bauprinzipien der organischen Substanzen erkennen:

- In einer Stoffkategorie existieren sehr viele Einzelstoffe infolge der zahlreichen Möglichkeiten C-Atome aneinanderzureihen. Die Benennung der Stoffe einer Kategorie erfolgt nach der jeweiligen Anzahl der darin enthaltenen C-Atome.
- Durch Einführung bestimmter Gruppen (sog. funktionelle Gruppen) nimmt eine solche C-Kette typische Eigenschaften an: Säure- und Säuregruppe ( $\text{COOH}$ ), Aminoverbindungen durch Aminogruppe ( $\text{NH}_2$ ) usw.
- Die Grundformen können x-mal zu grossen Molekülen zusammengeschlossen werden. Umgekehrt können diese grossen Moleküle auch wieder in die Grundformen gespalten werden.

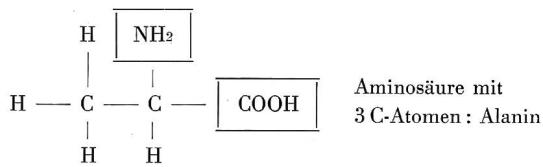
### Fette

Die Hydroxylgruppen ( $\text{OH}$ ) charakterisieren das Glycerin chemisch als Alkohol. Durch Verbindung mit Fettsäuren, welche aus Ketten von 16, 18 oder mehr C-Atomen bestehen und eine oder mehrere typische Säuregruppen aufweisen ( $\text{COOH}$ ), entstehen die Fette. Bei diesem Zusammenschluss wird je ein Molekül Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ) frei.

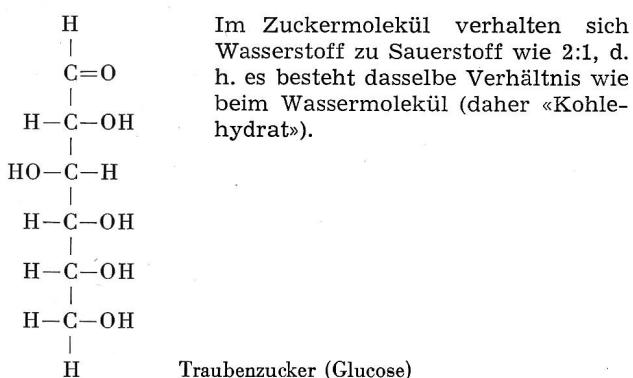


### Eiweiße

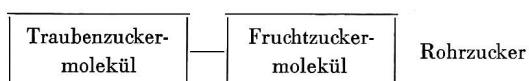
Die Bausteine der Eiweißstoffe sind die Aminosäuren. Diese bestehen aus einer Kette oder einem Ring von mehreren C-Atomen mit einer oder mehreren typischen Säuregruppe ( $\text{COOH}$ ) und stickstoffhaltigen Aminogruppe ( $\text{NH}_2$ ).



Durch Verbindung mehrerer Aminosäuren entsteht unter jeweiliger Abspaltung eines Moleküls Wasser eine Kette, welche ein Polypeptid (poly = viel), eine Eiweißverbindung darstellt. Die Verbindung erfolgt zwischen der Amino- und der Säuregruppe. In der grossen Klasse der Eiweißstoffe bestehen Proteine nur aus Aminosäuren, Proteide enthalten zusätzlich noch andere Moleküle, z. B. Zucker.



Je nach Anzahl C-Atome werden die einfachen Zucker (Monosaccharide) in Pentosen (5er-Zucker), Hexosen (6er-Zucker) usw. eingeteilt. Durch Zusammenschluss von Monosacchariden entstehen Di- und Polysaccharide (zwei- und mehrfache Zucker). Das Glykogen, die tierische und menschliche Stärke, wird aus vielen Glucosemolekülen aufgebaut und kann auch wieder in diese gespalten werden.



Die Variationsbreite der Strukturen anorganischer und organischer Verbindungen ergibt eine Vielzahl chemischer Eigenschaften und Reaktionsformen. Wir werden versuchen, bei der Besprechung der Stoffwechselvorgänge mit Hilfe der besprochenen Grundlagen einen kleinen Einblick in das reiche und vielseitige chemisch-funktionelle Gefüge der Lebensvorgänge zu geben.