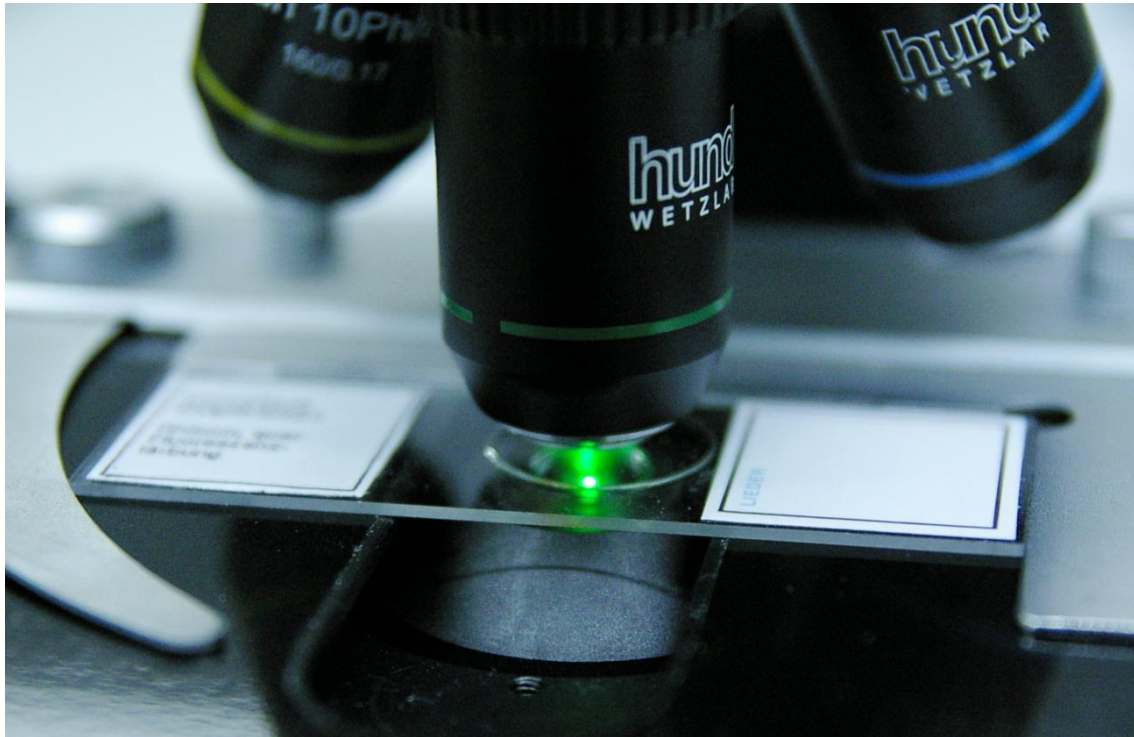


Wir führen
Technologien
zusammen.

hund
WETZLAR



Lichtmikroskope von hund



- Geschichtliches
- Das Mikroskop
- Kontrastierverfahren
- Stativsysteme
- Dokumentation

μικρός (mikros): klein

σκοπεῖν (skopein): betrachten

- **Zacharias Janssen (1588 – 1631):**
1595: Erstes zusammengesetztes Mikroskop



de.wikipedia.org, gemeinfrei

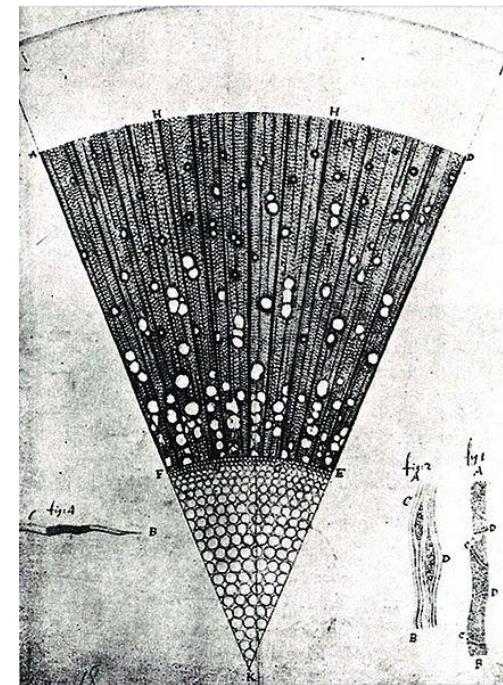
- **Antoni van Leeuwenhoek (1632 – 1723):**
Einzellinsen hoher Qualität, 270x, Anfärbung von Präparaten



de.wikipedia.org, gemeinfrei



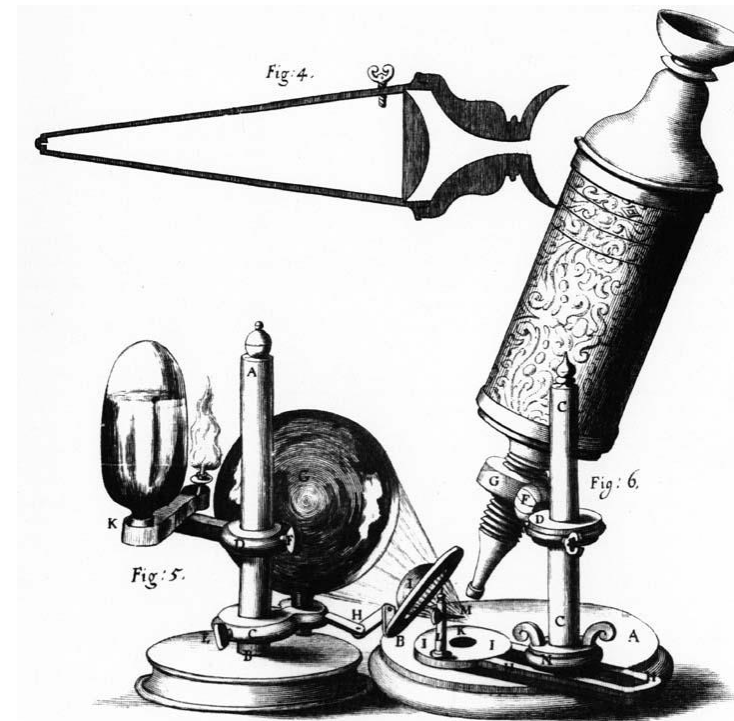
en.wikipedia.org, CC-SA 3.0



de.wikipedia.org, gemeinfrei

- **Robert Hooke (1635 – 1702):**

Zusammengesetztes Mikroskop, schiefe Beleuchtung:
„Micrographia“, 1665



de.wikipedia.org, gemeinfrei

- **Étienne-Louis Malus (1755 – 1812):**

Arbeiten zur Lichtbrechung und
Polarisation



de.wikipedia.org, gemeinfrei

- **George Gabriel Stokes (1819 – 1903):**

Entdeckung der Fluoreszenz,
Arbeiten zur Absorption



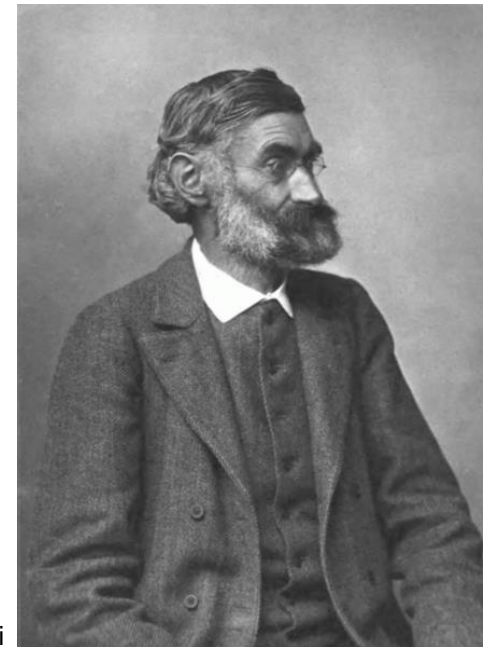
de.wikipedia.org, gemeinfrei

- **Ernst Abbe (1840 – 1905):**

1866: Kooperation mit Carl Zeiss

1870: Abbildungstheorie

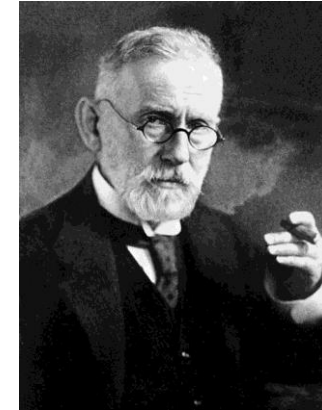
$$\Delta x = \frac{\lambda}{NA_{\text{Objektiv}} + NA_{\text{Kondensor}}}$$



de.wikipedia.org, gemeinfrei

- **Paul Ehrlich (1845 – 1915):**

Weiterentwicklung von Färbemethoden für die Immunologie



de.wikipedia.org, gemeinfrei

- **Hans Christian Gram (1853 – 1938):**

Gram-Färbung von Bakterien



Quelle unbekannt

- **Frederik Zernike (1888 – 1966):**

1930: Erfindung Phasenkontrast-Mikroskop

1941: Industrielle Umsetzung

1953: Nobelpreis für Physik

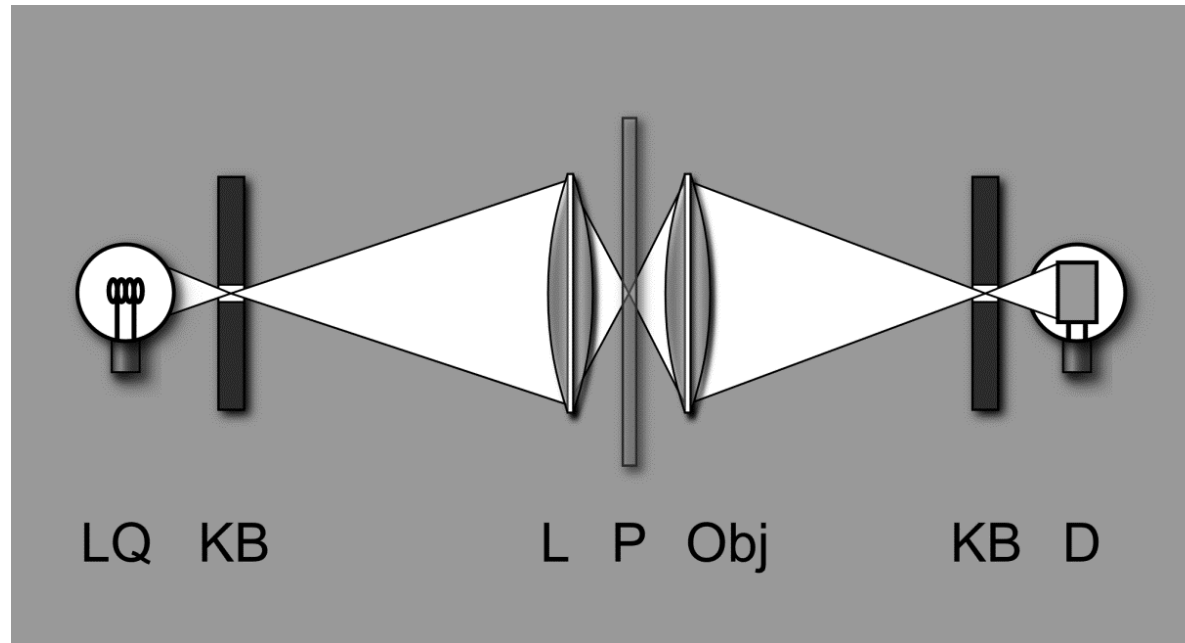


de.wikipedia.org, gemeinfrei

- **Marvin Minsky (1927 – 2016):**
1955: Konfokalmikroskop
1956: Begriff „Künstliche Intelligenz“



en.wikipedia.org, CC-A-3.0



- **Stefan W. Hell (*1962):**

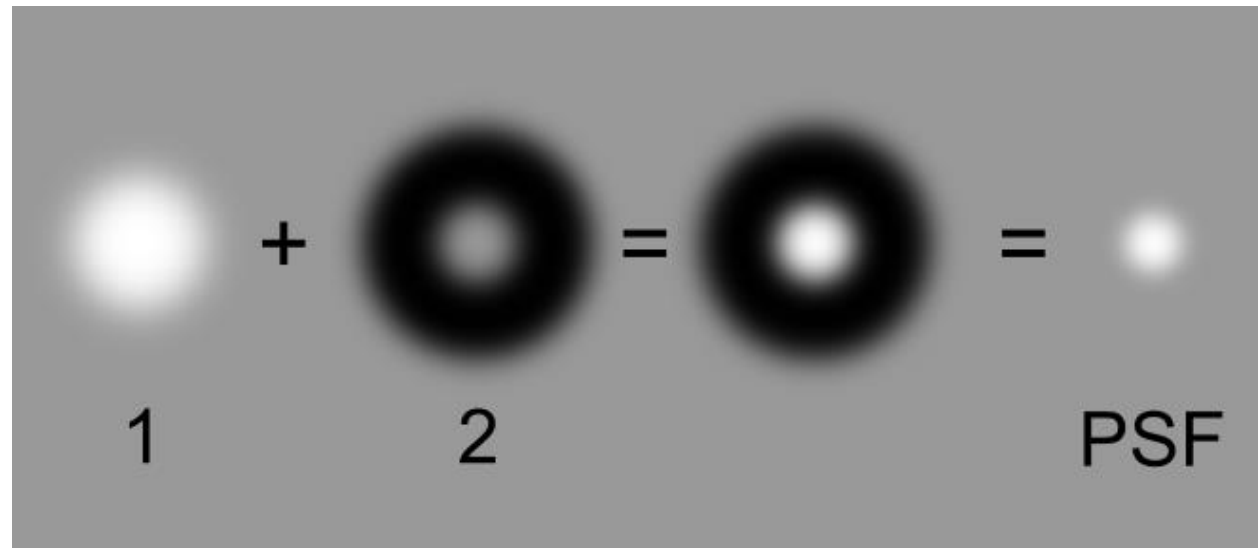
2000: STED-Mikroskop

2001: MPI für Biophysikalische Chemie, Göttingen

2014: Nobelpreis für Chemie



de.wikipedia.org, CC-SA-3.0



Gesamtvergrößerung

- Wie groß sehe ich das Objekt?
- Bestimmt durch Objektiv, Okular und evtl. Tubusfaktor

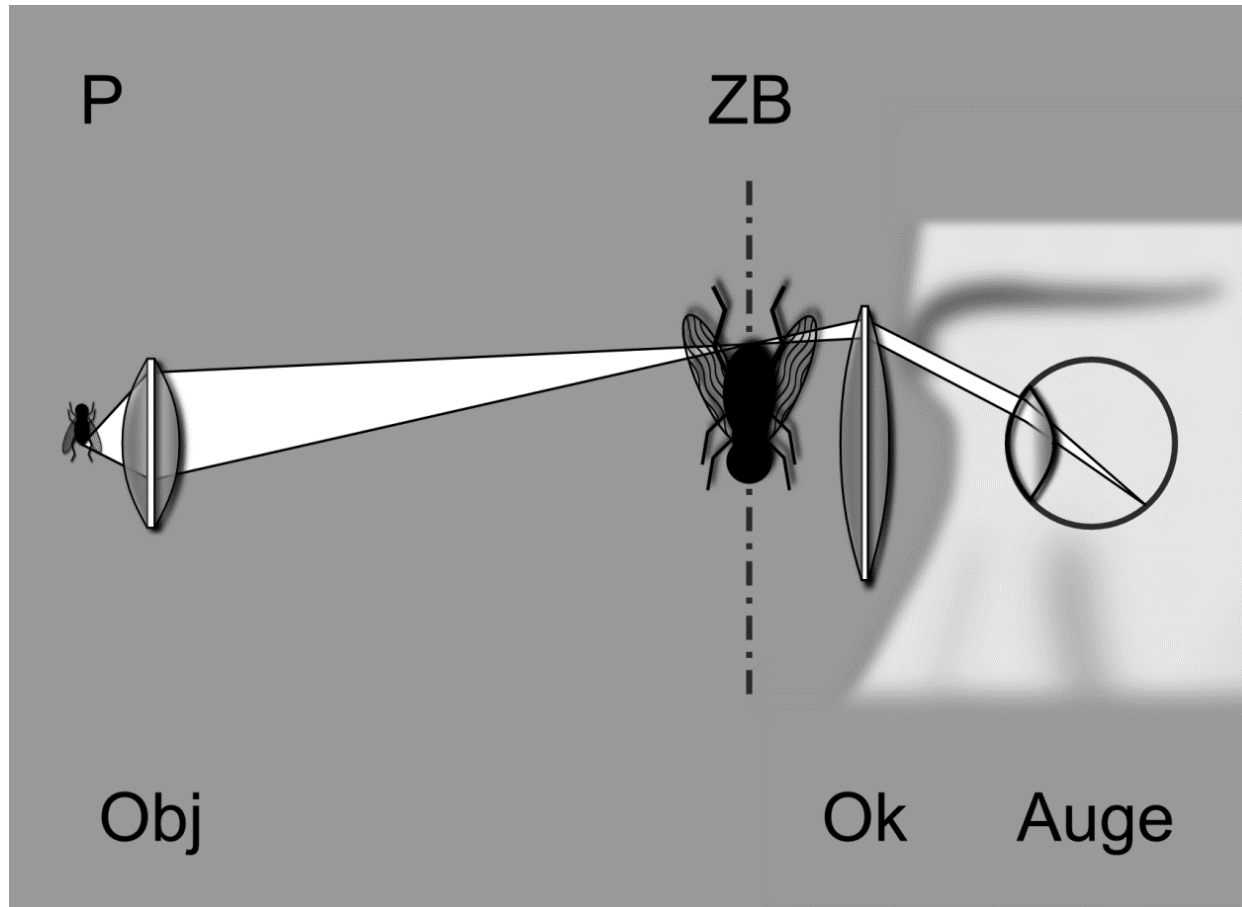
Auflösung/Auflösungsvermögen

- Wie viele Einzelheiten kann ich erkennen?
- Wichtig: numerische Apertur Objektiv und Kondensator

Kontrast

- Wie gut kann ich Details erkennen?
- Es gibt unterschiedliche Kontrastierverfahren

Wichtige Begriffe



P: Präparat

Obj: Objektiv

ZB: Zwischenbild

Ok: Okular

Gesamtvergrößerung

- Wie groß sehe ich das Objekt?
- Bestimmt durch Objektiv, Okular und evtl. Tubusfaktor

M =

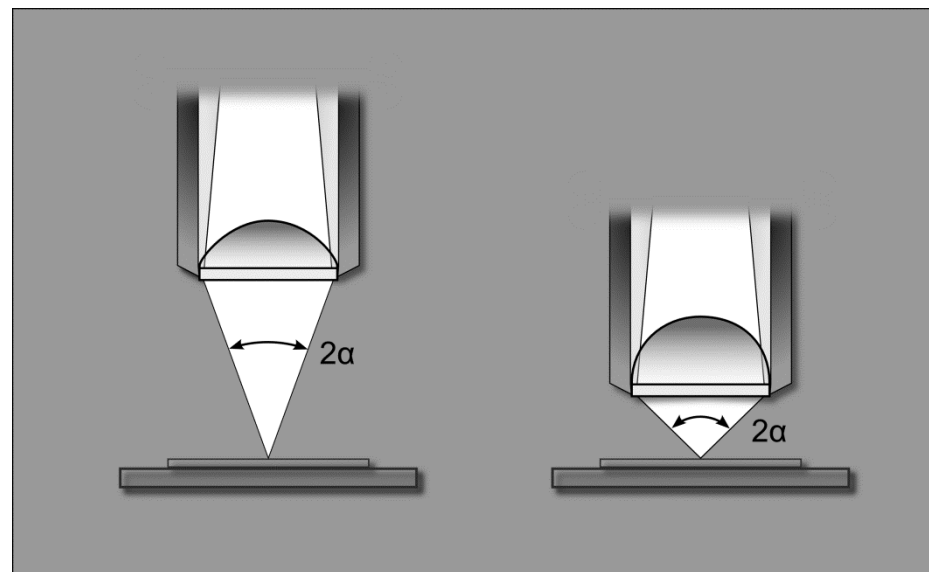


X



Auflösung/Auflösungsvermögen

- Wie viele Einzelheiten kann ich erkennen?
- Entscheidend: Numerische Aperturen Objektiv und Kondensator



Auflösung/Auflösungsvermögen

- Wie viele Einzelheiten kann ich erkennen?
- Entscheidend: Numerische Aperturen Objektiv und Kondensator

$$\Delta x = \frac{\lambda}{NA_{\text{Objektiv}} + NA_{\text{Kondensator}}}$$

Auflösung/Auflösungsvermögen

Förderliche Vergrößerung des Mikroskops:

$$M_{\text{förderlich}} = (500 \dots 1000) \times NA$$

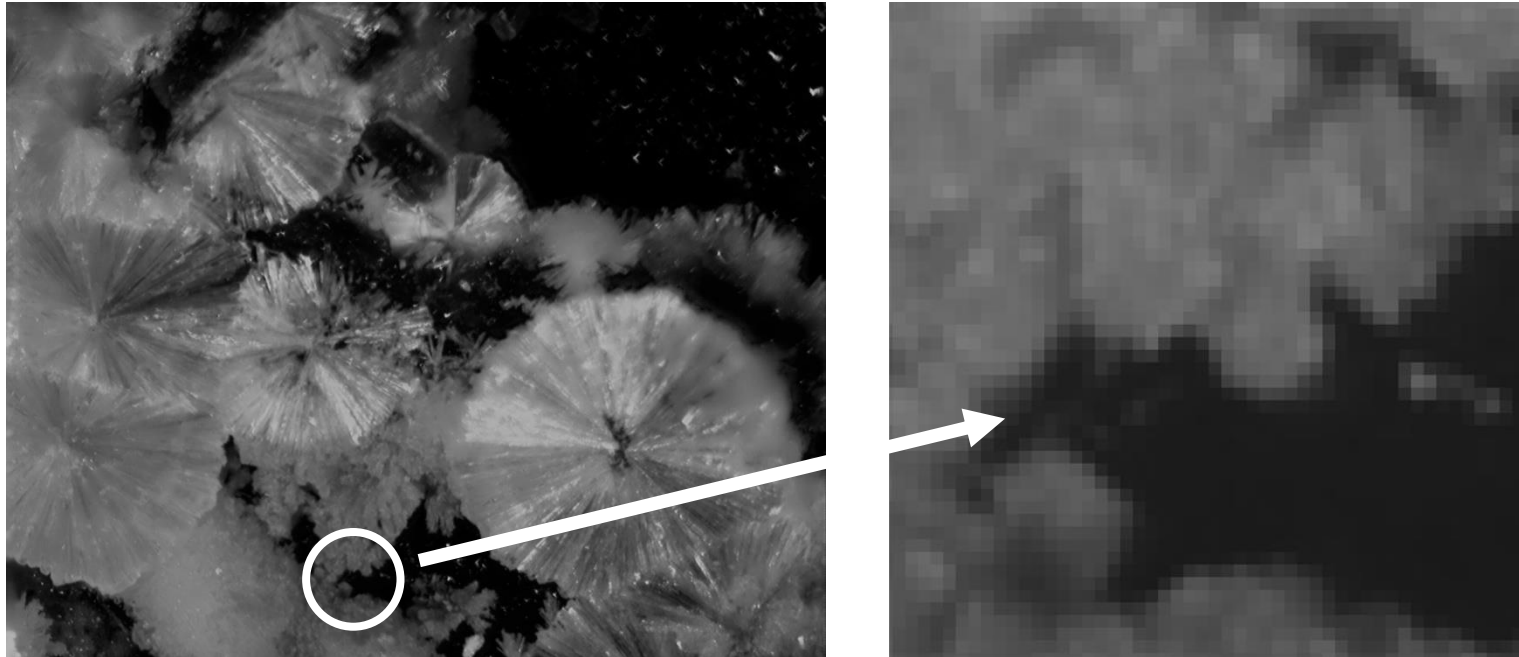
Für ein Objektiv mit NA 1,25 ist dann:

$$M_{\text{förderlich, max}} = 1250,$$

erreichbar z. B. mit 100:1-Objektiv und 12,5x-Okular(en)

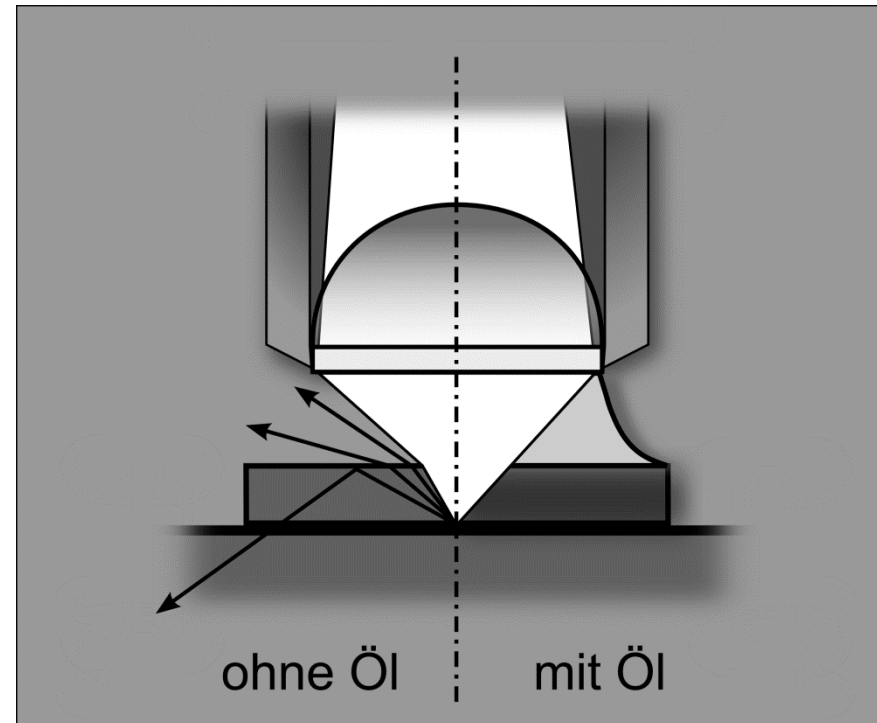
Auflösung/Auflösungsvermögen

Jenseits förderlicher Vergrößerung: leere Vergrößerung



Auflösung/Auflösungsvermögen

Für numerische Aperturen ≥ 1 : Ölimmersion



Korrektionsarten: Achromate

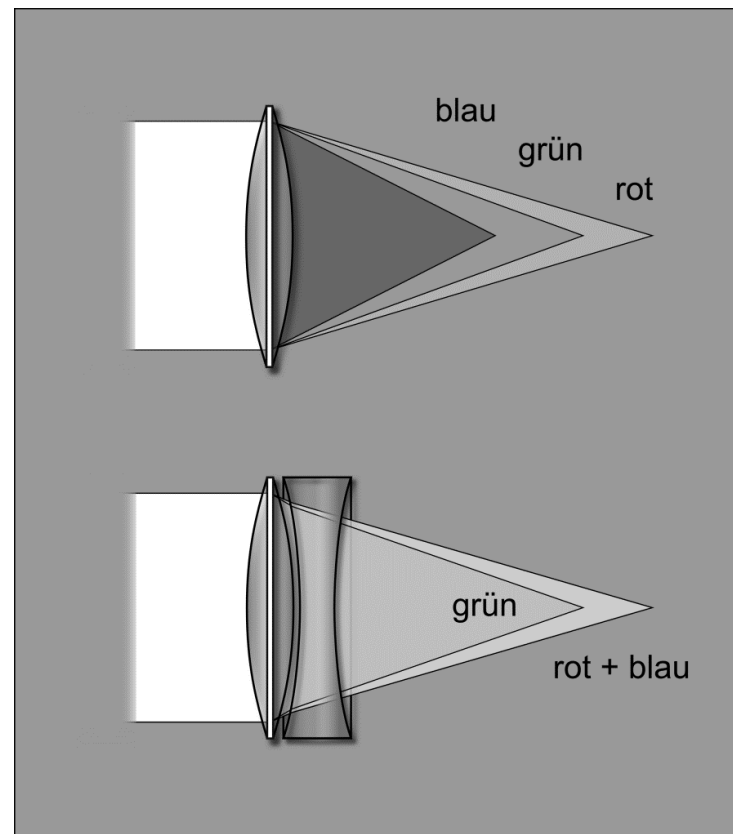
Chromatische Aberration:

- Farblängsfehler
- Farbquerfehler
(CVD)

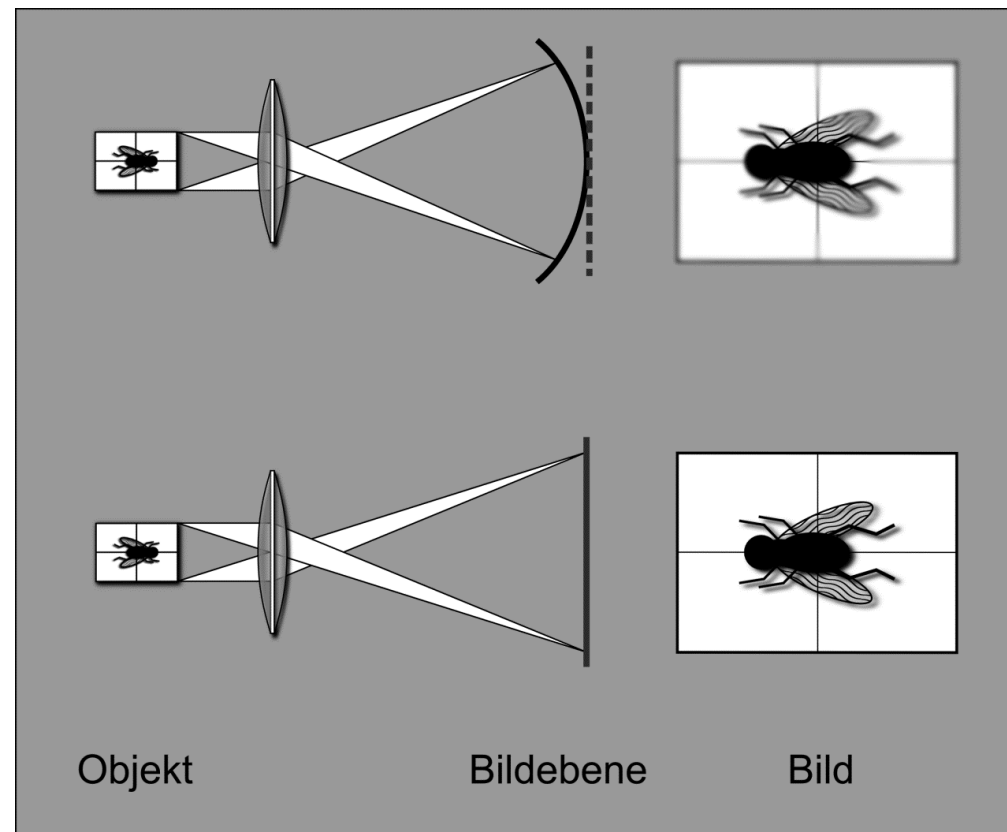


de.wikipedia.org, CC-SA-3.0

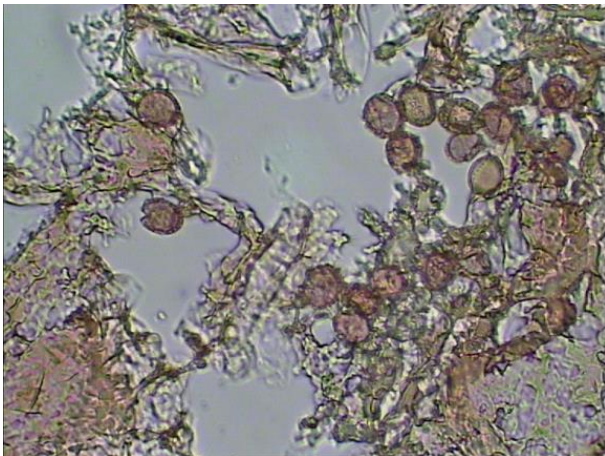
Korrektionsarten: Achromate



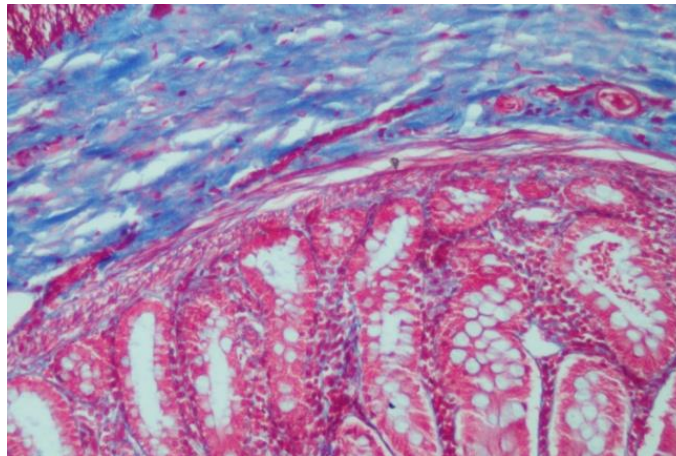
Korrektionsarten: Planobjektive zur Bildfeldebnung



- Kontrastreiche Präparate mit Eigenfarben
- Alternativ: Anfärbung (Nachteil: Zellen †)
- Beispiel: gefärbte Gewebeschnitte und Ausstriche
- Präparat wird durchleuchtet „wie ein Dia“



Speisepilz, Eigenfarbe

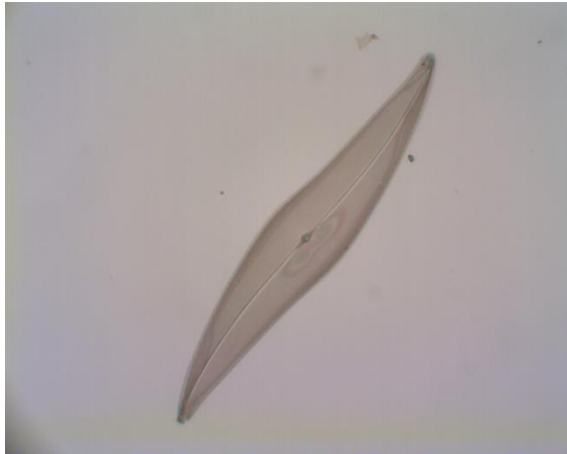


Schnitt Duodenum, AZAN



Blutausstrich, Giemsa

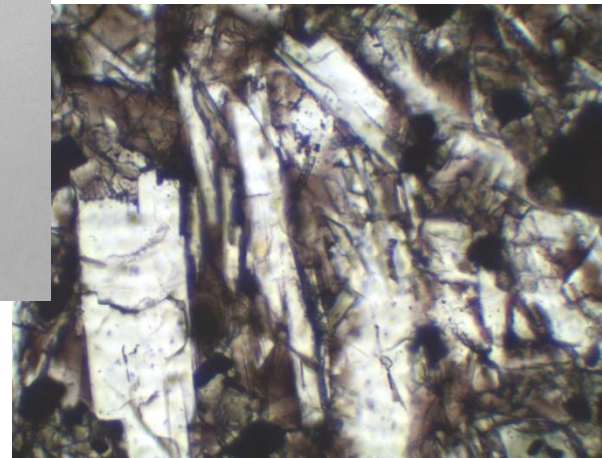
Weitere Beispiele: Eigenfarbe/ausreichender Kontrast



Kieselalge

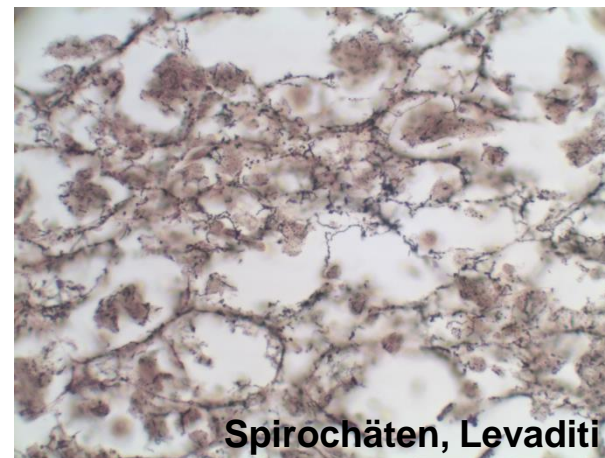
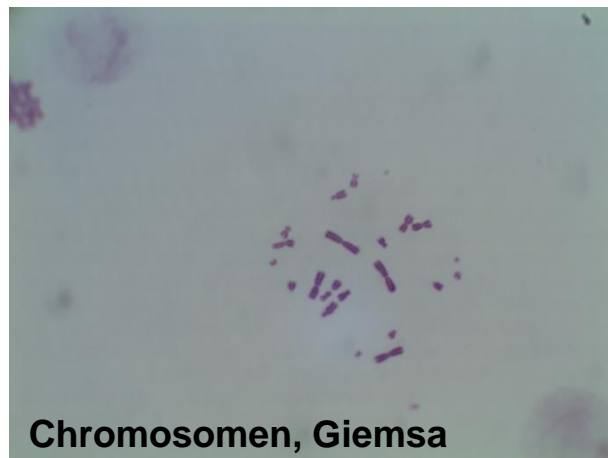
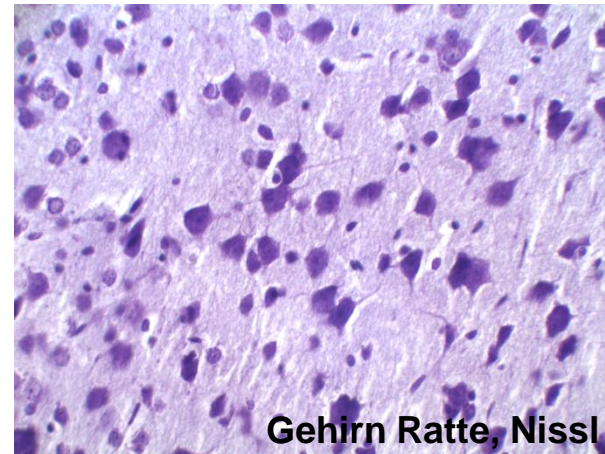
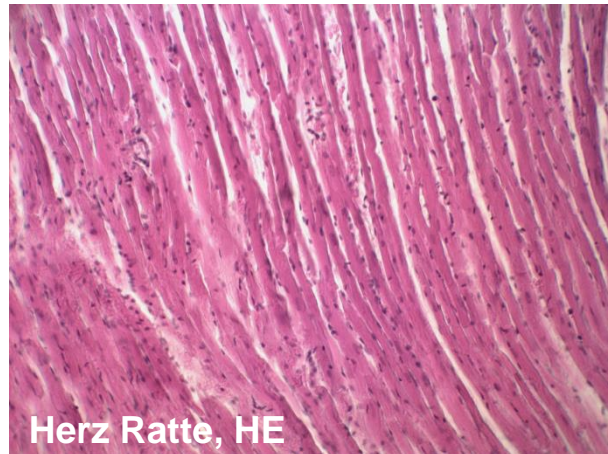


Haselpolle

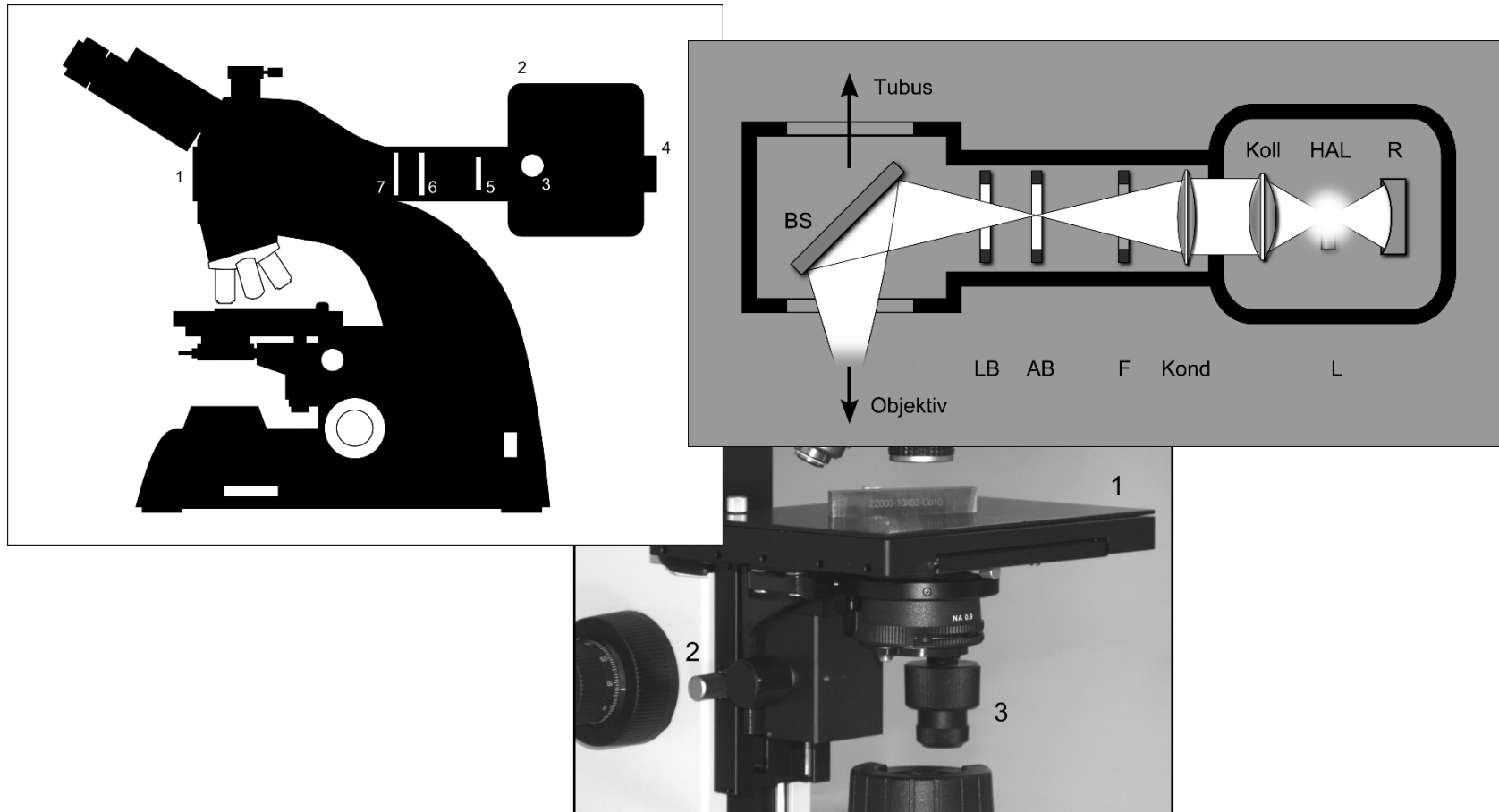


Dünnschliff Basalt

Weitere Beispiele: Anfärbungen

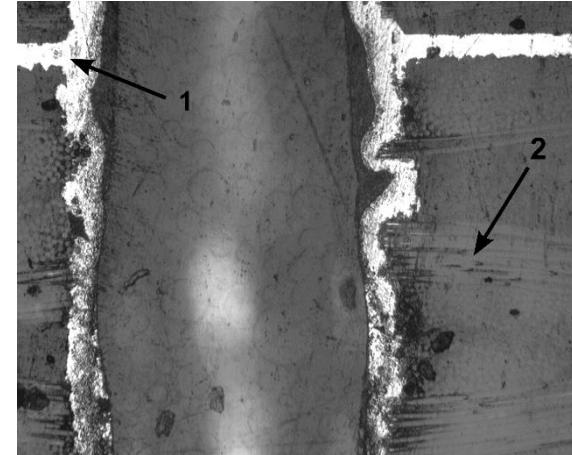
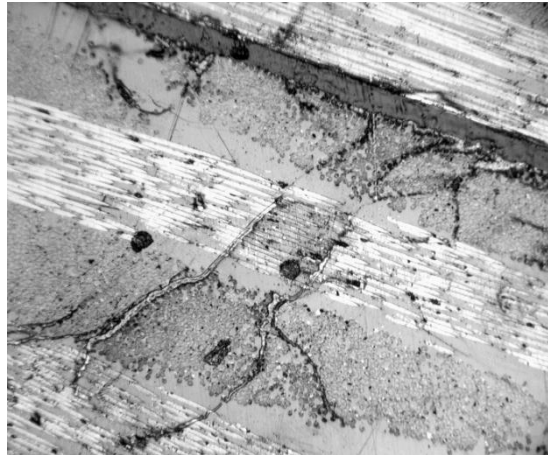


Opake Präparate/Objekte: Auflichtmikroskopie



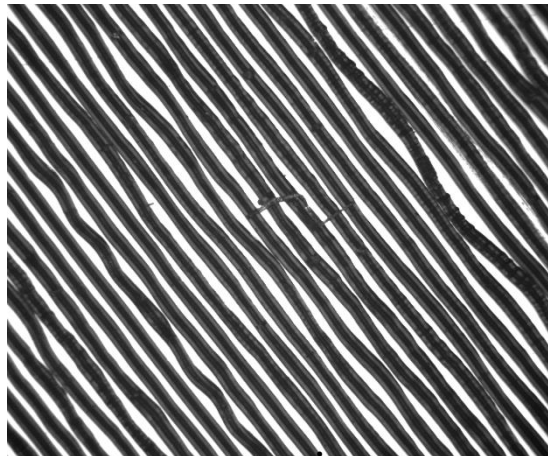
Beispiele: Auflichtmikroskopie

Verbundmaterial, 100x



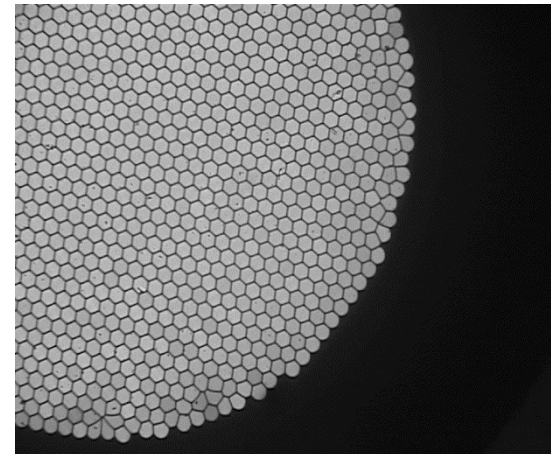
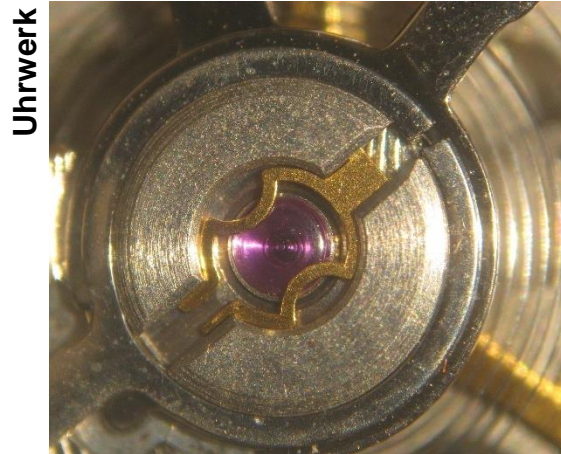
Anschluss LP, 100x

Langspielplatte, 40x

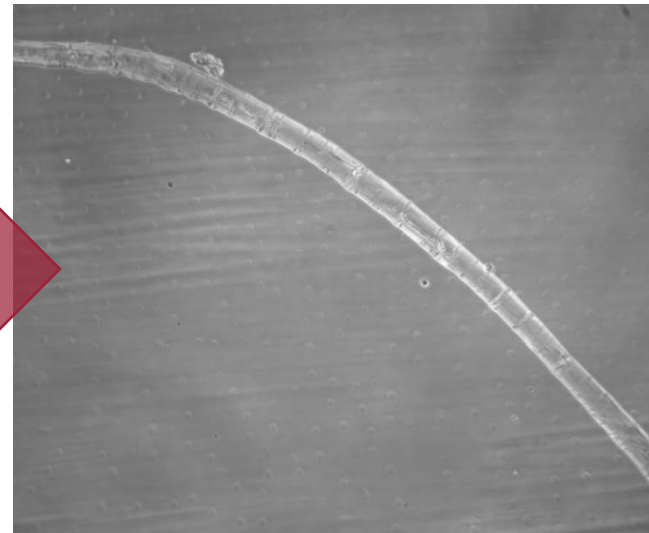
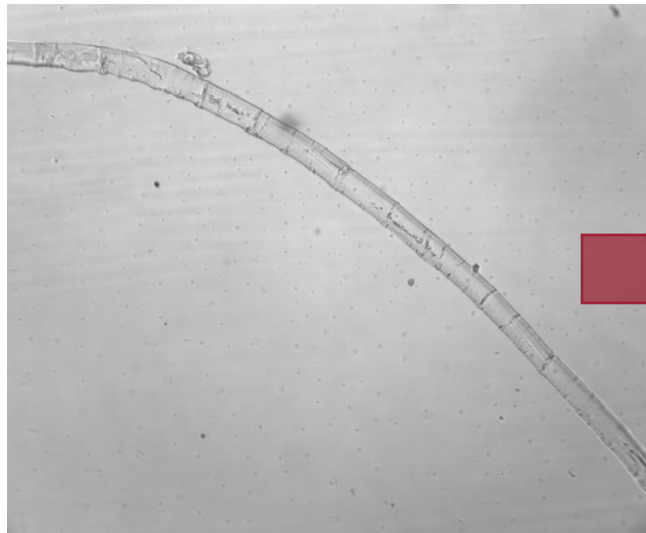


Reifengummi, 100x

Weitere Beispiele: Stereomikroskopie, flexible Beleuchtung

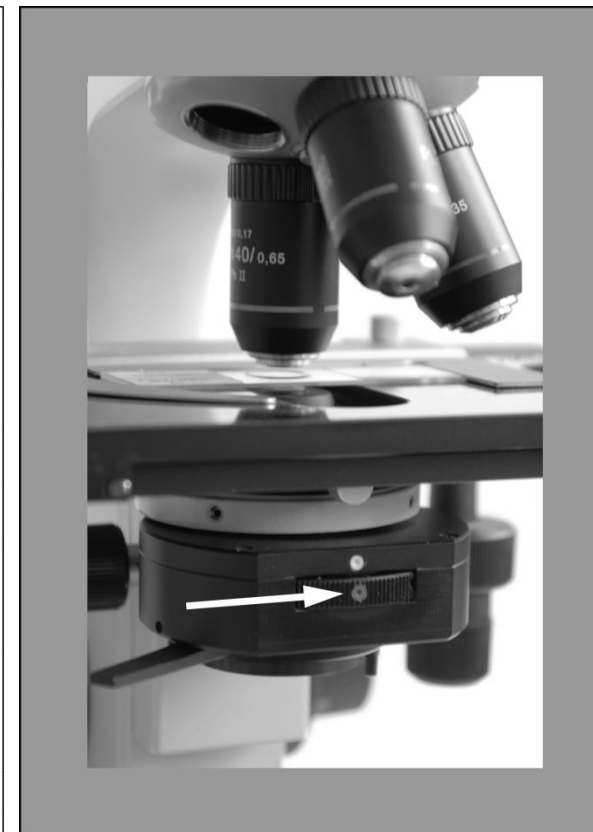
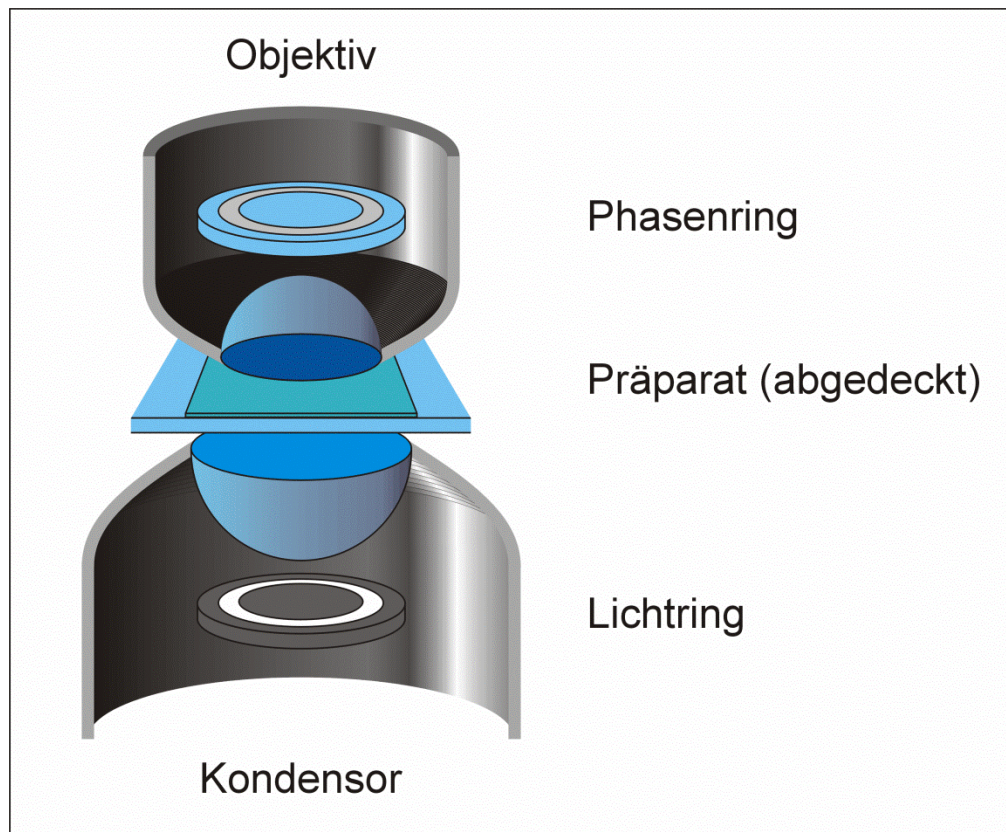


- Kontrastschwache, dünne Präparate
- Anfärbung: nicht möglich/erwünscht
- Beispiel: Untersuchung von Sputum, Harnsediment
- HF-Mikroskop mit speziellen Objektiven/Ringblenden



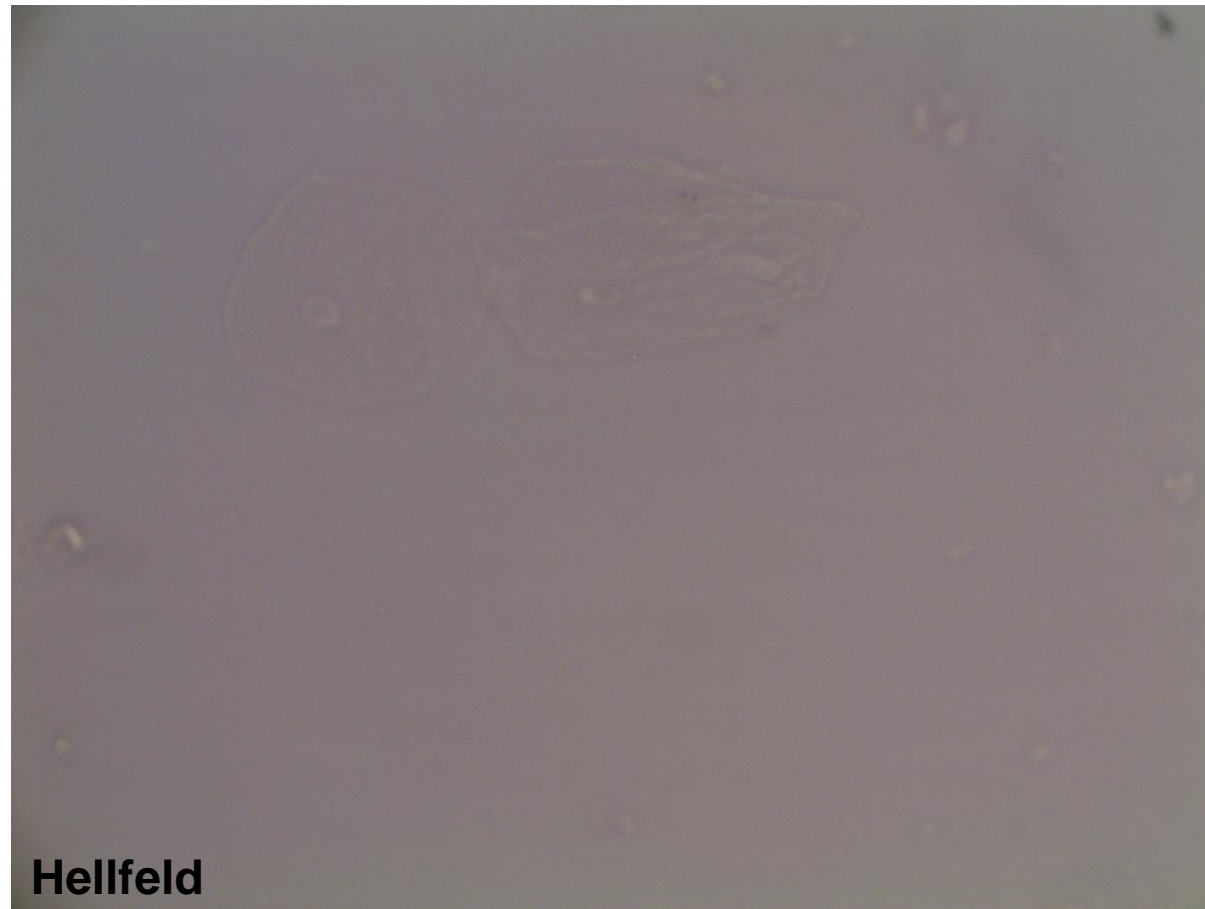
Phasenkontrast-Mikroskopie (PH)

Für **jedes** Phasenobjektiv **ein** Lichtring!



Phasenkontrast-Mikroskopie (PH)

Beispiel: Schleimhaut-Epithelzellen



Phasenkontrast-Mikroskopie (PH)

Beispiel: Schleimhaut-Epithelzellen

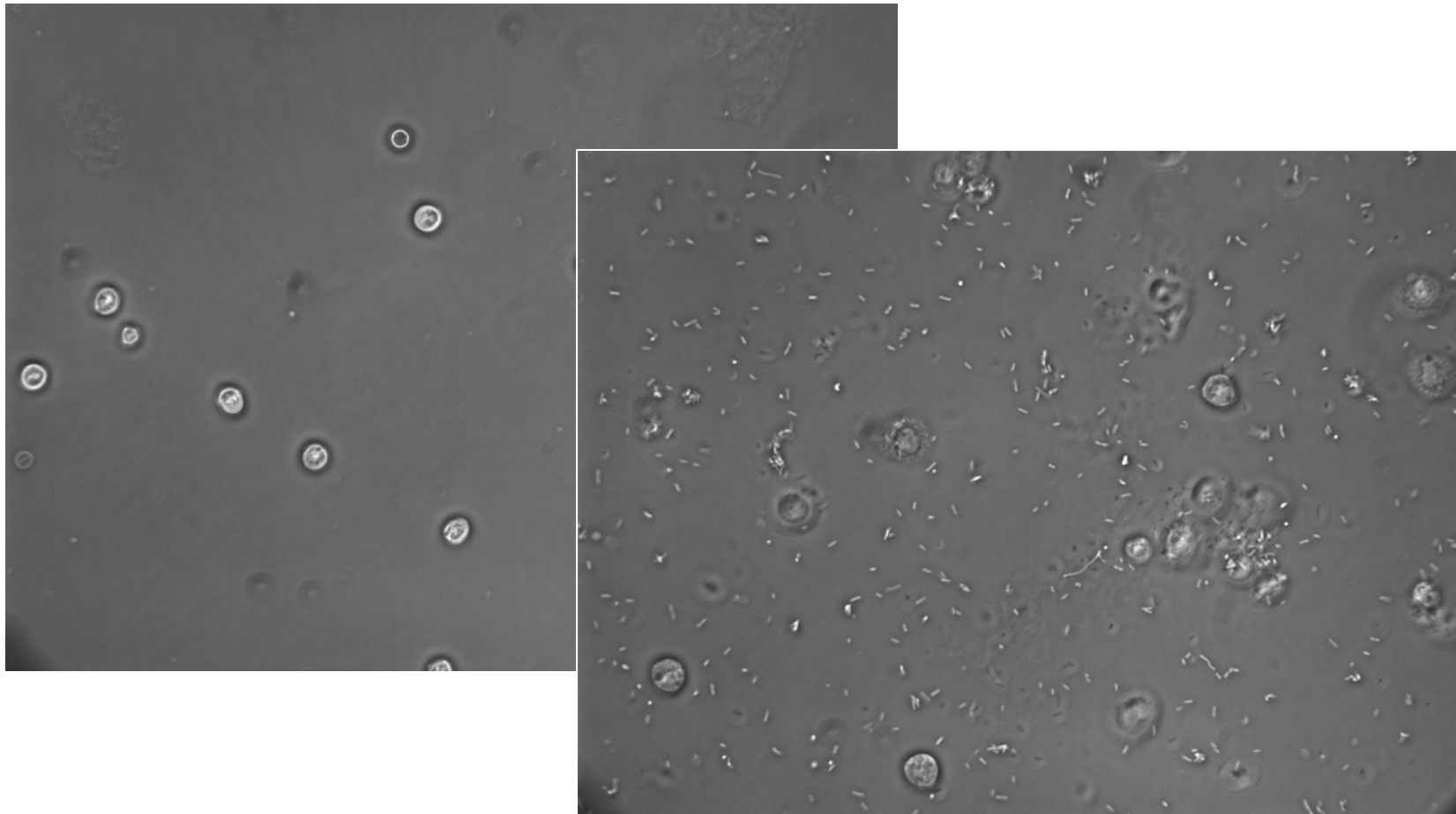


Phasenkontrast-Mikroskopie (PH)

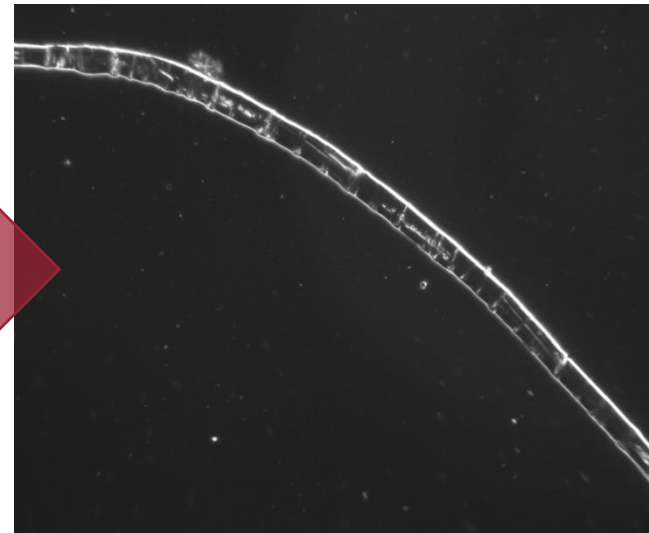
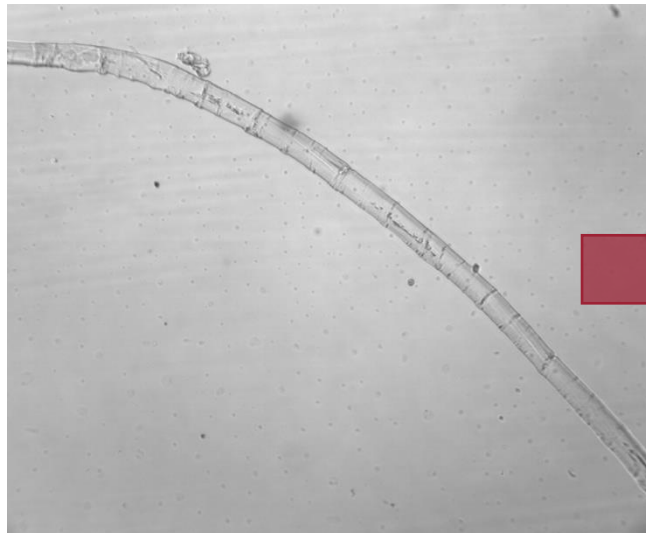
Beispiel: Schleimhaut-Epithelzellen



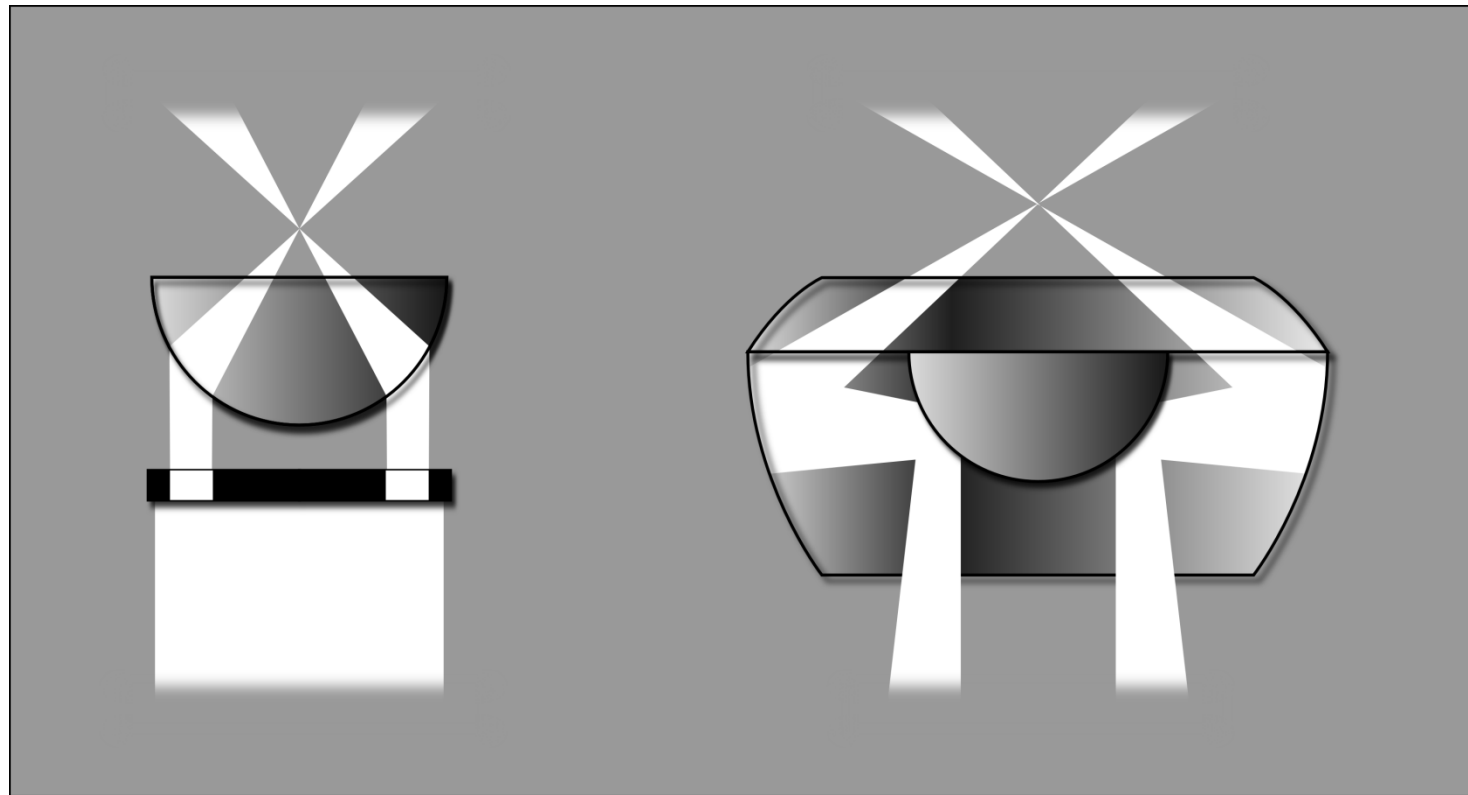
Beispiel: Harnsediment



- Kontrastschwache Präparate
- Anfärbung: nicht möglich/erwünscht
- Beispiel: Untersuchung auf Spirochäten
- HF-Mikroskop mit DF-Ringblende oder DF-Kondensator



Beleuchtung mit **hohlem** Lichtkegel



Dunkelfeld-Mikroskopie (DF)

Beispiel: Mikroorganismen im Belebtschlamm



Dunkelfeld-Mikroskopie (DF)

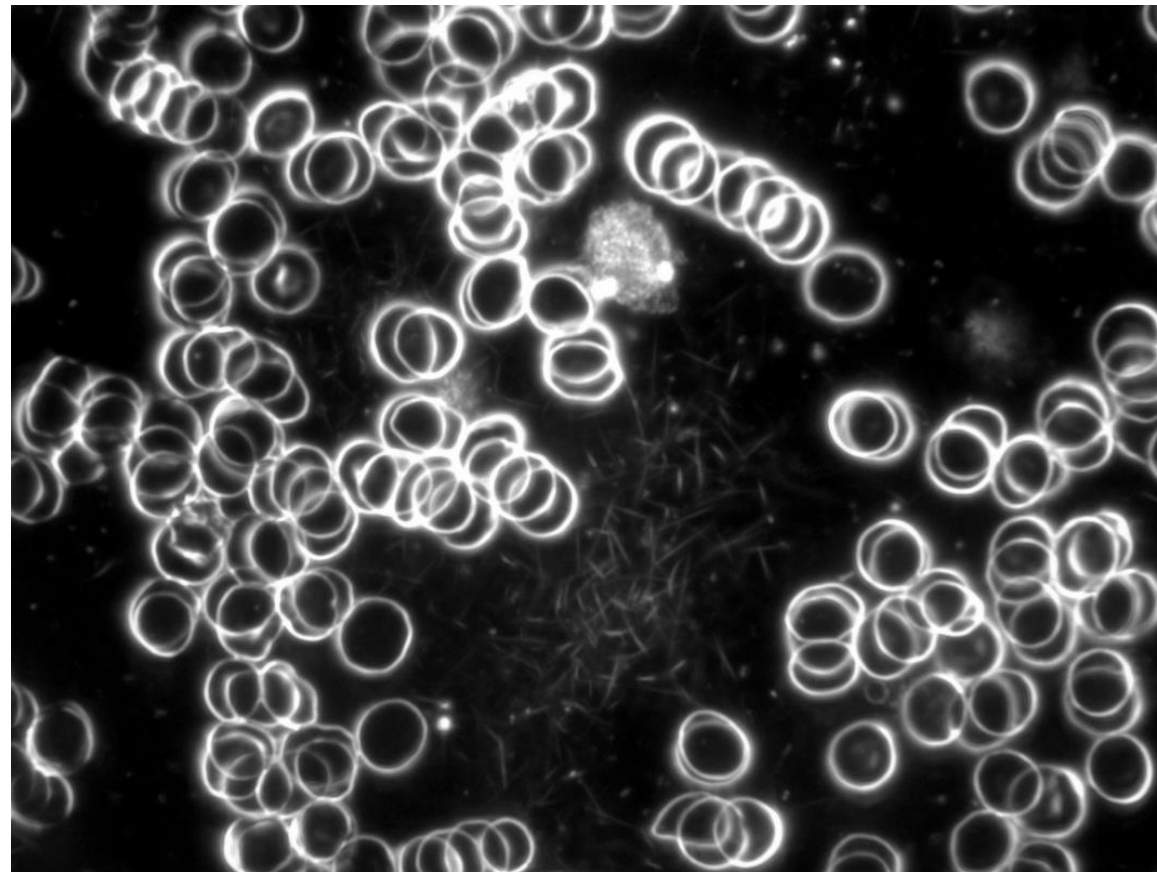
Beispiel: Mikroorganismen im Belebtschlamm



Dunkelfeld

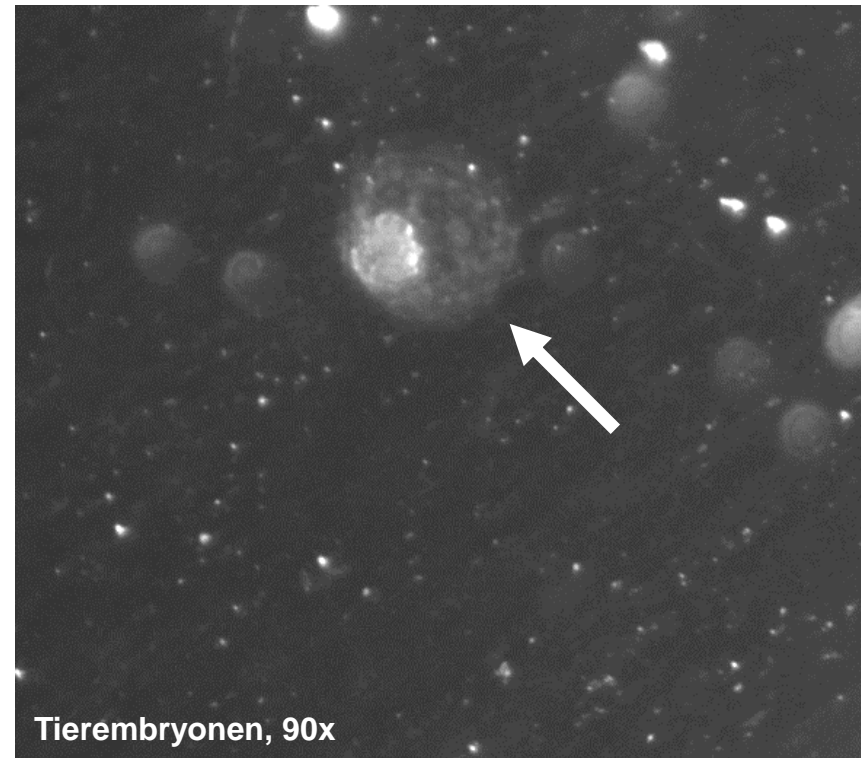
Dunkelfeld-Mikroskopie (DF)

Beispiel: Nativblut (1000x, spezielles Objektiv mit Irisblende)

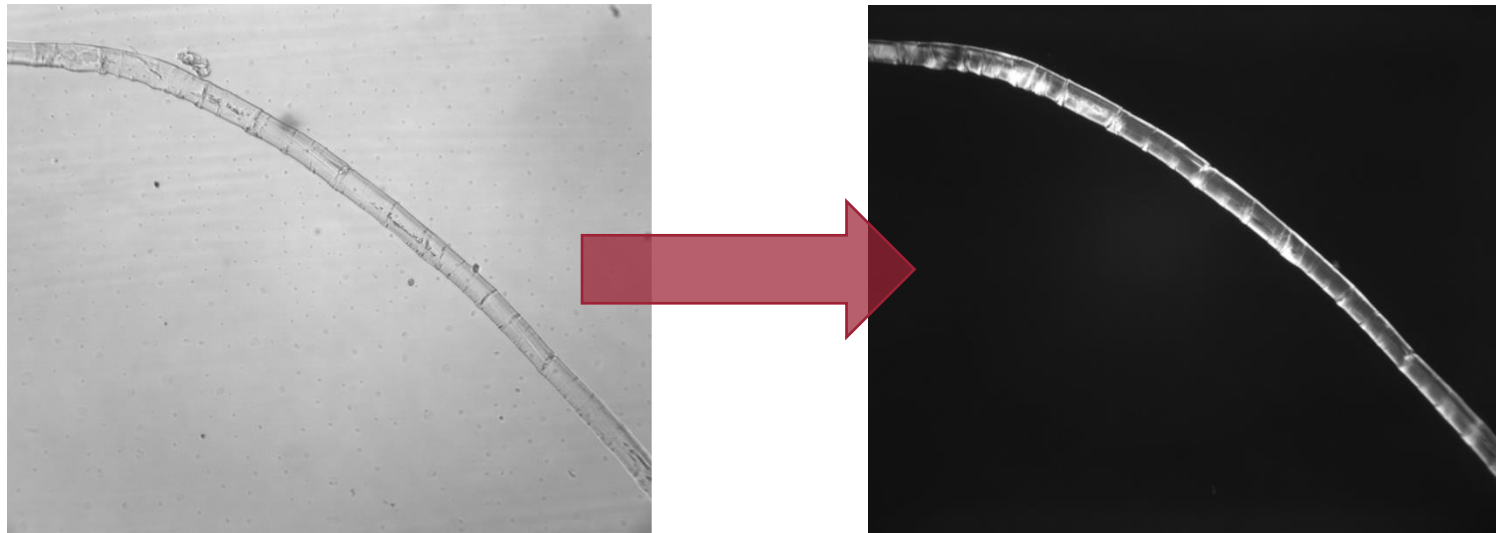


Dunkelfeld-Mikroskopie (DF)

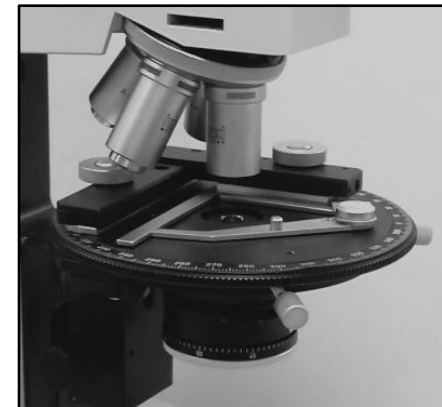
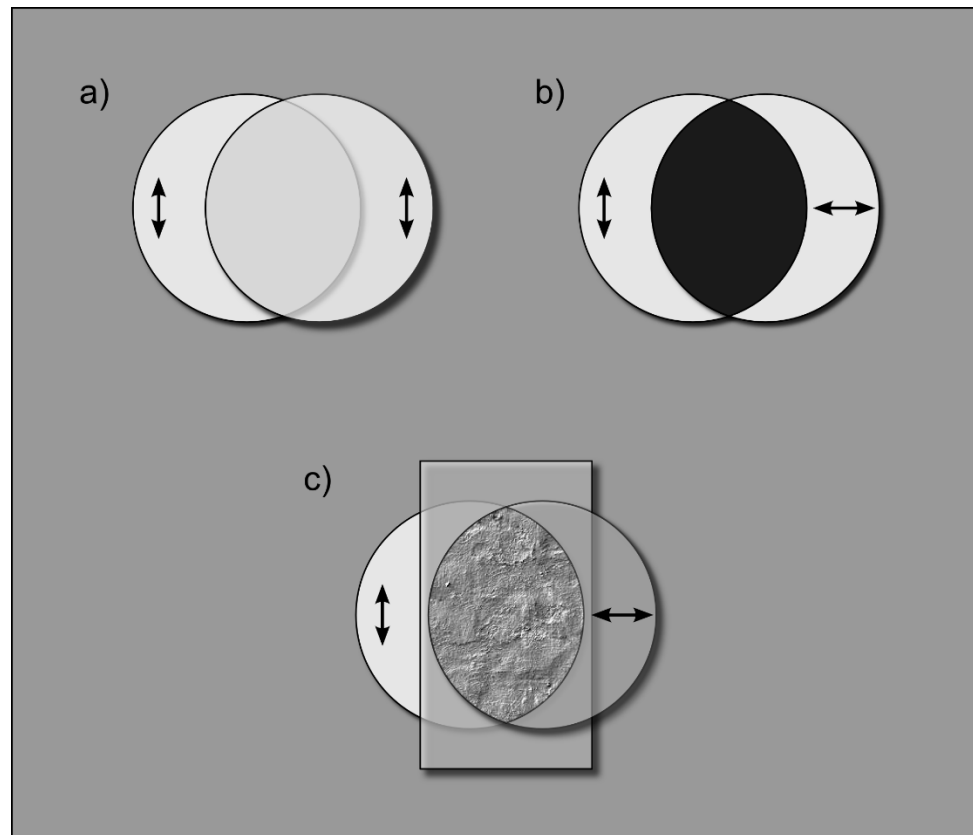
Beispiel: Stereomikroskopie, flache Beleuchtung über Lichtleiter



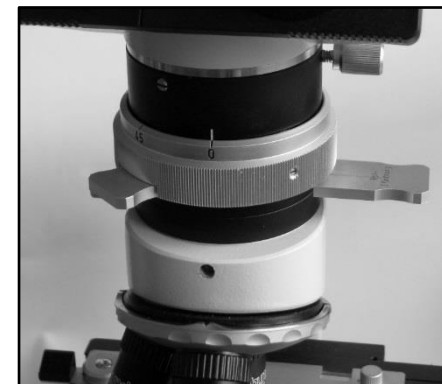
- Kontrastschwache Präparate
- Anfärbung: nicht möglich
- Beispiel: Untersuchung auf Gicht; Mineralogie
- HF-Mikroskop mit Polarisator-Analysator-Kombination



Kontraste durch unterschiedliche Doppelbrechung: **Orthoskopie**



Polarisator mit Dreh- u. Zentriertisch



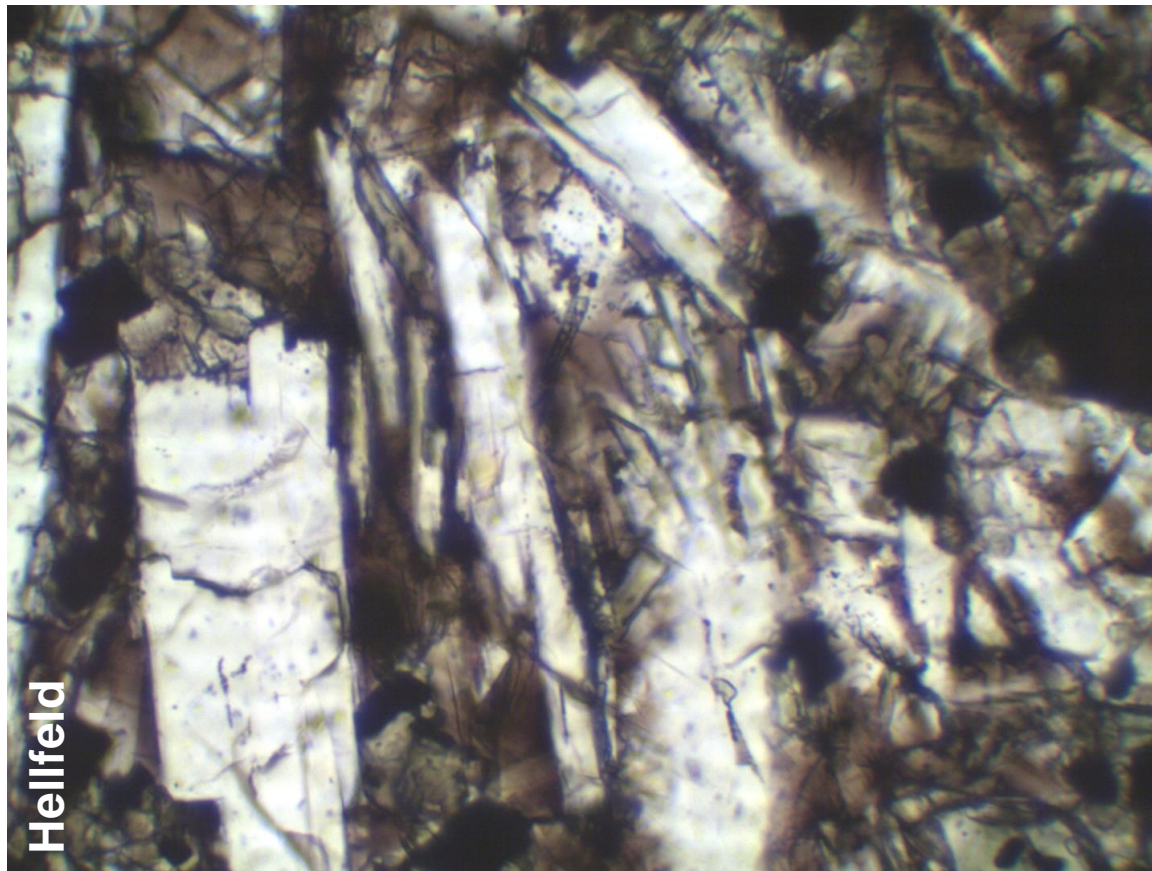
Analysator mit Kompensator Rot I

Beispiel: Kartoffelstärke



Polarisationsmikroskopie (POL)

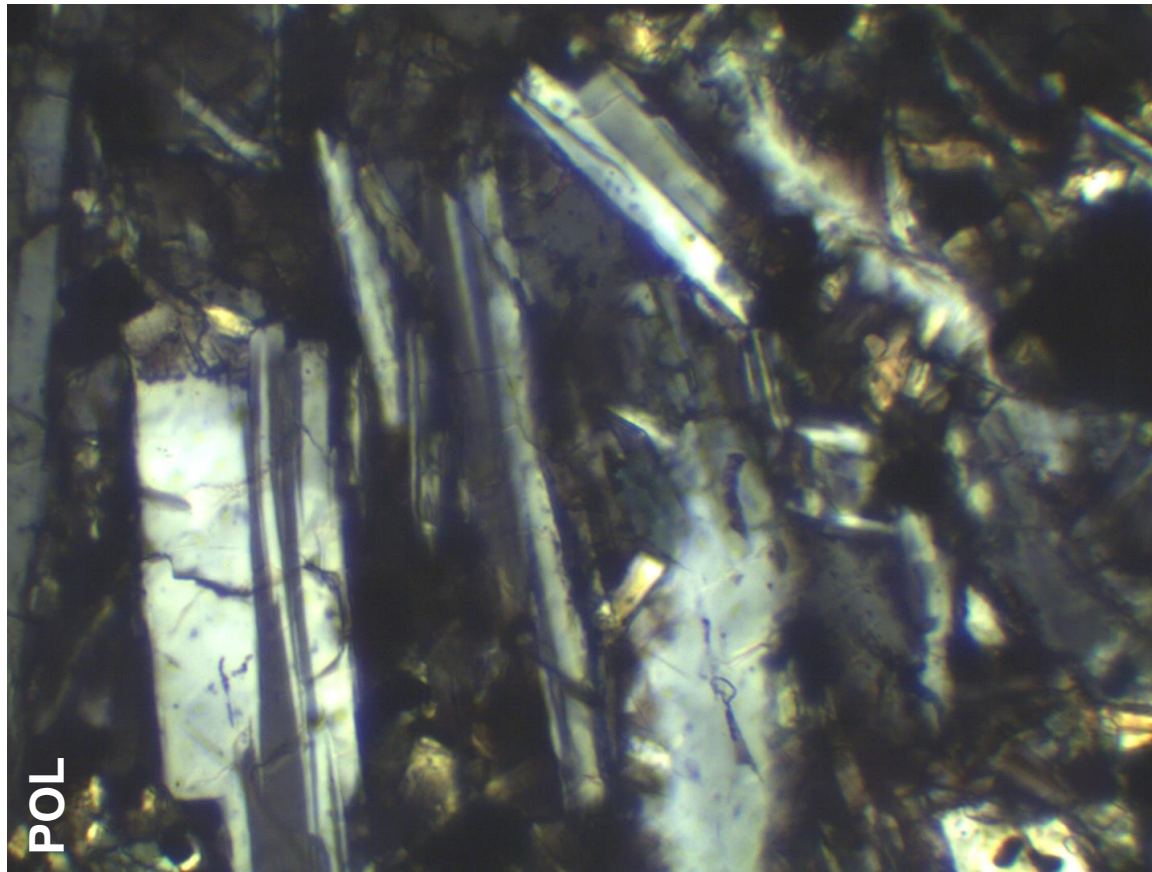
Beispiel: Dünnschliff Basalt



Hellfeld

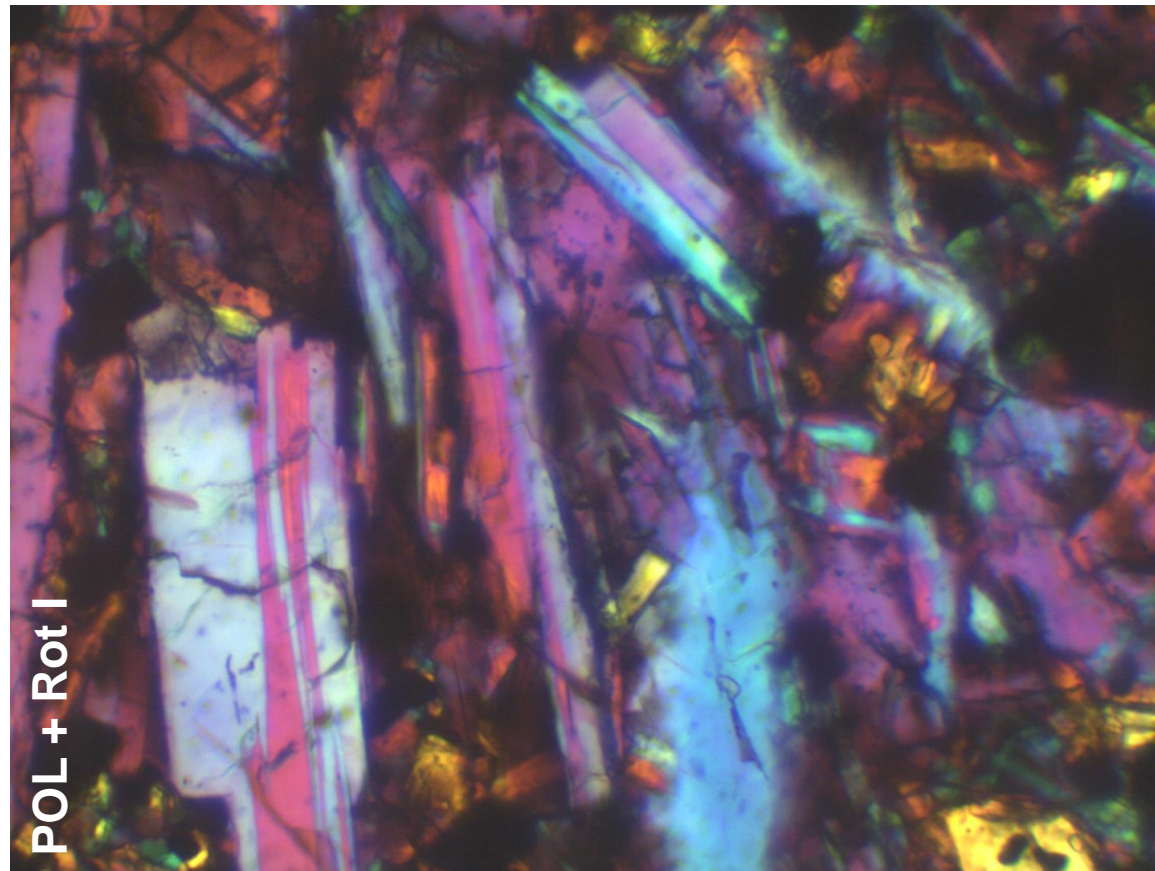
Polarisationsmikroskopie (POL)

Beispiel: Dünnschliff Basalt

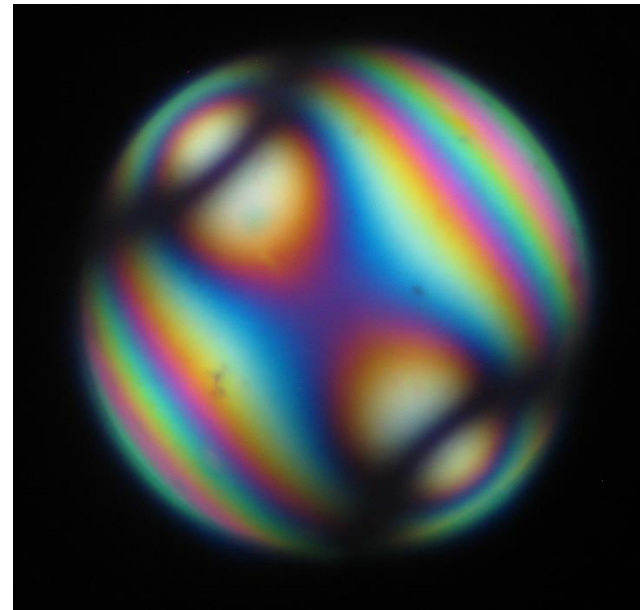
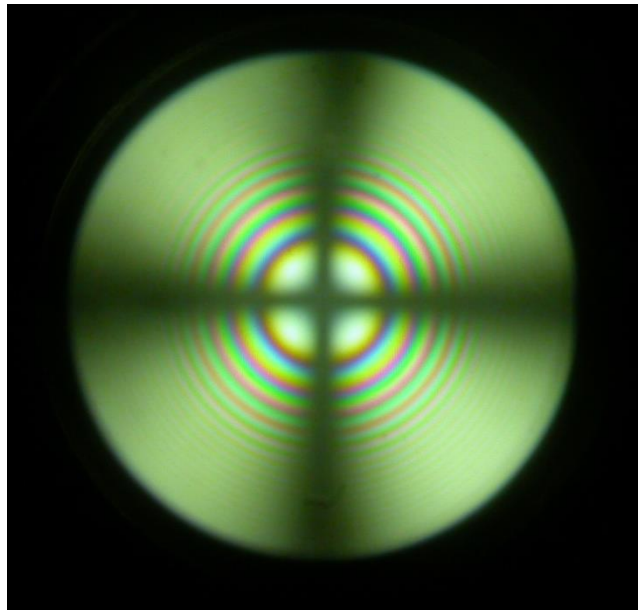


Polarisationsmikroskopie (POL)

Beispiel: Dünnschliff Basalt



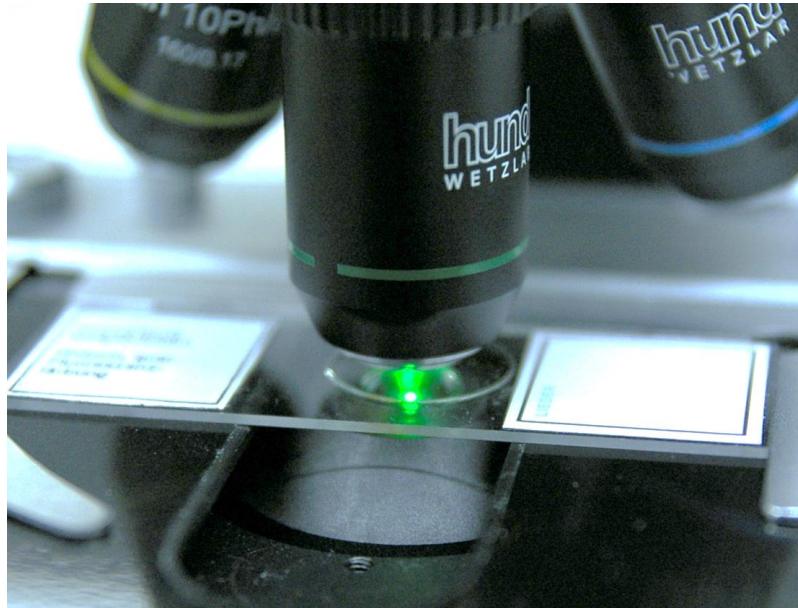
Interferenzen in hinterer Objektiv-Brennebene: **Konoskopie**



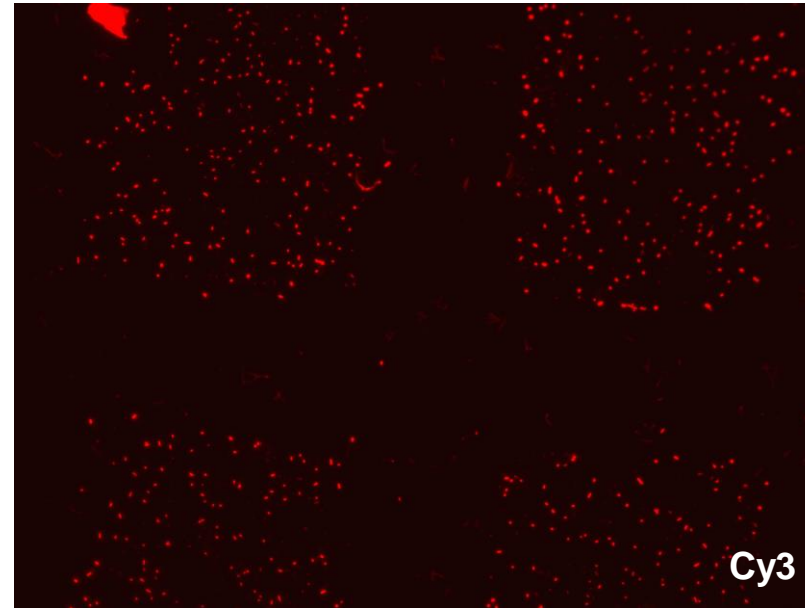
Hilfsmittel: Bertrand-Linse oder (bei Hund) Einstellfernrohr

Fluoreszenz-Mikroskopie (FL)

- Extreme Spezifität: gezielter Erregernachweis
- Kurzwellige Anregung, langwellige Detektion (Stokes)



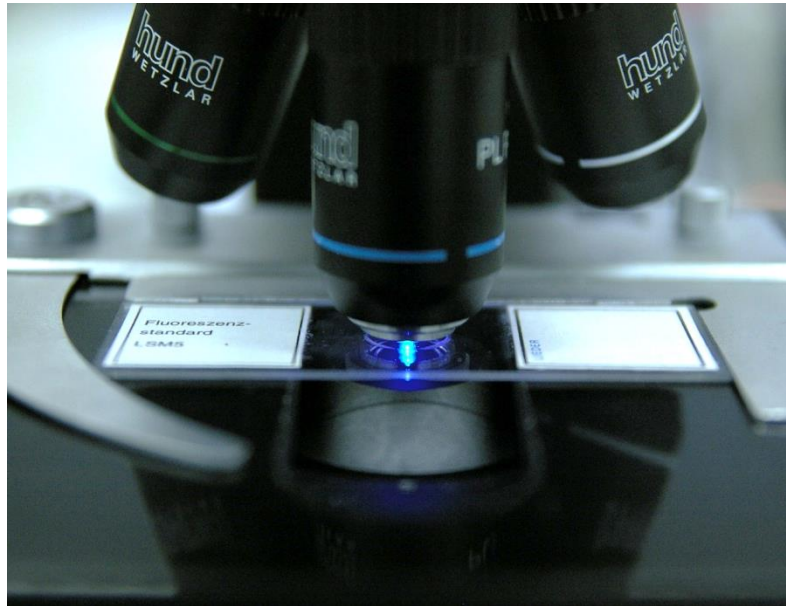
Grünanregung (530 nm)



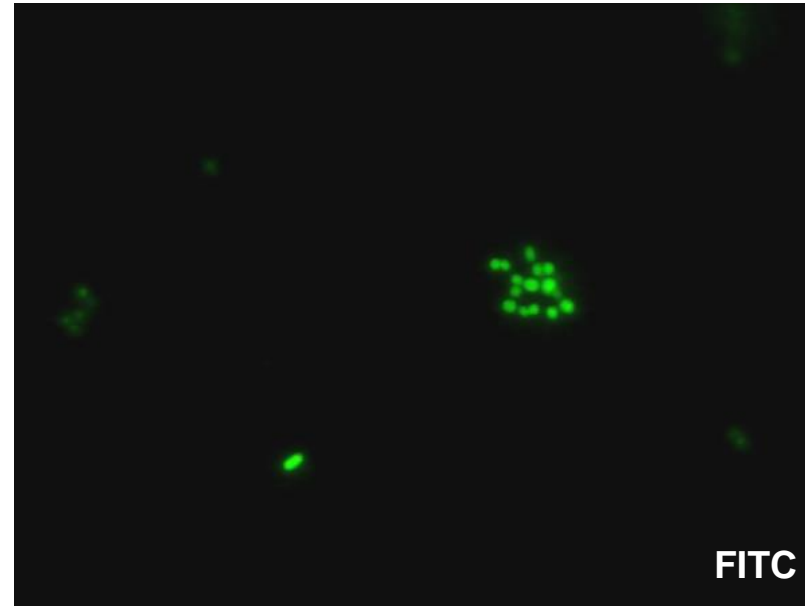
Rotfluoreszenz (> 580 nm)

Fluoreszenz-Mikroskopie (FL)

- Extreme Spezifität: gezielter Erregernachweis
- Kurzwellige Anregung, langwellige Detektion (Stokes)



Bluanregung (470 nm)

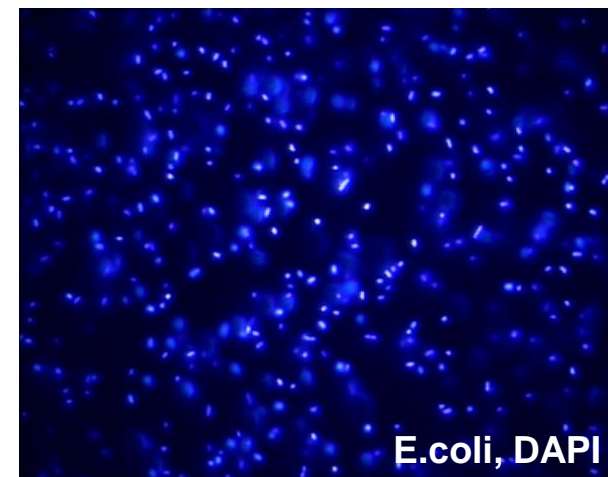
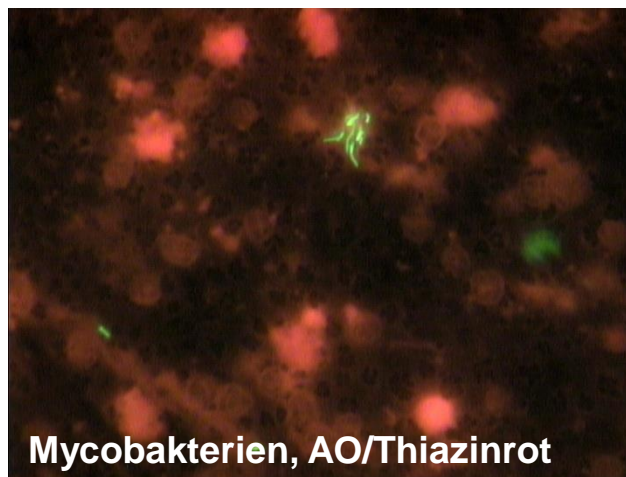
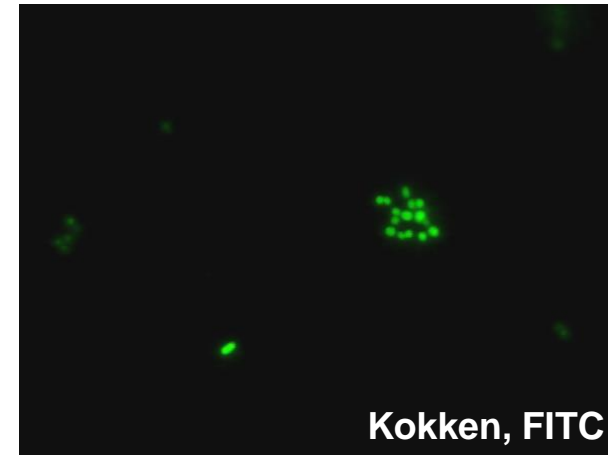
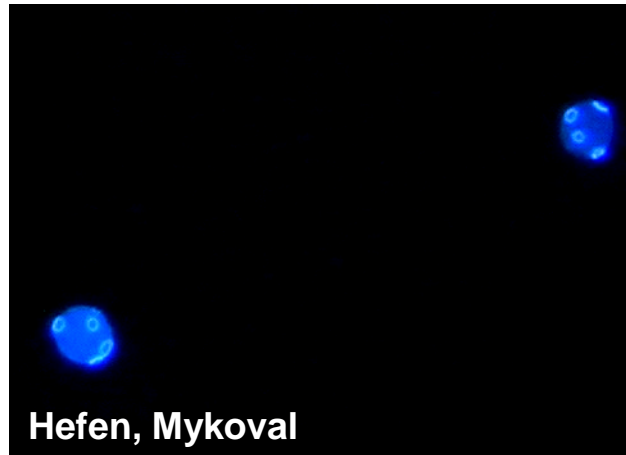


Grünfluoreszenz (> 520 nm)

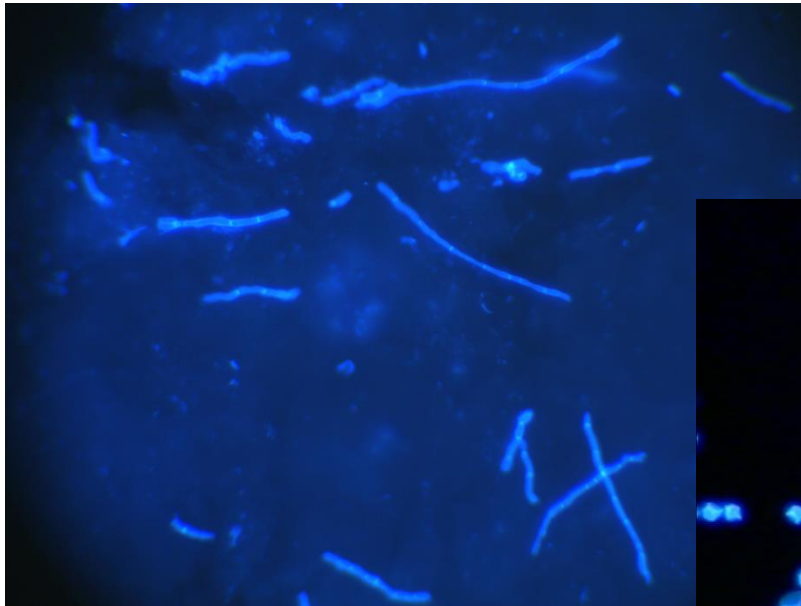
Mechanismus	Beschreibung
Primärfluoreszenz	Eigenfluoreszenz vieler biologischer Objekte, z. B. Pollen - aber auch mancher Minerale
Sekundärfluoreszenz	Nach Anfärbung mit Fluorochromen, z. B. Mykonal (Chitin, Zellulose) oder DAPI (DNA)
Immunfluoreszenz	Nach Kopplung mit Fluorochrom-markierten Antikörpern, SEHR spezifisch

Fluoreszenz-Mikroskopie (FL)

Beispiele:



Hund-eigenes Färbemittel **Mykoval**: Pilze, Hefen, Parasiten

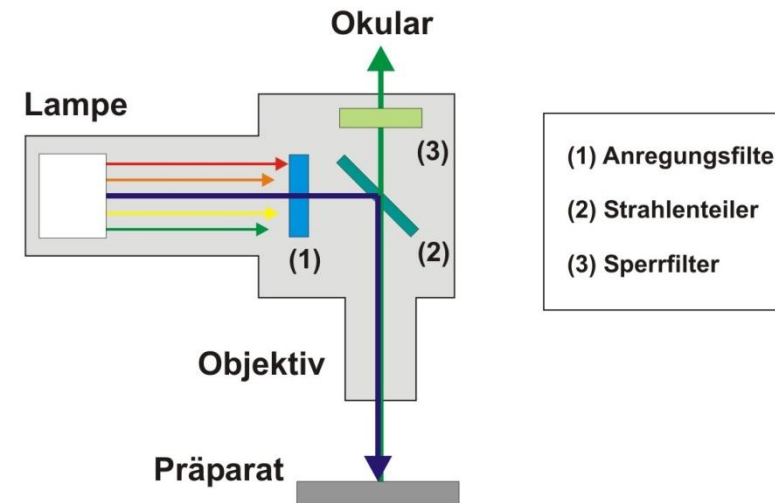


Hautschuppe mit Dermatomykose

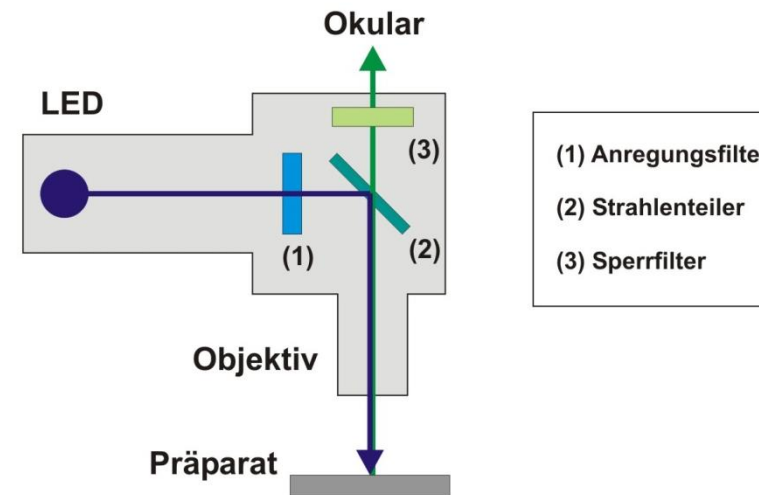


Penicillium spp. aus Abklatschprobe Innenraum

Auflichtbeleuchtung (HBO) mit speziellen Filtersätzen



Auflichtbeleuchtung (LED) mit speziellem Filtersatz



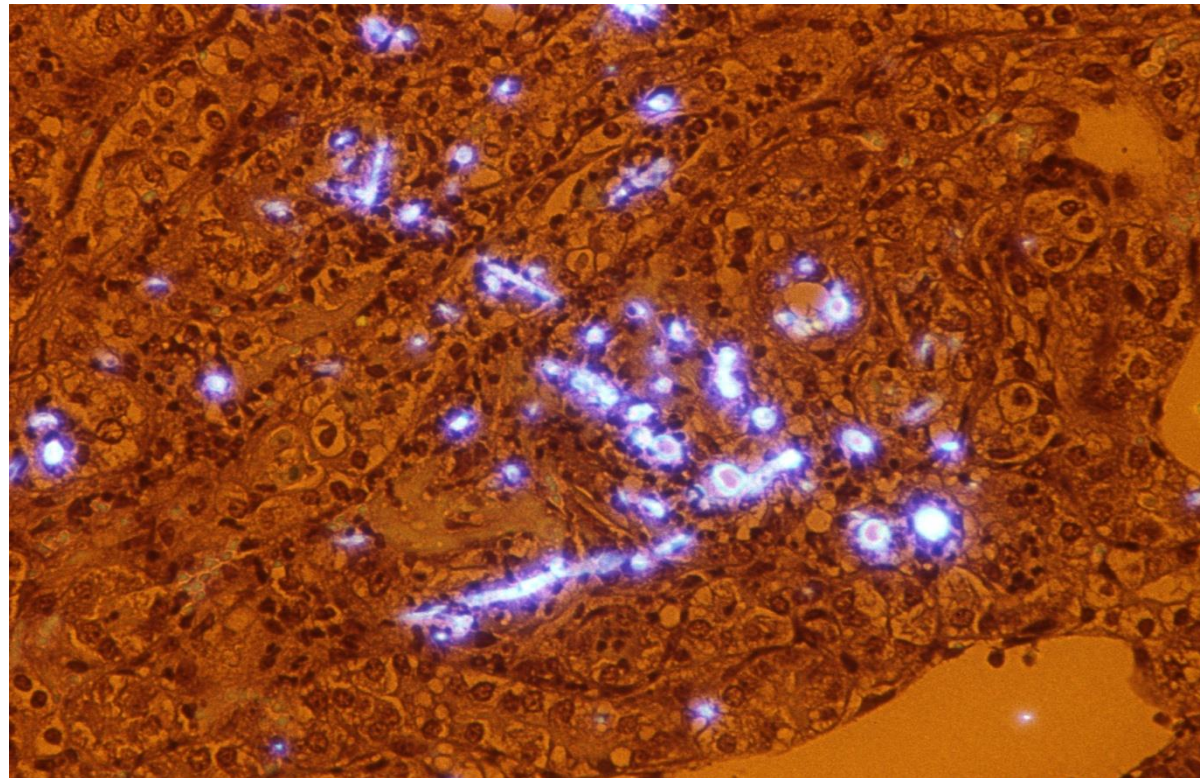
Vorteile der Fluoreszenz-Mikroskopie:

- Nativpräparat: Zeitgewinn gegenüber Kultur
- Hohe diagnostische Sicherheit
- Wenig Expertenwissen nötig
- Abrechnung:
 - **EBM 32181:** Färbung mit Fluorochromen (z. B. Acridinorange, Calcofluor weiß) auf Pilze
 - **GOÄ 4711:** Lichtmikroskopische Untersuchung zum Nachweis von Pilzen im Nativmaterial nach Präparation (z. B. Kalilauge) oder aufwändigerer Anfärbung (z. B. Färbung mit Fluorochromen, Baumwollblau-, Tuschefärbung)

Anwendungsgebiete Mykoval

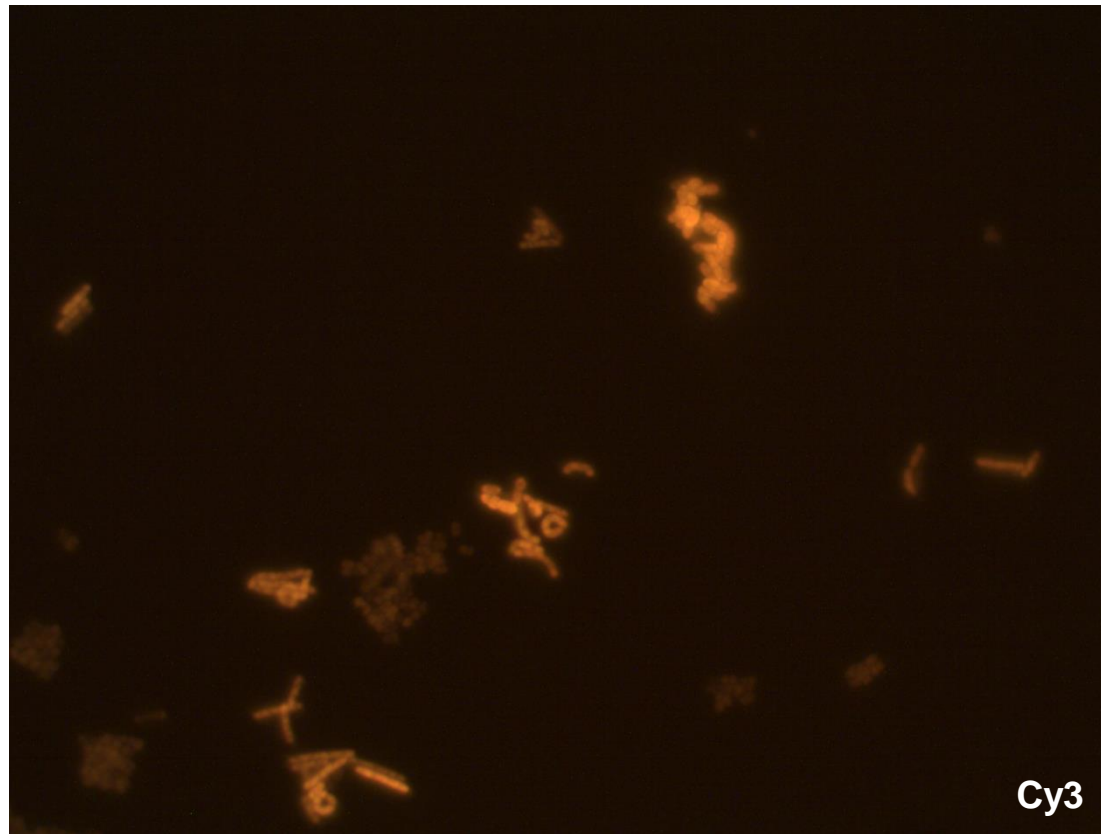
- Nativpräparate: Haut, Haar, Nägel, Schleimhautabstriche
- Histologische Präparate: Kombinierte Färbung
- Schnelldiagnostik während OPs
- Körperflüssigkeiten, Stuhl
- Gynäkologie: Hefebesiedlungen auf Schleimhäuten
- Mikrosporidien im Stuhl

Kombinierte Färbung: Mykoval und HE



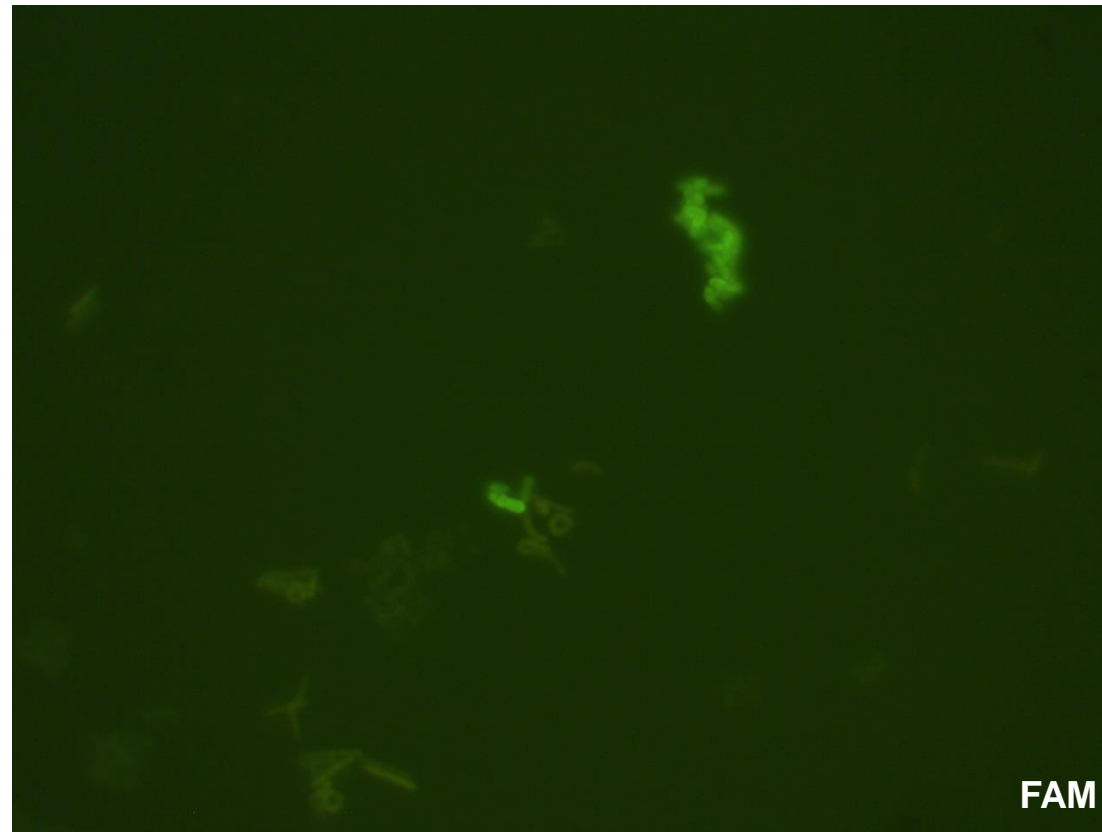
Maus, Candidose der Niere, Hellfeld/Auflicht-Fluoreszenz

Kombinierte Färbung: FAM + Cy3 (Vermicon)



Rot: bierschädliche Bakterien

Kombinierte Färbung: FAM + Cy3 (Vermicon)

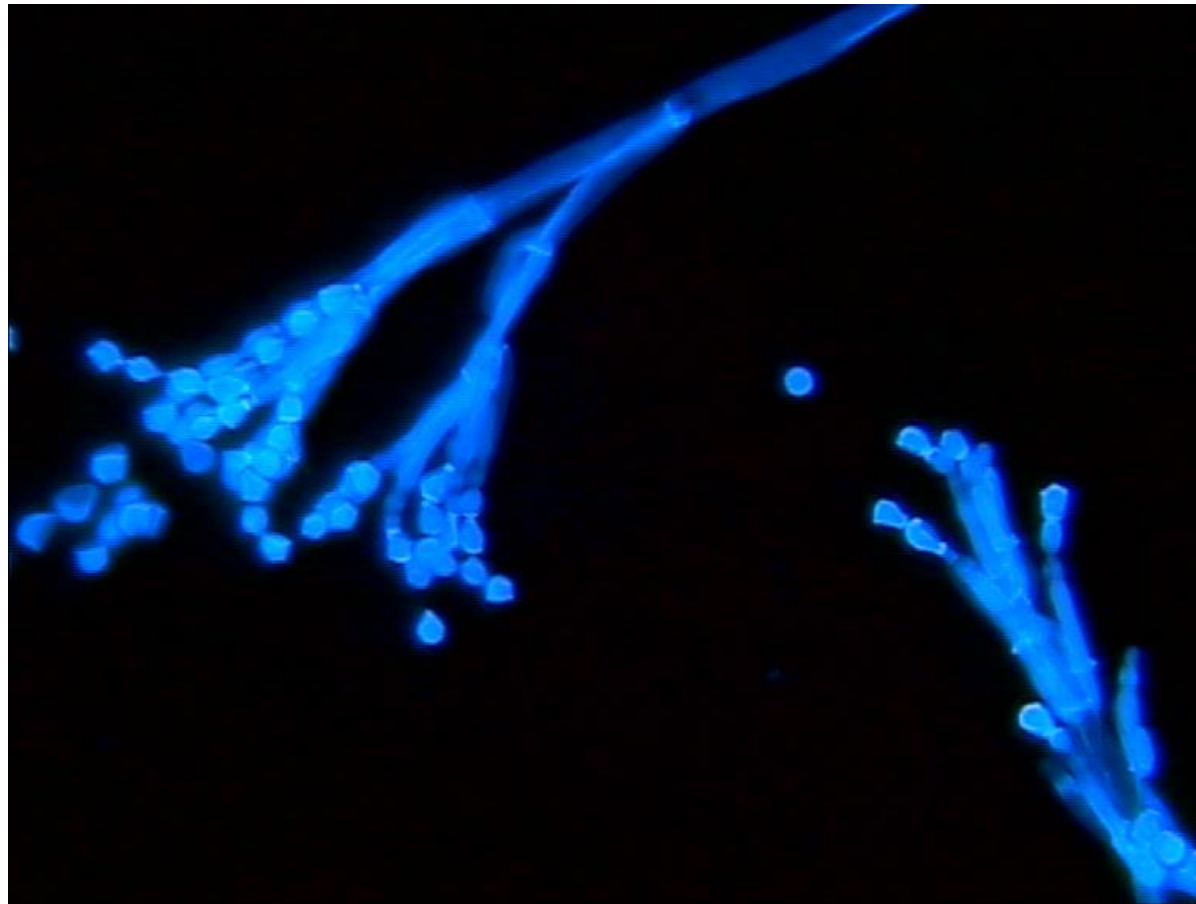


Grün: Laktobazillus brevis

Hellfeld – Fluoreszenz (Mykoval)



Hellfeld – Fluoreszenz (Mykoval)



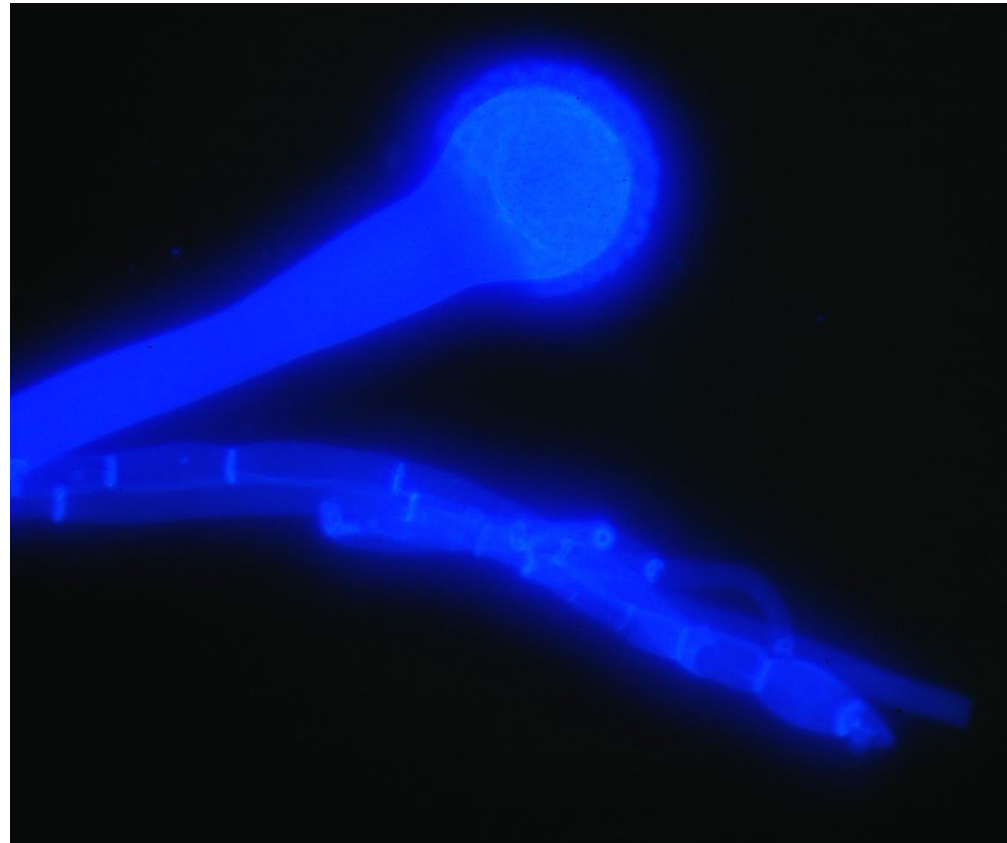
Hellfeld – Phasenkontrast – Fluoreszenz (Mykoval)



Hellfeld – Phasenkontrast – Fluoreszenz (Mykoval)



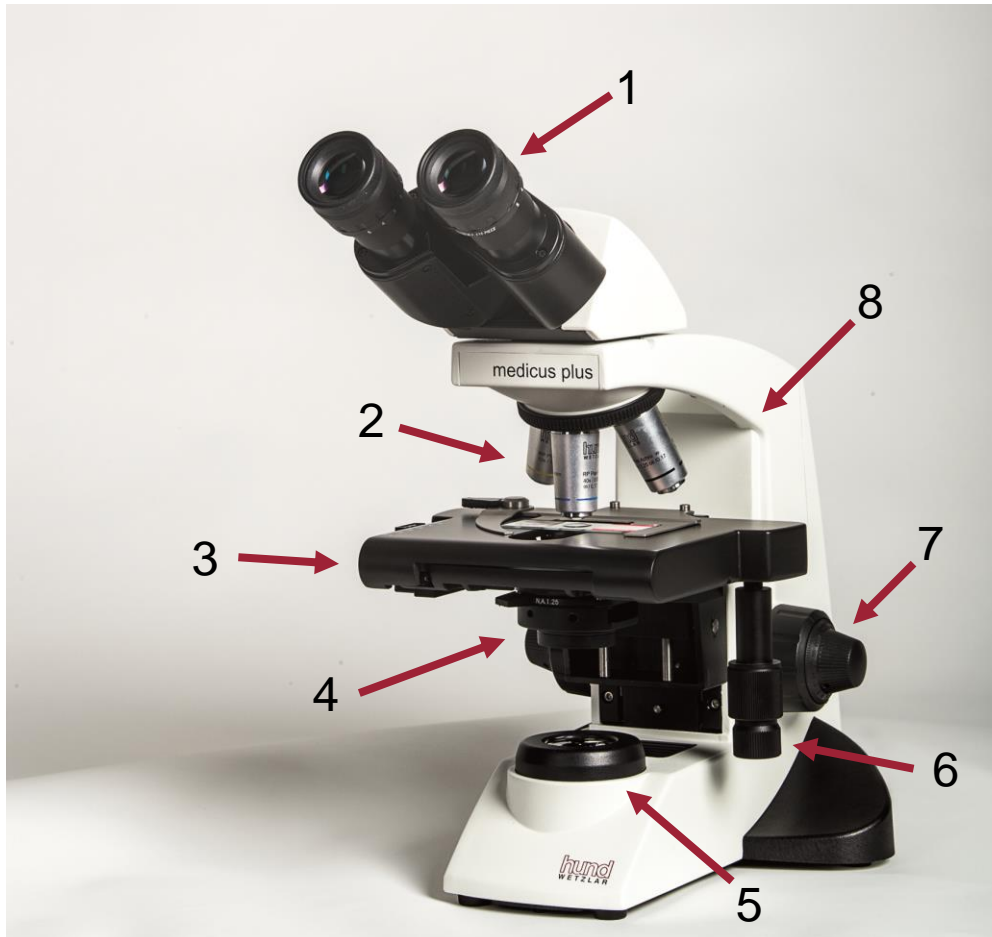
Hellfeld – Phasenkontrast – **Fluoreszenz** (Mykoyal)



Hellfeld – Phasenkontrast – Fluoreszenz (Mykoval)



Aufbau eines Mikroskops



- 1:** Okulare und Tubus
- 2:** Objektive und Revolver
- 3:** Kreuztisch
- 4:** Kondensator mit Aperturblende
- 5:** Beleuchtung
- 6:** Tischtrieb (x/y)
- 7:** Fokussierung (grob/fein)
- 8:** Stativ



- Für Arztpraxis und biologische Ausbildung
- Kompaktes, robustes Design
- Langlebige LED-Beleuchtung
- Vollständig geebnetes Bild durch planachromatische Objektive 4x, 10x, 40x, 100x Öl
- Ermüdungsfreies Arbeiten durch einstellbare Gängigkeit der Fokussierung
- Attraktiver Preis
- Feste Konfiguration



- Für Arztpraxis, medizinisches und biologisches Labor
- Kompaktes, ergonomisches Design
- Verminderte Verletzungsgefahr durch Tischtrieb ohne Zahnstangen
- Vollständig geebnetes Bild durch planachromatische Objektive
- Einsatz von Zählkammern möglich
- Ermüdungsfreies Arbeiten durch einstellbaren Siedentopf-Tubus
- Einfache Adaptation von Kameras für die Dokumentation
- Vielfältiges Zubehör



- Für Arztpraxis, medizinisches und biologisches Labor
- Kompaktes, ergonomisches Design
- Verminderte Verletzungsgefahr durch Tischtrieb ohne Zahnstangen
- Planachromatische Objektive
- Farbtemperatur einstellbar
- „Light Memory“
- Einsatz von Zählkammern möglich
- Ermüdungsfreies Arbeiten durch einstellbaren Siedentopf-Tubus
- Einfache Adaptation von Kameras für die Dokumentation
- Vielfältiges Zubehör



- Ausrüstung medicus pro Myko
- Zielgruppe: Dermatologen, Allergologen, Gynäkologen, Baubiologen
- Keine Kultivierung nötig
- Einfache Anfärbung des Präparats mit Mykoval
- Sichere Diagnose durch hohen Kontrast und hohe Auflösung
- Lange Lebensdauer der LED-Beleuchtung
- UV-Schutzschild
- HF/FL umschaltbar
- Nachrüstung des Illuminators bei vorhandenen medicus pro möglich

H 600: Das Universelle



- Für Arztpraxis und klinisches Labor
- Stabiles, universell erweiterbares Mikroskopstativ
- Revolver für bis zu 5 Objektive
- Kombi-Kondensoren für schnelles Umschalten zwischen HF, DF, PH
- Ausrüstung für hochauflösendes Dunkelfeld verfügbar
- Wahlweise Halogen- oder LED-Beleuchtung, köhlerbar
- Einfache Adaptation von Kameras für die Dokumentation
- Vielfältiges Zubehör

H 600: Das Universelle

H 600 LL HP 100



H 600 HP LED



H 600 LED-AFL Myko



H 600 AFL Plan 100





- Für klinisches und Zellkultur-Labor
- Stabiles, universell erweiterbares Mikroskopstativ
- Revolver für bis zu 5 Objektive
- Kombi-Kondensoren für schnelles Umschalten zwischen HF, PH
- Variante für Auflicht-Fluoreszenz verfügbar
- Adapter für unterschiedliche Probengefäße verfügbar
- Einfache Adaptation von Kameras für die Dokumentation
- Adaptation von Mikromanipulatoren möglich

Wiloskop: Das Stereomikroskop



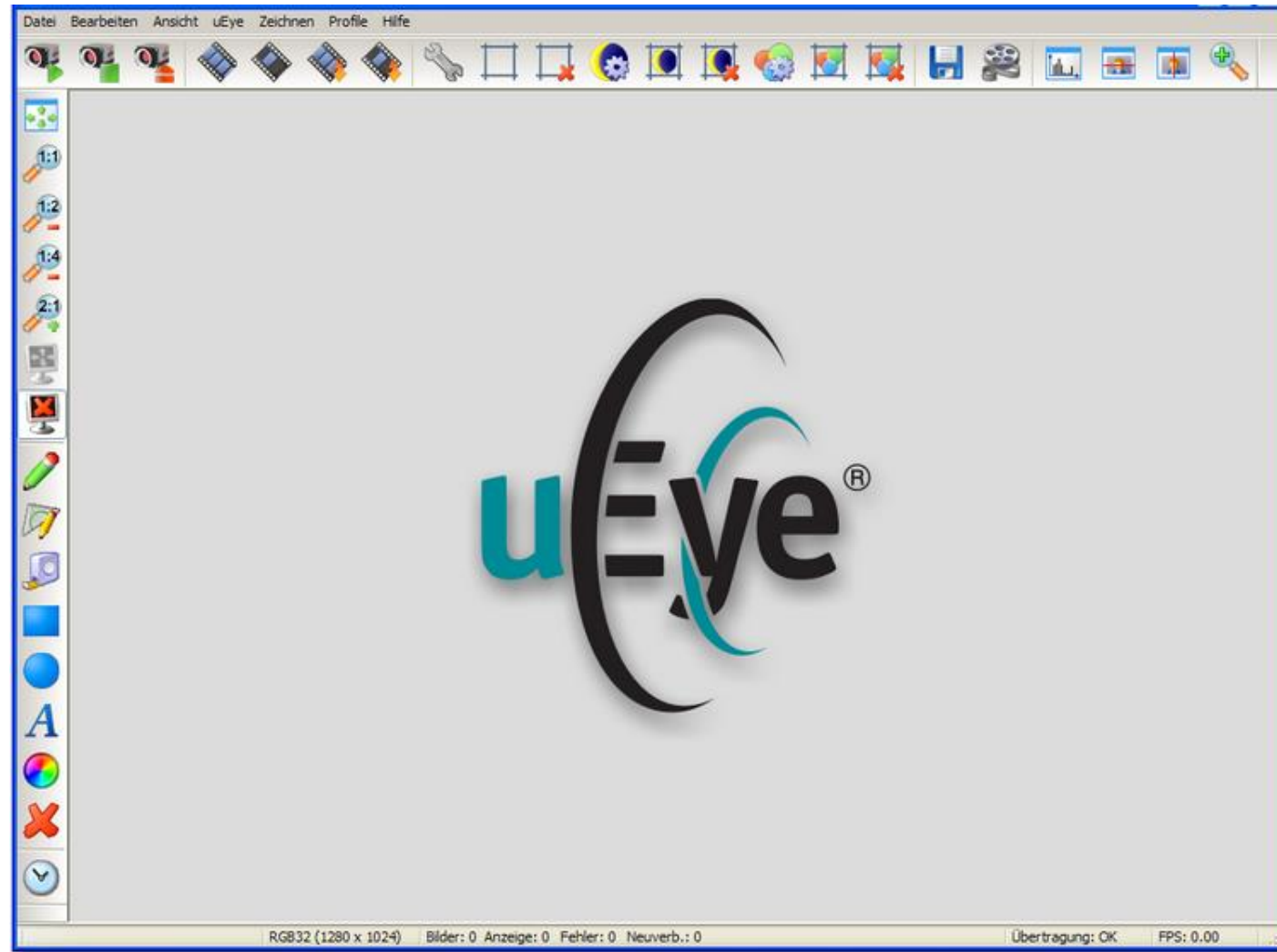
- Für Sektion, Werkstatt, Ausbildung und Schülerlabor
- Stufenloser Zoom: 6,7x – 45x (mit 10x-Okularen)
- Erweiterbar mit Okularen und Vorsatzlinsen
- Verschiedene Stative und Beleuchtungsvarianten
- Einfache Adaptation von Kameras für die Dokumentation

Kameras für die Mikroskopie

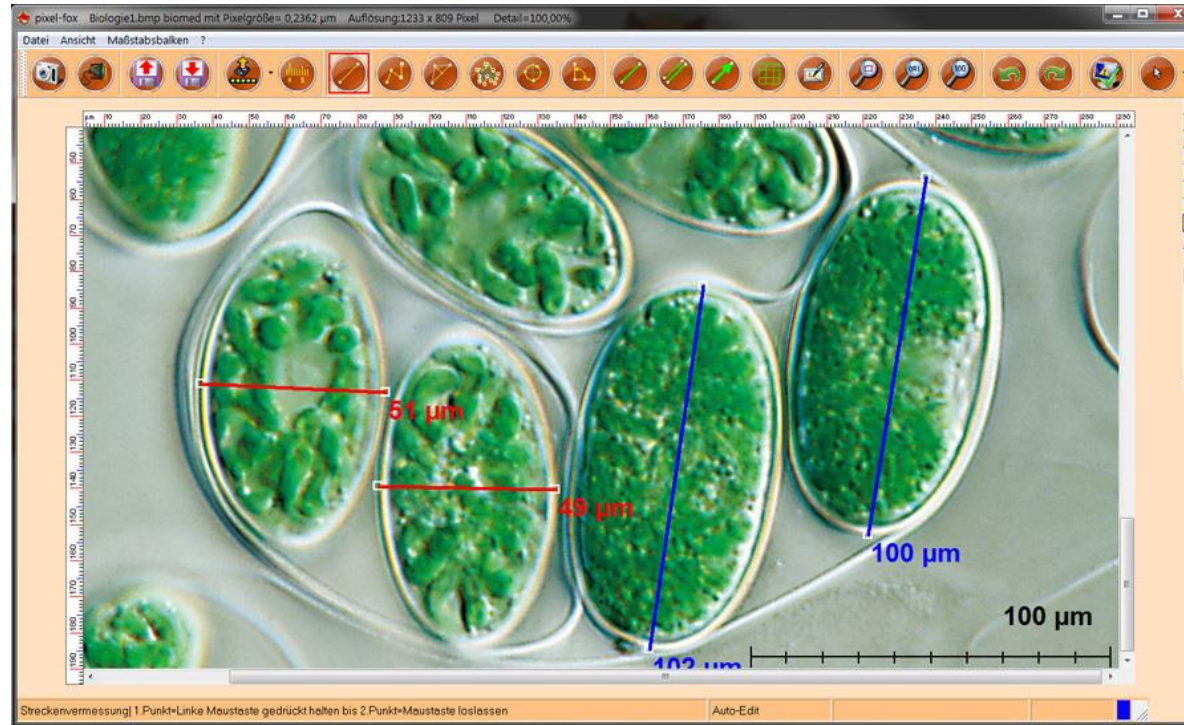



	UI-1240LE-C	UI-3580LE-C
Chipgröße	1/1.8"	1/2"
Sensortyp	CMOS	CMOS
Auflösung	1280 x 1024 (1,31 MPix)	2560 x 1920 (4,92 MPix)
Bildwiederholrate [fps]	25,8	15,2
Farbtiefe [Bit]	8	12
Schnittstelle	USB 2.0	USB 3.0
Software	uEye Cockpit	
C-Mount-Adapter	0,5x	0,5x
Windows-Version	10	

Software: uEye Cockpit



Für Messaufgaben: pixel-fox





Wir bringen Technologien zusammen. Optik – Elektronik – Feinmechanik

EG-Konformitätserklärung

Helmut Hund GmbH, Artur-Herzog-Str. 2, D-35580 Wetzlar-Nauborn, Germany
(QM-System zertifiziert nach ISO 9001:2008, DIN EN ISO 13485:2012)

Wir erklären hiermit die Übereinstimmung der genannten Geräte mit der Richtlinie 98/79/EG über In-vitro-Diagnostika. Diese Erklärung gilt für alle bis zum 31.03.2022 hergestellten Geräte. Es wurde ein Konformitätsbewertungsverfahren gemäß Anhang III dieser Richtlinie durchgeführt. Bei allen nicht von der Helmut Hund GmbH vorgenommenen Änderungen am Produkt verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Produktbezeichnung: Aufrechtes Mikroskop

Typenbezeichnung: Labormikroskop medicus plus




Artikelnummer(n): medicus plus/Bino (Art.-Nr. 008.0445.0)
medicus plus/Trino (Art.-Nr. 008.0449.0)
medicus plus/Bino/LED/Köhler (Art.-Nr. 008.0444.0)
medicus plus PH/Bino (Art.-Nr. 008.0447.0)
medicus plus PH/Trino (Art.-Nr. 008.0448.0)
medicus plus Myko (Art.-Nr. 008.0452.0)

- Mikroskope zu Diagnosezwecken an Proben menschlichen Ursprungs sind **In-Vitro-Diagnostika**
- Für Hund-Mikroskope wird eine entsprechende Dokumentation vorgehalten
- Für alle aufrechte und inverse Modelle liegen entsprechende **Konformitätserklärungen** vor, auf Anfrage erhältlich

Ansprechpartner

 Marleen Geller
Sales Manager Instruments
 Tel. 06441 2004-36
 m.geller@hund.de

 Dr. Jörg Haus
Produktmanager Instrumente
 Tel. 06441 2004-28
 j.haus@hund.de

 Petra Hertstein-Hecker
Vertriebsinnendienst
 Tel. 06441 2004-26
 p.hertstein-hecker@hund.de

 Michael Wagner
Service Mikroskope
 Tel. 06441 2004-51
 m.wagner@hund.de



Web: www.hund.de
Twitter: www.twitter.com/hund_wetzlar



Artur-Herzog-Straße 2
35580 Wetzlar