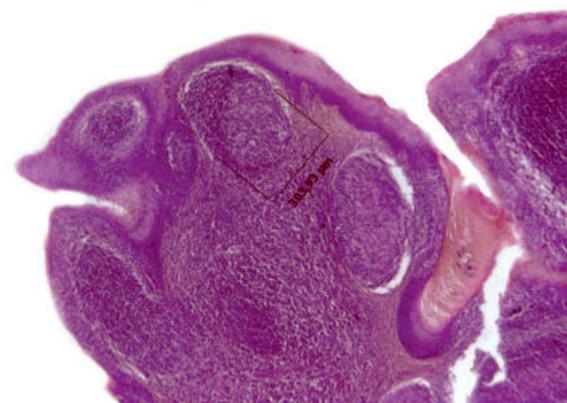
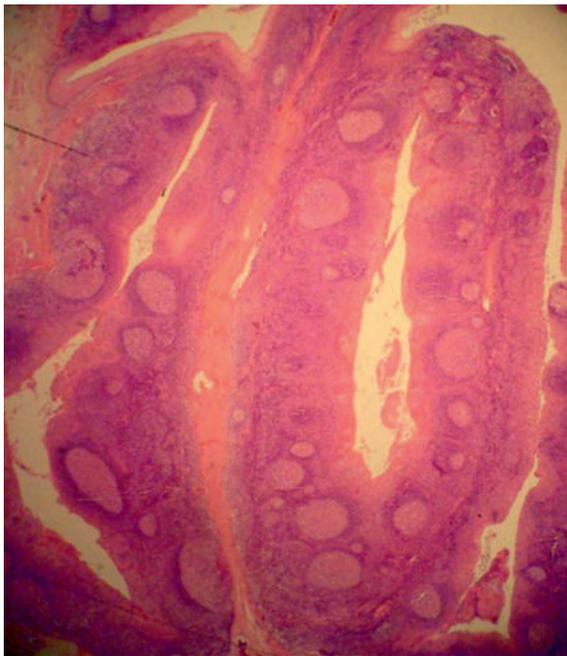


# Tonsillen

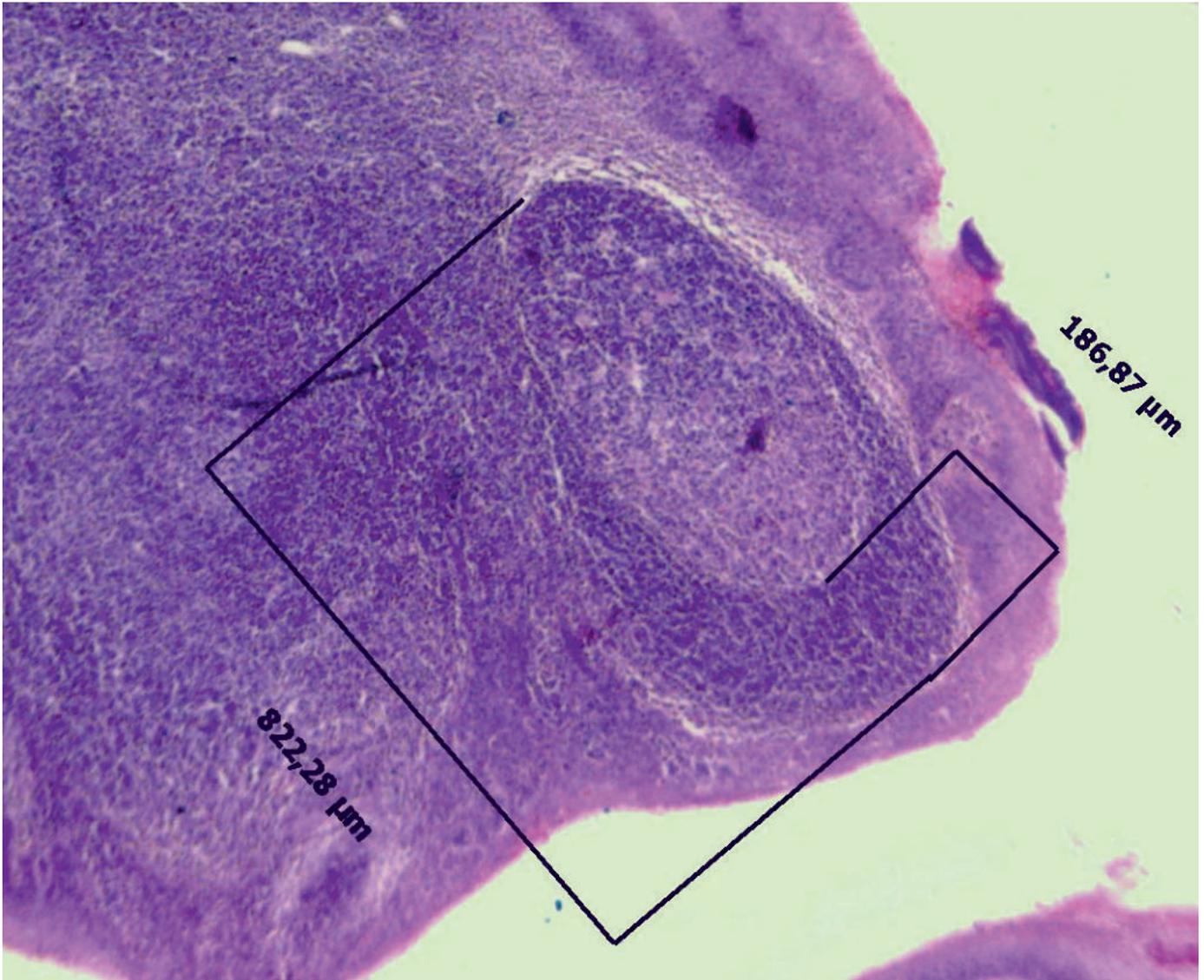
Tonsillen sind bindegewebig abgegrenzte und durch Bindegewebe gegliederte Ansammlungen von Lymphfollikeln direkt unter dem Schleimhautepithel. Charakteristisch für alle Tonsillen ist die enge Beziehung zwischen lymphatischem Gewebe und Epithelgewebe. Das Epithel senkt sich ein und bildet tiefe Grübchen und Krypten. In diesen Absenkungen bilden sich Zonen eines lympho-epithelialen Gewebeverbandes aus, auch Retikulierungszone genannt. In diesen Zonen ist das Epithel stark aufgelockert, die Zellen rücken auseinander und die originäre Plattenepithelstruktur geht verloren. Der Bereich wirkt im mikroskopischen Bild unsortiert und unübersichtlich. Die Lücken im Epithel werden von den Prä-B-Lymphozyten genutzt, um einen Antigenkontakt herzustellen. Erst nach erfolgreichem Antigenkontakt können sie sich zu funktionalen B-Lymphozyten entwickeln. Die Lymphfollikel der Tonsillen haben gut ausgebildete Reaktionszentren, in den die unterschiedlichen Immunzellen interagieren. Charakteristisch ist ihr exzentrischer Bau. Zu den großen Tonsillen gehören Tonsillae palatinae (Gaumenmandeln), Tonsilla pharyngea (Rachenmandel), Tonsillae lingualis (Zungenmandeln) und Tonsillae tubariae, die am Eingang der Tuba auditiva liegt.



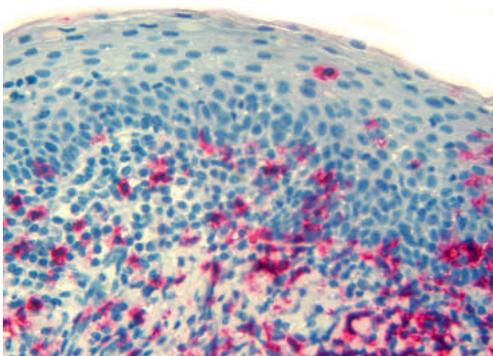
Zwei HE-Präparate der humanen Gaumenmandel. Oben eine Lupenaufnahme und darunter ein mikroskopisches Foto.



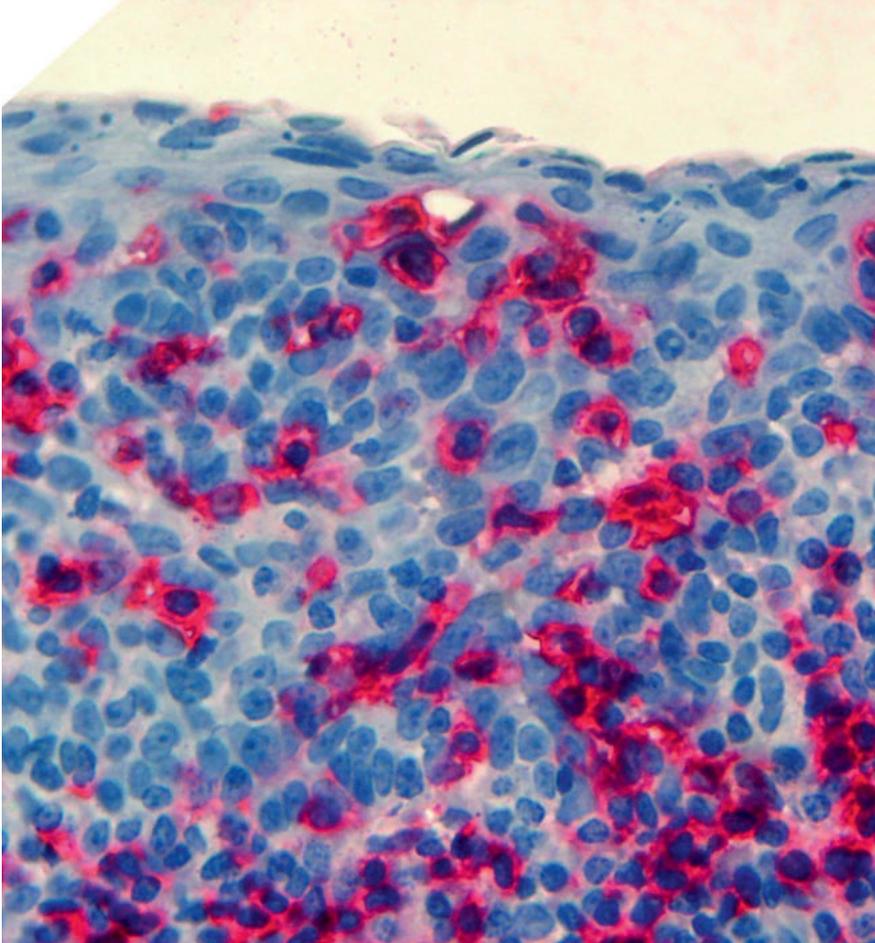
Ausschnitt einer humaner Gaumenmandel. Das Präparat ist nach Weigert van Gieson gefärbt.



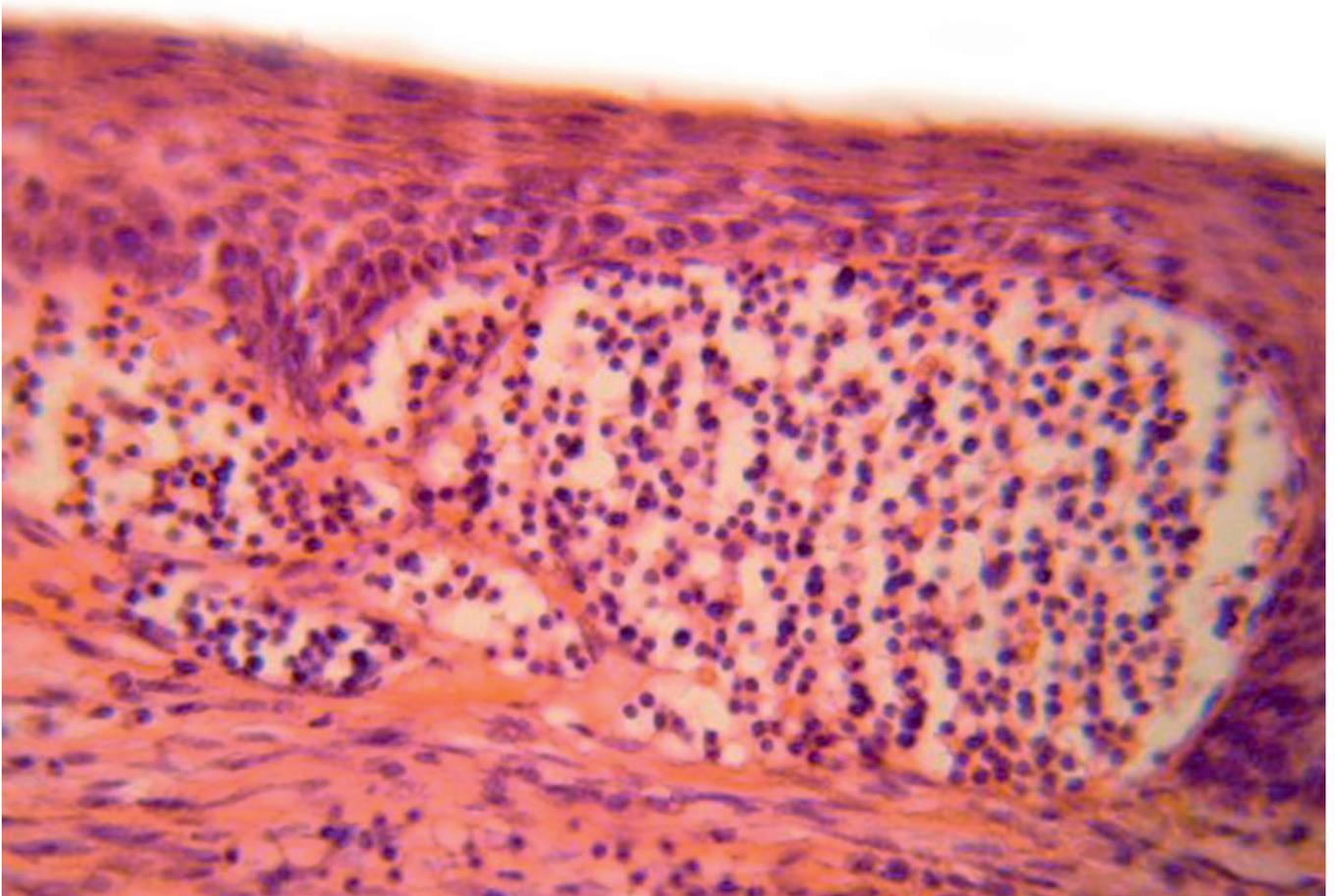
Humane Tonsilla palatina mit vermessem Lymphfollikel. Der kappenartige Anteil ist zum Epithel gerichtet. In der Nachbarschaft zum Follikel verliert das Epithel an Dicke und nimmt für die Lymphozyten eine besondere Architektur an. Die epithelialen Zellen formen lockere Verbände mit Lücken und Kammern. Auf diese Weise entsteht ein lympho-epithelialer Gewebeverband. Naive B-Lymphozyten suchen den Gewebeverband auf, um einen Antigenkontakt zu erhalten. Naive B-Lymphozyten sind reife B-Lymphozyten mit dem Potenzial, zu einer Plasmazelle zu proliferieren. Diese Proliferation erfolgt jedoch nur, wenn die naive B-Zelle einen Antigenkontakt hatte und durch eine T-Helferzelle costimuliert wird. Die T-Zellen vermittelte Costimulation überwiegt bei der Aktivierung von B-Zellen. Nur wenige Antigene bewirken, dass sich eine naive B-Zelle in eine aktivierte B-Zelle und weiter zu einer Plasmazelle wandelt. Diese sogenannte T-Zell-unabhängige Aktivierung ist durch Polysaccharide in der Membran von Bakterien möglich. B-Lymphozyten tragen das Oberflächenprotein CD20, das an das MHC-Molekül der Klasse II bindet und die Aktivierung des B-Zell-Rezeptors reguliert. Das Präparat ist HE gefärbt.



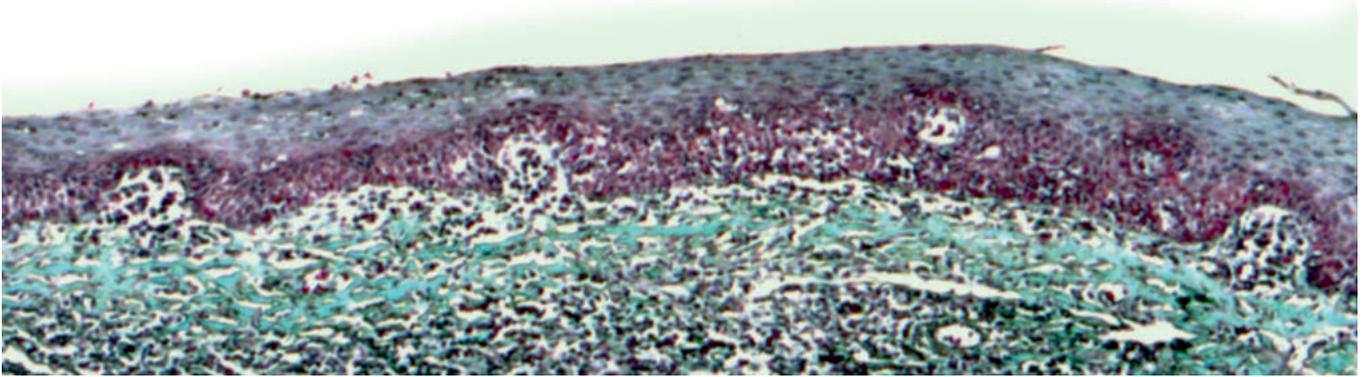
Immunhistologisches Präparat einer humanen Gaumenmandel. Das Oberflächenmolekül CD20 ist durch einen Antikörper markiert. Das an den Antikörper gebundene Enzym hat die Farbreaktion des Substrates bewirkt. Alle B-Lymphozyten mit dem CD20 Protein sind am roten Farbton zu erkennen. Bereits Prä-B-Zellen tragen das Oberflächenprotein CD20. Die Zellkerne sind mit Hämalaun gefärbt.



Immunhistologisch gefärbte B-Lymphozyten im Plattenepithel in einer humanen Tonsilla palatina. Zur Gegenfärbung wurde Hämalaun verwendet.



Humanes HE-Präparat einer Tonsilla palatina.



Goldner-Färbung eines Humanpräparats der Tonsilla palatina mit Epithelauflockerungen.

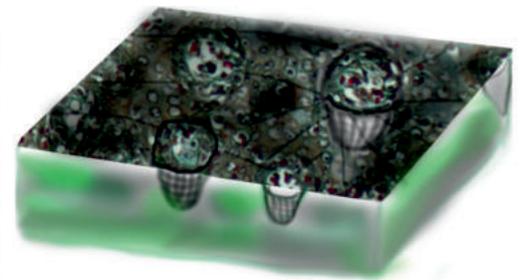
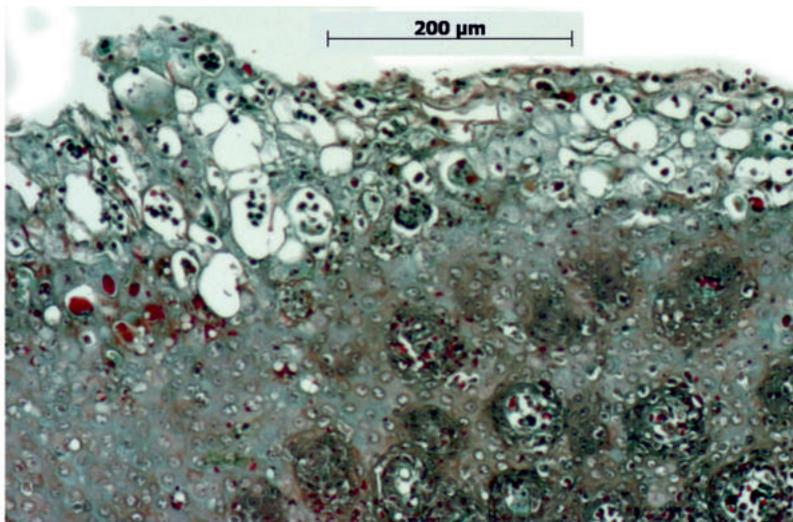
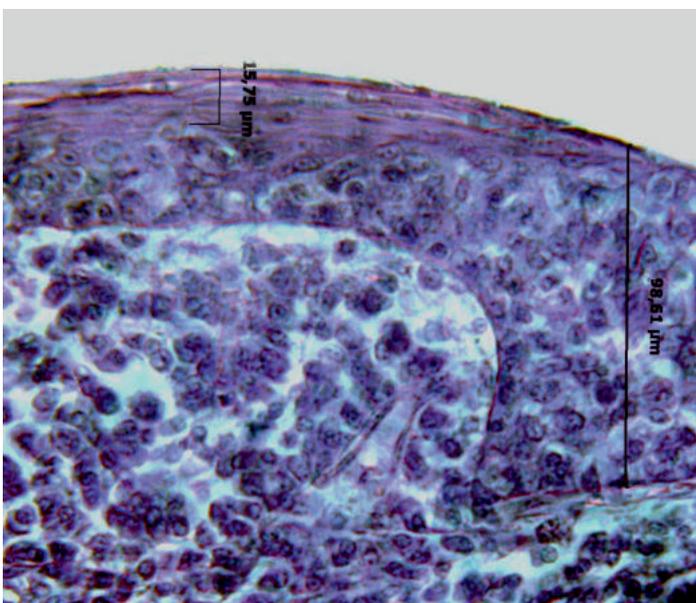
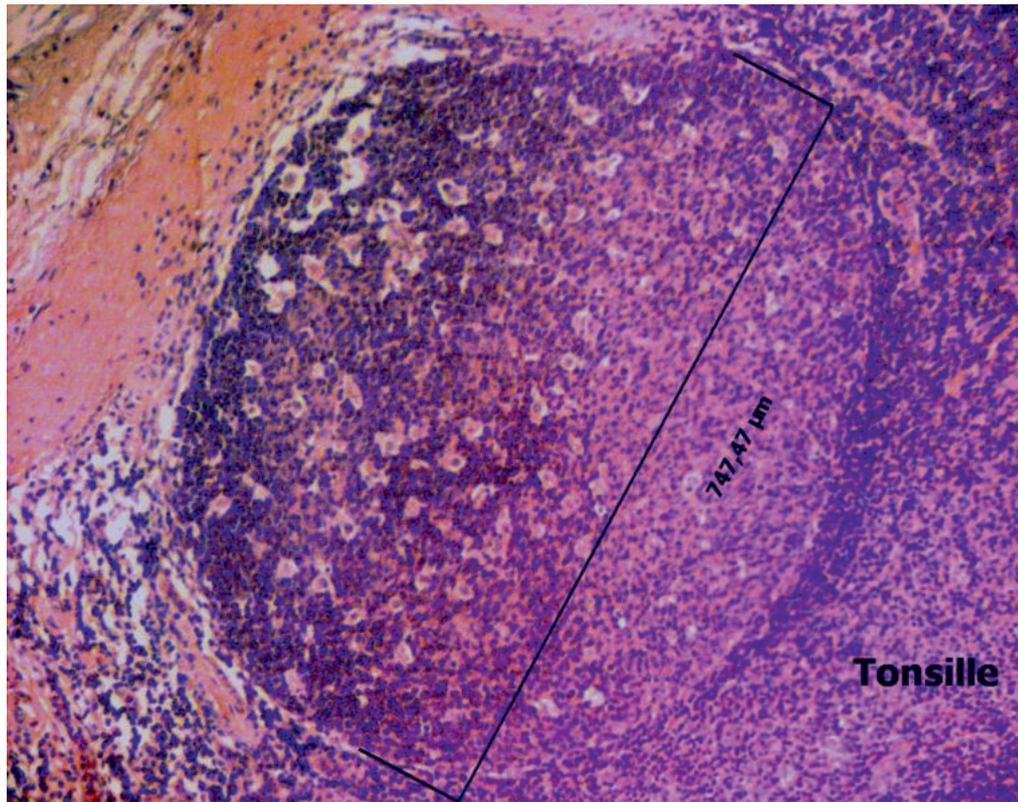


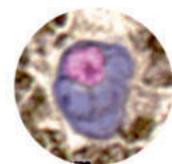
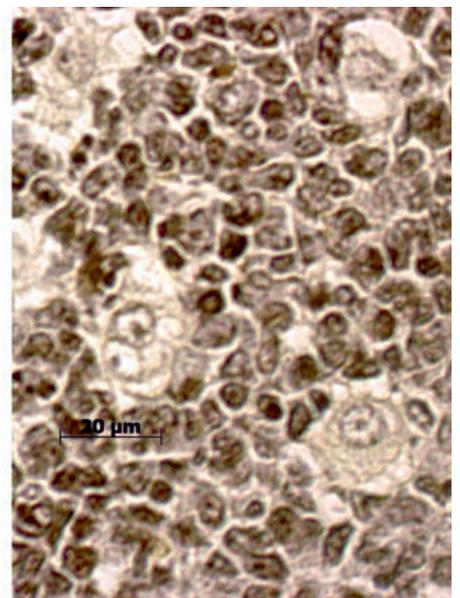
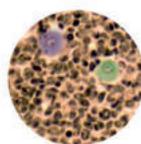
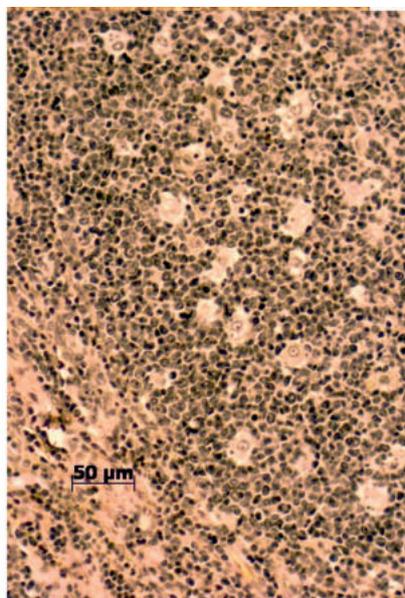
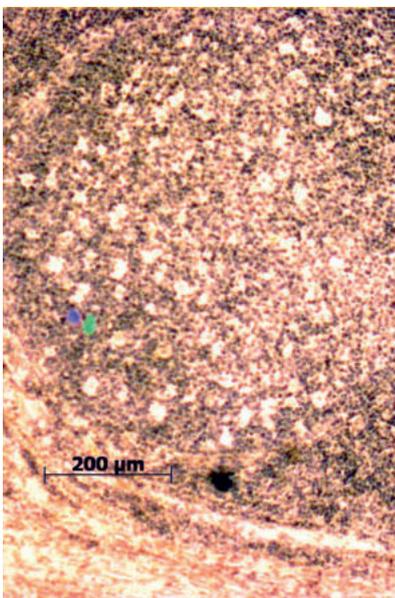
Foto mit höherer Auflösung des oben zu sehenden Präparats. Die schwammartige Auflockerung und die im Epithel lagernden Erythrozyten zeigen die Entzündung der Gaumenmandel an. Der Schnitt verläuft nicht senkrecht durch das Epithel. Wegen des schrägen Verlaufs sind die Verbindungen zur Lamina propria sichtbar. Das Epithel senkt sich zapfenartig in das Bindegewebe. Die nebenstehende Grafik visualisiert den Schnittverlauf.



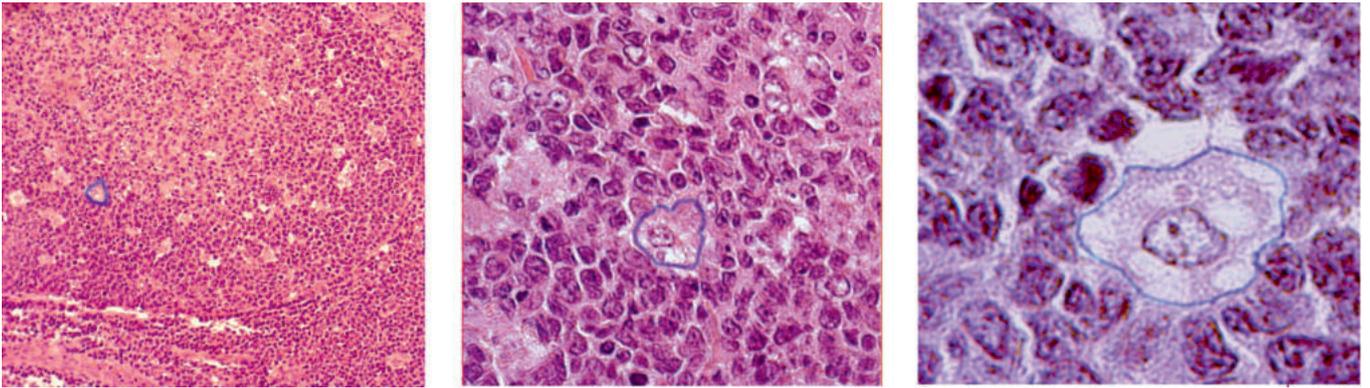
Im Foto ist die dünnste und dickste Stelle im Plattenepithel vermessen. Das humane Präparat der Gaumenmandel ist mit PAS-Reaktion und Hämalaun Gill bearbeitet.



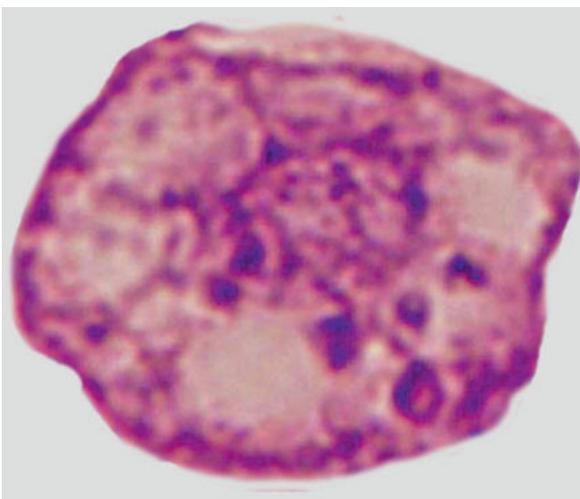
Ein Follikel mit sehr vielen Makrophagen bei Tonsillitis. Ein mit HE gefärbtes Humanpräparat, der Gaumenmandel.



Fotos mit drei Auflösungsstufen aus einem Lymphfollikel der Gaumenmandel des Menschen. Das Präparat ist Weigert van Gieson gefärbt.

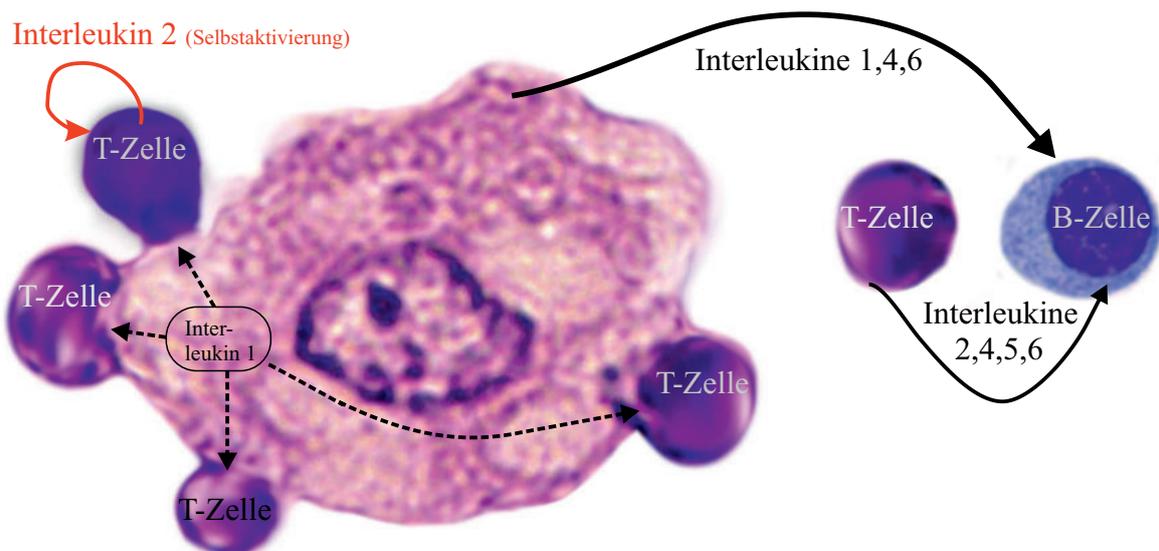


HE-Präparat einer humanen Tonsilla palatina. Drei Auflösungsstufen mit einem Makrophagen im Fokus.



Enthält das Plasma der Fresszelle zahlreiche kleine dunkle Einschlüsse, so wird die Zelle auch mit Sternhimmelzelle benannt.

Darstellung zur Interleukinfreisetzung durch Makrophagen



Der Makrophage präsentiert über das MHC-Molekül der Klasse II die Epitope des Antigens. Die T-Zellen nehmen die Präsentation entgegen und werden durch das Interleukin 1 instruiert, sich selbst durch Interleukin 2 zu aktivieren und mit B-Zellen zu interagieren. Die T-Zelle instruiert die B-Zelle zur somatischen Hypermutation, klonalen Expansion und im Weiteren Verlauf zur Plasmazellproliferation.