

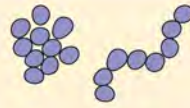
## A-4.12

## A-4.12 Gramfärbung

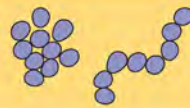
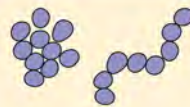
## Vorgehensweise:

1. Schritt:  
nach Fixierung2. Schritt:  
Färbung mit Gentianaviolett

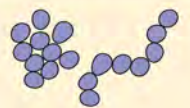
3 Minuten

3. Schritt:  
Beizung mit Lugolscher Lösung

1 Minute

4. Schritt:  
Differenzierung mit 96 % Alkohol5. Schritt:  
Gegenfärbung mit Safranin

1 Minute



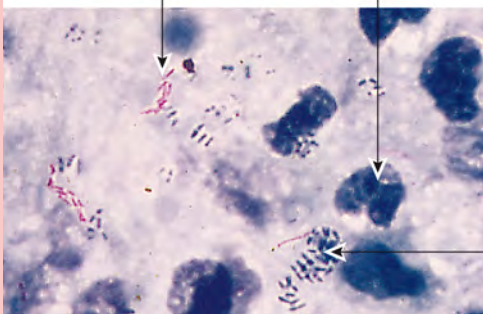
## Ergebnis:

grampositive Bakterien werden  
blau (a), gramnegative rot (b)  
gefärbt

## A-4.13 Ziehl-Neelsen-Färbung

„säurefeste“ Stäbchen

Kerne von Entzündungszellen

residente  
Bakterienflora

In dem eitrigen Sputum sind die blau gefärbten Entzündungszellen an dem gelappten Kern deutlich zu erkennen. Auch die residente, bunte Bakterienflora der oberen Luftwege ist blau gefärbt, obwohl nach dem ersten Färbeschritt mit Phenolfuchsin alle Strukturen rot waren. Die „säurefesten“ Stäbchen von **Mycobacterium tuberculosis**, die trotz Entfärbung mit starker Säure den aufgenommenen roten Farbstoff nicht wieder abgegeben haben, bleiben rot.

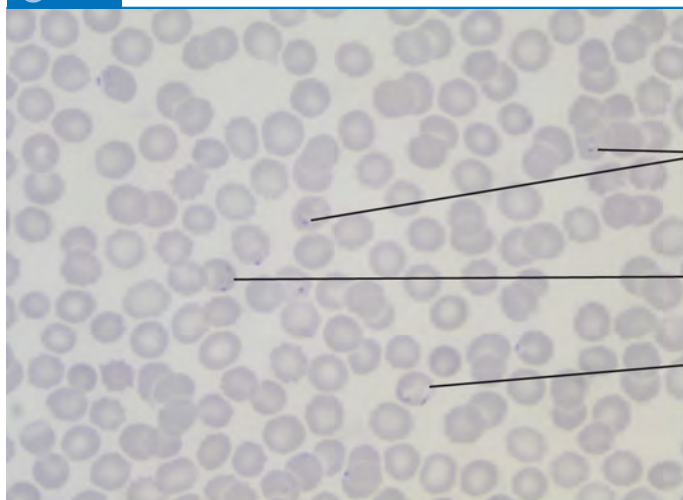
Da aber alle Mykobakterien säurefest sind, kann man nicht nur spezifisch die pathogenen Tuberkelbakterien sehen.

Auch manche andere Bakterienarten, z. B. Nocardien, erscheinen zumindest partiell säurefest.

**Giemsafärbung:** Plasmodien und Trypanosomen im peripheren Blut sowie Leishmanien in Knochenmark und Lymphknotenausstrichen lassen sich gut mit dieser Differenzialfärbung erkennen, wobei die Kerne rot und das Zytoplasma der Protozoen blau erscheinen (Abb. A-4.14).

Die **Giemsafärbung** wird zum Nachweis einiger Parasiten verwendet (Abb. A-4.14).

⊙ A-4.14 Blutausstrich eines Patienten mit *Malaria tropica*



Ringform

Ringform mit  
Doppelkern

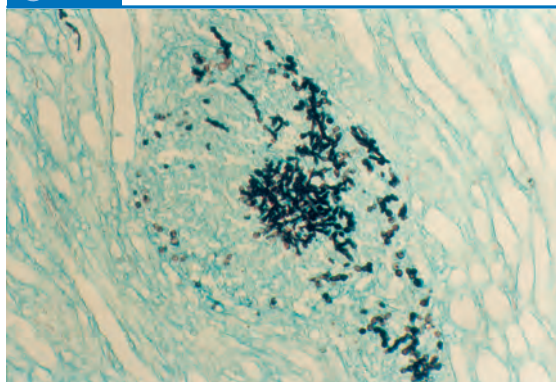
Zwei Ringformen  
in einem  
Erythrozyten

In mehreren Erythrozyten sieht man Plasmodien (Ringformen), die einen Kern (dunkelrot), manchmal sogar zwei Kerne besitzen. Einmal enthält ein Erythrozyt sogar zwei Ringformen.

**Grocott-Gomori-Färbung:** Pilzelemente im Gewebe lassen sich mit den Silbersalzen schwarz anfärben (Abb. A-4.15).

**Grocott-Gomori-Färbung:** Pilzelemente erscheinen durch Silbersalze schwarz (Abb. A-4.15).

⊙ A-4.15 Grocott-Gomori-Färbung (Nierenschnitt)



In diesem Gewebsschnitt durch eine Niere sieht man im Bereich des Glomerulums eine nestförmige Ansammlung von Pilzelementen (*Candida albicans*), die mit Silber schwarz imprägniert sind.

⊙ A-4.15

**Warton-Starr-Färbung:** Durch Silberimprägnierung lassen sich auch Bakterien, z. B. *Helicobacter pylori* auf der Magenschleimhaut, und andere Bakterien, z. B. *Neisseria meningitidis*, im Gewebe nachweisen.

**Warton-Starr-Färbung:** Silberimprägnierung von Bakterien.

**Immunfluoreszenz:** Wenn eine Kultur der Erreger nicht möglich ist (speziell bei Viren) und wenn ein Nachweis schnell erfolgen soll, besteht die Möglichkeit, die Erreger aufgrund ihrer charakteristischen Antigenstruktur zu entdecken. Spezifische Antikörper können an die jeweiligen Antigene binden, sodass man den Erreger damit aufspürt (Immunfluoreszenztest, Abb. A-4.16). Diese Bindung wird entweder dadurch im Fluoreszenzmikroskop sichtbar gemacht (Abb. A-4.17), dass der spezifische Antikörper **direkt** mit Fluoreszein markiert ist oder dass in einem zweiten Schritt (Sandwich-Technik) ein gegen diesen Antikörper gerichteter fluoreszierender Antikörper das Antigen anzeigt (**indirekt**).

**Immunfluoreszenz:** Fluoreszenzmarkierte Antikörper reagieren spezifisch mit entsprechenden Antigenen. Im Fluoreszenzmikroskop sieht man diese Bindung als leuchtende Stellen (Abb. A-4.17). Das Prinzip des Immunfluoreszenztests (IFT) zeigt Abb. A-4.16.

Der Immunfluoreszenztest (IFT) wird vorwiegend zur Darstellung von **Antigenen** verwendet, die mit Zellen des Patienten assoziiert sind. Erkennt der spezifische Antikörper nur ein Epitop auf dem Erreger, wie dies bei einem monoklonalen Antikörper der Fall ist, besteht das Risiko, dass bei einer Mutation in diesem Antigenbereich der Erreger nicht erfasst wird; deswegen ist ein Cocktail von verschiedenen monoklonalen Antikörpern oder ein polyklonaler Antikörper besser.

Die Erkennung und Interpretation der Fluoreszenz verlangt viel Erfahrung, sodass solche Ergebnisse kritisch gewertet werden müssen. Auch zum Nachweis von Autoimmunkrankheiten wird dieses Verfahren oft eingesetzt.