

Klinische Chemie und Laboratoriumsdiagnostik

Seminar: Nieren- und Urindiagnostik



Dr. med. Michael Erren

Zentrale Einrichtung Labor
– UKM Labor –

Universitätsklinikum Münster
Albert-Schweitzer-Campus 1
48149 Münster

Tel.: 0251 83-47233

Fax: 0251 83-47225

erren@uni-muenster.de

www.klichi.uni-muenster.de

QR Code / Link für diese Vorlesung:
www.klichi.uni-muenster.de/folien3.pdf

Wintersemester 2022/23

Klinische Chemie und Laboratoriumsdiagnostik

Seminar: Nieren- und Urindiagnostik



Dr. med. Michael Erren

Zentrale Einrichtung Labor
– UKM Labor –

Universitätsklinikum Münster
Albert-Schweitzer-Campus 1
48149 Münster

Tel.: 0251 83-47233

Fax: 0251 83-47225

erren@uni-muenster.de

www.klichi.uni-muenster.de

QR Code / Link für diese Vorlesung:
www.klichi.uni-muenster.de/folien3.pdf

Wintersemester 2022/23



www.kliche.uni-muenster.de



WS2019/20

5. Klinisches Semester (Humanmedizin)										
Thema	Dosent	Vorlesungs-	Vorlesungs-	Seminar-	Text-	SS2012	WS2012/13	SS2013	WS2013/14	SS2014

Untersuchungen im Urin

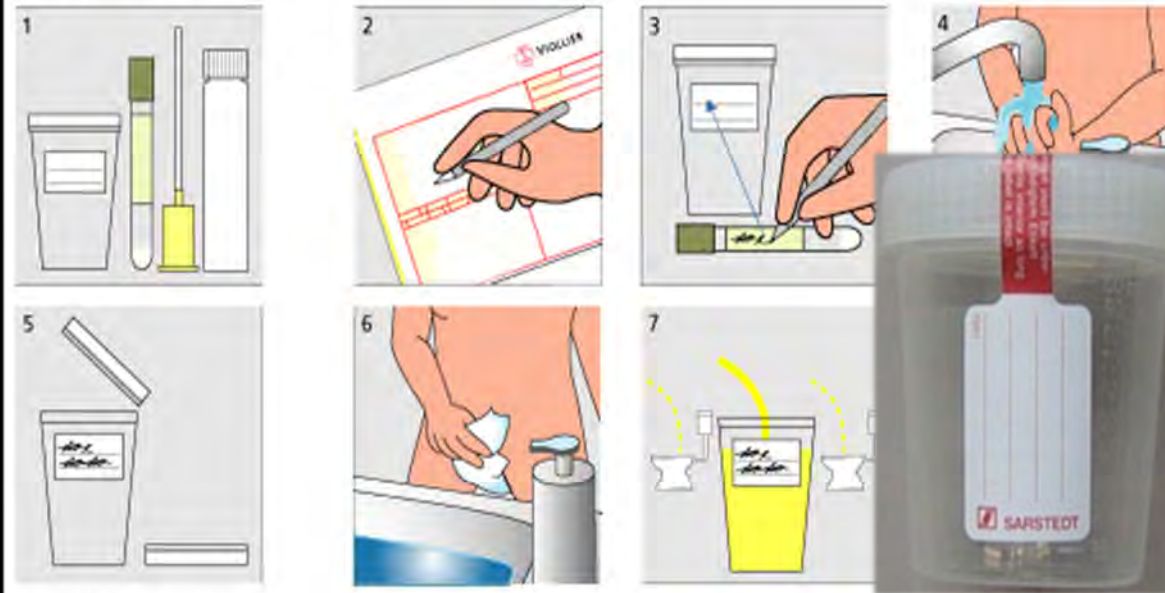
Uringewinnung

- Spontanurin
- 1. und 2. Morgenurin
- Mittelstrahlurin
(> 100.000 Bakterien/ml = signifikante Bakteriurie [Kass' Zahl])
- Kathederurin / Invaginationskatheder
- Suprapubische Punktion
- Dauerkatheder
- Sammelurin (24 Std.)

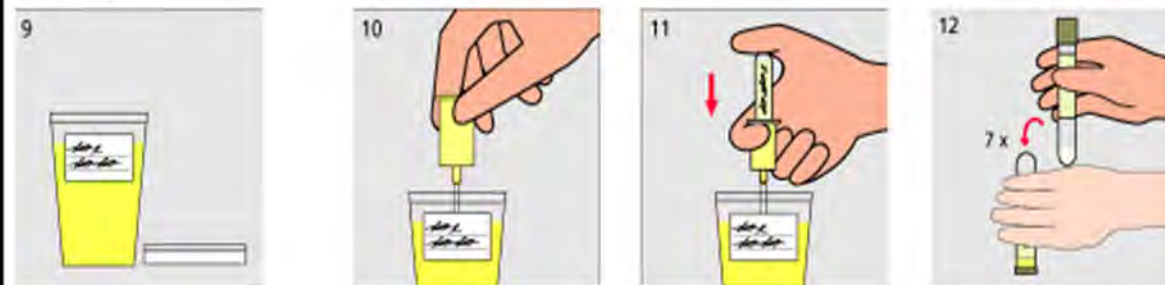


Präanalytik / Urin - Bakteriologie, Gewinnung von Mittelstrahlurin

Bacturin-Tube, hellgrün (40)



4. Hände waschen
5. Urinsammelbehälter öffnen, Deckel mit Innenseite nach oben ablegen
6. **Frau:** Scheideneingang von vorne nach hinten mit Wasser und Seife waschen
Mann: Vorhaut zurückziehen, mit Wasser und Seife waschen
7. Zunächst eine kleine Urinmenge in die Toilette ablassen, anschliessend den Urinsammelbehälter halb füllen, restlichen Urin in die Toilette ablassen
8. Deckel auf Urinsammelbehälter aufsetzen ohne die Innenseite zu berühren, Behälter abgeben



Sammelurin

- Morgens Harnblase komplett leeren
- Urin in Sammelgefäß für 24 Stunden sammeln
- Lichtgeschützt, Konservierungsmittel, gekühlt
- Sammelmenge feststellen und dokumentieren
- Urin **aufschütteln**
und **10 ml homogenisiertes Aliquot** ins Labors schicken
- Blutabnahme: am Ende der Sammelperiode
- Häufigster Fehler:
 - **Sammelfehler** durch Patienten (eindeutige Instruktion!)
 - **Falsche Dokumentation** der Sammelmenge



Untersuchungen im Urin

Uringewinnung

- Spontanurin
- 1. bzw. 2. Morgenurin
- Mittelstrahlurin
(> 100.000 Bakterien/ml = signifikante Bakteriurie [Kass' Zahl])
- Kathederurin/Invaginationskatheder
- Suprapubische Punktion
- Sammelurin (24 Std.)

Blutiger Urin

- 3 Gläser-Probe
- Urinteststreifen / Urinsediment

DD roter Urin

DD: Symptom : Roter Urin

Urindiagnostik: Laborbefunde

Urinuntersuchung:

- Inspektion (Trüb?, Farbe?, Schaum?)
- Proteinurie (> 150 mg Eiweiß/Tag oder Abweichung vom physiologischen Muster)
 - 30-300 mg/d (20-200 mg/l; cave: Urin-Sticks)
 - Albumin (Mikroalbuminurie: DM, Hypertonie)
 - ≤ 1.500 mg/d
 - Kleinmolekular: Tubulopathie
 - Großmolekular: Geringe Glomerulopathie
 - ≤ 3.000 mg/d
 - Klein- und großmolekulare Proteine (Glomerulopathien)
 - > 3.000 mg/d
 - Großmolekulare Proteine (Nephrotisches Syndrom)
- Urineiweißelektrophorese: IgG, Albumin (Transferrin), β_2 -Mikroglobulin
- Streifentest / Sediment
- Uricult
- Gramfärbung
- Kultur aerob / anaerob, Bunte Reihe
- Antibiogramm (Resistogramm)
- Immunologische Untersuchungen (z.B. Salmonellen)
- Molekulardiagnostische Untersuchungen (z.B. TBC)

Proteinurie

Schaum

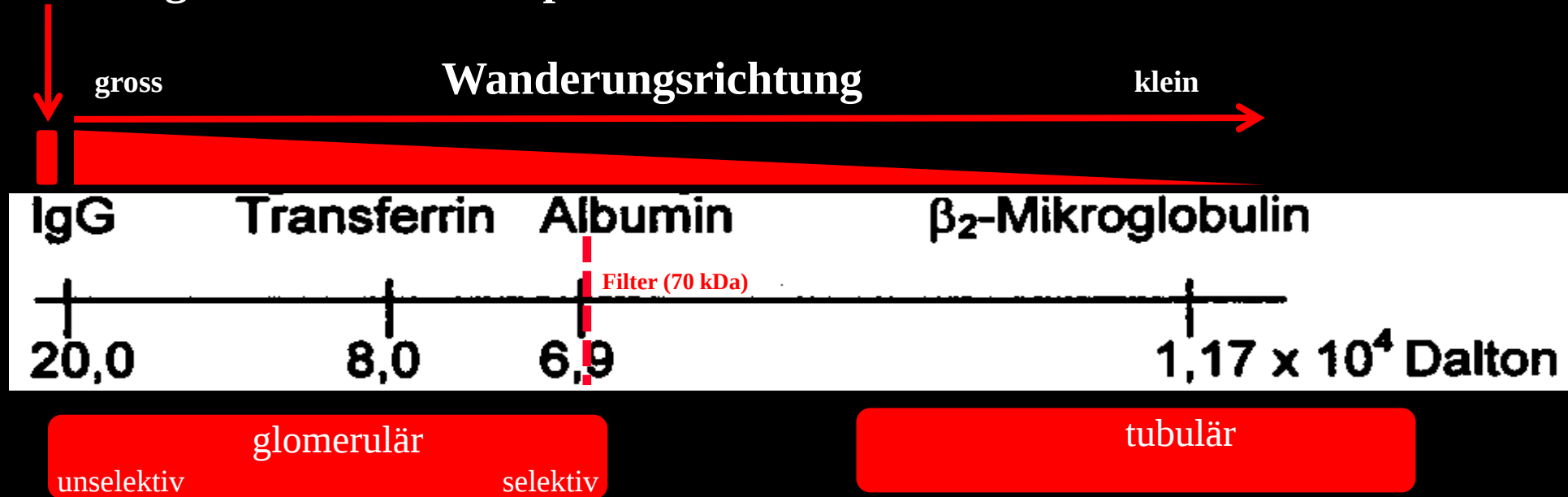


Uricult-Testsystem (Keimzahlbestimmung)



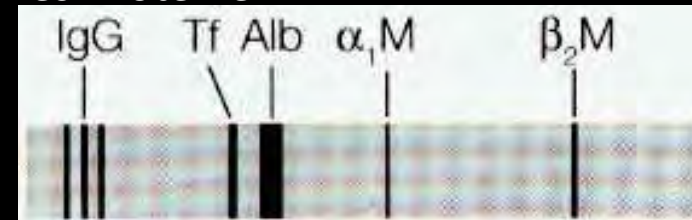
Verteilung der Molekulargewichte der Urinproteine

Auftragsstelle der Elektrophorese



Leitproteine

- Prärenal: freies Hämoglobin, Myoglobin, Bence-Jones-Proteine
- Glomerulär: Albumin, IgG
- Tubulär: α_1 - und β_2 -Mikroglobulin
- Postrenal: α_2 -Makroglobulin (Blutung)



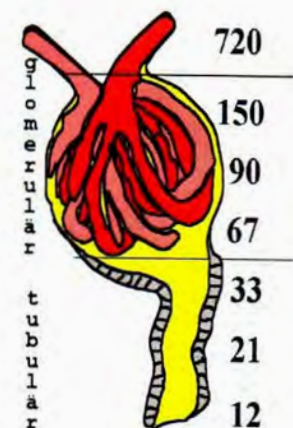
Analyse	Wert	Resultat Ratio	Klass.	Referenz (mg/g Krea)
a-2-Makroglob.	n.d.	*****		< 2,0 mg/g Krea
Immungl. G	<3,0	<sen		< 10,0 mg/g Krea
Transferrin	<1,0	<sen		< 1,7 mg/g Krea
Albumin	45,5	2,3 +		< 20,0 mg/g Krea
a-1-Mikroglob.	35,0	2,5 +		< 14,0 mg/g Krea
retinolb. Protein	1,6	1,6 +		< 1,0 mg/g Krea
β-2-Mikroglob.	n.d.	*****		< 1,0 mg/g Krea

Gesamtprotein	<40,0	<sen		< 100,0 mg/g Krea
Kreatinin	38,0	0,1 (-)		125-300 mg/dl
Immunfixation nicht durchgeführt				
Kappa	n.d.	*****		< 5,0 mg/g Krea
Lambda	n.d.	*****		< 5,0 mg/g Krea

Teststreifen-Ergebnisse

Erythrozyten: negativ, Leukozyten: negativ, Nitrit: negativ

Vielfaches der Referenzbereichsgrenze
blau = Referenz rot = Erhöhung



MG [kda]
85
1,4 fach
2,0 fach
0,7 fach

Beurteilung

Komplette tubulo-interstitielle Proteinurie.
(Entspr. Typ IV n. Boesken)

Im Rahmen der Proteinuriediagnostik wird diese Befundkonstellation z.B. beobachtet bei:

Tubulo interstitielle Erkrankungen:

- Pyelonephritis
- interstitielle Nephritis
- toxische Nephropathie (z.B. Analgetika)
- akutes Nierenversagen, Rhabdomyolyse, schwere Verbrennungen
- Bence-Jones Nephropathie
- genetische tubuläre Defekte
- Mitbeteiligung bei systemischer Infektion

Differenzialdiagnostik:

Proteinurie

und diagnostische

Erwartungsgruppen

Selektive glomeruläre Proteinurie

- Minimal-Change-Glomerulopathie
- Membranöse Glomerulonephritis, Grad I
- Fokal segmentale Glomerulonephritis, Stadium I
- IgA-Nephritis
- Frühstadium der diabetischen Nephropathie

Unselektive glomeruläre Proteinurie

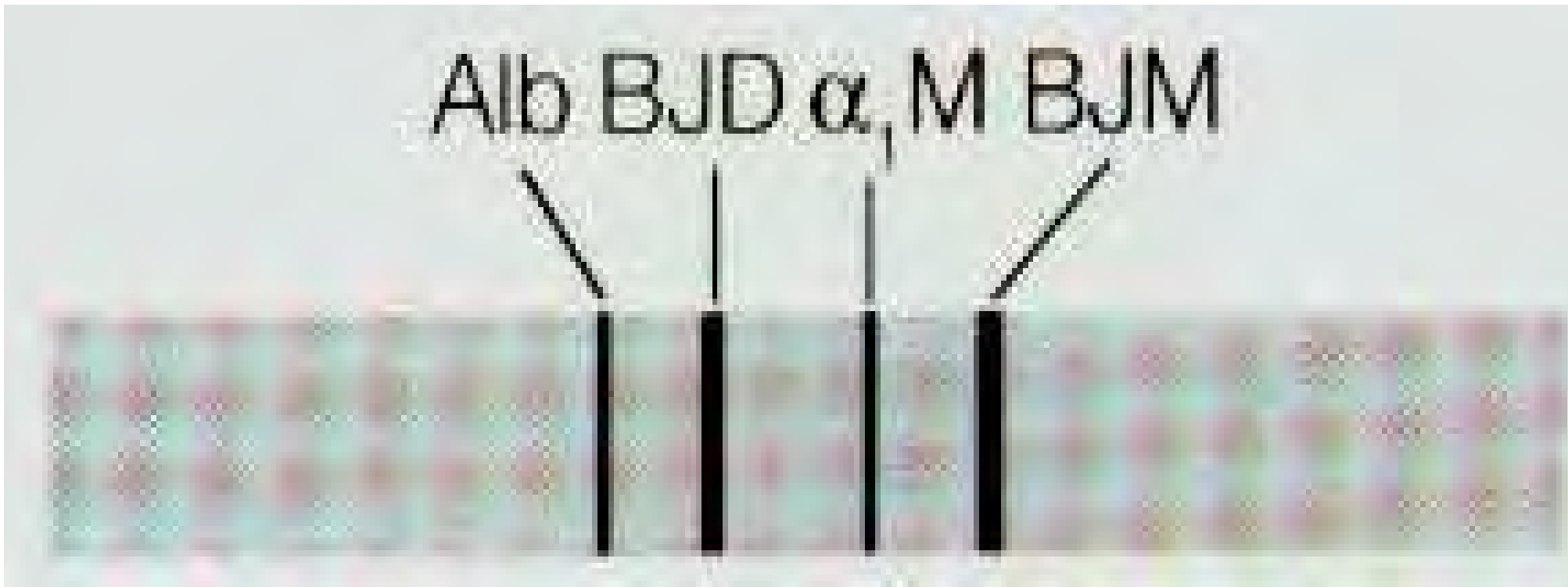
- Rapid progressive Glomerulonephritis
- Proliferative Glomerulonephritis (Vaskulitiden)
- Membranoproliferative Glomerulonephritis
- Membranöse Glomerulonephritis, Grad II und III
- Fokal segmentale Glomerulonephritis, Grad II und III
- Stadium III und IV der diabetischen Nephropathie
- Arterielle Hypertonie, benigne Nephrosklerose
- EPH-Gestose

Unselektive glomeruläre plus tubuläre Proteinurie

- Renale Amyloidose
- Gold-Nephropathie, D-Penicillamin-Glomerulonephritis
- Diabetische Nephropathie (Stadium IV und V)
- Membranoproliferative Glomerulonephritis
- Systemische Vaskulitiden mit Nierenbeteiligung
- Akute Nierentransplantatabstoßung

Tubuläre Proteinurie

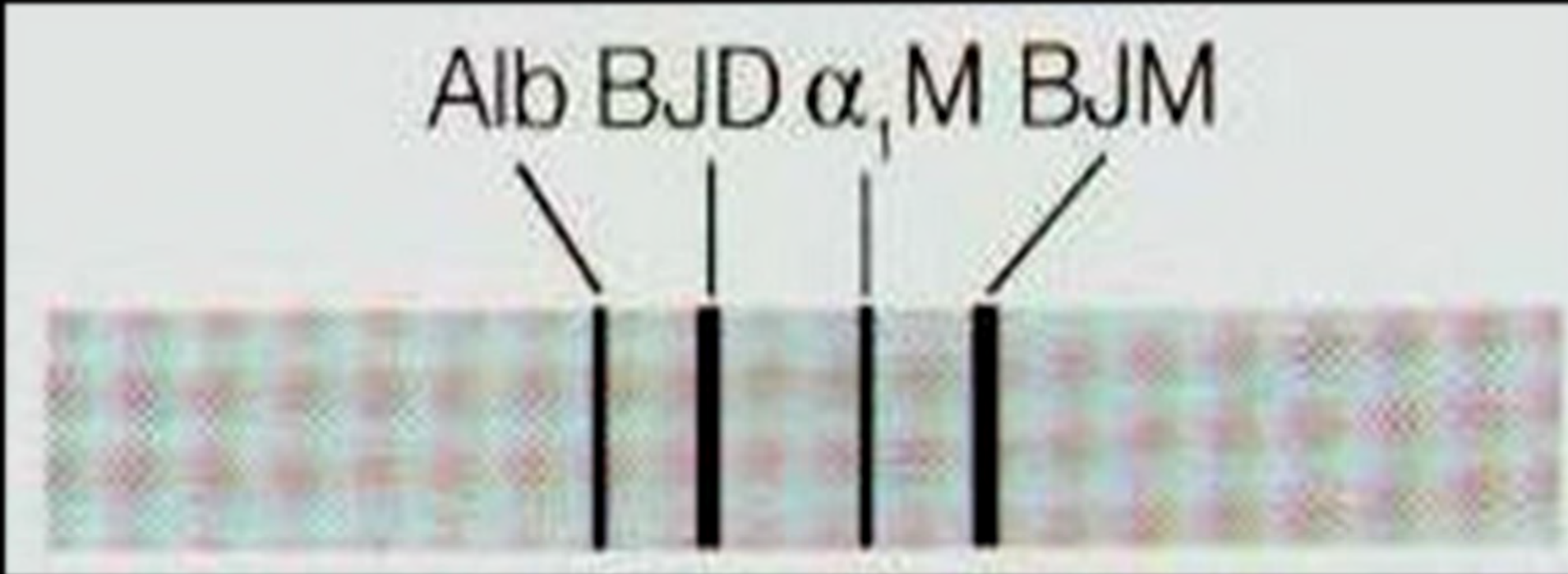
- „Pyelonephritis“, interstitielle Nephritis
- Analgetika-Nephropathie
- Tubulotoxische Nephropathie (Aminoglycoside, Cisplatin, Cadmium, Quecksilber, Blei, Lithium)
- Fanconi-Syndrom(e), renal tubuläre Azidose (Typ II)
- Myelomniere
- Chromoproteinniern (Malaria tropica, Rhabdomyolyse)



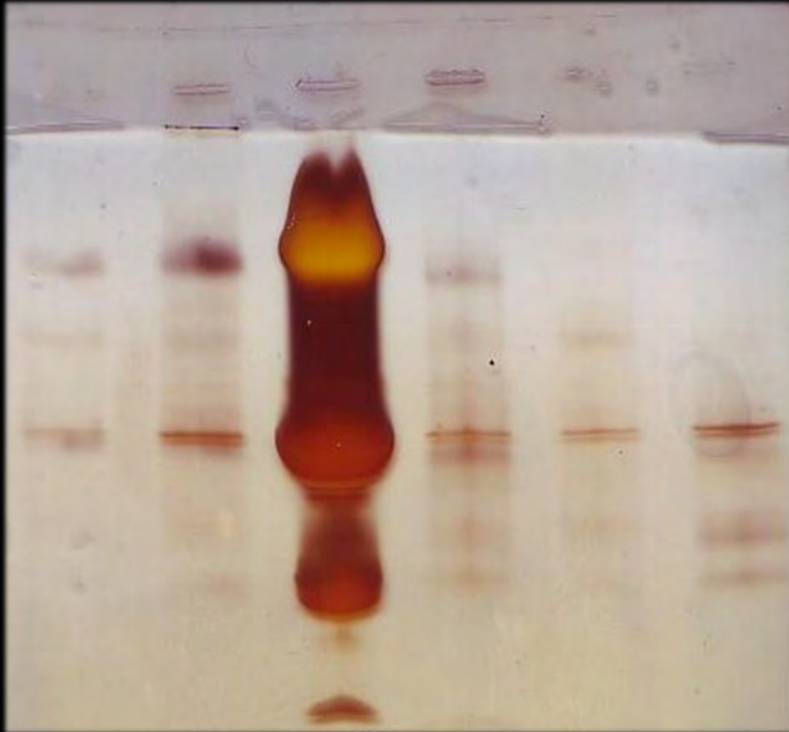
TED

- 0% A. Prärenal (Hämolyse, Crushniere, Plasmozytom)
- 0% B. Glomerulär, selektiv
- 0% C. Glomerulär, unselektiv
- 0% D. Tubulär
- 0% E. Postrenal

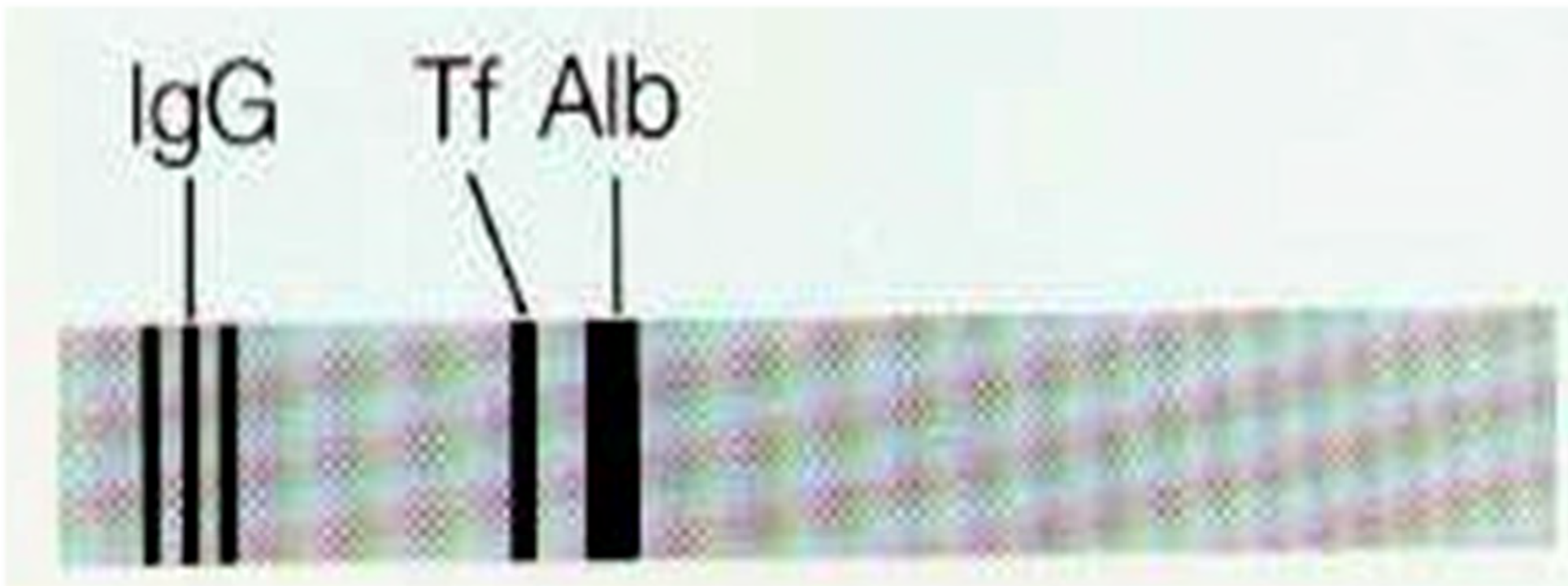
Prärenale Proteinurie



Prärenale Proteinurie (Plasmozytom)



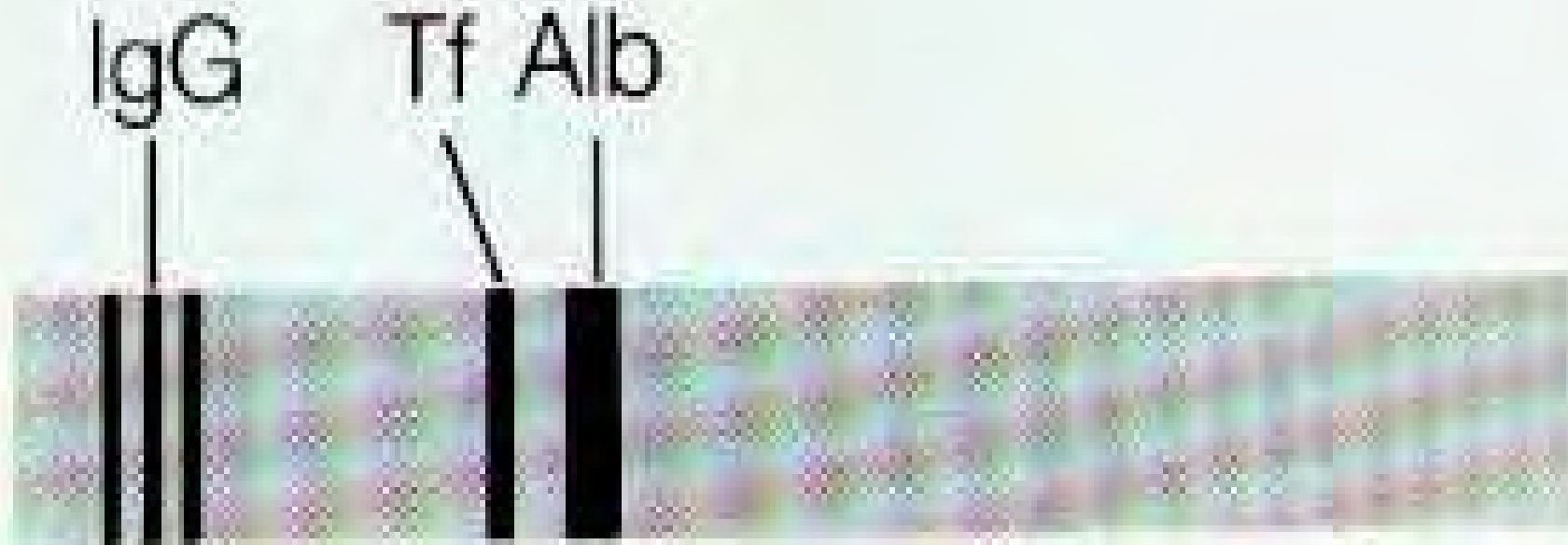
- ← Auftragsstelle
- ← IgG
- ← Transferrin
- ← Bence-Jones-Dimere
- ← α 1-Mikroglobulin
- ← β 2-Mikroglobulin



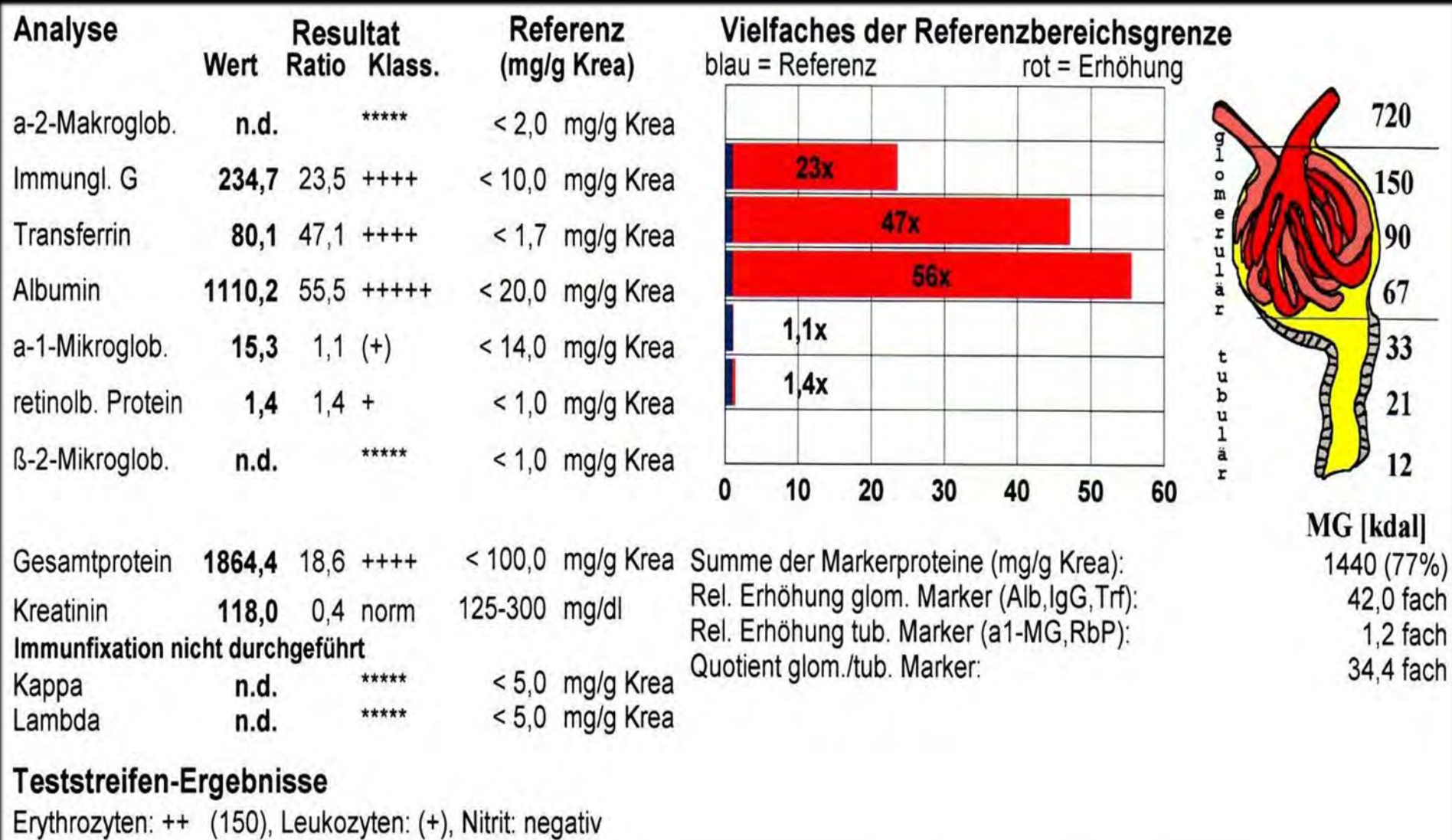
TED

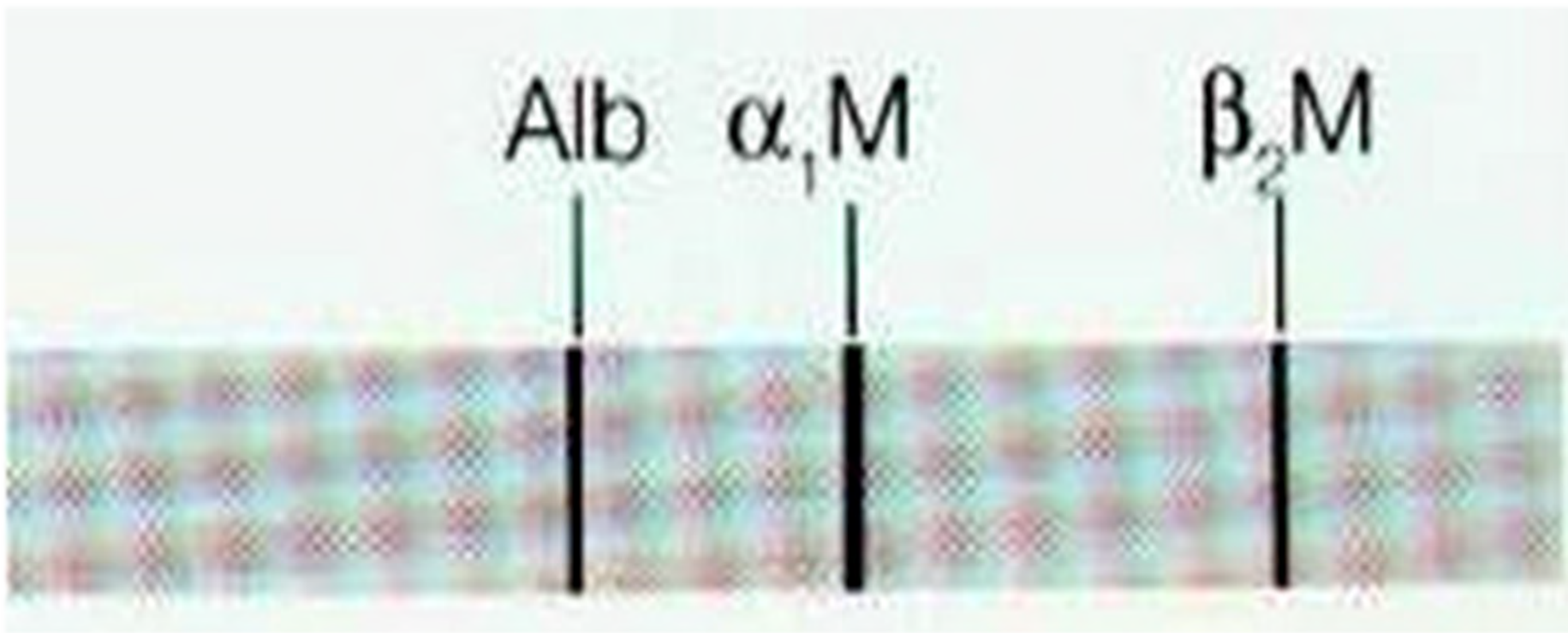
- 0% A. Prärenal (Hämolyse, Crushniere, Plasmozytom)
- 0% B. Glomerulär, selektiv
- 0% C. Glomerulär, unselektiv
- 0% D. Tubulär
- 0% E. Postrenal

Unselektive glomeruläre Proteinurie



Unselektive glomeruläre Proteinurie

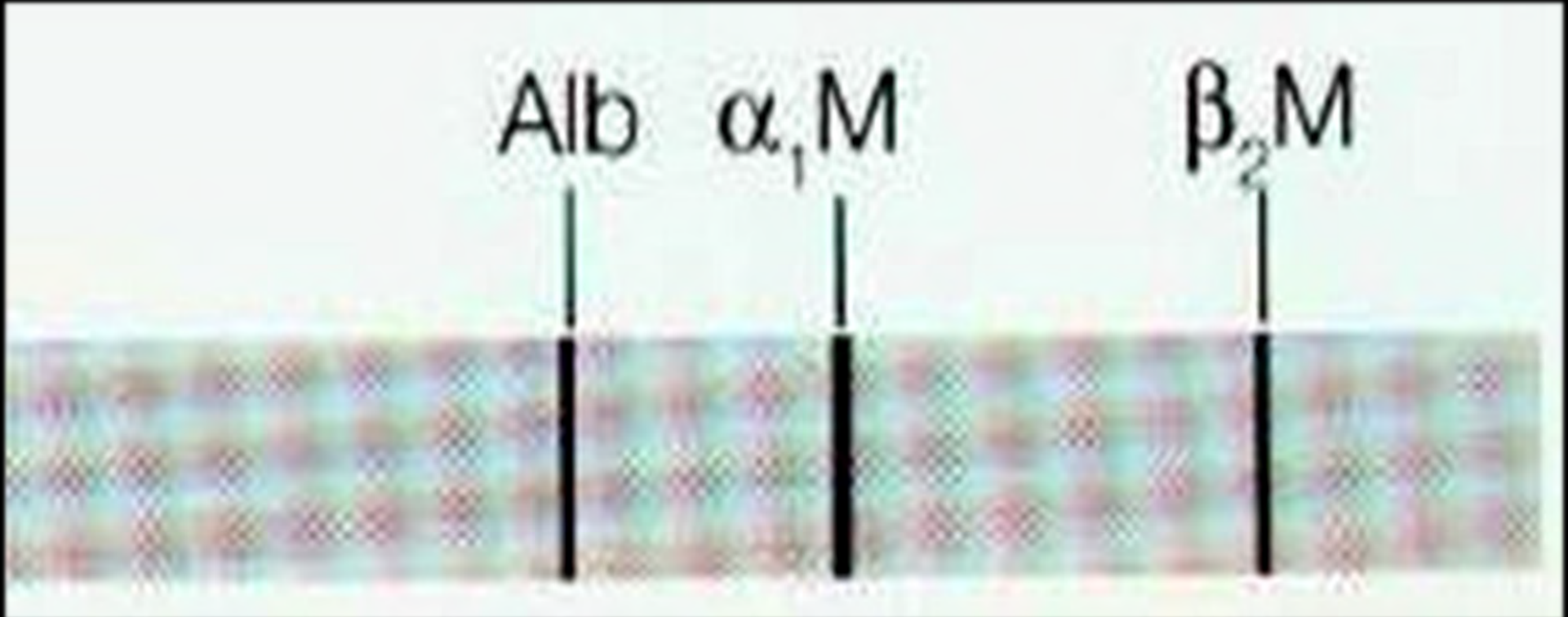


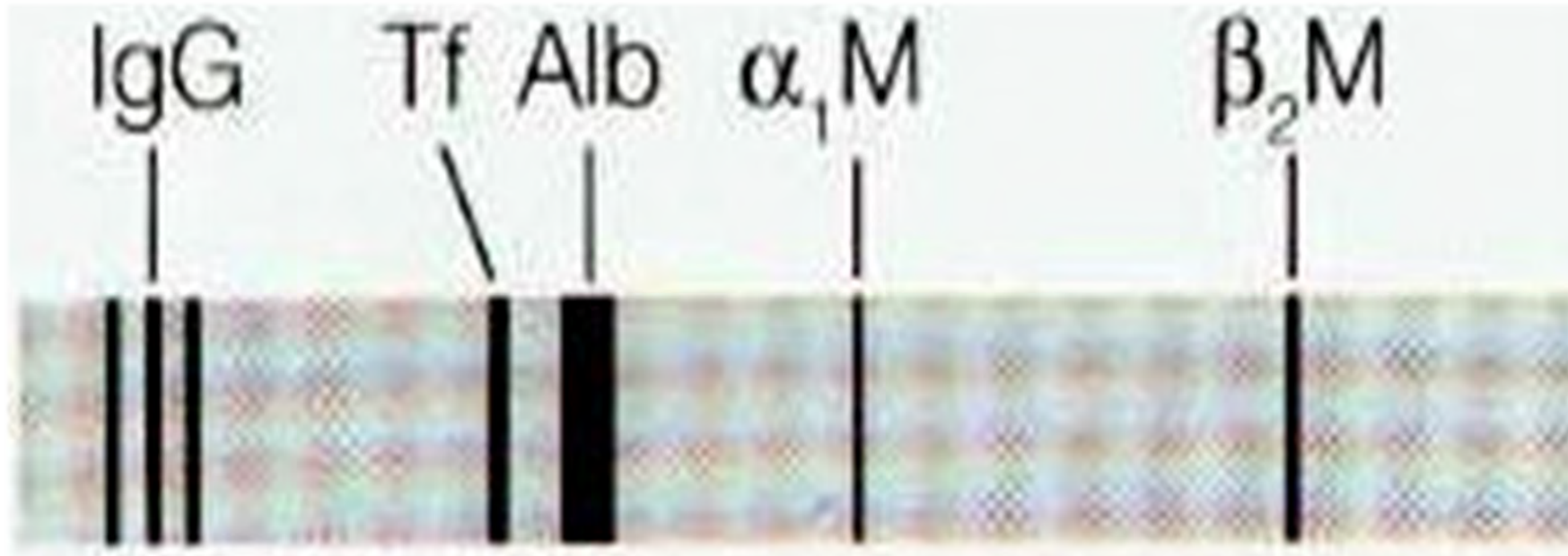


TED

- 0% A. Prärenal (Hämolyse, Crushniere, Plasmozytom)
- 0% B. Glomerulär, selektiv
- 0% C. Glomerulär, unselektiv
- 0% D. Tubulär
- 0% E. Postrenal

Tubuläre Proteinurie

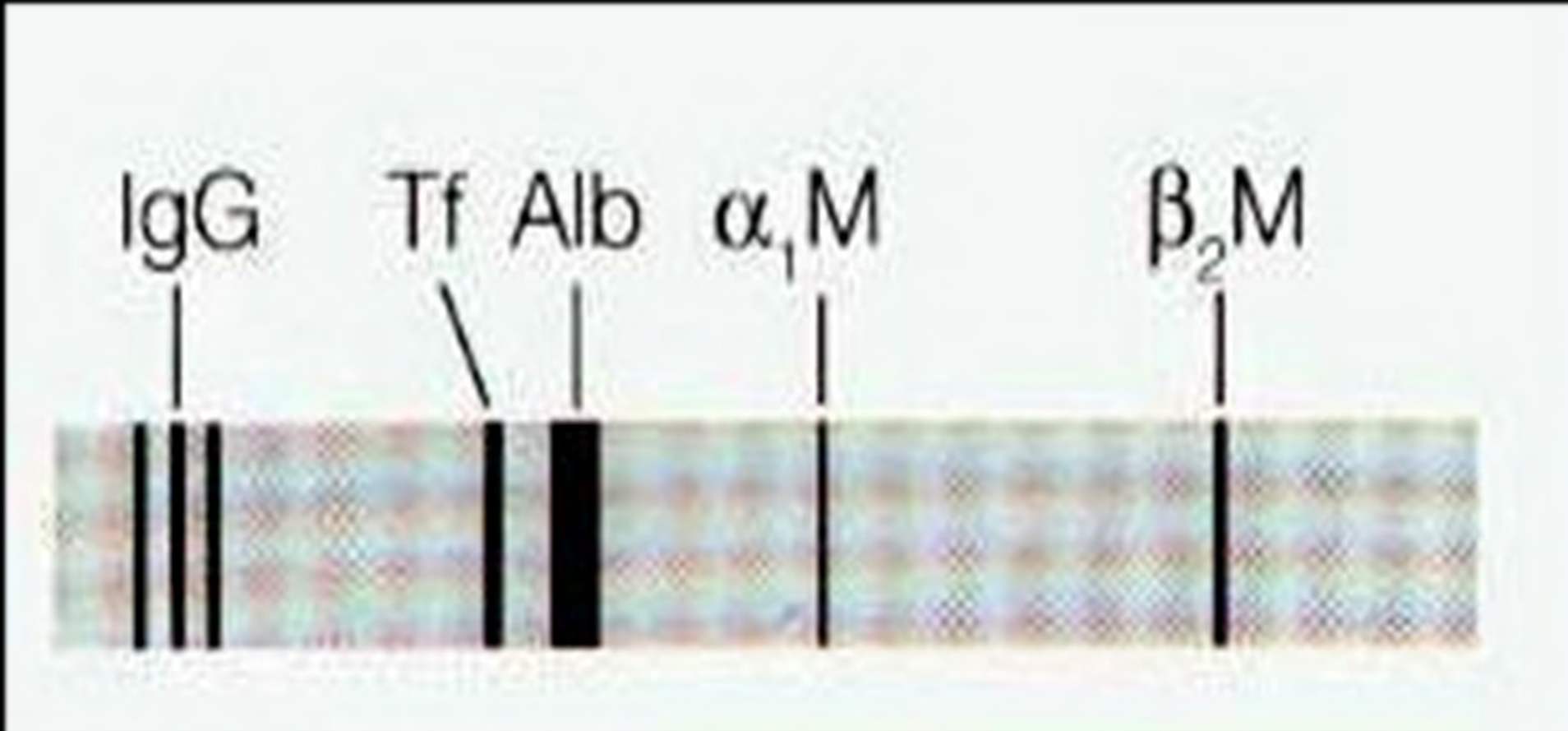




TED

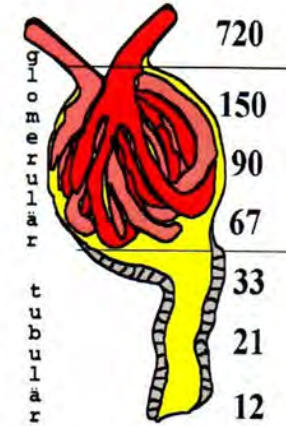
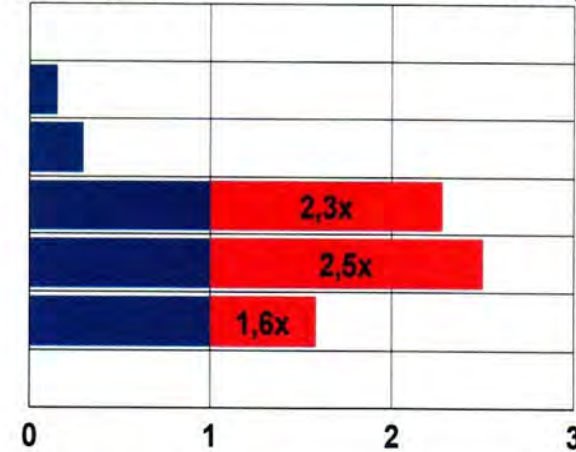
- 0% A. Frühstadium diabetische Nephropathie
- 0% B. Rapid progressive Glomerulonephritis
- 0% C. Systemische Vaskulitiden
- 0% D. Pyelonephritis
- 0% E. Tubulotoxische Nephropathie

Glomerulär-tubuläre Proteinurie



Analyse	Wert	Resultat Ratio	Klass.	Referenz (mg/g Krea)
a-2-Makroglob.	n.d.		*****	< 2,0 mg/g Krea
Immungl. G	<3,0		<sen	< 10,0 mg/g Krea
Transferrin	<1,0		<sen	< 1,7 mg/g Krea
Albumin	45,5	2,3 +		< 20,0 mg/g Krea
a-1-Mikroglob.	35,0	2,5 +		< 14,0 mg/g Krea
retinolb. Protein	1,6	1,6 +		< 1,0 mg/g Krea
β-2-Mikroglob.	n.d.		*****	< 1,0 mg/g Krea

Vielfaches der Referenzbereichsgrenze
 blau = Referenz rot = Erhöhung



Gesamtprotein	<40,0	<sen	< 100,0 mg/g Krea
Kreatinin	38,0	0,1 (-)	125-300 mg/dl
Immunfixation nicht durchgeführt			
Kappa	n.d.	*****	< 5,0 mg/g Krea
Lambda	n.d.	*****	< 5,0 mg/g Krea

Summe der Markerproteine (mg/g Krea):
 Rel. Erhöhung glom. Marker (Alb, IgG, Trf):
 Rel. Erhöhung tub. Marker (a1-MG, RbP):
 Quotient glom./tub. Marker:

MG [kDa]
 85
 1,4 fach
 2,0 fach
 0,7 fach

Teststreifen-Ergebnisse

Erythrozyten: negativ, Leukozyten: negativ, Nitrit: negativ

Beurteilung

Komplette tubulo-interstitielle Proteinurie.

(Entspr. Typ IV n. Boesken)

Im Rahmen der Proteinuriediagnostik wird diese Befundkonstellation z.B. beobachtet bei:

Tubulo interstitielle Erkrankungen:

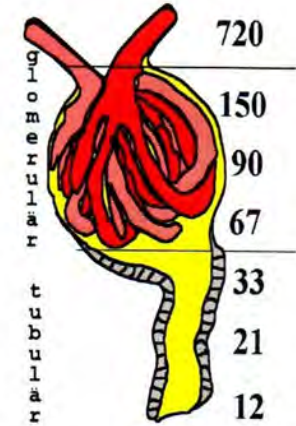
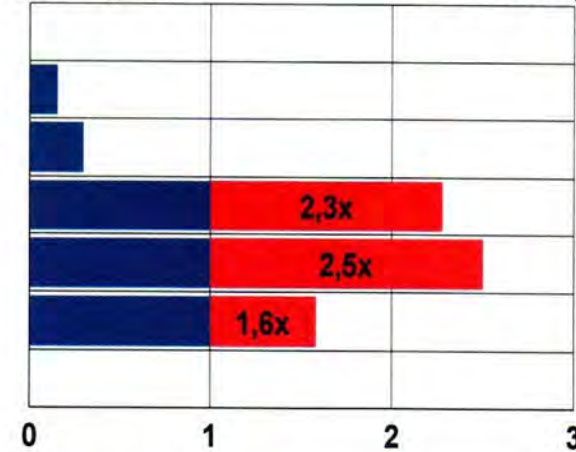
- Pyelonephritis
- interstitielle Nephritis
- toxische Nephropathie (z.B. Analgetika)
- akutes Nierenversagen, Rhabdomyolyse, schwere Verbrennungen
- Bence-Jones Nephropathie
- genetische tubuläre Defekte
- Mitbeteiligung bei systemischer Infektion

Postrenale Proteinurie



Analyse	Wert	Resultat Ratio	Klass.	Referenz (mg/g Krea)
a-2-Makroglob.	n.d.		*****	< 2,0 mg/g Krea
Immungl. G	<3,0		<sen	< 10,0 mg/g Krea
Transferrin	<1,0		<sen	< 1,7 mg/g Krea
Albumin	45,5	2,3 +		< 20,0 mg/g Krea
a-1-Mikroglob.	35,0	2,5 +		< 14,0 mg/g Krea
retinolb. Protein	1,6	1,6 +		< 1,0 mg/g Krea
β-2-Mikroglob.	n.d.		*****	< 1,0 mg/g Krea

Vielfaches der Referenzbereichsgrenze
 blau = Referenz rot = Erhöhung



MG [kDa]

85

1,4 fach

2,0 fach

0,7 fach

Gesamtprotein	<40,0	<sen	< 100,0 mg/g Krea
Kreatinin	38,0	0,1 (-)	125-300 mg/dl
Immunfixation nicht durchgeführt			
Kappa	n.d.	*****	< 5,0 mg/g Krea
Lambda	n.d.	*****	< 5,0 mg/g Krea

Summe der Markerproteine (mg/g Krea):
 Rel. Erhöhung glom. Marker (Alb, IgG, Trf):
 Rel. Erhöhung tub. Marker (a1-MG, RbP):
 Quotient glom./tub. Marker:

Teststreifen-Ergebnisse

Erythrozyten: negativ, Leukozyten: negativ, Nitrit: negativ

Beurteilung

Komplette tubulo-interstitielle Proteinurie.

(Entspr. Typ IV n. Boesken)

Im Rahmen der Proteinuriediagnostik wird diese Befundkonstellation z.B. beobachtet bei:

Tubulo interstitielle Erkrankungen:

- Pyelonephritis
- interstitielle Nephritis
- toxische Nephropathie (z.B. Analgetika)
- akutes Nierenversagen, Rhabdomyolyse, schwere Verbrennungen
- Bence-Jones Nephropathie
- genetische tubuläre Defekte
- Mitbeteiligung bei systemischer Infektion

Qualitative / quantitative Untersuchungen

Qualitative / quantitative Untersuchungen

Tabelle 1

Wahl des geeigneten Materials für die gewünschte Untersuchung im Urin

Untersuchung	Harnprobe	Begründung
Teststreifen Sedimentanalytik	Morgenurin (Mittelstrahlurin)	Repräsentative Probe, nicht alle Messgrößen sind stabil
Quantitative Bestimmung von Harnproteinen	Morgenurin (Mittelstrahlurin) und <u>Bezug auf Kreatinin</u>	Durch Bezugsgröße <u>Vergleichbarkeit</u> gewährleistet

Trübungen /
Farbe

Tabelle 2

Charakteristische Trübungen und Farbänderungen des Urins (modifiziert nach 3)

Beobachtung	Ursache	Bemerkungen
Farblos	Verdünnter Urin	Polyurie, Hyposthenurie
<u>Trüb</u>	Phosphate (pH > 7), Carbonate (pH > 7), Urate (pH < 6), Leukozyten, Erythrozyten, Bakterien, Hefen, Muzine, Eiter, Röntgenkontrastmittel, Kontamination mit Vaginalsekret, Spermien, Stuhl et cetera	Recto-vesicale Fistel, Fluor
<u>Milchig</u>	Pyurie, Fett, Chylurie, artifiziell (Paraffin)	Infektion Nephrose Lymphatische Obstruktion Vaginalcreme
Gelb	Flavine	Vitamin B ₂
Gelb-orange	Konzentrierter Urin, Urobilin, Bilirubin	Cholestase
Gelb-grün	Bilirubin-Biliverdin	Cholestase, prähepatischer Ikterus
Gelb-braun	Bilirubin-Biliverdin (bierbraun), Nitrofurantoin	
<u>Rot</u>	Hämoglobin, Erythrozyten, Myoglobin, Porphyrin, Farbstoffe	Kontamination durch Menstruation, Rhabdomyolyse, Nahrungsmittel, Medikamente, Rote Rüben, gelb bei alkalischem Urin-pH
Rot-orange	Rifampicin	
Rot-purpur	Porphyrine	
Rot-braun	Erythrozyten, Hämoglobin, Methämoglobin, Myoglobin, Bilifuscin, L-Dopa, Metronidazol	Bei saurem Urin-pH Rhabdomyolyse Resultiert aus instabilem Hämoglobin
Braun- <u>schwarz</u>	Methämoglobin, Homogentisinsäure, Melanin	Blut bei saurem Urin-pH Alkaptonurie, bei alkalischem Urin-pH
Blau-grün	Indikane, Pyocyanin, Chlorophyll	Farbstoffe Pseudomonasinfektion Mundspülmittel

Urinteststreifen

- Primärdiagnostik
- Frischer Urin (2 - 4 Stunden)
- Aufschütteln (zelluläre Komponenten)
- 1 Sekunde eintauchen
(cave: Auswaschen der Nachweisreagenzien)
- Ablesen nach 60 (120) Sekunden
- Evtl. Auswertung mit Autoanalyser (Streifenleser)



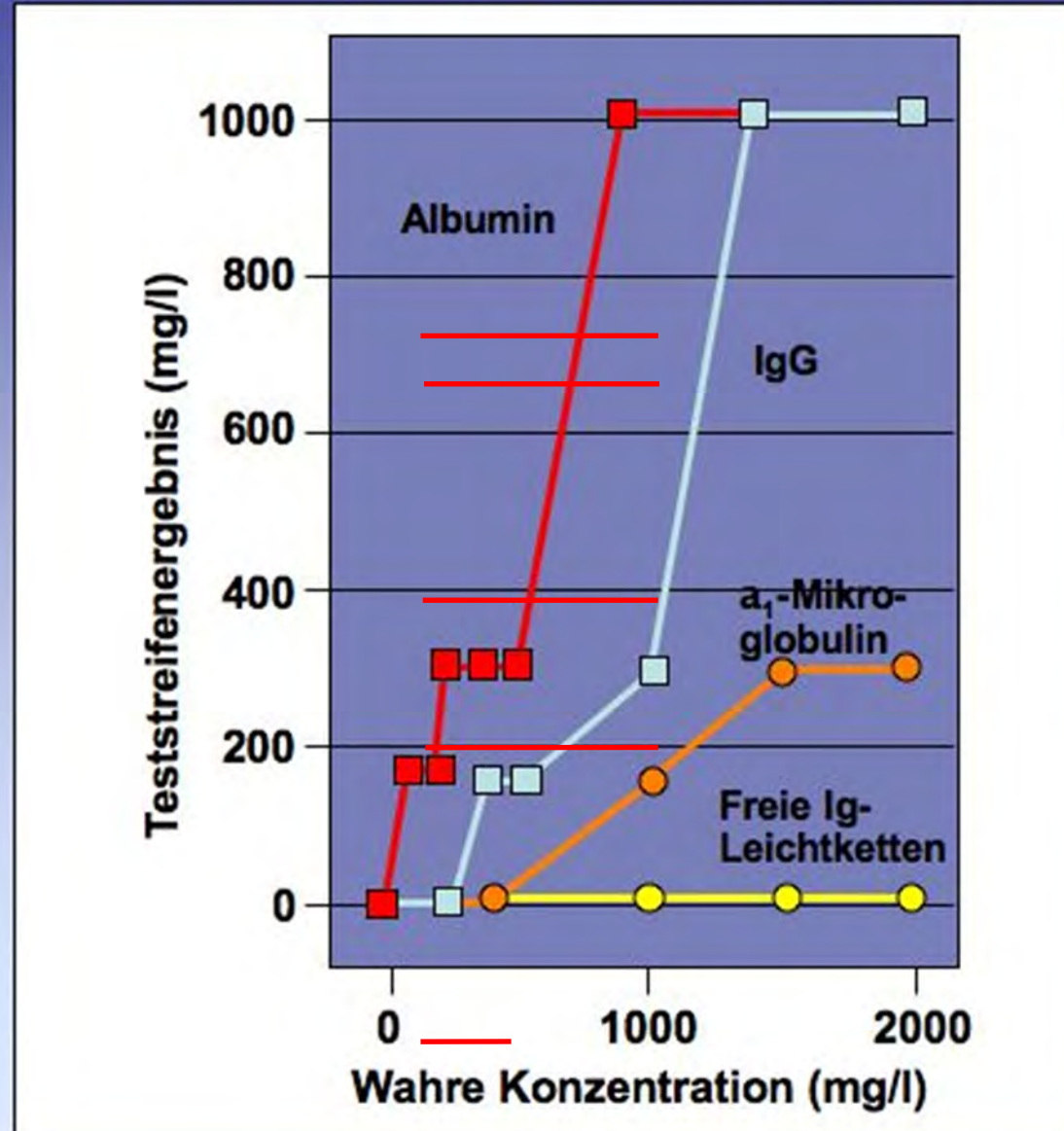
Urinsticks

Tabelle 3

Messprinzipien und Gründe für falschnegative und falschpositive Teststreifenergebnisse (4)

Teststreifenfeld	Messprinzip	Ursache für falschnegative Ergebnisse	Ursache für falschpositive Ergebnisse
Protein (Albumin) Nachweisgrenze: <u>circa 150 mg/l</u>	„Indikatorfehlermethode“: Proteine verändern die Ladung des Farbstoffs und damit seine Farbe, Albumin wird zu 100 %, IgG zu 50 %, Glycoproteine zu 10 – 30 % erfasst	<u>Immunglobulinleichtketten</u> (Bence-Jones-Proteine), <u>tubuläre</u> Proteinurie, gefärbte Urine	Alkalischer Urin (pH 9), quaternäre Ammonium- Detergenzien, Chlorhexidin, Polyvinylpyrrolidone (Blutersatzmittel)
Albumin (sensitiv), Nachweisgrenze: <u>circa 20 mg/l</u>	„Indikatorfehlermethode“, immunologischer Test	Verdünte Urine	
Erythrozyten	Pseudoperoxidaseaktivität durch <u>Hämoglobin und Myoglobin</u> , die die Umsetzung von Tetramethylbenzidin mit einem Oxidationsmittel katalysieren	Hohe Nitratkonzentration, verzögerte Untersuchung, Formaldehyd (0,5 g/l) <u>Ascorbinsäure (Vitamin C)</u>	Bakterielle Peroxidasen, oxidierende Detergenzien, Hypochlorid
Leukozyten +++	Indoxylesterase-Aktivität, Spaltung des Farbstoffs mit Freisetzung eines gefärbten Produkts (Granulozyten und Makrophagen werden erfasst, <u>nicht hingegen Lymphozyten</u>)	<u>Vitamin C (mehrere g/Tag)</u> , <u>Proteinkonzentration > 5 g/l</u> , Glucose > 20 g/l Cephalosporine, Gentamicin, Nitrofurantoin, 1% Borsäure	Oxidierende Detergenzien, Formaldehyd (0,4 g/l), Natriumazid
Bakterien +++ (Nitratreduktase positiv)	Nitrit wird mit dem Griess-Test erfasst (Azo-Verbindung)	Kurze Inkubationszeiten mit Bakterien, <u>Ascorbinsäure (Vitamin C)</u> , <u>grampositive Bakterien</u>	Gefärbte Urine, In-vitro- Wachstum von Bakterien
pH-Wert	Zwei Indikatorfarben decken den pH-Bereich von 5–9 ab	Formaldehyd erniedrigt den pH-Wert	
Glucose	Glucose-Oxidase und Peroxidase	<u>Ascorbinsäure (Vitamin C)</u> , Harnwegsinfekte	Oxidierende Detergenzien, Hydrochlorid
Ketonkörper (Acetoacetat, Aceton)	Nitroprussid-Reaktion (Legalscher Test)	Ungeeignete Lagerung	Freie Sulfhydrylgruppen (Captopril), gefärbte Urine, L-Dopa
„Spezifisches Gewicht“	Kationen des Urins reagieren mit Polyelektrolyt	Falschniedrig: Teststreifen reagiert nicht mit Glucose, Harnstoff	Falschhoch: Proteinkonzentration > 1 g/l, Ketonkörper erhöht
Urobilinogen	Azoreaktion mit Diazoniumsalz	Formaldehyd (2 g/l), Lichtexposition	Sulfonamide, gefärbte Urine
Bilirubin	Azoreaktion mit Diazoniumsalz	<u>Vitamin C</u> , hohe Nitrat- konzentrationen, Lichtexposition	Gefärbte Urine, Chlorpromazinmetabolite
<u>Ascorbinsäure</u>	Redoxreaktion mit Indolfarbstoff		

Sensitivität der Teststreifen für verschiedene Proteine

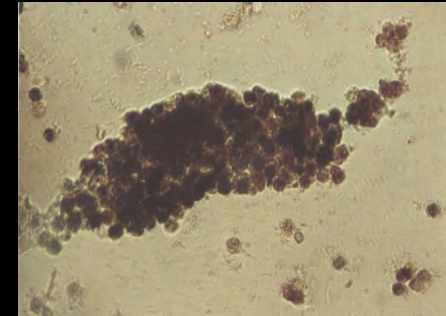


Urinsediment

Urinsediment

- Bei positivem Urinteststreifen
=> mikroskopische Beurteilung
- Frischer Urin (2 - 4 Stunden)

(300 - 400x Vergrößerung)



Untersuchungsmethoden:

- Sediment
(semiquantitativ, Angabe pro Gesichtsfeld)
 - Zentrifugation (10 ml, 800 g , 5 Min.)
 - Normal: < 2 Ery/GF (5/ μ l)
< 5 Leukozyten/GF (10/ μ l)

Schnellstreifentest: Nachweisgrenze Leukozyten 20/ μ l
Frauen: 40% falsch positiv [Fluor]

- Zählkammer (quantitativ, Angabe pro μ l)



Urinsediment: Autoanalyser



Urinsediment – nachweisbare Strukturen

- Zellen:

Erythrozyten (2x), Leukozyten (5x), Plattenepithelien (Xx),

Rundzellen, Tubulusepithelzellen

- Zellzylinder:

Erythrozytenzylinder, Tubulusepithelzylinder, Leukozytenzylinder

- Proteinzylinder:

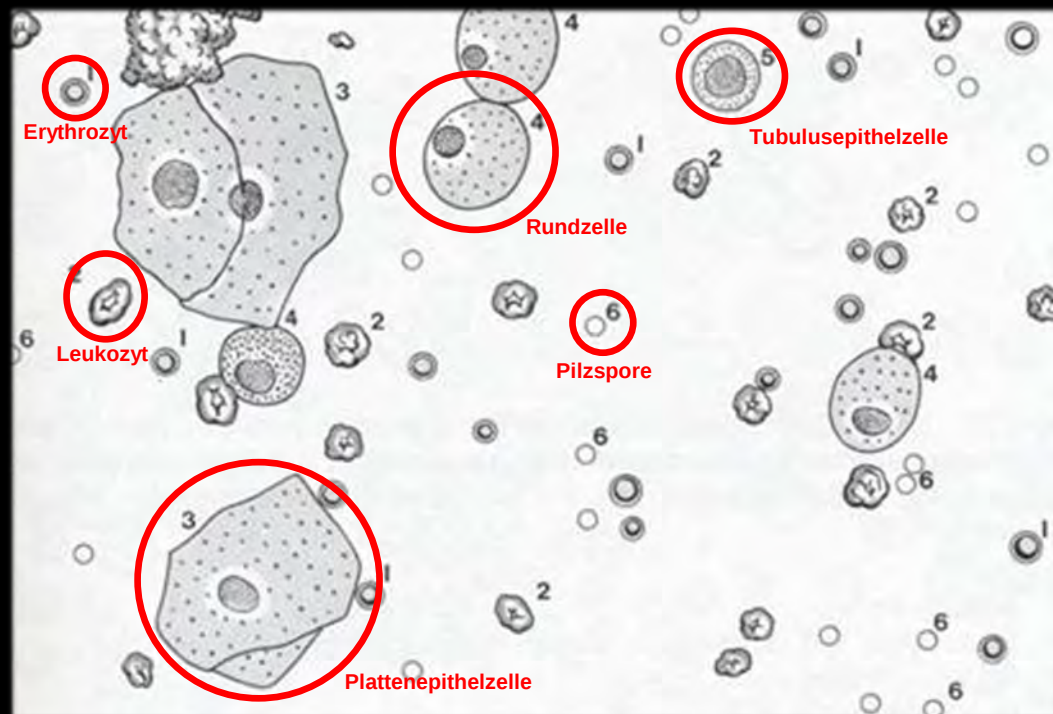
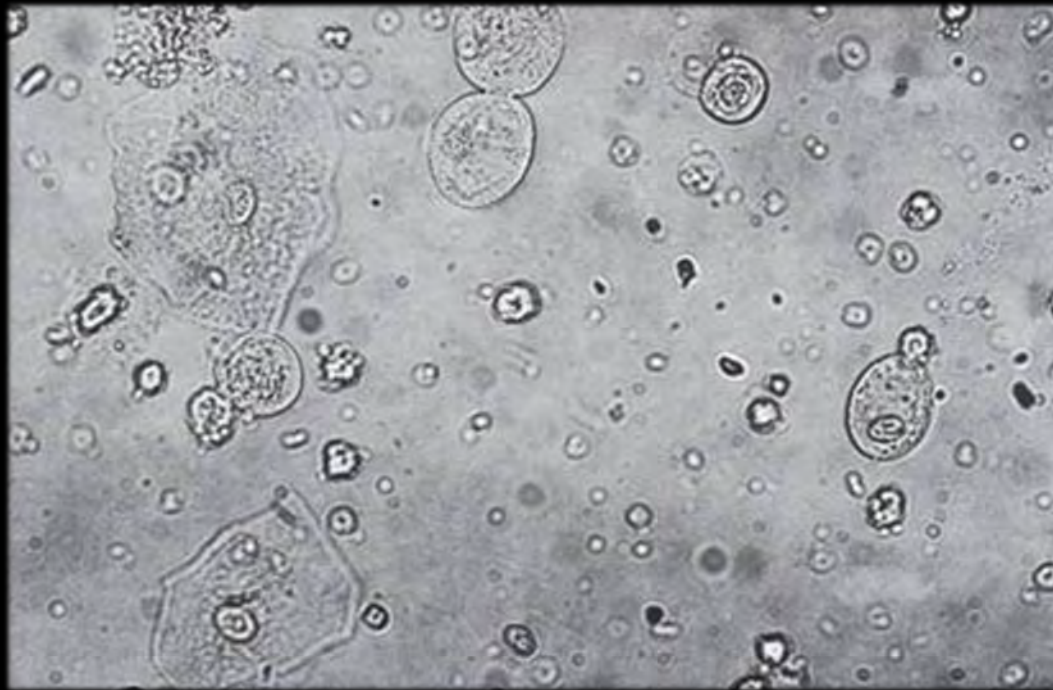
Hyaline Zylinder, **Granulierte Zylinder, Wachszylinder**

- Mikroorganismen:

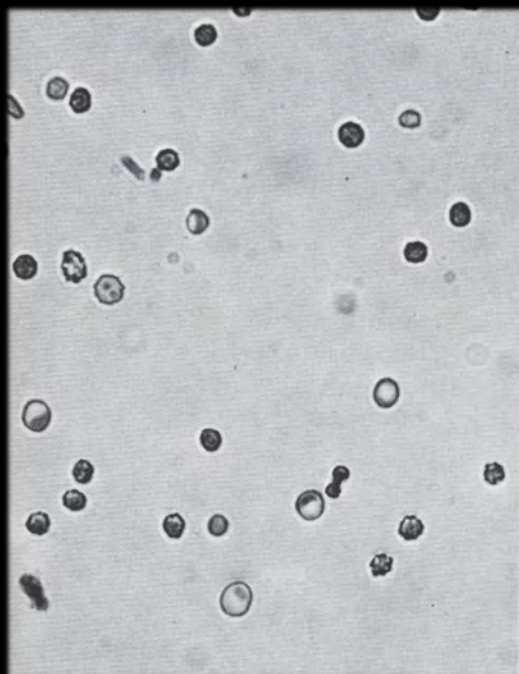
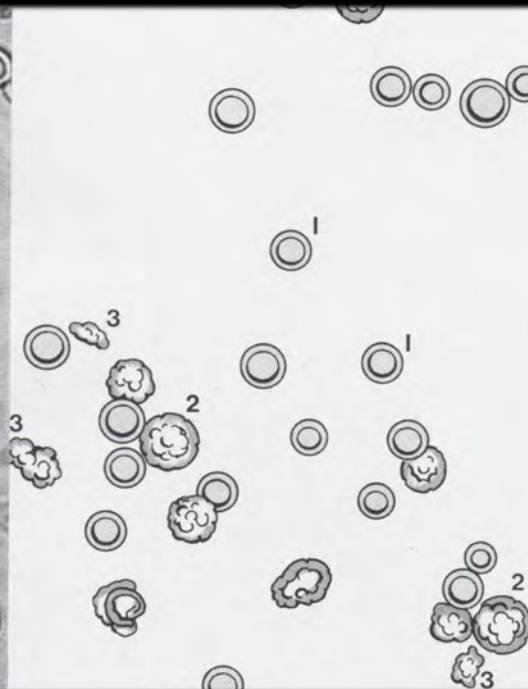
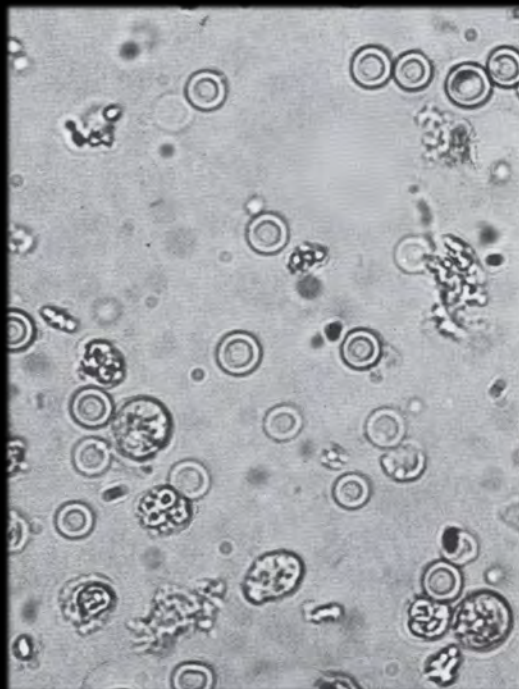
Bakterien, Pilze, Parasiten, Urtierchen (z.B. Trichomonaden)

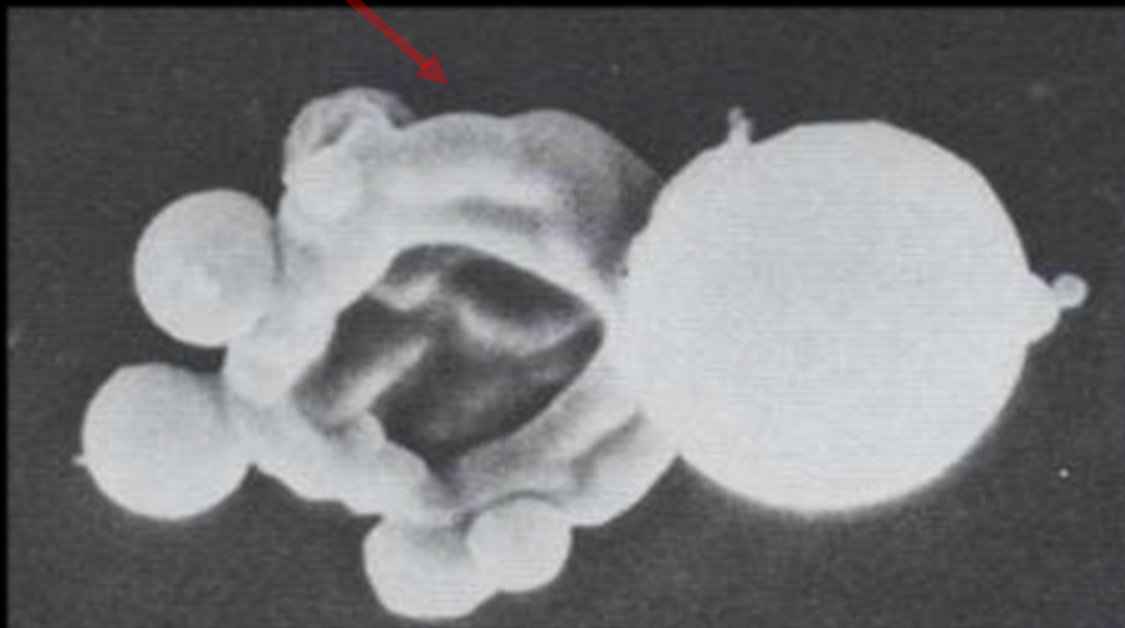
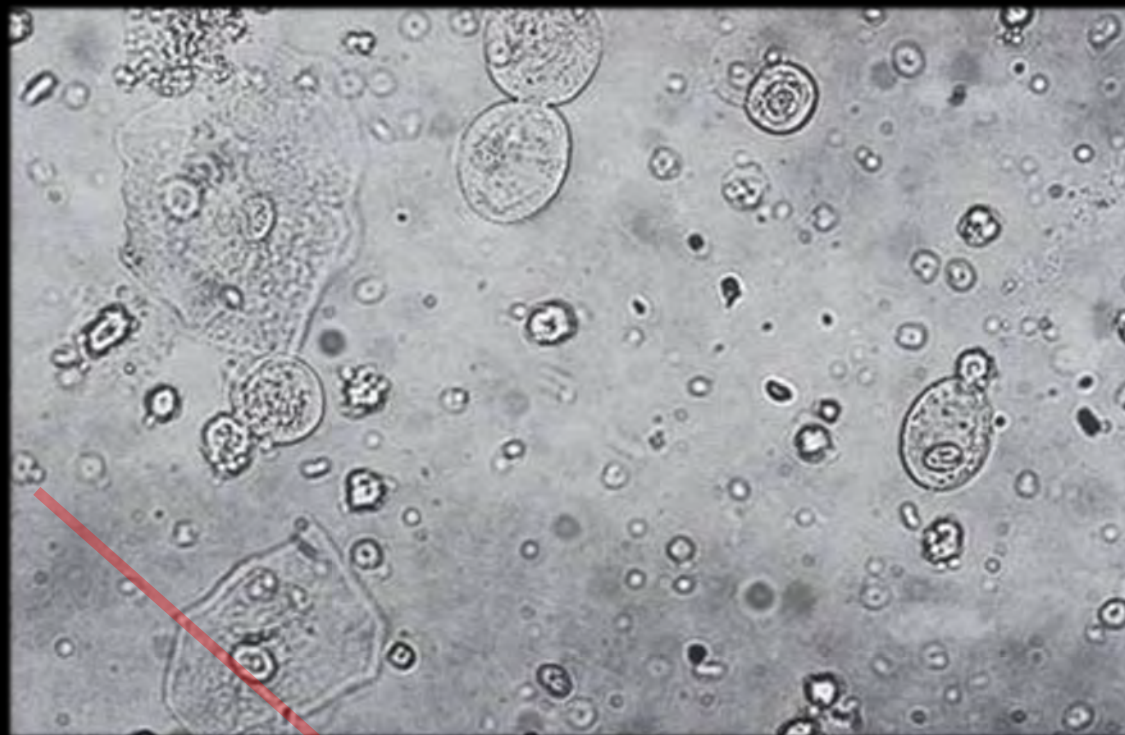
- Kristalle:

Oxalat, Urat, Phosphat, Cystin



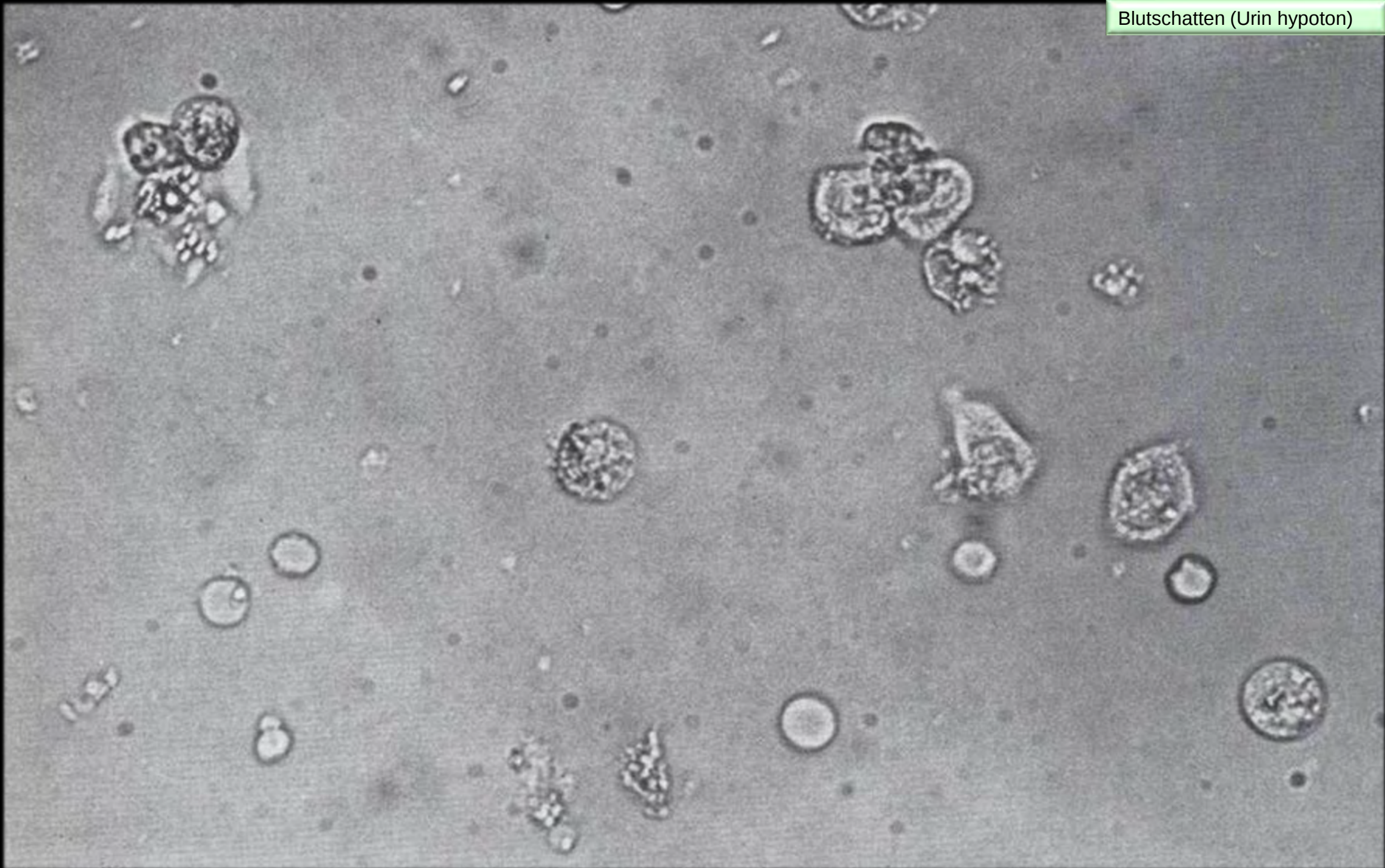
- Größenvergleich:
- Plattenepithelien
 - Rundzellen
 - Tubulusepithelzellen
 - Leukozyten
 - Erythrozyten
 - Pilsporen
 - Bakterien
 - Kristalle

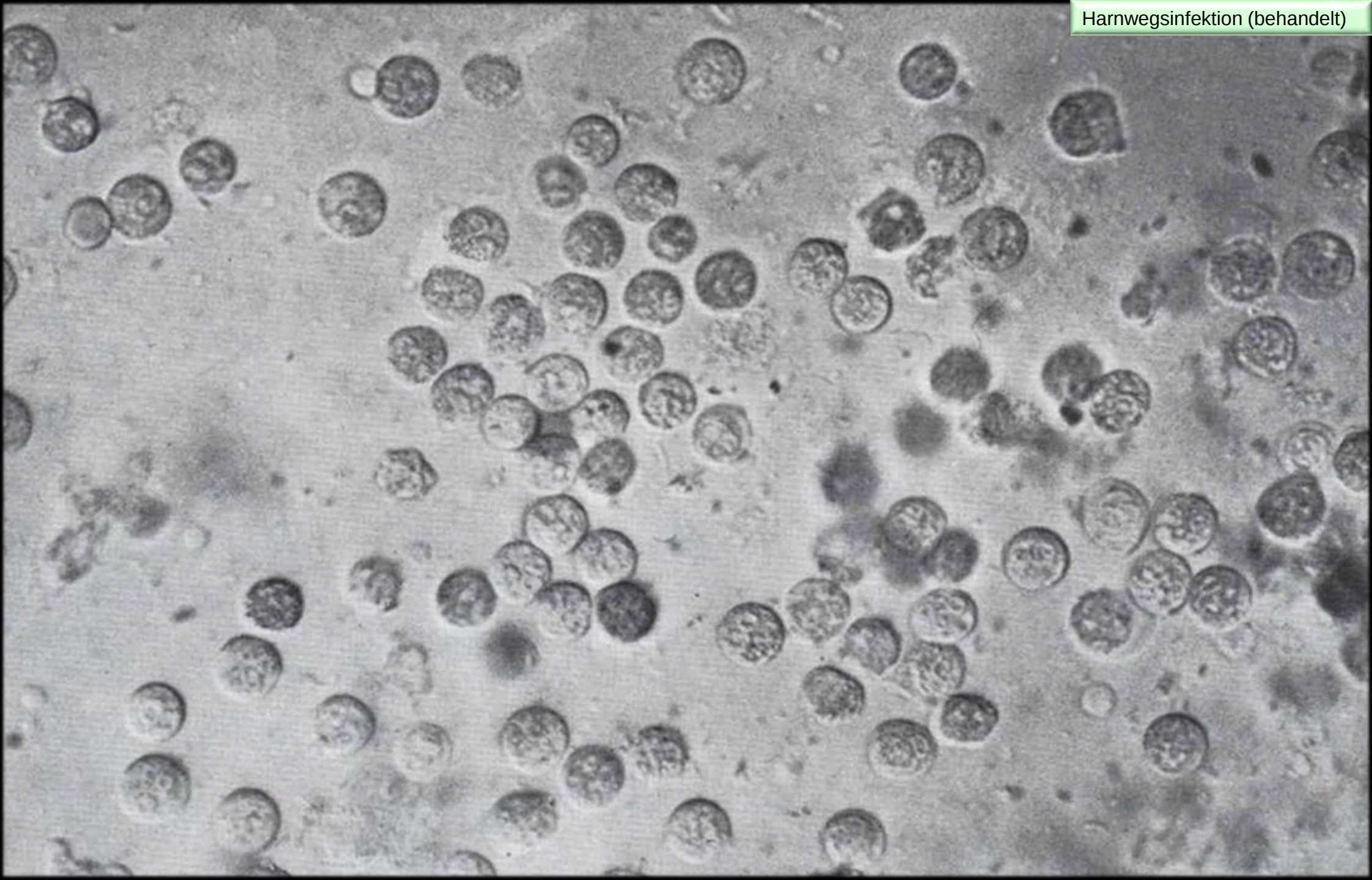




- Akantocyten bzw. „Mikymaus-Erythrozyten“ (1%)
- Deformierte Erythrozyten (30%)





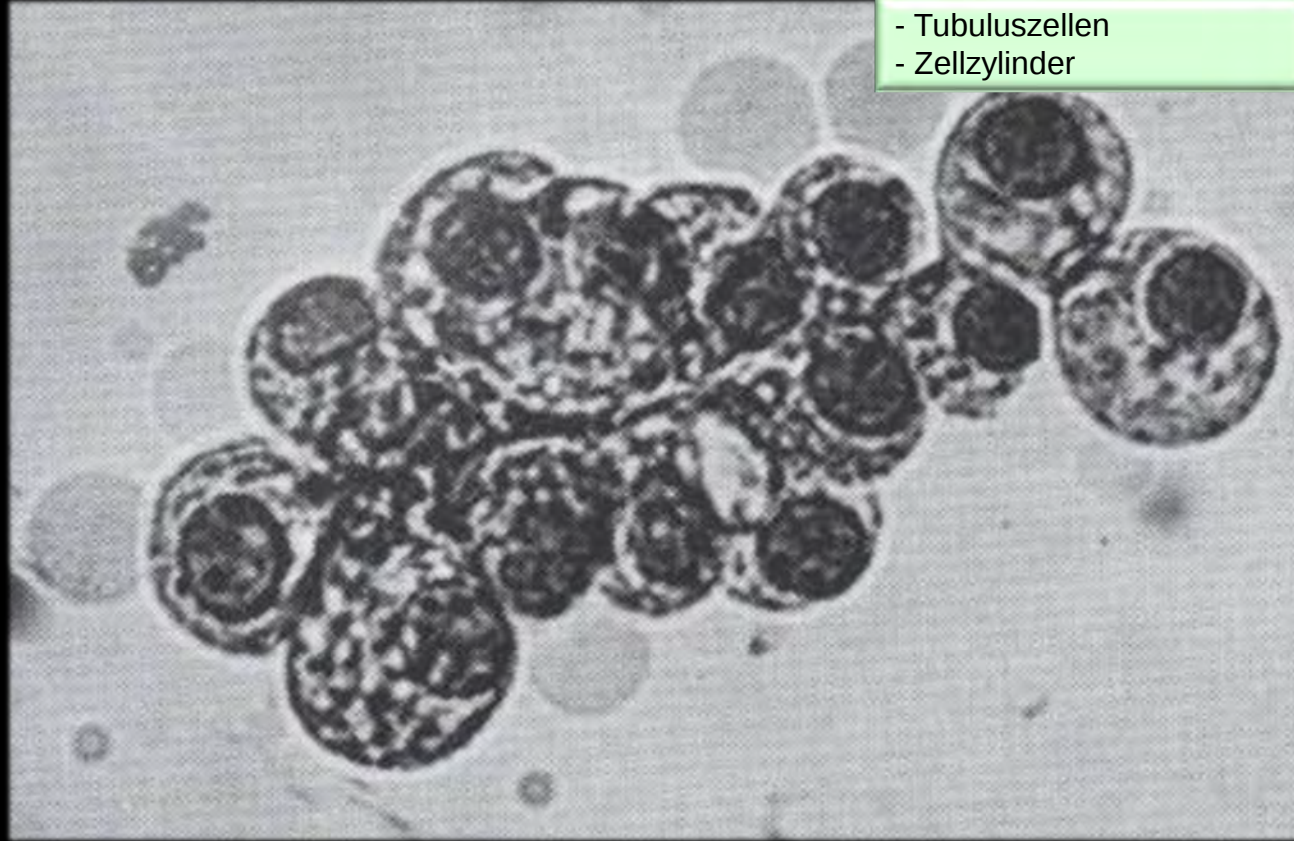




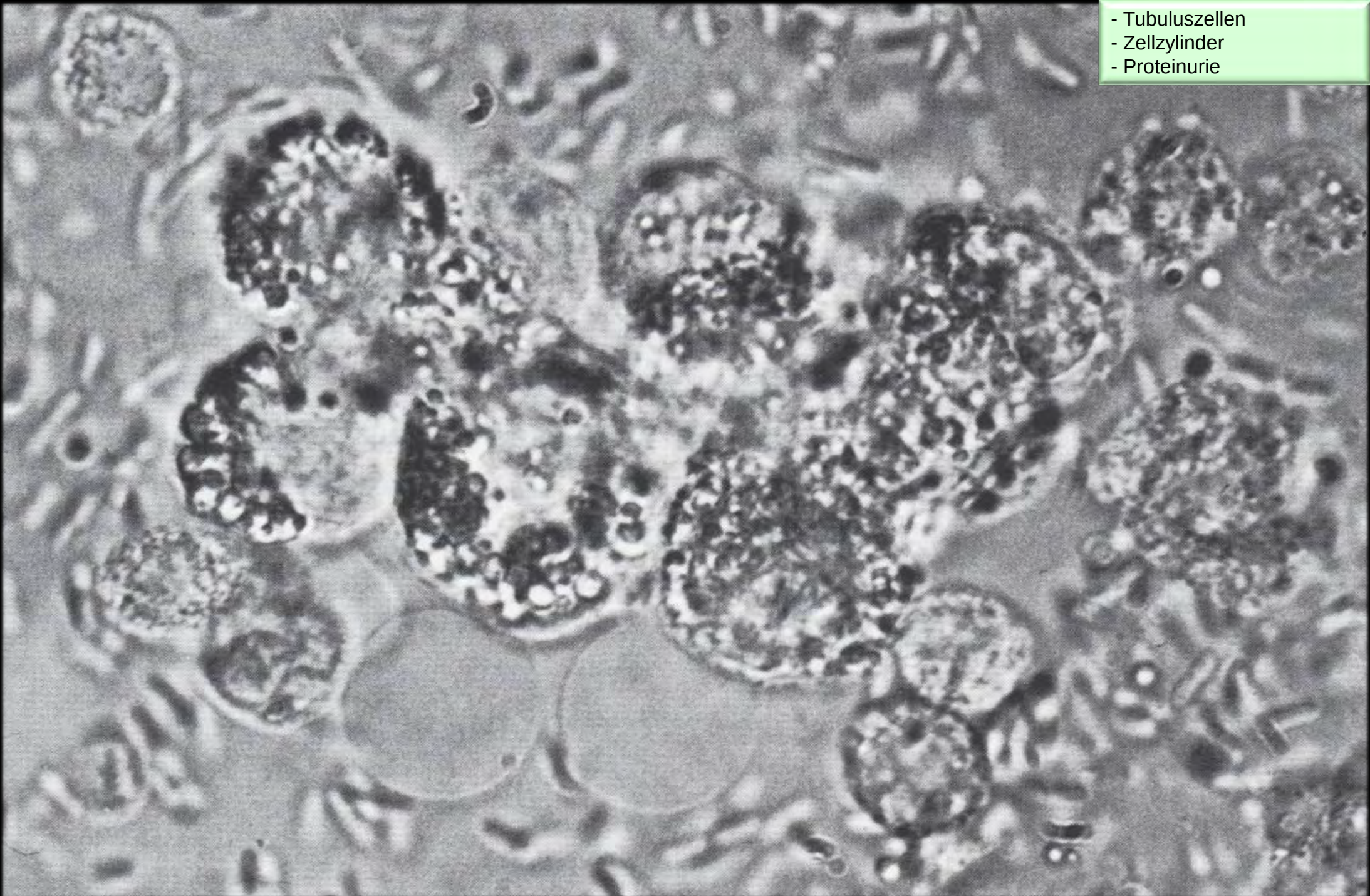
- Rundzellen (Harnblase)
- Zellhaufen (kein Zylinder)



- Tubuluszellen
- Zellzylinder



- Tubuluszellen
- Zellzylinder
- Proteinurie



- Tubuluszellen
- Proteinurie
- Färbung: Sudanfarbstoff



Blasenzell-Carcinom Grad 2

- Nukleolen vergrößert und vermehrt
- Anisokaryose
- Zytoplasmareduktion



Hyaliner Zylinder
(Tamm-Horsfall-Protein)





Granulierter Zylinder
- Myoglobin (Crushniere)



Wachszylinder
(Insuffizienz-Zylinder)



Wachszylinder
(Insuffizienz-Zylinder)



Tubuluszellzyylinder
(ischämisch, toxisch)



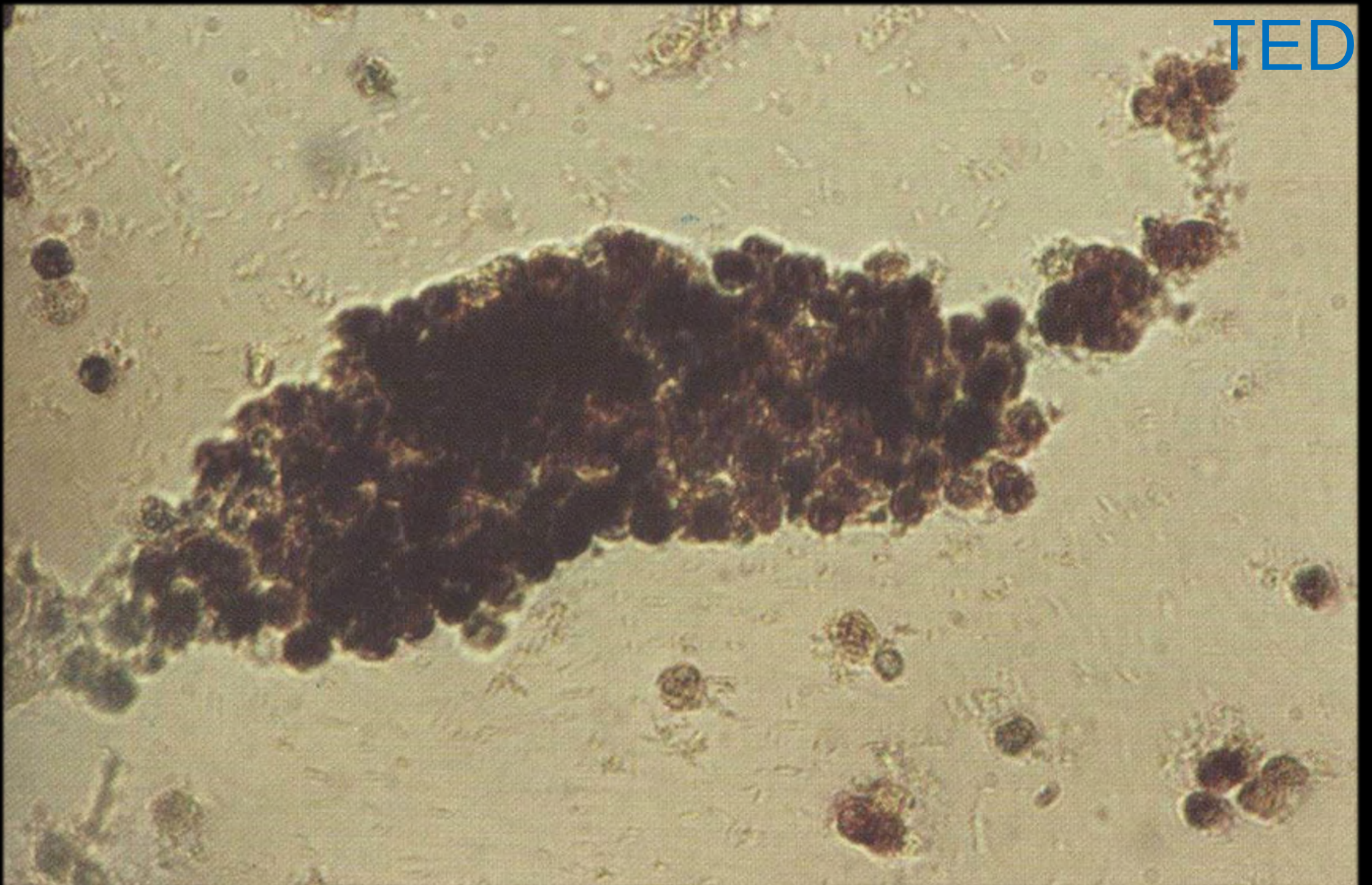
Rundzell-Haufen
(Harnblase)

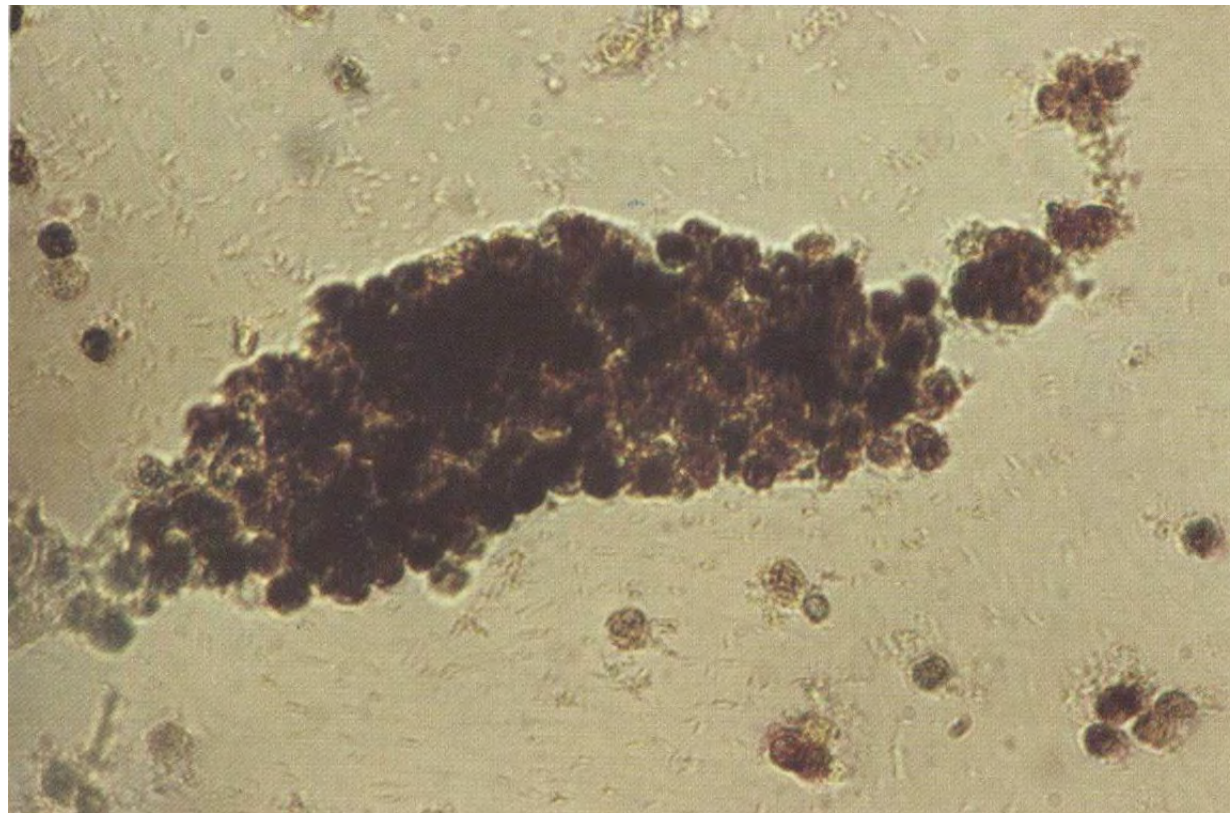




Erythrozytenzylinder
(Glomerulonephritis)



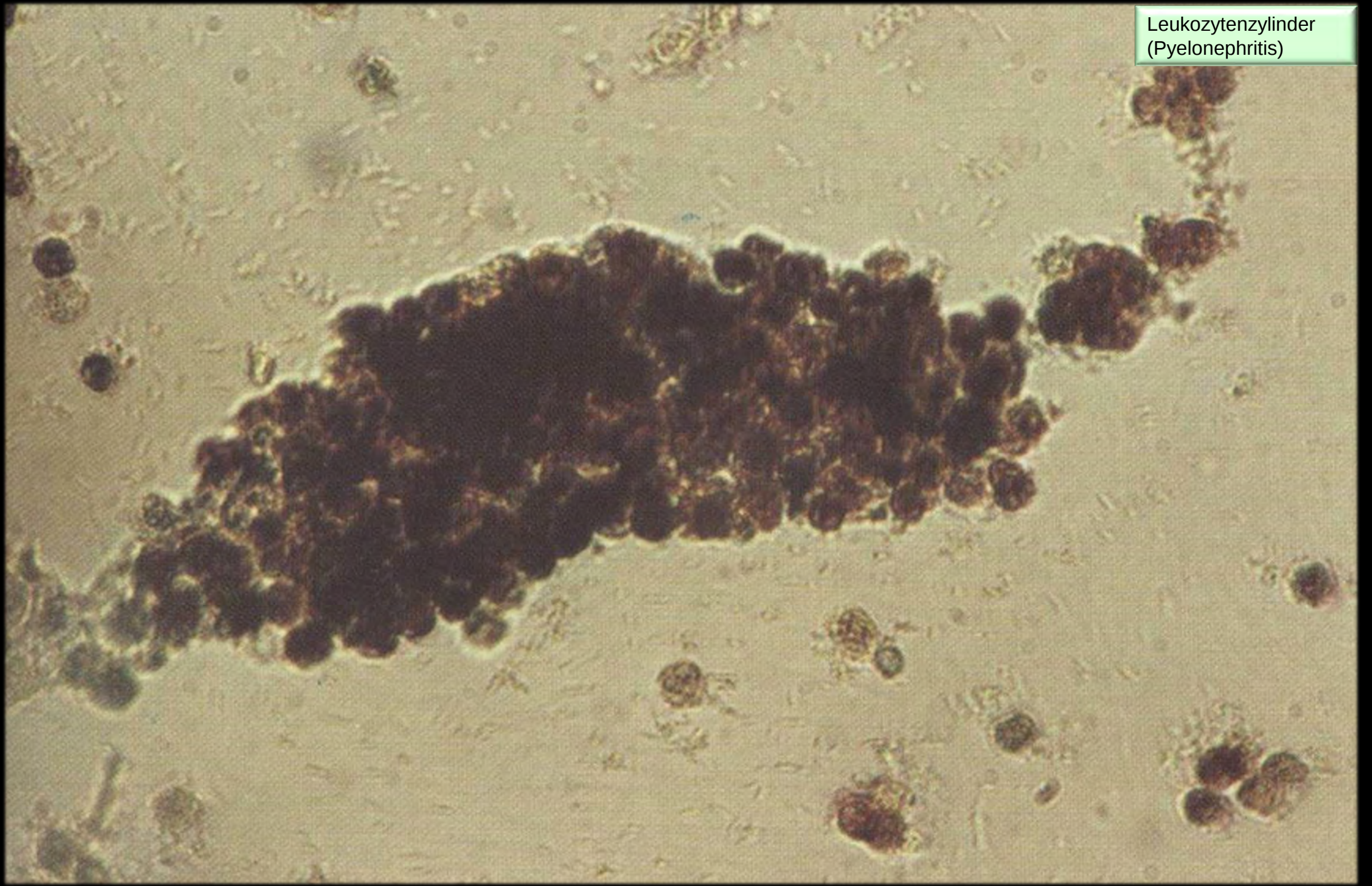




TED

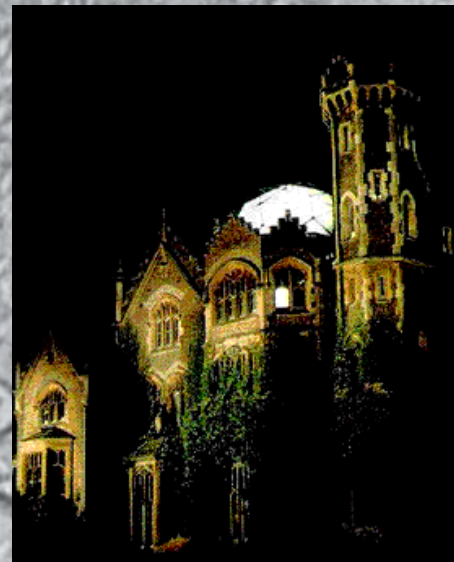
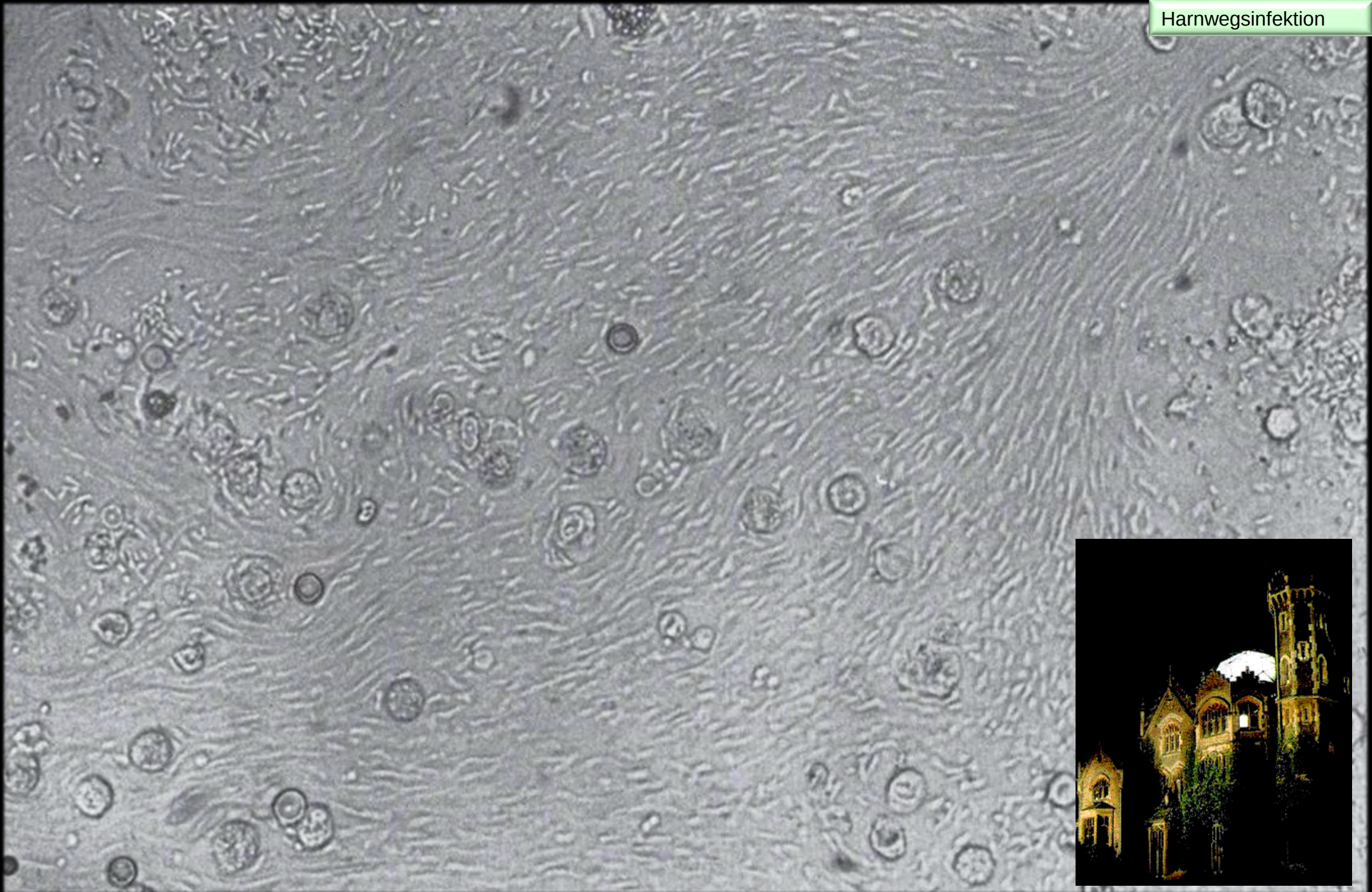
- 0% A. Crushniere
- 0% B. Interstitielle Nephritis
- 0% C. Harnwegsinfektion
- 0% D. Pyelonephritis
- 0% E. Glomerulonephritis

Leukozytenzylinder
(Pyelonephritis)

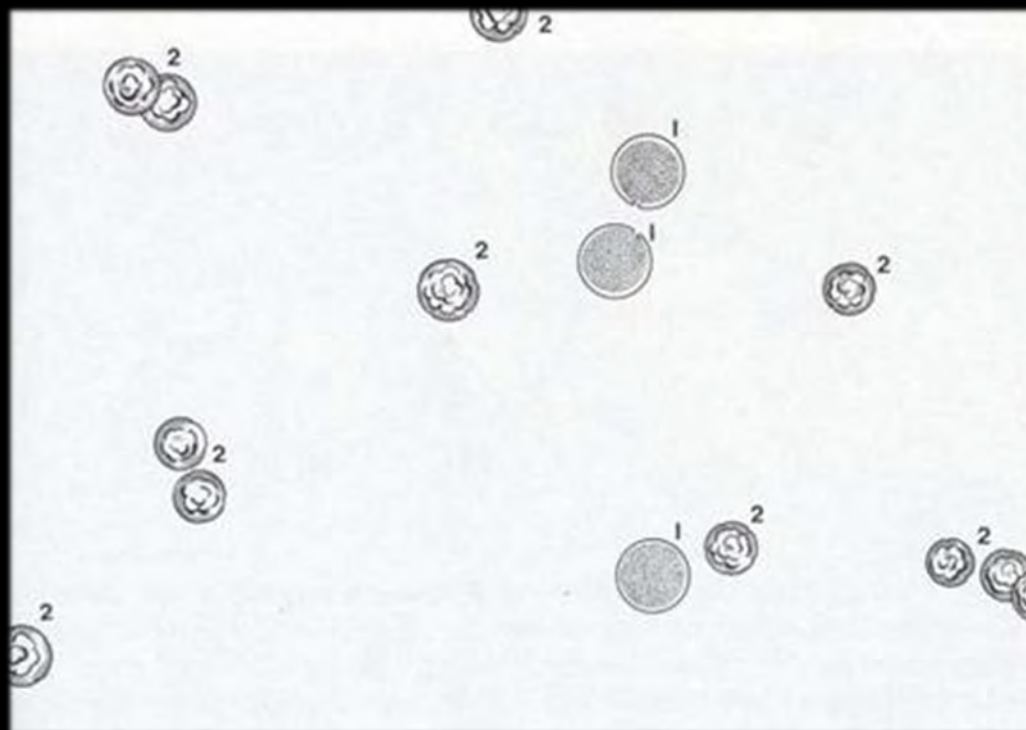
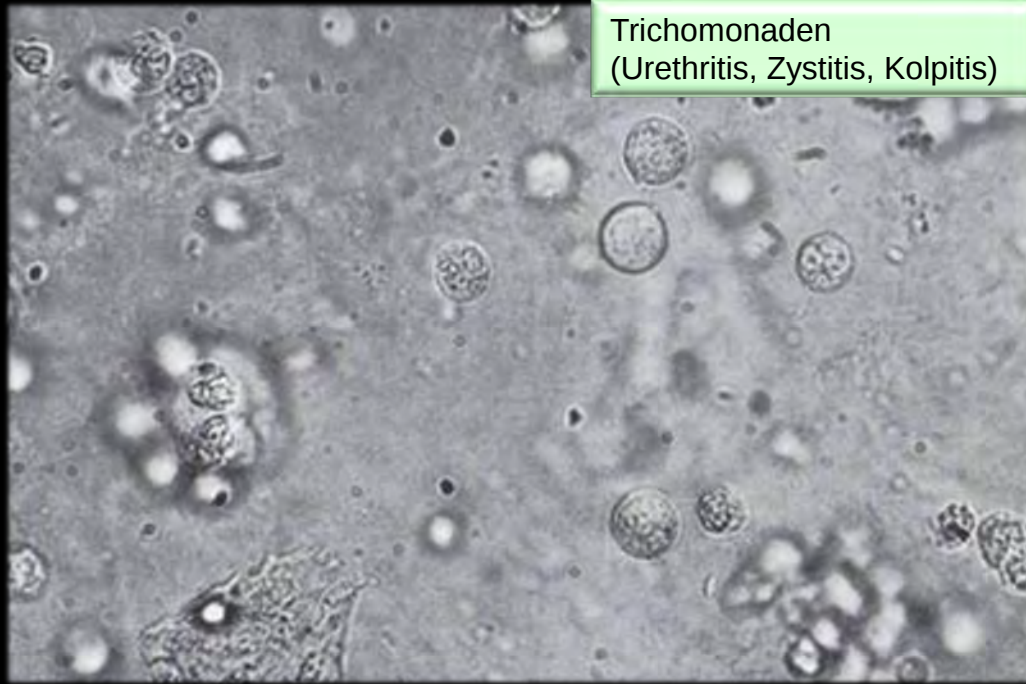


Schleimfaden
(kein Zylinder)





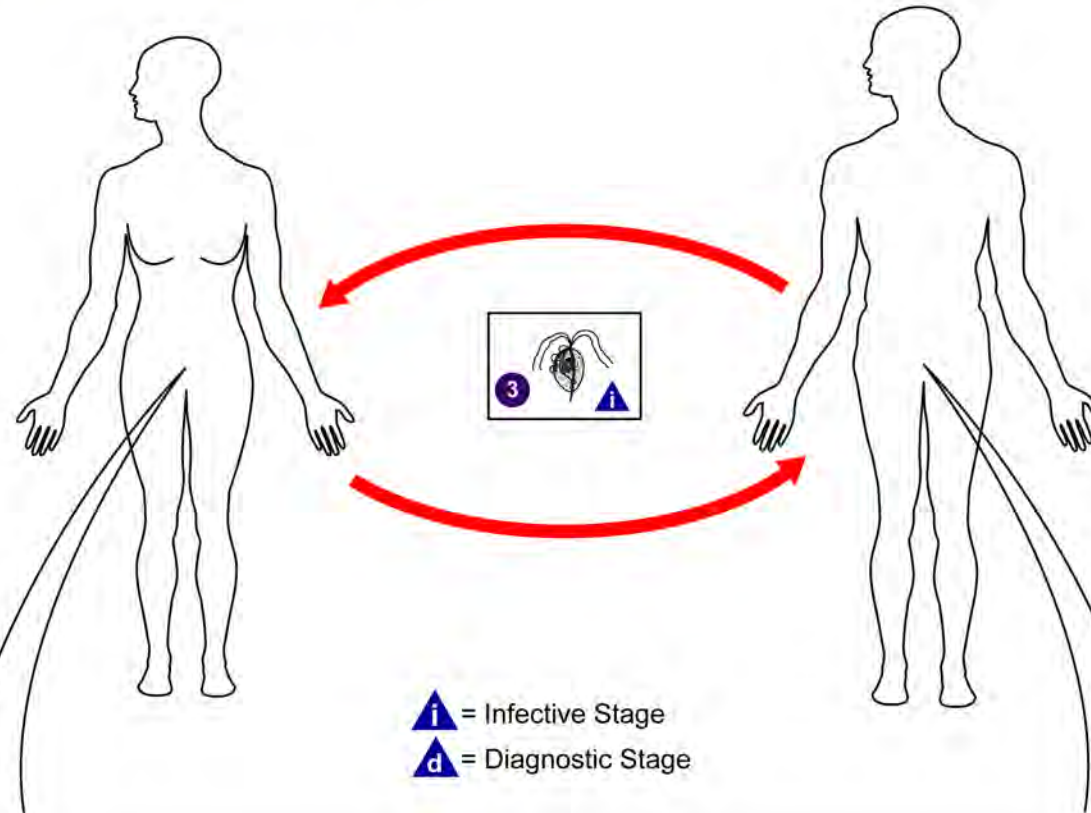
Trichomonaden
(Urethritis, Zystitis, Kolpitis)



Trichomoniasis

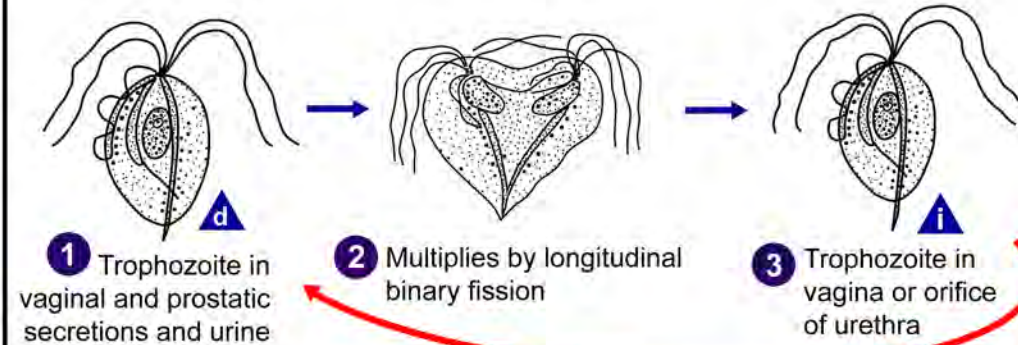
(*Trichomonas vaginalis*)

Trichomonaden
(Urethritis, Zystitis, Kolpitis)



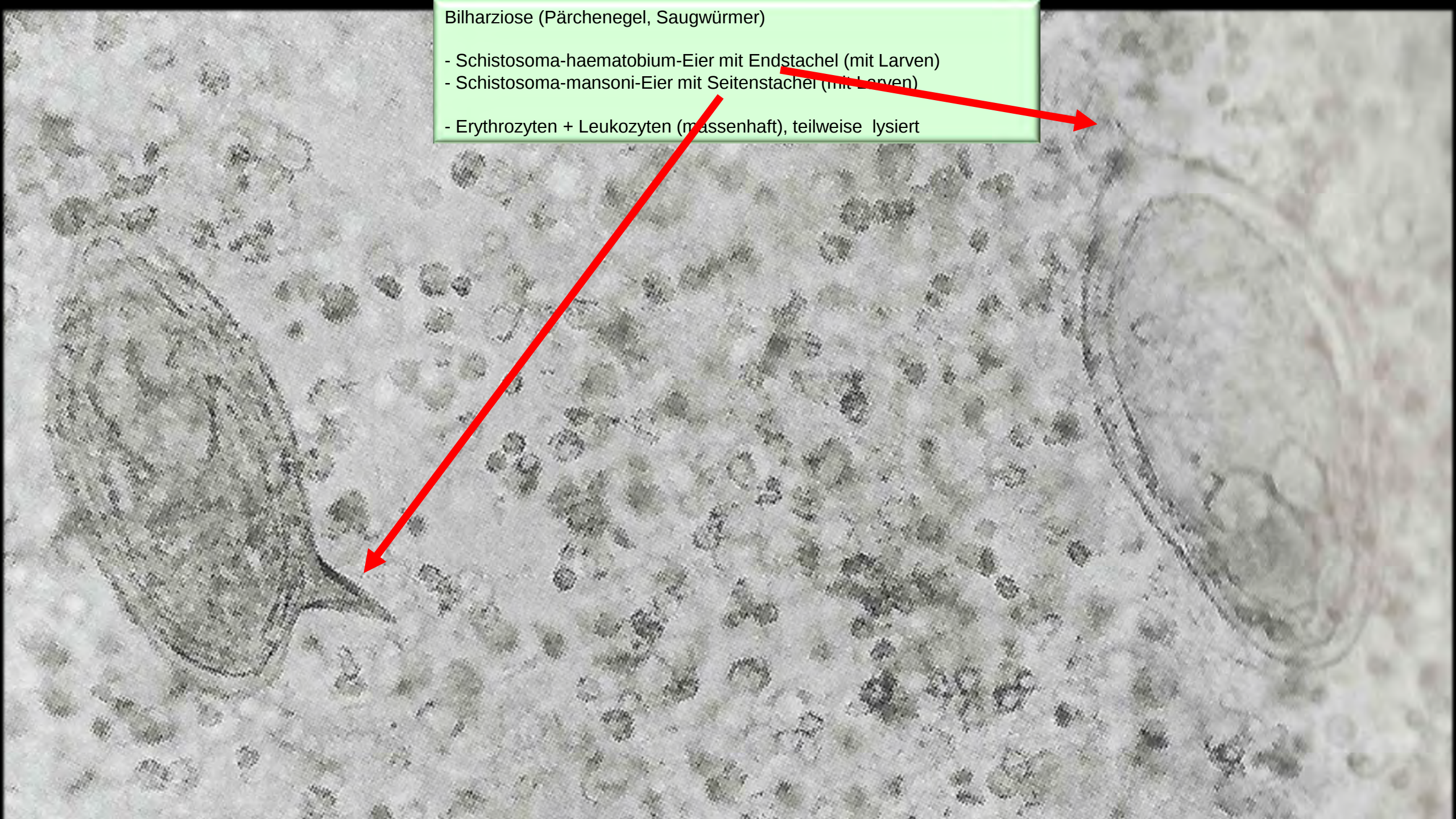
i = Infective Stage
d = Diagnostic Stage

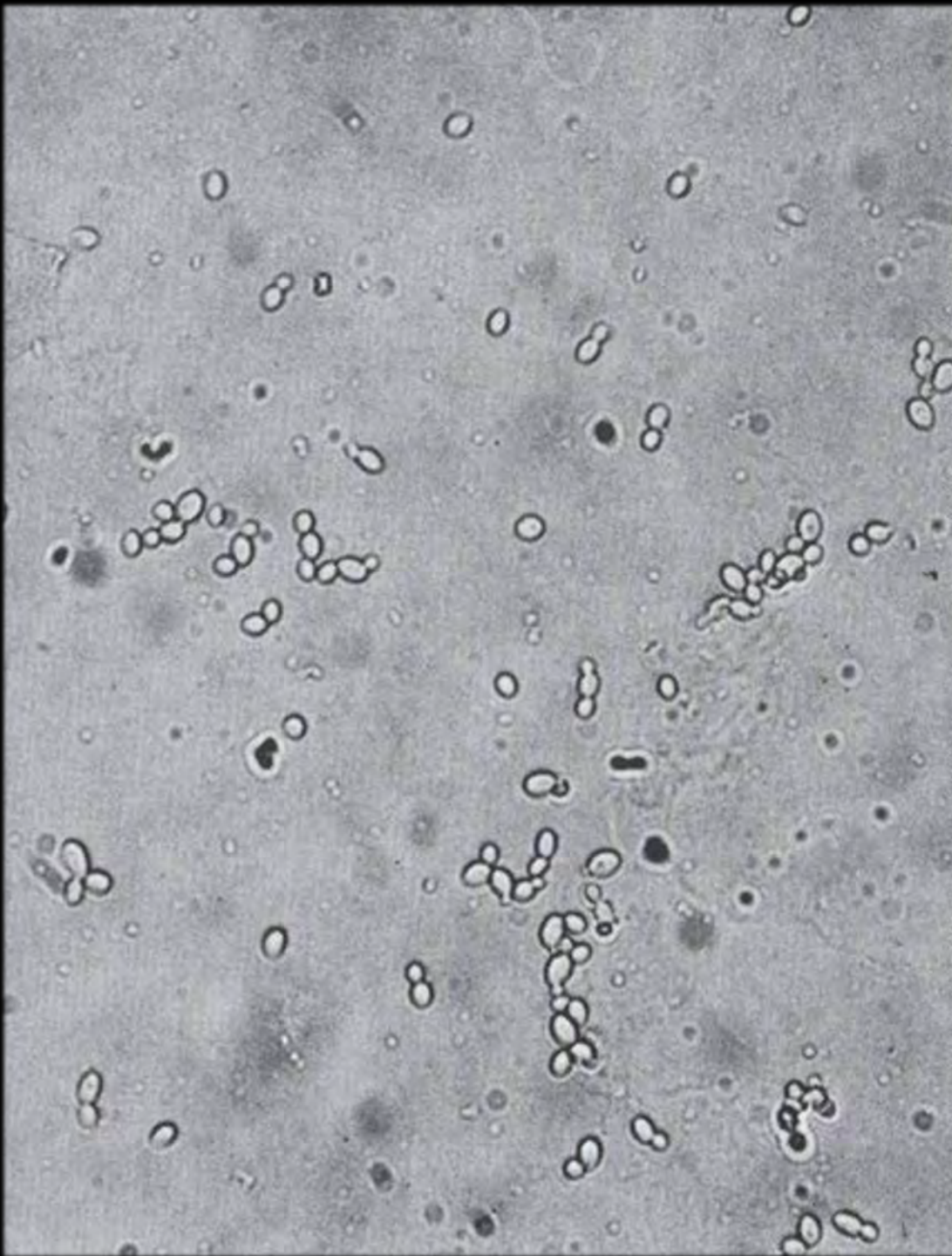
Trichomonas vaginalis



Bilharziose (Pärchenegel, Saugwürmer)

- Schistosoma-haematobium-Eier mit Endstachel (mit Larven)
- Schistosoma-mansoni-Eier mit Seitenstachel (mit Larven)
- Erythrozyten + Leukozyten (massenhaft), teilweise lysiert





TED



- 0% A. Strepokokken
- 0% B. Staphylokokken
- 0% C. Erythroblasten
- 0% D. Candida albicans
- 0% E. Wurmeier

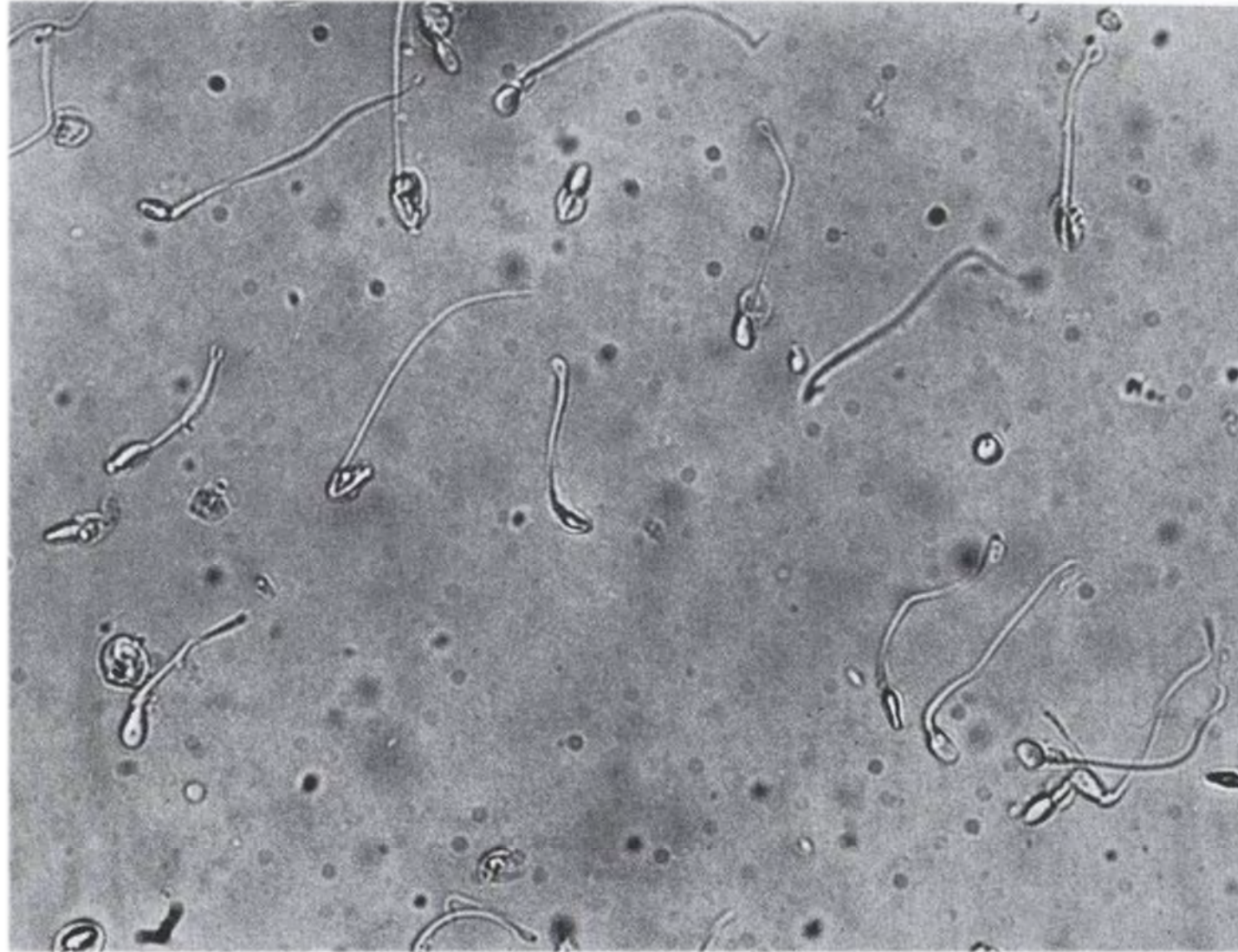
Candida albicans (Sporen)
(Leukämie, DM, HIV)

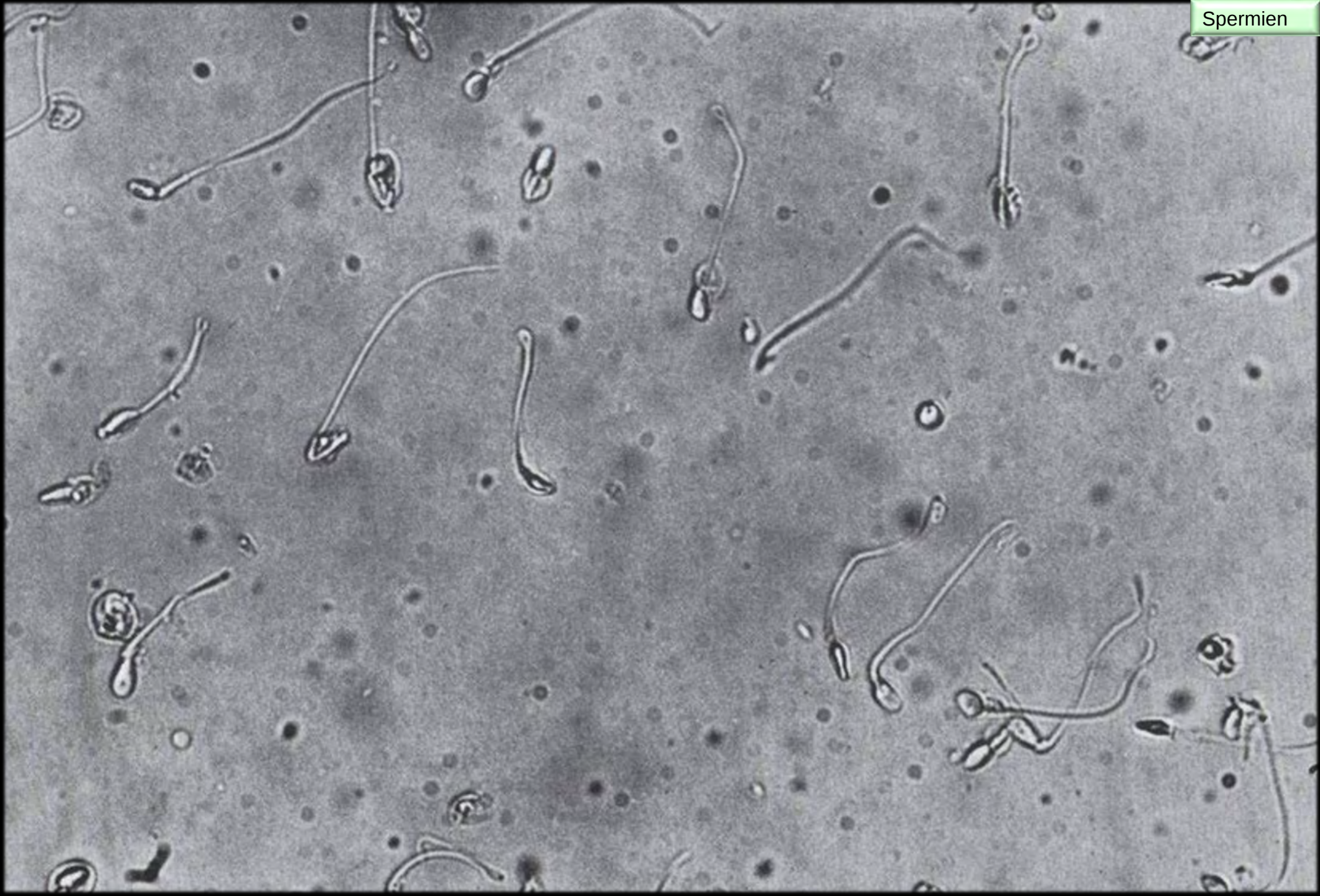




Jokerfrage

- A. Streptokokkeninfektion
- B. Mykotische Infektion
- C. Wurminfektion
- D. Parasitäre Infektion
- E. Gonokokkeninfektion
- F. Chlamydieninfektion
- G. Syphilis
- H. Spermatozyteninfektion
- I. Alien Invasion





Harnsteine



Calciumsalze (Oxalat u. Phosphat) ca. 65%



Urat ca. 17%



Magnesium-Ammonium Phosphat ca. 14%

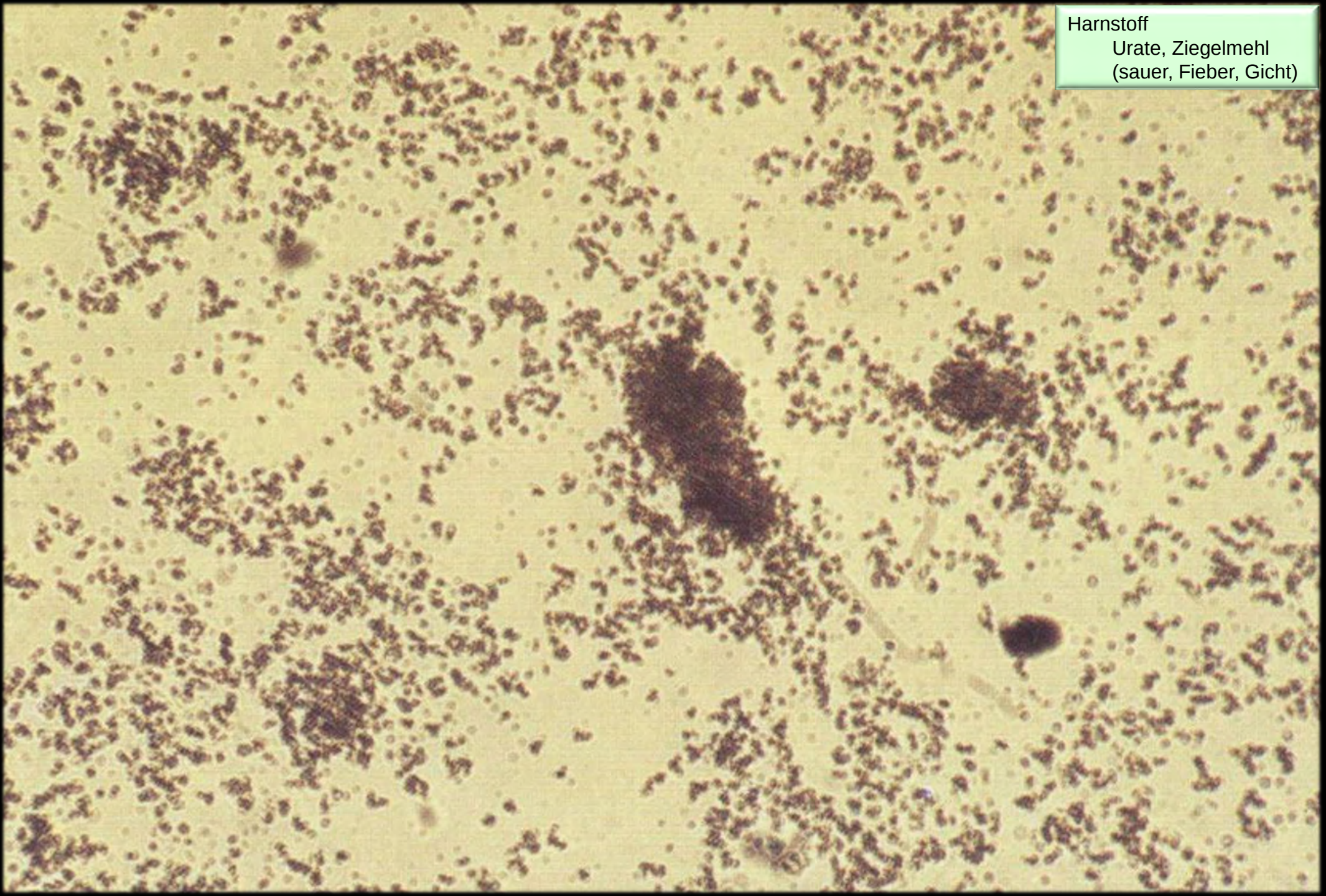


Cystin ca. 1%

Harnstoff

Urate, Ziegelmehl

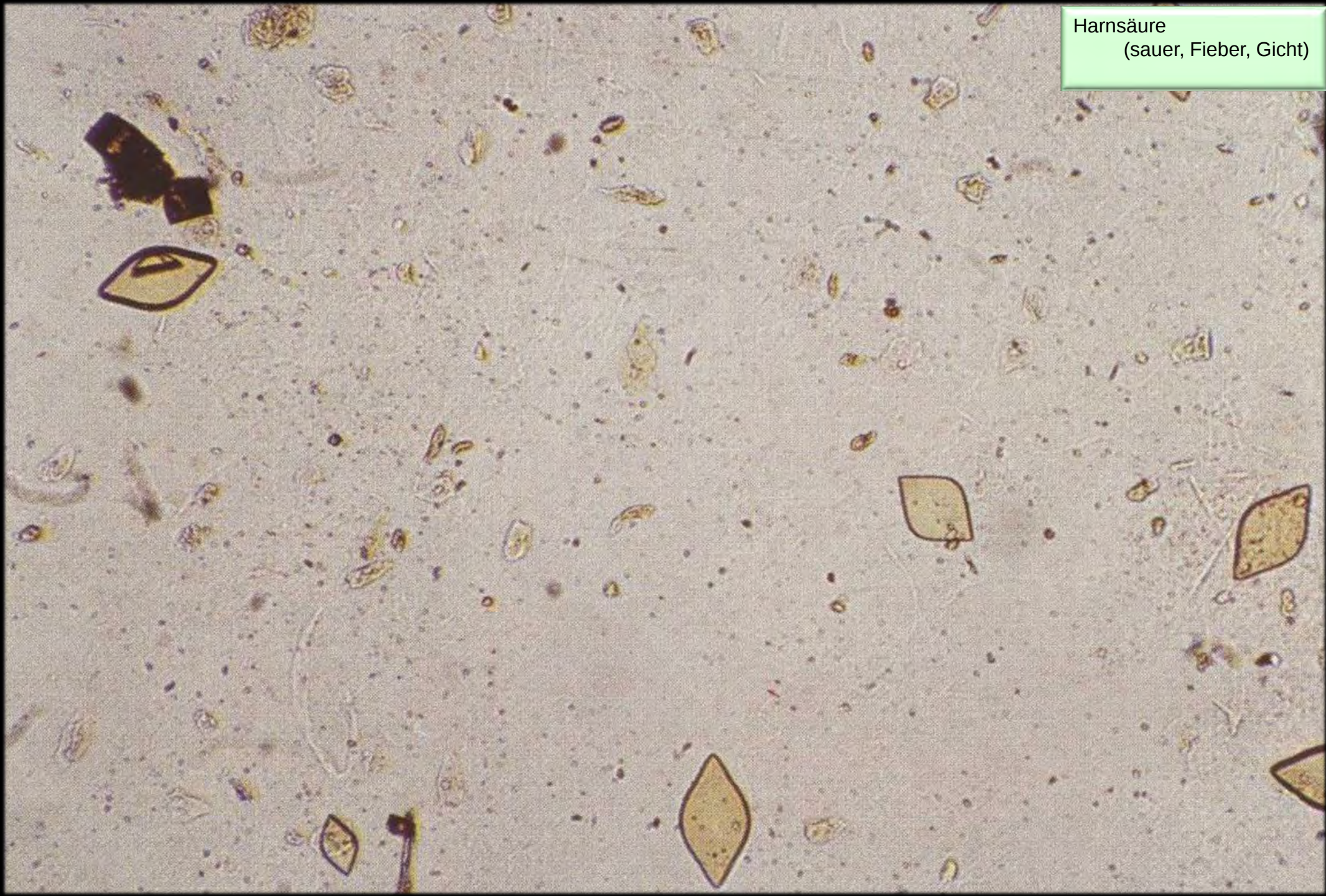
(sauer, Fieber, Gicht)



Harnstoff
Urate, Ziegelmehl
(Schleimzylinder)



Harnsäure
(sauer, Fieber, Gicht)



Harnsäure
(sauer, Fieber, Gicht)



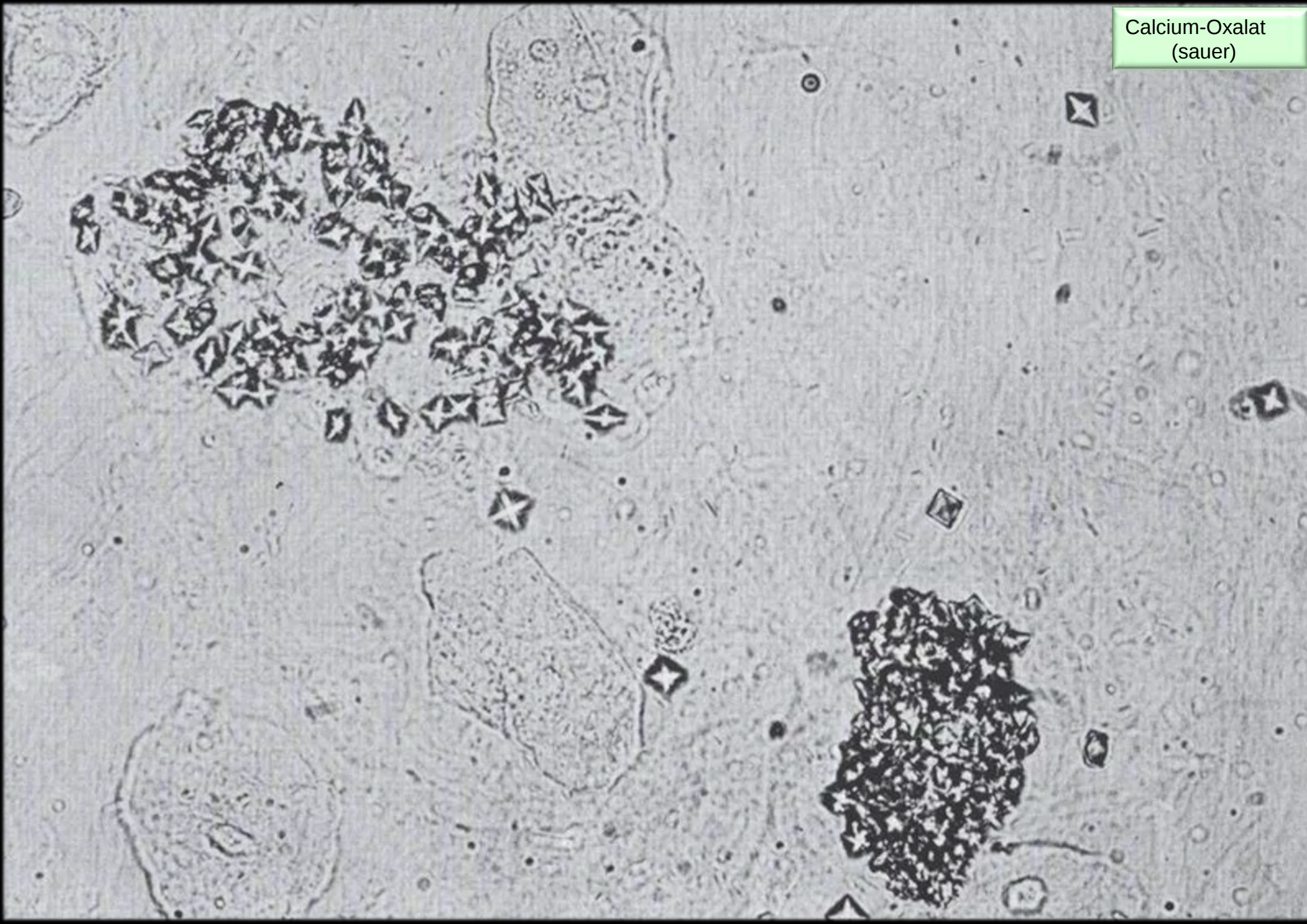
Harnsäure
(sauer, Fieber, Gicht)



Harnsäure
(sauer, Fieber, Gicht)

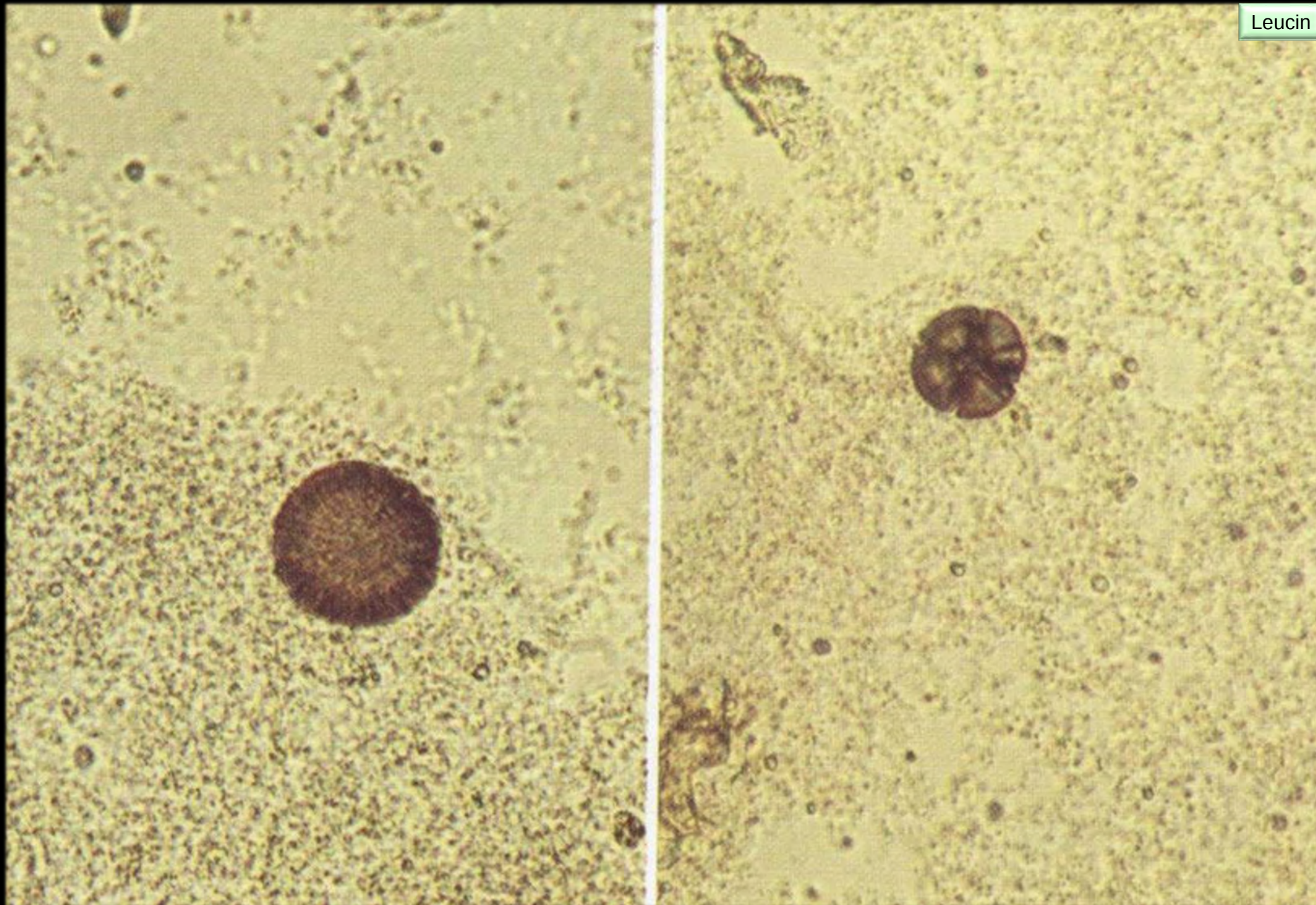


Calcium-Oxalat
(sauer)

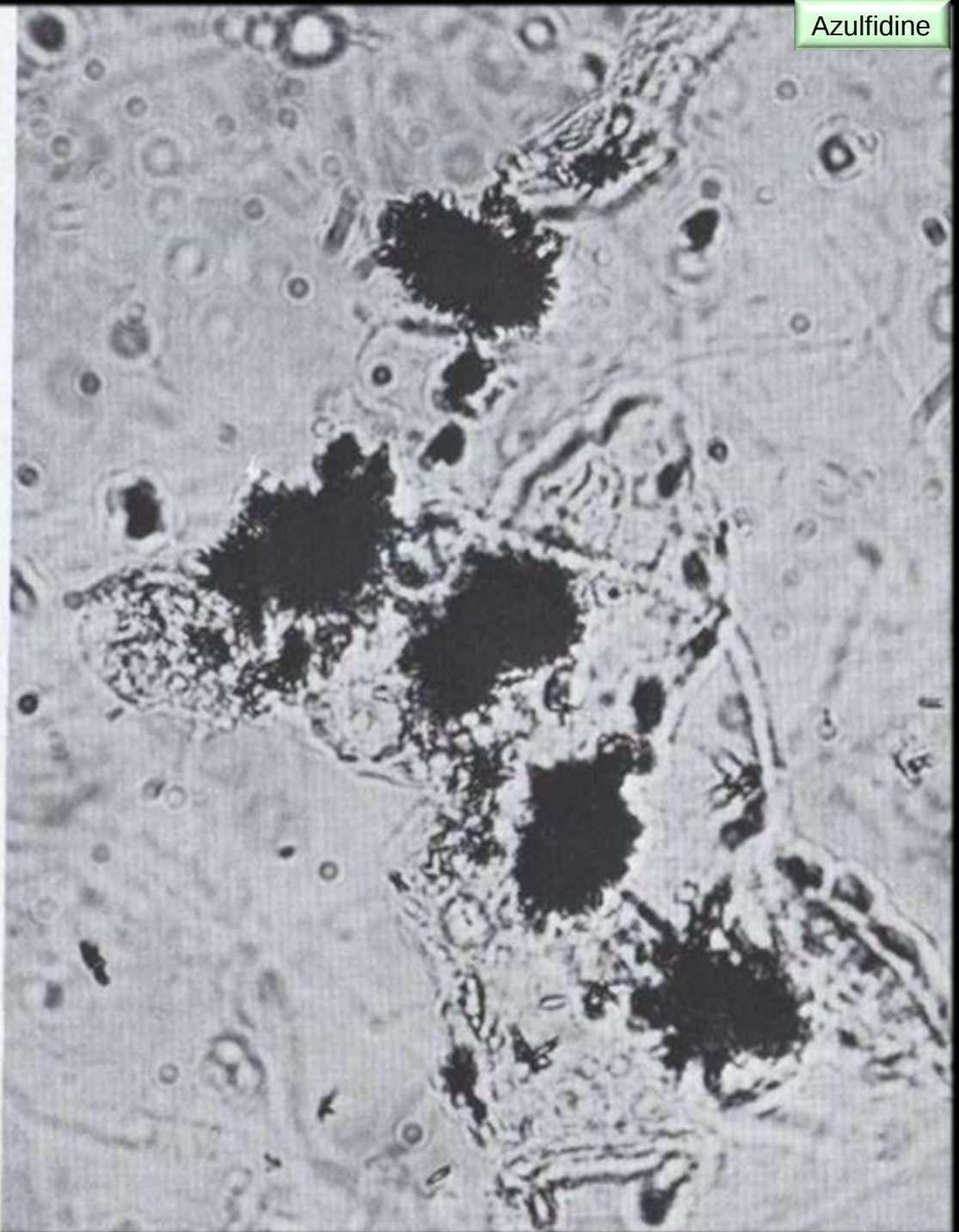
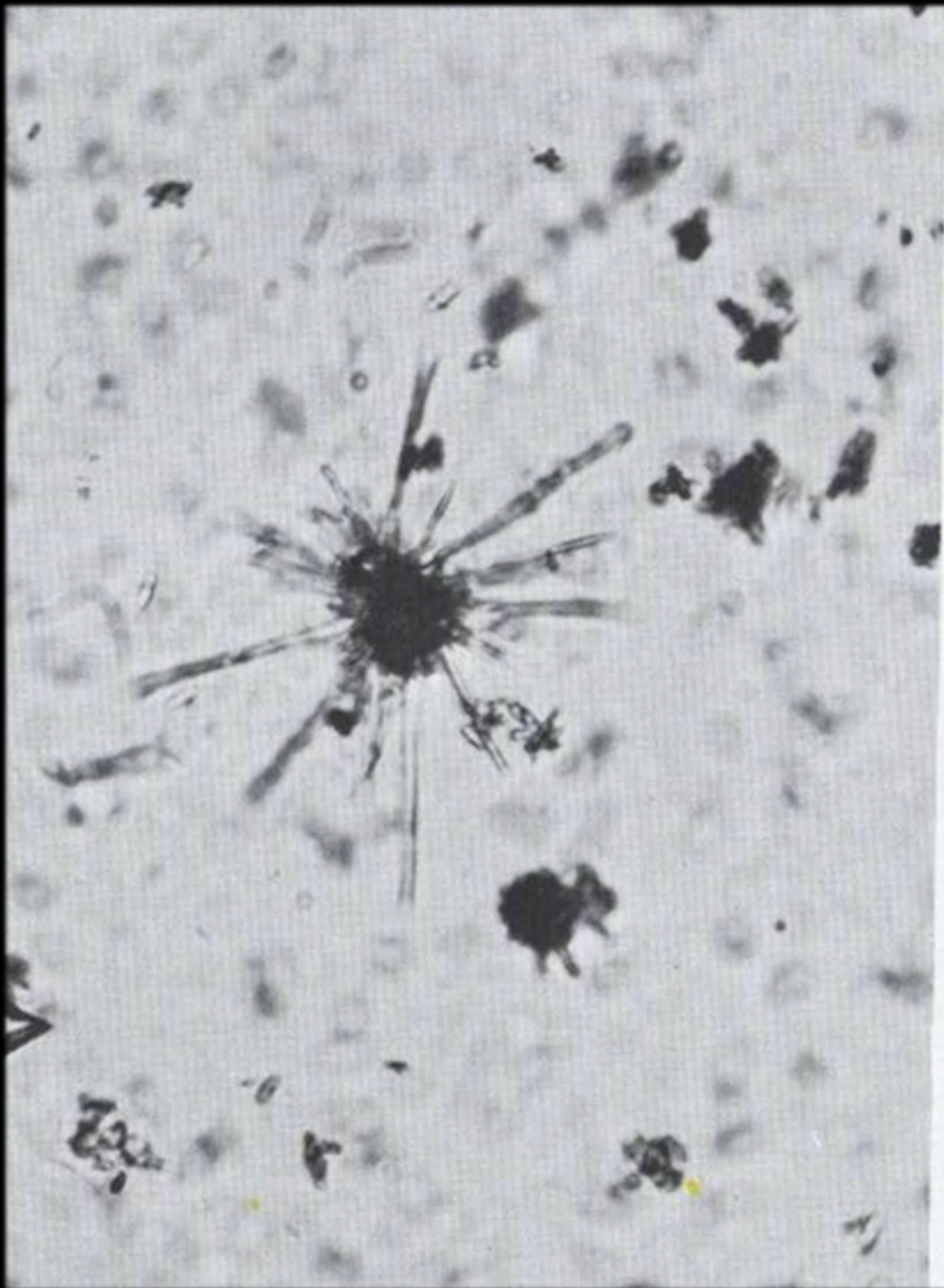


Tripel-Phosphat
(!!! alkalisch !!!)









Cotrimoxazol
(Trimethoprim-Sulfamethoxazol)



Sulfonamide

