

Computergestützte Diagnose- und Monitoringssysteme

SE+ MED
4. Semester

Werner Backfrieder

Backfrieder-Hagenberg

Inhalte

- Geometrische Optik
 - Physikalische Grundlagen
 - Abbildungen, Mikroskop
- Röntgenstrahlung
 - Atomphysik
 - Strahlungsarten, Röntgenröhre
 - Wechselwirkung mit Materie
- Diagnostische Röntgensysteme
 - Röntgenfilm, Verstärkerfolie, Digitales Röntgen

Backfrieder-Hagenberg

Inhalt

- Röntgen Anwendungen
 - Kontrastmittel, DAS, Ventrikulographie, Mammographie
- Qualität von Röntgenbildern
 - Verteilungen, Quantenstatistik,
 - Lineare Abbildungssysteme, MTF

Backfrieder-Hagenberg

Inhalt

- Tomographische Bildgebung
 - Radontransformation
 - Gefilterte Rückprojektion
 - Iterative Methoden
- Röntgen CT
- Emissionstomographie
 - SPECT, PET

Backfrieder-Hagenberg

Inhalte

- MR-Tomographie
 - Physikalische Grundlagen
 - Impuls-Anregung
 - Selektive Anregung
 - Phasen-, Frequenzcodierung, k-Raum
- Ultraschall
 - Physik
 - A-Mode, B-Mode

Backfriedler-Hagenberg

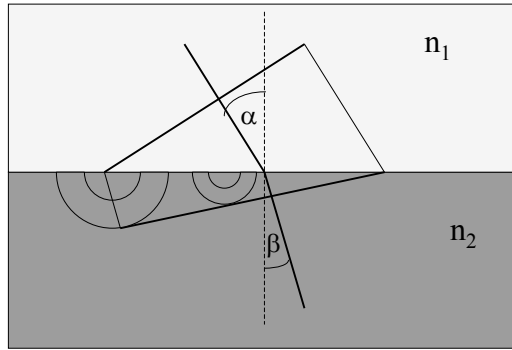
Geometrische Optik

- Brechungsgesetz
- Licht
 - Elektromagnetische Welle
 - Masseloses Teilchen, Lichtgeschwindigkeit c .
 - Brechungsanzahl n
 - v =Geschwindigkeit im Medium
 - c =Lichtgeschwindigkeit

$$n = \frac{v}{c}$$

Backfriedler-Hagenberg

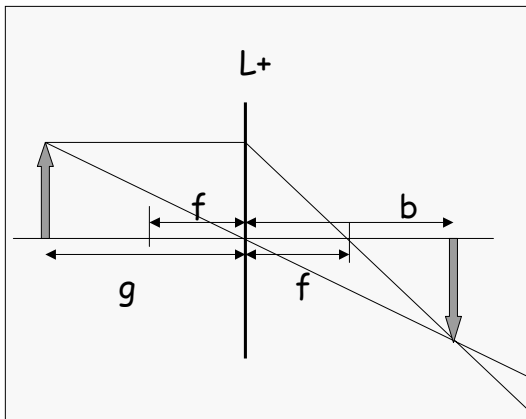
Brechungsgesetz



Ebene Welle trifft mit v_1 auf Grenzfläche
Kugelwellen werden erzeugt
Breiten sich mit v_2 im anderen Medium aus.
Einhüllende beschreibt gebrochene ebene Welle.

Backfrieder-Hagenberg

Abbildungsgleichung



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b}$$

Backfrieder-Hagenberg

Reale + imaginäre Bilder

$$\frac{b}{g} = \frac{f}{g-f}$$

- $g < f$
 - imaginär, aufrecht, vergrößert
- $f = g$
 - Bild im Unendlichen
- $f < g < 2f$
 - real, umgekehrt, vergrößert
- $g > 2f$
 - real, umgekehrt, verkleinert

Backfriedler-Hagenberg

Lupe

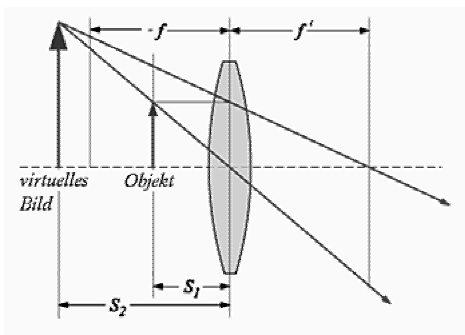


Bild entsteht in
deutlicher
Sehweite=25cm

$$\tan \alpha = \frac{G}{250\text{mm}}$$

$$S_1 = f$$

$$\tan \alpha_v = \frac{B}{S_2} = \frac{G}{f}$$

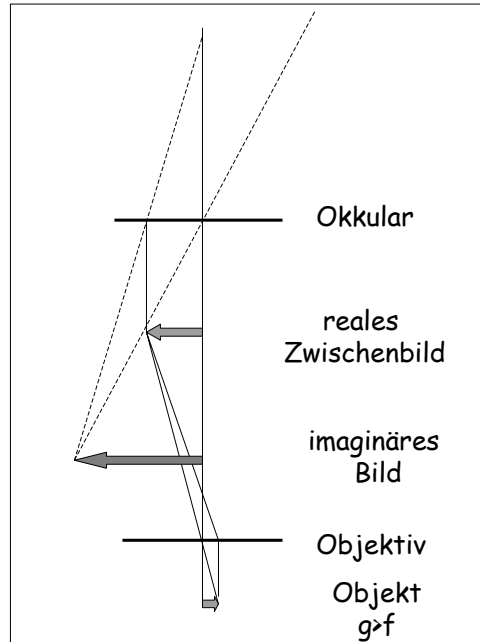
$$V = \frac{\tan \alpha_v}{\tan \alpha} = \frac{G/f}{G/250} = \frac{250}{f}$$

Backfriedler-Hagenberg

Mikroskop

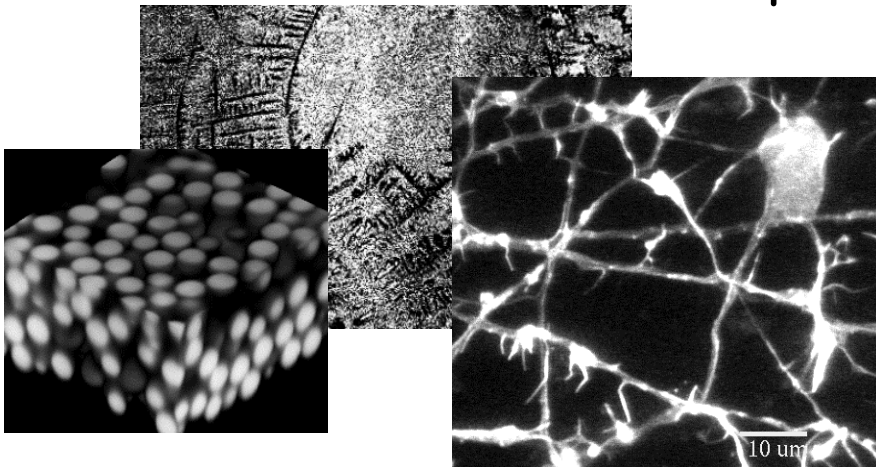


Zweiteiliges Mikroskop
Thomas Hook, 1665



Backfrieder-Hagenberg

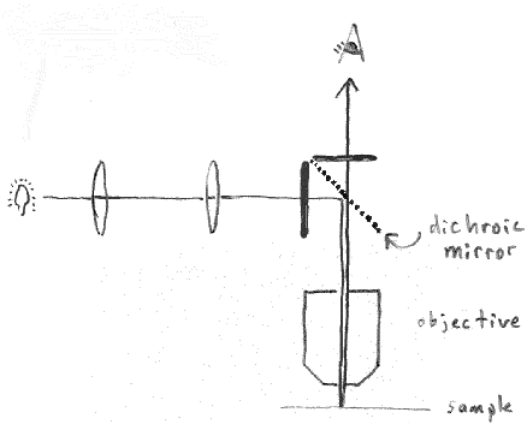
Konfokales Laser-Mikroskop



Auflösung von Strukturen $< 1\mu\text{m}$

Backfrieder-Hagenberg

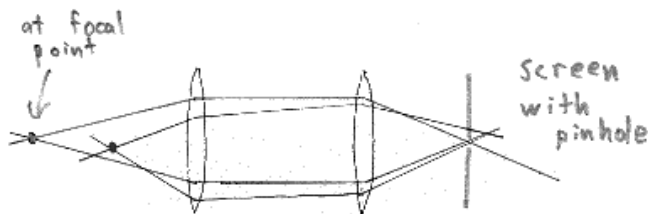
Fluoreszenz-Mikroskopie



Licht regt fluoreszierende Probe an. „reflektiertes“ Licht wird durch einen dichromatischen, halbdurchlässigen Spiegel gespalten und betrachtet.

Backfriedler-Hagenberg

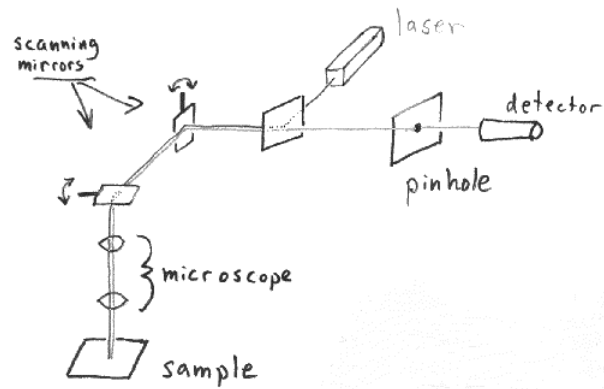
Konjugierte Foci



Licht vom linksseitigen Focus wird in den Spalt am rechtsseitigen Focus abgebildet. „Off-focus“ Strahlen werden ausgeblendet.

Backfriedler-Hagenberg

Confocal Laser Microscope



„Scannende“ Spiegel bilden jeweils einen Objektpunkt in den Detektor (Photomultiplier) ab.

Backfrieder-Hagenberg