

## Milz

Die Milz ist das größte lymphatische Organ und in besonderer Weise in den Blutstrom integriert. Sie ist nicht in den Lymphstrom eingeschaltet und hat folgende Aufgaben:

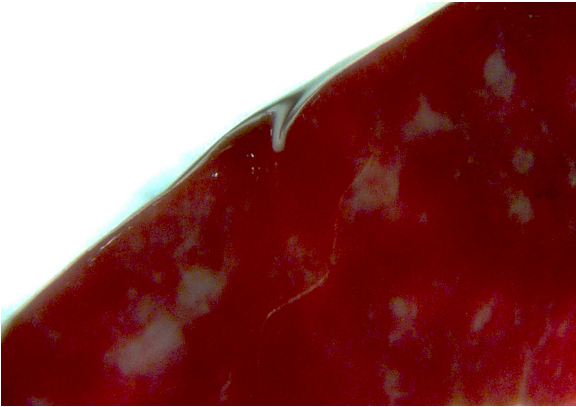
- Reinigung des Blutes von körperfremden Stoffen und Mikroorganismen
- Beherbergung von Immunzellen
- Interaktionsort für Immunzellen
- Abbau von Erythrozyten, Leukozyten und Thrombozyten
- Wiedergewinnung des Körpereisens
- Blutbildung: Leukopoese, Erythropoese und Thrombopoese in Krisensituationen des Knochenmarks

An der frisch angeschnittenen Milz kann die inselartige, weiße Pulpa von der sie umgebenden roten Pulpa mit dem bloßen Auge unterschieden werden. Weiße und rote Pulpa haben ein retikuläres Bindegewebe als Grundlage, in dessen Maschen sich Erythrozyten (rote Pulpa) und Lymphozyten (weiße Pulpa) befinden. Nach außen wird die Milz durch eine Kapsel aus straffem Bindegewebe mit eingelagerten glatten Muskelzellen und elastischen Fasern begrenzt. Die von der Kapsel ausgehenden Trabekel bilden zusammen mit dem retikulären Bindegewebe das Grundgerüst der Milz. Pulpa, lat. *das weiche Mark* und wird auch für die Pulpa im Zahn (*pulpa dentis*) verwendet.

Der Feinbau des Organs lässt sich am besten durch das Verfolgen des Blutweges studieren. Die Arteria lienalis tritt am Hilus in die Milz ein und zweigt sich zu den Trabekelarterien auf. Die Trabekelarterien treten als Pulpaarterien in die weiße Pulpa über und tragen anfangs lymphatische Scheiden, die sich später zu den Milzfollikeln (*Knötchen*) vergrößern. Im Anschnitt eines Knötchens wird das Gefäß nun als Knötchenarterie bezeichnet. Beim Verlassen des Knötchens zweigt sich die Arterie pinselartig zu vielen kleinen Arteriolen auf, die sich jetzt in der roten Pulpa befinden. Im zweidimensionalen Schnittpräparat sind die Pinselarteriolen am einfachsten zu erkennen, wenn sie in der Ebene des Schnittes quer angeschnitten sind. Beim Mikroskopieren von lymphatischen Gewebe ist die Knötchenarterie ein sicheres Differenzierungsmerkmal für die Milz, weil die Lymphfollikel im Lymphknoten und Tonsillen frei von Blutgefäßen sind.

In der roten Pulpa verkleinern die Arteriolen ständig ihr Lumen und gehen in ein ungefenstertes Kapillarnetz über. Ein Teil der Kapillaren mündet in den Milzsinus und der andere ergießt sich in das Reticulum der roten Pulpa. Die Milz ist in der Lage, die Richtung des Blutstromes zwischen Sinus oder Reticulum zu regulieren.

Abb. 1 und 2 Milz Ratte, Lupenvergrößerung

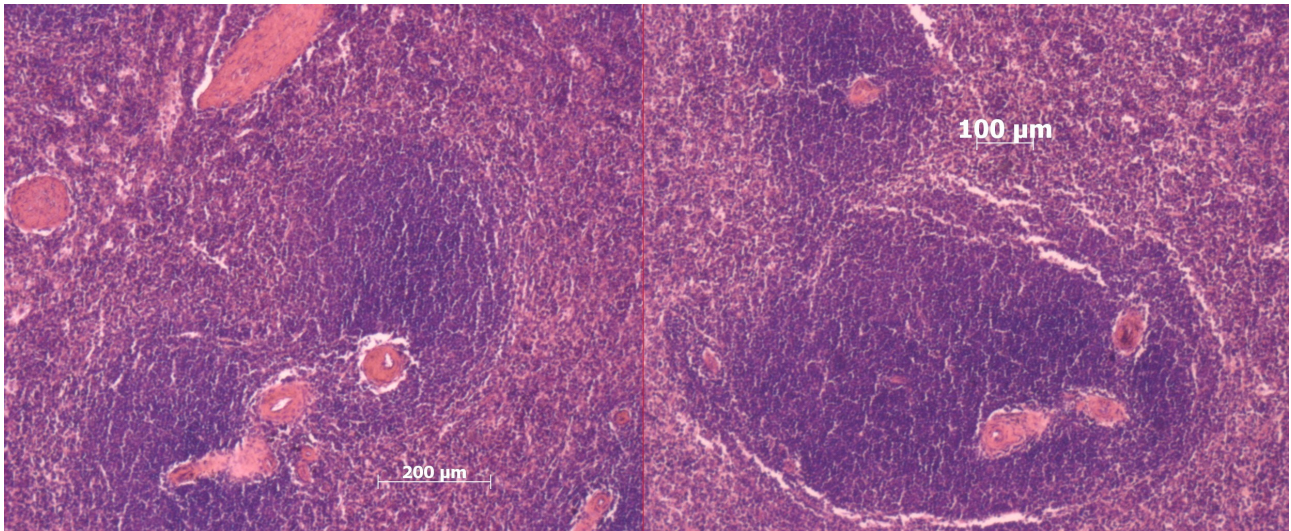


frisch angeschnittenes Organ



fixiertes Material

Abb. 3 Milzfollikel Ratte, HE-Färbung



Charakteristisch für die Lymphfollikel der Milz sind die darin enthaltenen Arteriolen.

Abb. 4 Pinselararteriolen Mensch, HE-Färbung

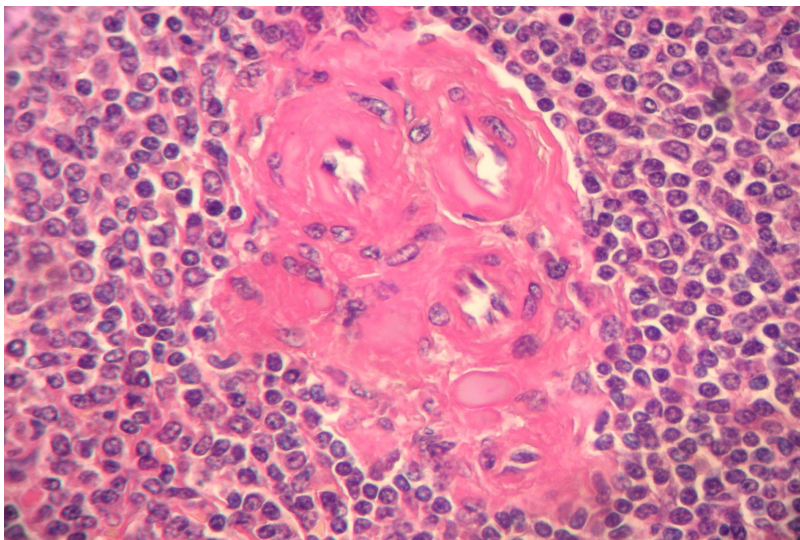
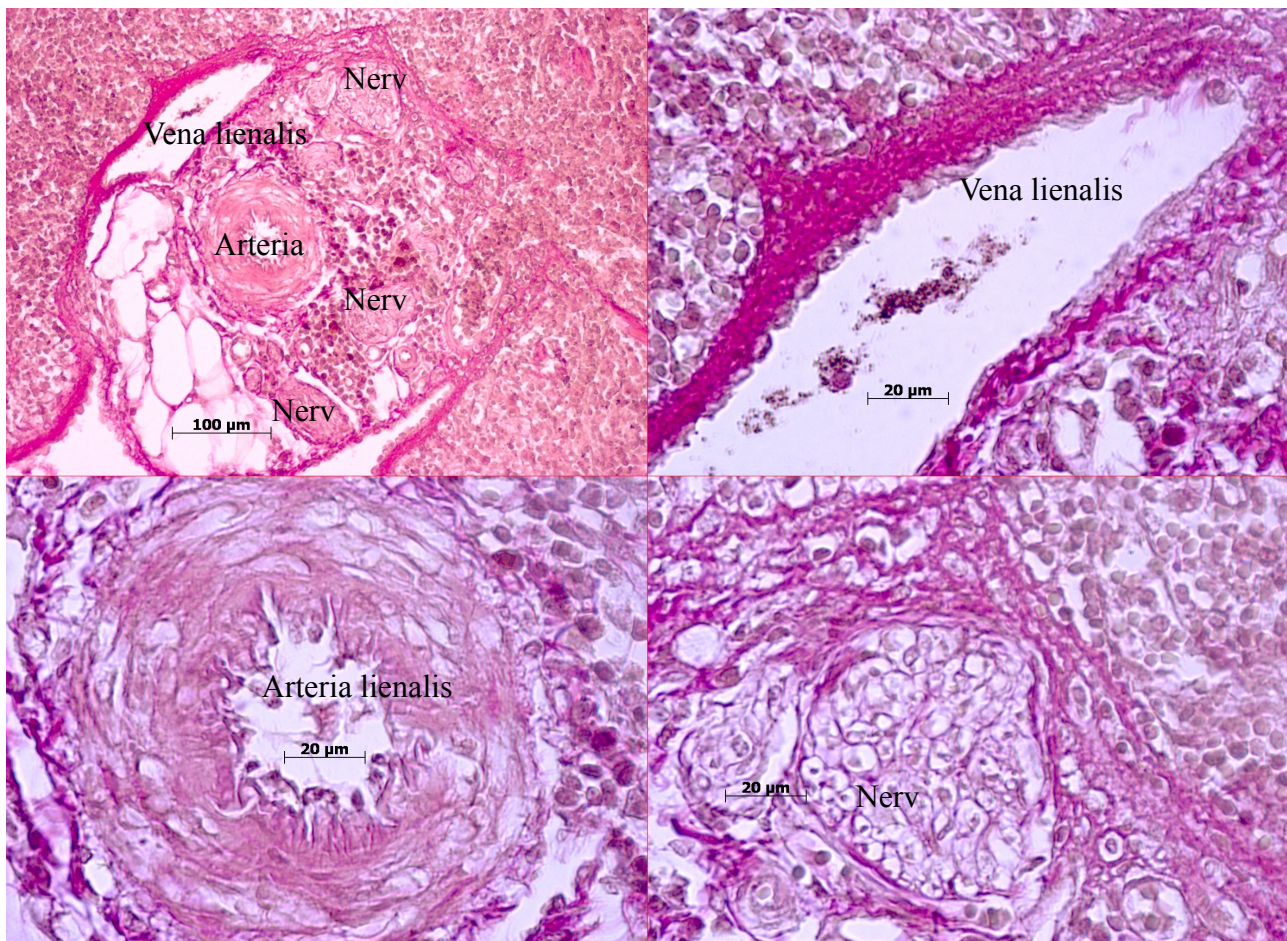




Abb. 5 Hilus Ratte, WvG



### Milzsinus

Mit dem Milzsinus beginnt der venöse Gefäßteil. Er ist aus Endothelzellen ohne kontinuierliche Basalmembran gebaut, die dem venösen Abstromgebiet vorgeschaltet sind. Die Pulpavenen sammeln das Blut aus dem Sinus und leiten es in die Trabekelvenen, die am Hilus in die Vena lienalis münden.

### Retikulum

Im Retikulum geht das Blut frei in das Gewebe der Milz über und ermöglicht den direkten Kontakt zwischen Erythrozyten und den Milzmakrophagen. Für alte Erythrozyten ist der Weg über den Milzsinus zu den Trabekelvenen nicht einfach. Nur junge und elastische Zellen finden den Weg durch die engen Lücken im Milzsinus. Gelingt ihnen die Passage nicht, so werden sie von Makrophagen aufgenommen (Blutmauserung).



Abb. 7 Zeichnung Milzsinus

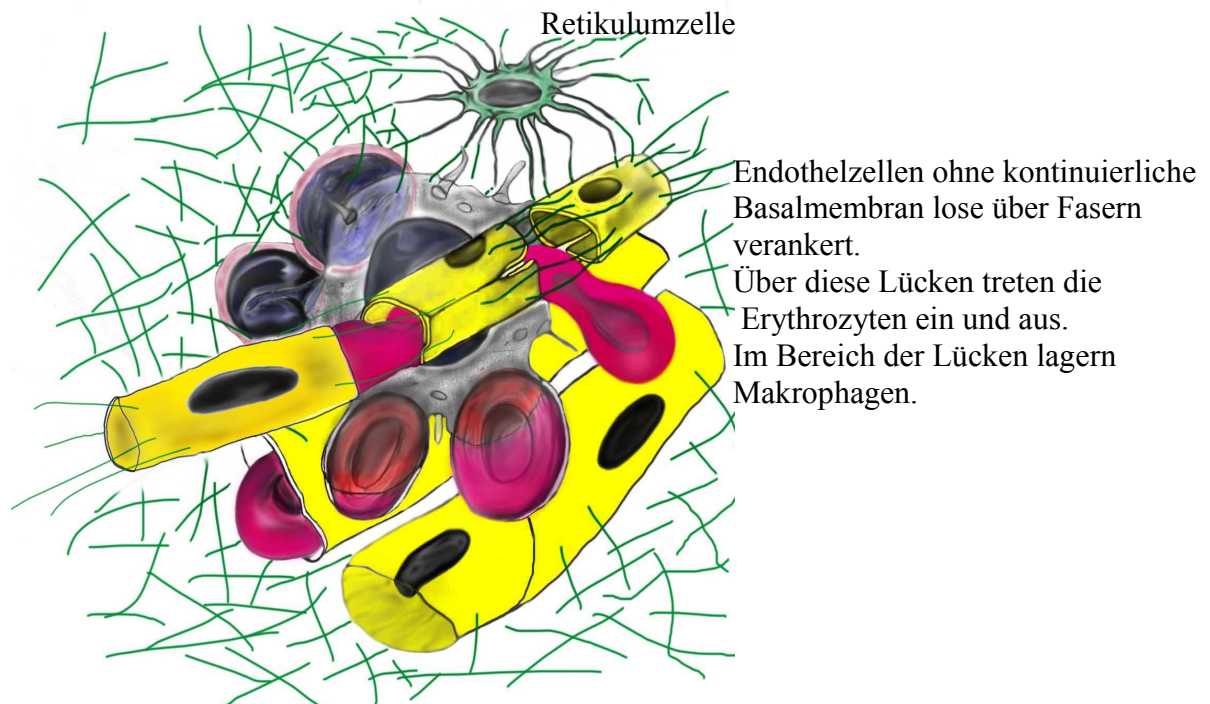
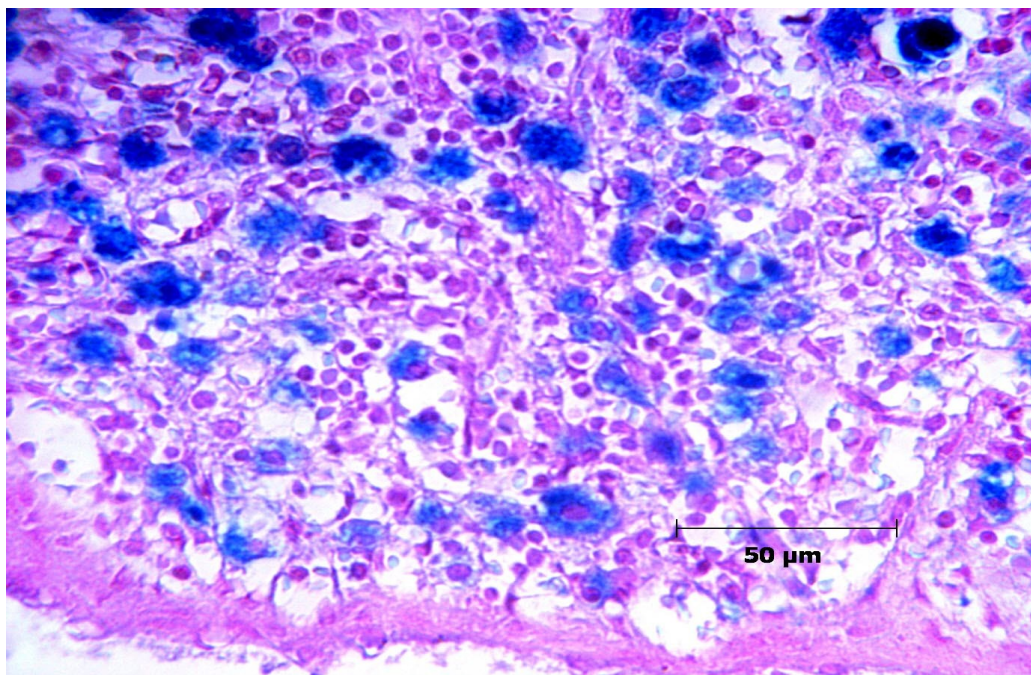


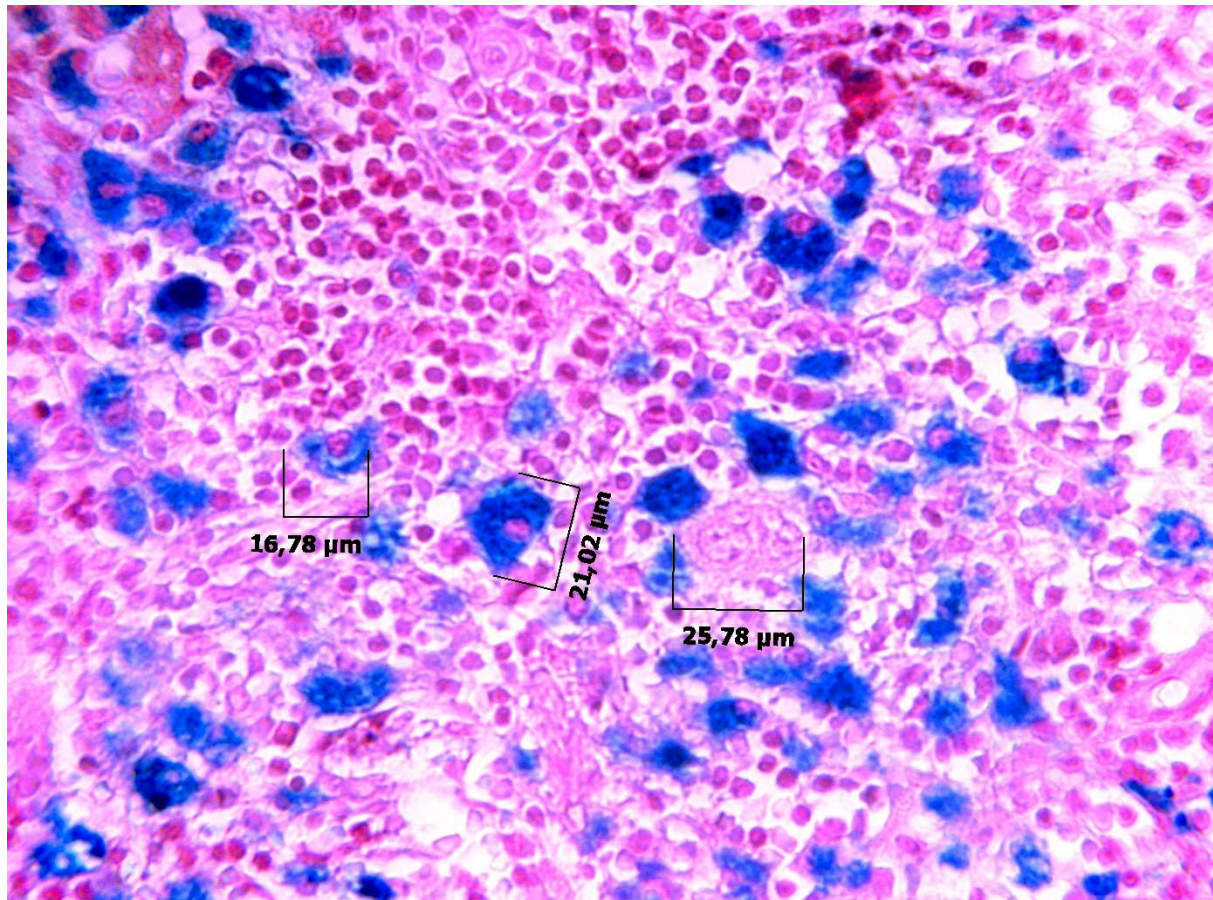
Abb. 8 Milz Ratte, Eisennachweis/Kernechtrot



Die Makrophagen sind leicht an dem blau dargestellten Eisenionen im Zytoplasma zu erkennen. Der Eisennachweis mit Kernechtrotfärbung ist nicht geeignet, um den Milzsinus zu erkennen. Es kann jedoch geschlussfolgert werden, dass die Makrophagen sich dort aufhalten, wie es in der Zeichnung oberhalb dargestellt ist.



Abb. 9 Milz Ratte, Eisennachweis/Kernechtrot



Drei vermessene Zellen, zwei Makrophagen und ein Megakaryozyt.

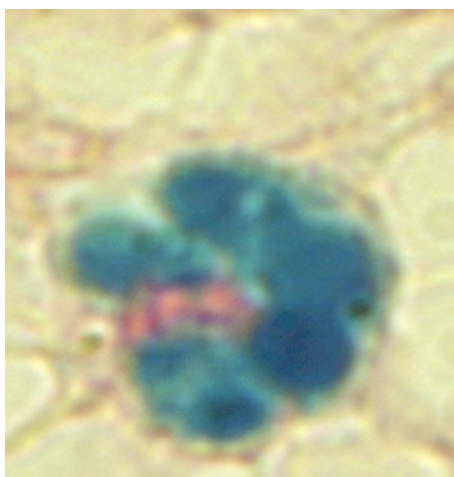
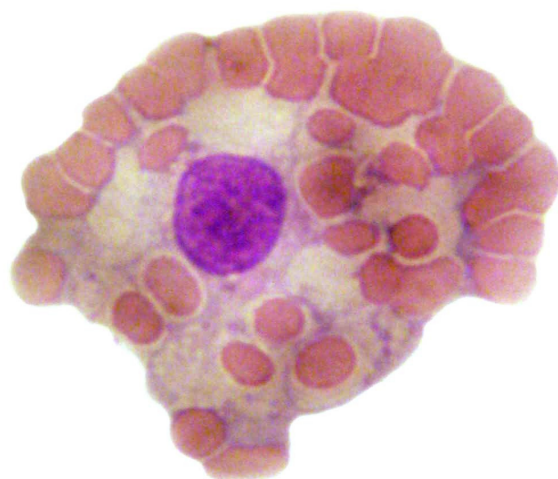
Abb. 10 Milz Ratte, Makrophage  
Eisennachweis/Kernechtrot

Abb. 11 Makrophage Mensch, MGG-Färbung



Beim Eisennachweis (histologischer Schnitt) sind die Erythrozyten nur durch ihre Form erkennbar. Im zytologischen Präparat sind sie leichter differenzierbar.

Ein Erythrozyt enthält etwa 280 Millionen Hämoglobinmoleküle und jedes von diesen vier Eisenionen. Dennoch sind die mehr als eine Milliarde betragenden Eisenionen ohne die chemische Reaktion mit Kaliumhexazyanoferat unsichtbar.

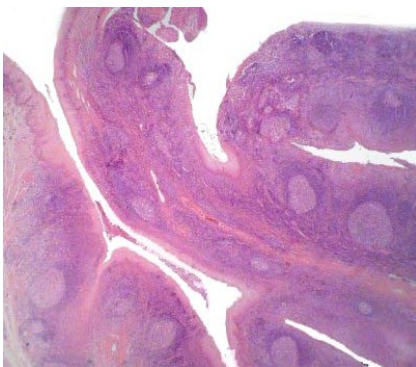
Zusammenfassung des artriellen Blutflusses

Arteria lienalis  $\Rightarrow$  Trabekelarterien  $\Rightarrow$  Pulpaarterien  $\Rightarrow$  Knötchenarterien  $\Rightarrow$  Pinselarteriolen  $\Rightarrow$  Sinus oder Retikulum

Hinweis:

Wie wichtig die Integration der Milz in den Blutstrom ist zeigt sich allein dadurch, dass bereits beim Putzen der Zähne Bakterien entlang die Zahntaschen in die Schleimhaut massiert werden und von hier aus ins Blut gelangen. Doch nach kurzer Zeit hat die Milzmakrophagen sie alle eingefangen und phagozytiert.

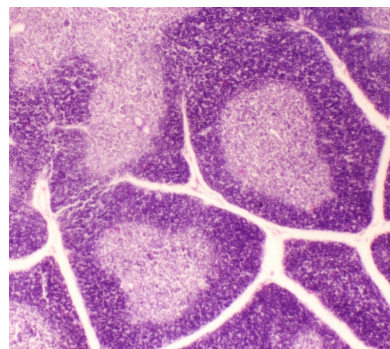
### Gegenüberstellung verschiedener lymphatischer Organe und Gebilde



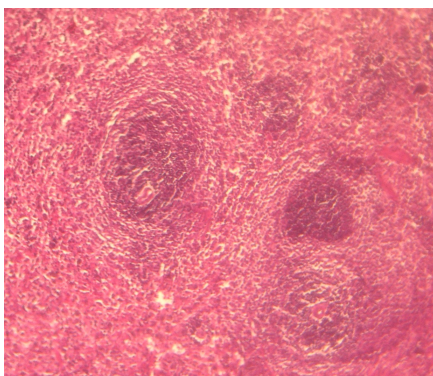
Tonsille



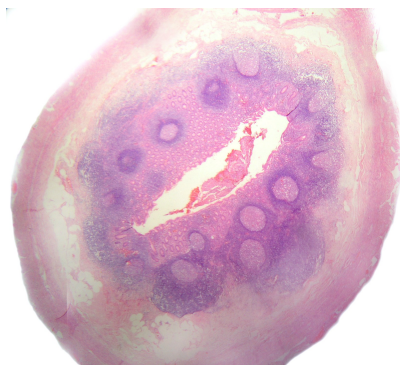
Lymphknoten



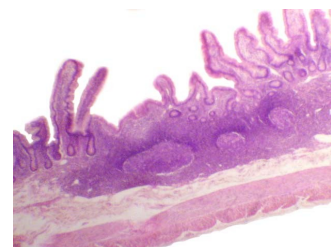
Thymus



Milz



Appendix



Ileum, Peyer-Platte