

- 7.1 a) Mikroskop, b) Elektronenmikroskop c) Rasterkraft-, Rastertunnelmikroskop.
- 7.2 Weitsichtigkeit: Gegenstände werden hinter der Netzhaut scharf abgebildet, die Brennweite der Linse ist für die Größe des Augapfels zu gering.
Kurzsichtigkeit: Das Bild ist vor der Netzhaut scharf, der Augapfel ist zu lang.
- 7.3 Abstand des Auges vom Gegenstand für ermüdungsfreies Sehen (250 mm)
- 7.4 $x = 250\text{mm} \cdot \tan \frac{1}{60} = 0,073\text{mm} = 73\mu\text{m}$
- 7.5 $f = \frac{s}{V} = \frac{250\text{mm}}{10} = 25\text{mm}$
- 7.6 Die Beugung an den Öffnungen begrenzt die Auflösung. Kleinste auflösbare Struktur bei Verwendung von sichtbarem Licht ca. 250 nm.
- 7.7 Erhöhung der Apertur, Verkleinerung der Lichtwellenlänge.
- 7.8 $d = \frac{436\text{nm}}{2 \cdot 0,95 \cdot 1,333} = 172\text{nm}$
- 7.9 vgl. Abb. 7.10
- 7.10 Hellfeld: Probe wird direkt beleuchtet, das reflektierte Licht wird registriert,
Dunkelfeld: Probe wird seitlich beleuchtet, das an Objektkanten gestreute Licht wird registriert.
- 7.11 vgl. Seite 215/216, Abb. 7.14
- 7.12 Die Elektronen benötigen eine große freie Weglänge.
- 7.13 Nicht elektrisch leitende Proben, ohne Beschichtung würden sich die Proben durch die Elektronen aufladen. Das würde zu unscharfen Bildern führen.
- 7.14 Beim Rastertunnelmikroskop wird ein Tunnelstrom zwischen der Nadelspitze und einer elektrisch leitenden Probe gemessen und zur Regelung der Abtasthöhe verwendet. Es können nur leitfähige Proben untersucht werden.
- 7.15 $d_1 = \frac{1 \cdot 71\text{pm}}{2 \cdot \sin 7,3} = 279\text{pm}, d_2 = 284\text{pm}, d_3 = 284\text{pm}, d_4 = 293\text{pm}, d_M = 285\text{pm}$
3. Ordnung: 22° , 4. Ordnung 29° !!

- 7.16 Bei zu großem Nadelradius können die Ecken oder der Boden eines Grabens ggf. nicht mehr erreicht werden.
- 7.17 Schwingquarz: Messung bei der Beschichtung in situ möglich, es wird nicht die Probe direkt gemessen sondern neben der Probe.
Profilometer: universell anwendbar, sofern eine Stufe vorhanden ist, Probe muss aber aus einer Vakuumkammer entnommen werden, dadurch kann sie sich verändern.
- 7.18 a) Schwingquarz
b) Profilometer
c) Reflexionsspektroskopie, Ellipsometrie
d) Profilometer, Interferometer
e) Reflexionsspektroskopie, Interferometrie
- 7.19 $\lambda = \frac{640nm \cdot 4 \cdot 1,5}{1} = 3840nm$
Verstärkung (k = 2,4,6,8,10): 1920nm, 960nm, 640nm, 480nm, 384nm
Auslöschung (k = 1,3,5,7,9): 3940nm, 1280nm, 768nm, 548nm, 427nm
Übereinstimmung mit Abb. 7.26(re) im Rahmen der Messgenauigkeit
- 7.20 Chipgehäuse (C), Leiterplatte (C,Si), Chip (Si), Leiterbahnen (Cu), Pads (Au)