

**Leseprobe**

# Grundlagen Pferdephysiotherapie (IST-Zertifikat)

**Studienheft**

## Anatomie

**Autorinnen**

**Nicole Nendza**  
(Pferdephysiotherapeutin)

**Mareike Petersen**  
(BSC Animal Husbandry, MA Sports Management)

**Lernorientierung**

**Nach Bearbeitung dieses Kapitels sind Sie in der Lage,**

- die grundlegenden Funktionen von Zellen, Gewebe, Knochen und Muskeln zu benennen;
- die Grundtypen verschiedener Formen von Zellen, Gewebe, Knochen und Muskeln zu unterscheiden;
- den Grundaufbau von Zellen, Gewebe, Knochen und Muskeln zu benennen.

In diesem und den nachfolgenden Kapiteln erhalten Sie einen Überblick über die grundlegenden Struktur- und Bauelemente des Körpers. Angefangen von der einzelnen Zelle, über die verschiedenen Gewebearten bis zu großen muskulären Strukturen werden alle wesentlichen Bauelemente des Körpers erklärt. Bitte beachten Sie, die umfassende Kenntnis der Anatomie stellt den Grundstock für jeglichen weiteren Lernerfolg in Bezug auf alle den Körper betreffenden Disziplinen dar. Es ist vielleicht nicht unbedingt erforderlich, jeglichen Ansatz und Ursprung ständig im Kopf zu haben, dennoch ist die Kenntnis der in diesem Skript vorgestellten Grundelemente und Strukturen Voraussetzung, wenn Sie sich erfolgreich mit dem Körper des Pferdes beschäftigen wollen. Machen Sie sich diese Notwendigkeit an folgendem Gedankenexperiment klar: Wie wollen Sie als Handwerker in einem Haus einen Leitungsschaden finden, wenn Sie nicht wissen, wo der Keller liegt und woraus Wände bestehen? Zum Glück ist die Anatomie, jedenfalls für die meisten Menschen, spannender als das Mauerwerk eines Heizungskellers. In diesem Sinne wünschen wir Ihnen viel Erfolg bei der Arbeit mit diesem Skript.

## 1. Grundlagen Anatomie Pferd

In den nachfolgenden Kapitelabschnitten erhalten Sie einen grundlegenden Überblick über die verschiedenen Grundelemente des Körpers vom kleinsten Baustein, der Zelle, bis zu großen Strukturen wie Knochen und Muskeln.

### 1.1 Zytologie

Die Zytologie (altgr.: kytos = Zelle und logos = Lehre) ist die Lehre der Zellen und ihres Aufbaus.

#### 1.1.1 Zellen

Einzeller sind Lebewesen, die nur aus einer einzigen Zelle bestehen. Vielzeller setzen sich aus einer mehr oder weniger großen Zahl von Zellen zusammen.

Die Größe der Zellen ist sehr verschieden. Jede Zellart hat ihre bestimmten Maße. Die kleinsten Zellen sind die roten Blutkörperchen; die größte Zelle ist die Eizelle im Eierstock.

Zellen können **vielfältige Formen** aufweisen, wobei die Form für eine Zellart charakteristisch ist und in engem Zusammenhang zu ihrer Aufgabe steht. Die einfachste Form ist die einer Kugel, wie man sie bei freien Zellen vorfindet (z. B. bei der Eizelle). Im Zellverband beeinflussen sich die Nachbarzellen gegenseitig, sodass sie vieleckige, prismatische, lanzett- oder sternförmige Gestalt annehmen.

Trotz der Unterschiede lässt sich bei allen Zellen eine immer wiederkehrende Grundform deutlich erkennen:

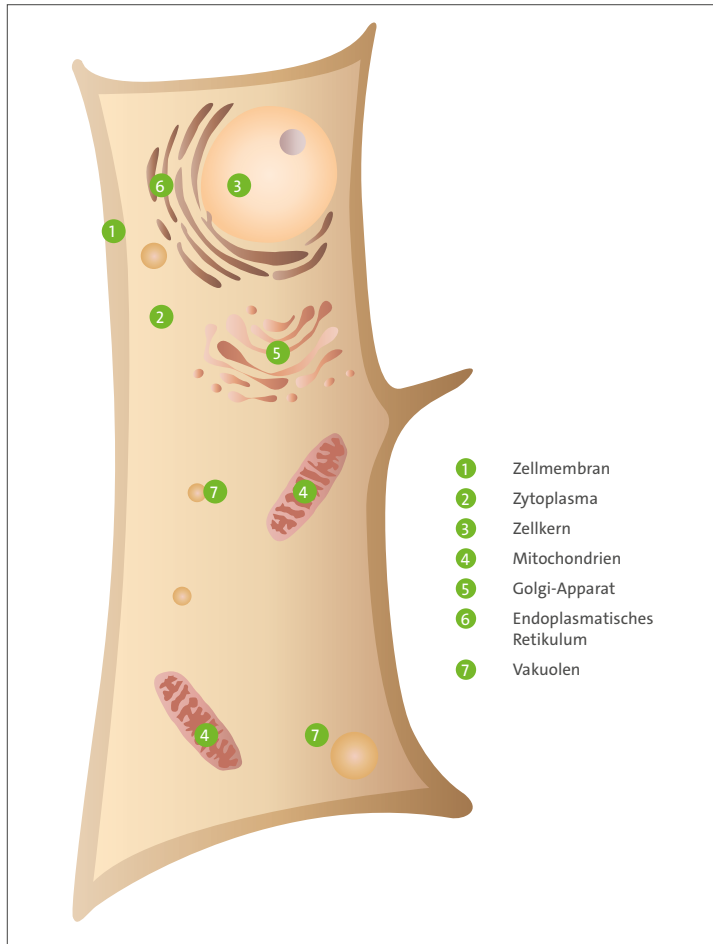


Abb. 1 Zelle  
(in Anlehnung an SALZMANN 1983, S. 284)

### 1.1.2 Aufbau und Funktion der Zelle

Grundsätzlich findet man drei Hauptbestandteile, den Zelleib (Protoplasma) mit dem Zellkern (Nucleus) und den übrigen Funktionseinheiten, den sogenannten **Zellorganellen**.

#### Zellkern (Abb. 1; ③)

Jede Zelle hat einen Zellkern. Lediglich die roten Blutkörperchen sind ohne Zellkern arbeitsfähig. Aber auch sie entwickeln kernhaltige Vorstufen. Der Zellkern besteht aus einem Proteingerüst und den Kernkörperchen. Er ist **Träger der Erbanlagen** in Form der Desoxyribonukleinsäure (DNS). Bei Zellteilung wird die Erbinformation komplett an die Tochterzellen weitergegeben.

Die Zelle setzt sich aus folgenden weiteren Bestandteilen zusammen:

#### Zytoplasma (Abb. 1; ②)

Der größte Teil der Zelle besteht aus einer mineral- und proteinhaltigen Flüssigkeit, dem Zytoplasma. Hierin sind die Zellorganellen eingelagert. Innerhalb des Zytoplasmas werden Glykogen (Speicherform der Kohlenhydrate) und Fett gelagert. Die Kernkörperchen, die sogenannten Chromosomen, sind Träger der Erbinformation und durch die Membran des Zellkerns gegen das Zytoplasma abgegrenzt.



#### Hinweis

Im Zytoplasma findet die Energiegewinnung unter Sauerstoffausschluss statt – also die anaerobe Energiegewinnung. Dazu mehr in den Unterlagen zur Physiologie.

QV

#### Mitochondrien (Abb. 1; ④)

Mitochondrien sind teilungsfähige, relativ eigenständige Zellorganellen und dienen der Zellatmung. Je nach Zelltyp kann eine Zelle mehrere Tausend Mitochondrien besitzen. Mitochondrien besitzen zwei Membranen. Die Innere ist stark gefaltet und verästelt, um ihre Oberfläche zu vergrößern. Diese Falten bezeichnet man auch als Cristae. Unter **Zellatmung** versteht man den Verbrauch von Sauerstoff unter Bildung von Kohlendioxid. Die hierbei freigesetzte Energie wird zur Synthese von Adenosintri-phosphat (ATP) aus Adenosindiphosphat (ADP) gebraucht (vgl. RUTHMANN 1995, S. 18 f.). Die in ATP gespeicherte Energie ist die direkte Energiequelle für die Muskelarbeit. Mitochondrien werden daher auch gern als „Kraftwerke der Zellen“ bezeichnet.

**Endoplasmatisches Retikulum (Abb. 1; 6)**

Das endoplasmatische Retikulum (ER) ist das umfangreichste Membransystem der Zelle. Es durchzieht große Teile der Zelle wie ein Netzwerk feinsten Kanälchen und steht dabei sowohl mit der Zellmembran als auch mit der Zellkernmembran in Verbindung (vgl. SALZMANN 1983, S. 288). Man unterscheidet das glatte ER vom rauen ER. Während das glatte ER der Hauptort für die **Synthese von Fettsäuren und Membranlipiden** ist, synthetisiert das raue ER **Proteine**. Diese Proteine werden von Membranen umhüllt und gelangen so über das Zytoplasma an diverse Zellstandorte, an denen sie gebraucht werden (vgl. RUTHMANN 1995, S. 13 f.).

**Golgi-Apparat (Abb. 1; 5)**

Der Golgi-Apparat besteht aus scheibenförmig aufeinanderliegenden Gruppen von Zisternen (Diktyosomen), welche an ihren Rändern zu Bläschen erweitert sind. Diese lösen sich von Zeit zu Zeit zu Vakuolen ab. Zu den Aufgaben des Golgi-Apparates zählen **Sekretion** und **Zellexkretion**. Dabei empfängt er Proteine vom endoplasmatischen Retikulum und modifiziert diese weiter. So erfährt der Golgi-Apparat im Drüsengewebe des Euters eine wichtige Aufgabe bei der Exkretion der Milch (vgl. SALZMANN 1983, S. 289).

**Zentralkörperchen**

Das Zentralkörperchen bildet Leiteinrichtungen für die Chromosomen bei der indirekten Zellteilung.

**Lysosomen**

Außerdem befinden sich im Zellkörper die von einer Membran umhüllten Lysosomen, welche vor allem für den Abbau von Proteinen und anderen intrazellulären Substanzen zuständig sind.

**Zellmembran (Abb. 1; 1)**

Am Rand der Zelle verdichtet sich das Plasma zu einer Membran, über die chemische Stoffe aus der Umgebung in die Zelle aufgenommen bzw. aus ihr abgegeben werden können.

## 1.2 Histologie

Die Histologie ist die Lehre von biologischen Geweben (altgr.: histos = Gewebe und logos = Lehre). Einen Funktionsverband gleichartiger Zellen mit ihrer Interzellulärsubstanz bezeichnet man als Gewebe.

Es werden vier große Gruppen von Geweben unterschieden: Oberflächen- (auch Epithel-)gewebe, Binde- und Stützgewebe, Muskelgewebe und Nervengewebe (vgl. nachfolgende Abbildung).

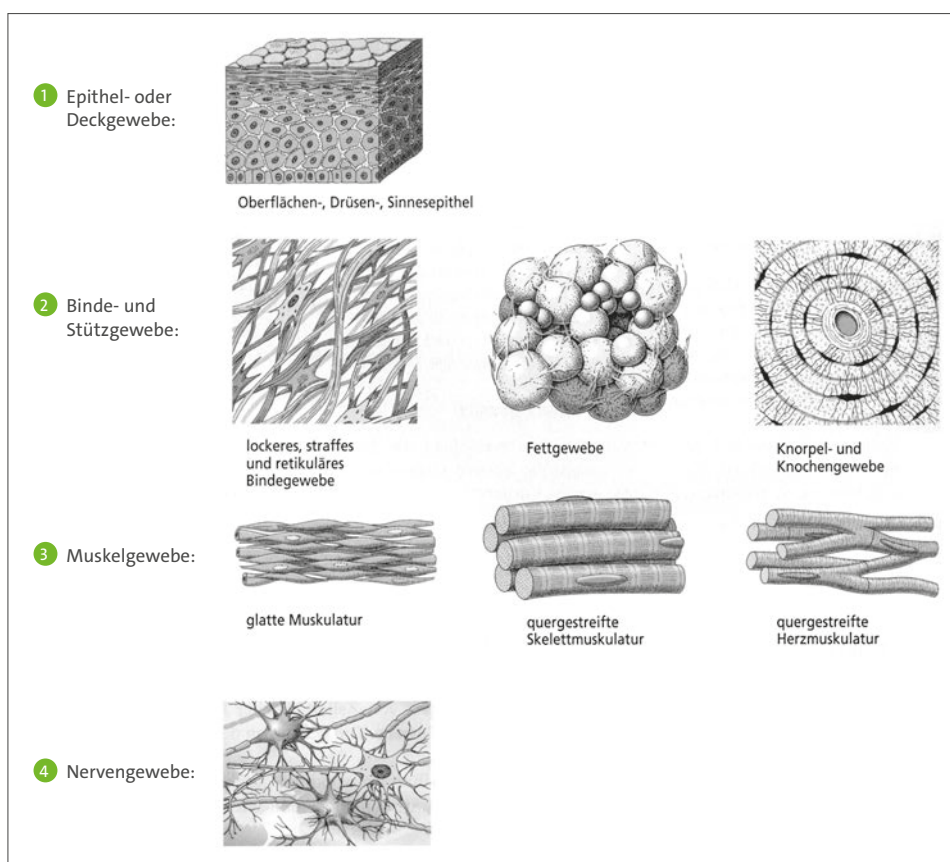


Abb. 2 Gewebetypen  
(vgl. MENCHE 2007, S. 54)

### 1.2.1 Oberflächengewebe (Epithelgewebe)

Oberflächengewebe werden auch Epithelien genannt. Es sind flächenhafte Zellverbände, die durch wenig Interzellulärsubstanz (= Substanz zwischen den einzelnen Zellen) miteinander verbunden sind. Sie überziehen alle äußeren Oberflächen und inneren Hohlräume des Organismus. Zwischen jedem Epithel (Abb. 2; ①) und dem bedeckten Bindegewebe (Abb. 2; ②) breitet sich eine Basalmembran (Abb. 3) aus. Sie übernimmt wichtige Funktionen für den Stofftransport aus den Blutgefäßen des Bindegewebes in das blutgefäßreiche Oberflächengewebe.

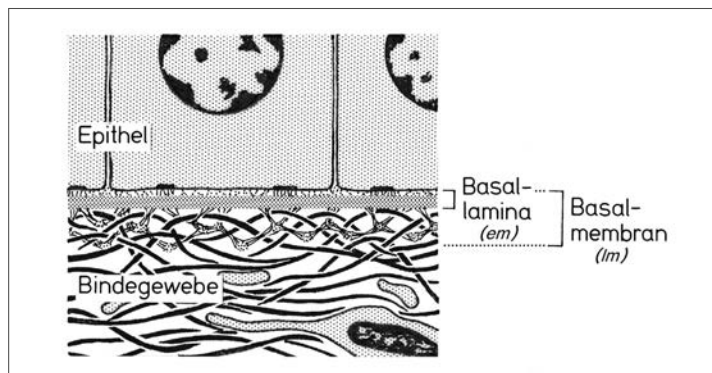


Abb. 3 Basalmembran  
(wikimedia.org; P. Stanka)

Je nach Form und Schichtung des Oberflächengewebes unterscheidet man Plattenepithel, prismatisches oder zylindrisches Epithel und Drüsenepithel.

### 1.2.2 Binde- und Stützgewebe

Binde- und Stützgewebe haben die Aufgabe, Teile im Organismus gleichermaßen zu trennen und zu verbinden oder dem Körper als Stütze zu dienen. Hier überwiegt die Menge der Interzellulärsubstanz, während die Anzahl der Zellen, die diese gebildet haben, zurücktritt. Da das Bindegewebe und das Stützgewebe grundsätzlich aus den gleichen Zellen aufgebaut sind, erfolgt eine terminologische Differenzierung nur aus systematischen Gründen. Unter Stützgewebe versteht man lediglich eine Gewebsform, die sich durch besondere **Festigkeit und „Formgebung“** des Körpers auszeichnet (z. B. Knochen und Knorpel). Zum Bindegewebe zählen u. a. das Fettgewebe, Sehnen und elastische Bänder. Seine Aufgaben sind recht **vielseitig**. So dient es z. B. als Schutzhülle von Organen, speichert Wasser oder agiert als Gleitschicht.



### 1.2.2.1 Bindegewebe

Es lässt sich folgende Einteilung des Bindegewebes vornehmen: Embryonales und retikuläres Bindegewebe, Fettgewebe, eigentliches Bindegewebe und Stützgewebe.

**Embryonales Bindegewebe:** Es kommt nur in der Entwicklungsphase des Individuums vor, deshalb soll es hier nicht weiter besprochen werden.

**Retikuläres Bindegewebe:** Es besitzt eine netzförmige (reticulum [lat.] = kleines Netz) Struktur. Es bildet das Grundgerüst für Organe wie Milz, Knochenmark oder Lymphknoten. Neben der Bau- und Stützfunktion hat es die Aufgabe, durch Differenzierung Gewebestrümmen, Fremdkörper oder Bakterien aufzunehmen und zu verdauen (z. B. in Lymphozyten). Diesen Prozess nennt man auch Phagozytose (phagin [altgr.] = fressen). Im folgenden Bild sind die das Gewebe netzartig durchlaufenden Gewebestrukturen gut zu erkennen.

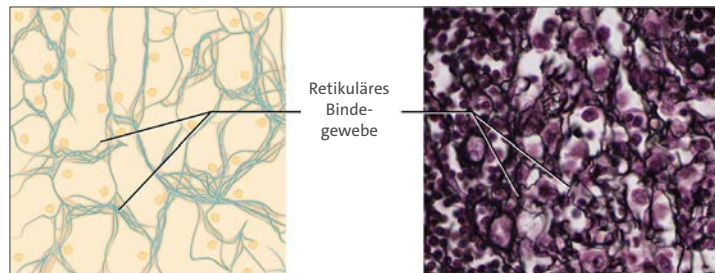


Abb. 4 Retikuläres Bindegewebe – Man beachte die das Gewebe netzartig durchlaufenden Gewebestrukturen.  
(wikimedia.org; OpenStax College)

**Fettgewebe:** Fettgewebe ist eine Sonderform des retikulären Bindegewebes. Fett wird innerhalb der Fettzellen abgespeichert. Die Speicherfähigkeit der Fettzellen ist nahezu unbegrenzt. Man unterscheidet das Baufett und das Depotfett:

Das **Baufett** dient z. B. als Stoßdämpfer in der Gliedmaßenspitze oder als Hohlraumausfüllung, Ummantelung und Lagesicherung von wichtigen Organen, z. B. in der Augenhöhle

Das **Depotfett** dient als Energiedepot und wird hauptsächlich unter der Haut angelegt.