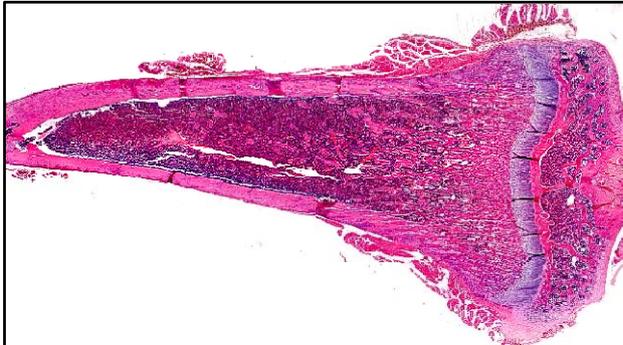


# HISTOLOGIE

## Ossifikation, Röhrenknochen



### Präparatedetails

Organ	Tibia
Herkunft	Ratte
Färbung	Hämalaun-Eosin (HE)

### Methode

Damit dieser Röhrenknochen, der in Teilbereichen bereits verknöchert ist, geschnitten werden konnte, musste er entmineralisiert werden. Das geschieht mit Säuren oder Chelatoren. Die fertigen Schnitte wurden mit einer Übersichtsfärbung gefärbt.

### Ziel dieses Präparats

Detaillierte Kenntnis der enchondralen Ossifikation. Kenntnis des Zusammenwirkens von Chondroklasten und Osteoblasten. Kenntnis des Aufbaus von Gelenkknorpel

### Besonderheiten des Präparats

Bereits bei schwacher Vergrößerung lassen sich die einzelnen Zonen des Röhrenknochens abgrenzen: **Epiphyse**, **Epiphysenfuge**, **Diaphyse**. Die Epiphyse ist mit **Gelenkknorpel** überzogen. Dieser geht in der Epiphysenfuge in den Epiphysenknorpel über. Die Gelenkkapsel ist auf diesem Schnitt zum Teil erhalten, sie geht in das **Perichondrium** oder, im Bereich des Knochens, in das **Periost** über.

Die Epiphysenfuge besteht aus hyalinem Knorpel, der in Form von Säulen angeordnet ist. Es können einzelnen Zonen in den Säulen unterschieden werden: Ruhezone, Proliferationszone, klein- und grossblasiger **Säulenknorpel**, **Mineralisationszone**, **Eröffnungszone**, **Ossifikationszone** (siehe Lehrbücher).

### Eröffnungszone

In der Eröffnungszone wird durch **Chondroklasten** ein Teil der knorpeligen Interzellularsubstanz resorbiert. Die Chondroklasten sind sehr grosse, mehrkernige Zellen mit ähnlichem Bau wie die Osteoklasten. Durch ihre Tätigkeit werden die Knorpelhöhlen eröffnet, dadurch können Kapillaren mit den begleitenden Zellen z.B. **Osteoblasten** einsprossen.

### Ossifikationszone

In dieser Zone sind die restlichen, mineralisierten Knorpelbälkchen (blau) von einer **Osteoblastentapete** epithelartig überzogen. Sie scheiden **Osteoid** (rot) aus, das sekundär mineralisiert und damit zu Knochen (rot) wird (sekundär, weil schon der Knorpel in der Mineralisationszone mineralisiert ist). Der Übergang der Knorpelbälkchen in die Knochenbälkchen kann von der Eröffnungszone in Richtung auf das Knochenmark verfolgt werden.

### Knochenmark

In der Nähe der Epiphyse ist primäres **Knochenmark** vorhanden, dieses besteht aus mesenchymalen Zellen, Osteoblasten und Gefässen. In Richtung auf die Diaphyse geht das primäre in das sekundäre Knochenmark über. Sekundäres Knochenmark ist blutbildend und wird auch als rotes Knochenmark bezeichnet. Tertiäres Knochenmark ist bereits zu Fettmark umgewandelt, es ist in diesem Präparat noch nicht zu finden.

### Aufgaben

Identifizieren Sie die folgenden Bestandteile des Röhrenknochens: Epiphyse, Diaphyse, Epiphysenfuge.

Beachten Sie die bereits verknöcherten Anteile: den Knochen in der Epiphyse und die bereits gebildete perichondrale Knochenmanschette im Bereich der Diaphyse. Welche Knochenart liegt hier vor?

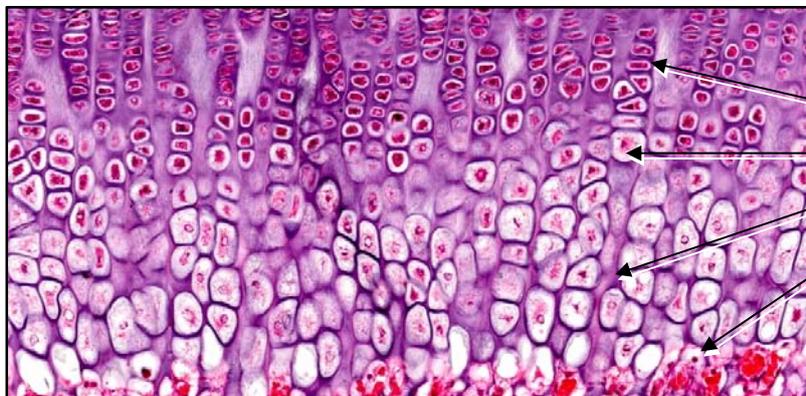
Identifizieren Sie im Säulenknorpel der Epiphysenfuge die verschiedenen Zonen: kleinblasigen, grossblasigen Säulenknorpel, Mineralisationszone, Eröffnungszone.

Suchen Sie einen Chondroklasten im Bereich der Eröffnungszone.

Identifizieren Sie die Osteoblasten (Osteoblastentapete) im Bereich der mineralisierten Knorpelbälkchen.

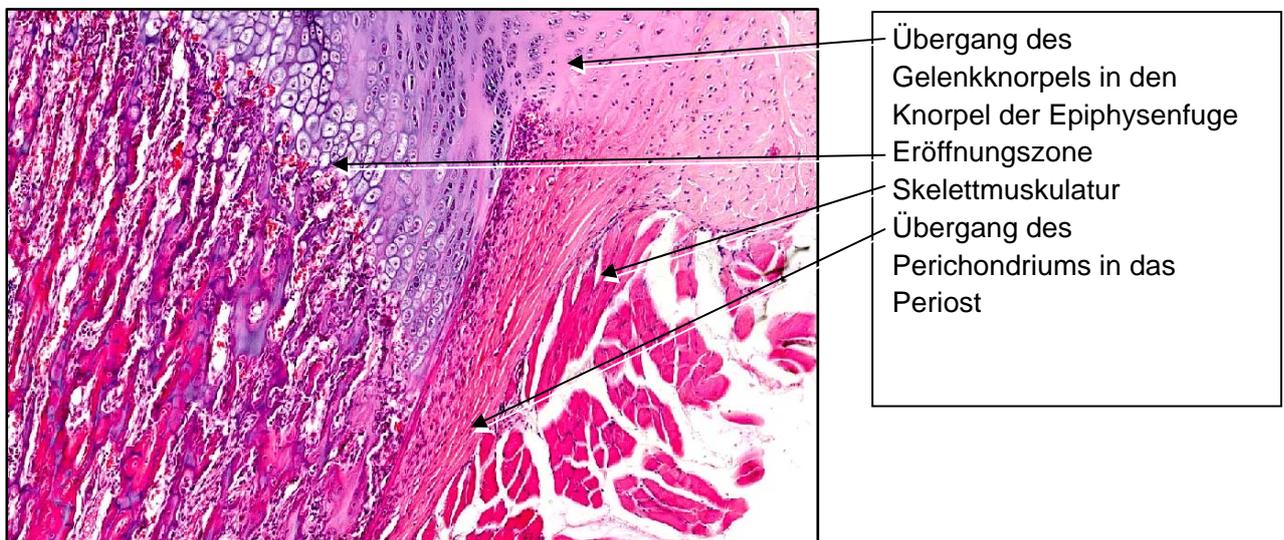
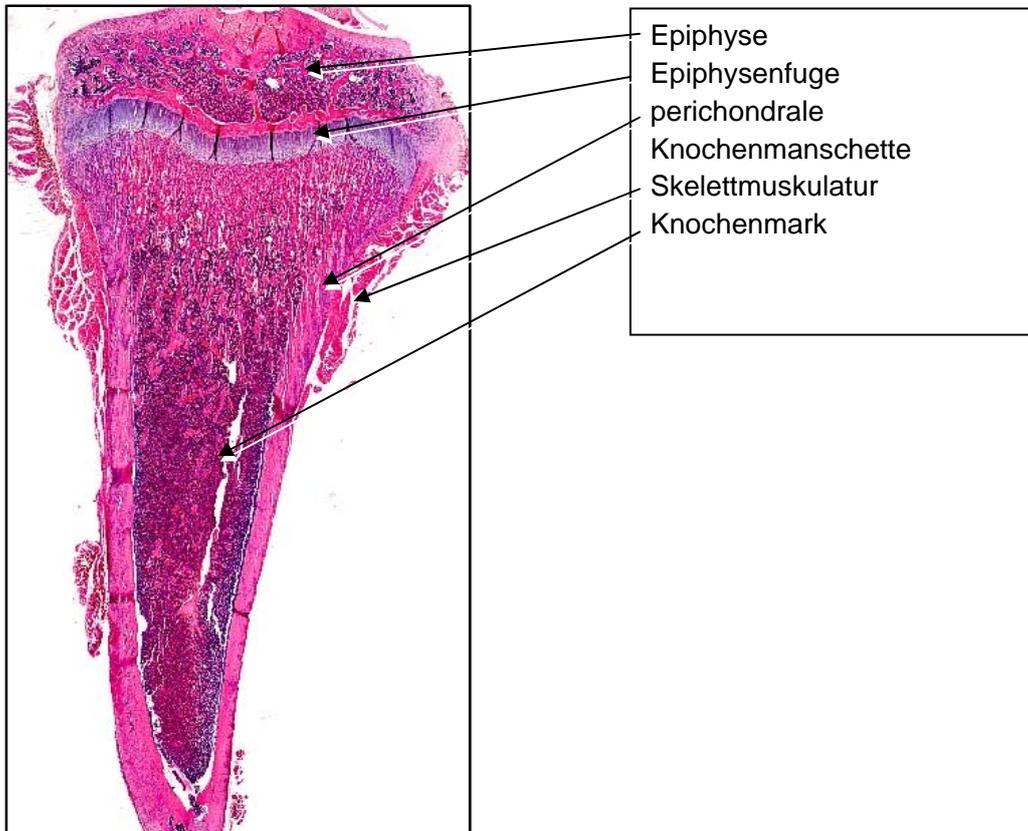
Beachten Sie die in der Eröffnungszone eingesprossenen Blutgefässe.

Identifizieren Sie das Periost. Welche Struktur umgibt den Knochen auf beiden Seiten, ausserhalb des Periosts?

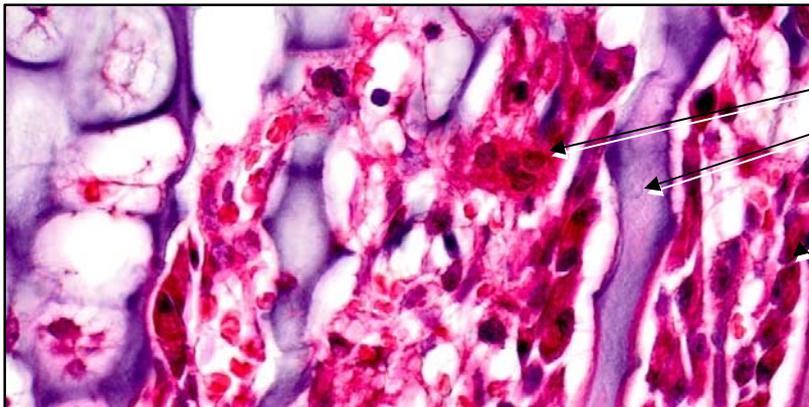


#### Säulenknorpel der Epiphysenfuge

- kleinblasiger Säulenknorpel
- grossblasiger Knorpel
- Mineralisationszone
- Eröffnungszone

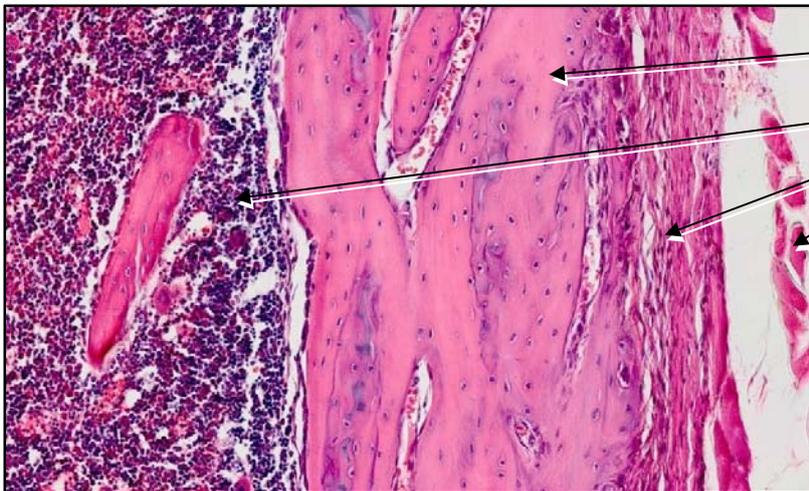


## enchondrale Ossifikation

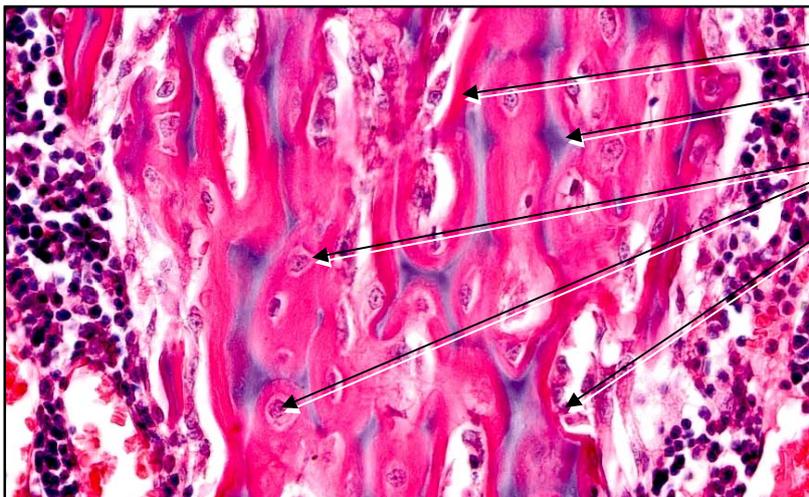


### Eröffnungszone

- Chondroklast (mehrkernig)
- mineralisiertes Knorpelbälkchen
- Osteoblasten

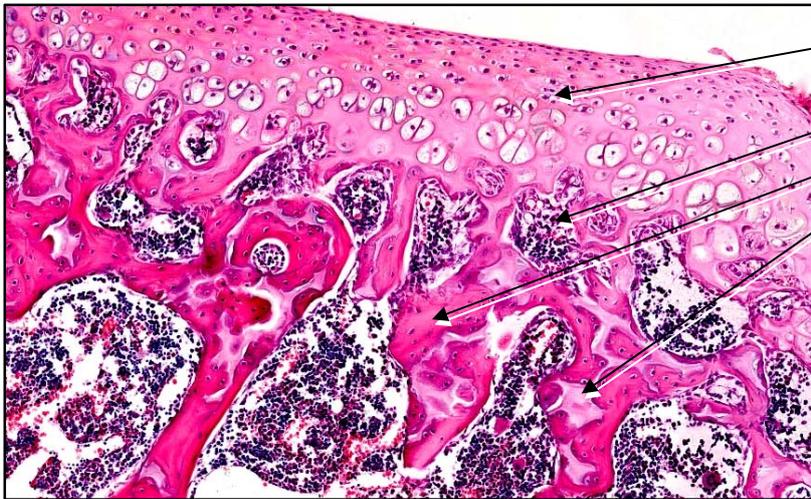


- perichondrale Knochenmanschette
- Knochenmark
- Periost
- Skelettmuskulatur

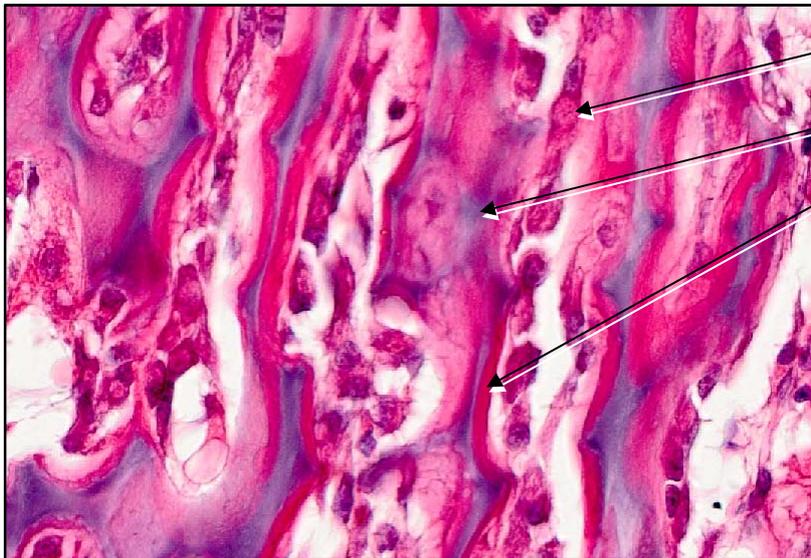


- Osteoid
- mineralisiertes Knorpelbälkchen
- Osteozyten
- Osteoblasten

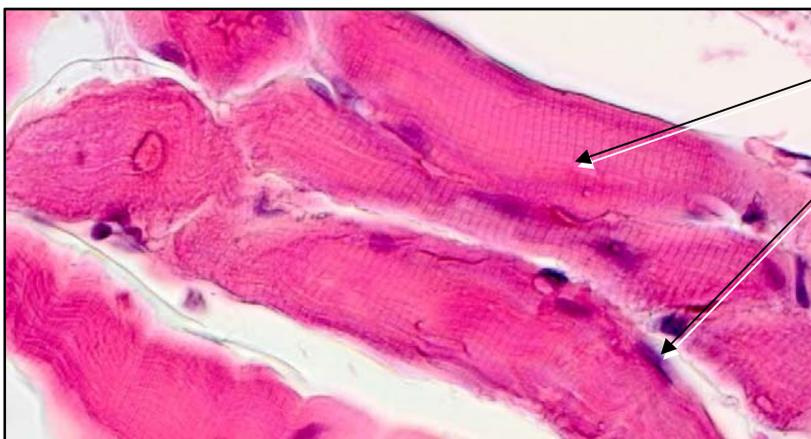
## enchondrale Ossifikation



Gelenkknorpel auf der  
Epiphyse  
Knochenmark  
Geflechtknochen  
mineralisiertes  
Knorpelgrundgerüst



Osteoblastentapete auf  
mineralisierten  
Knorpelbälkchen  
Osteoid



quergestreifte  
Skelettmuskelfaser  
hypolemmale Kerne