

Theoretische Optik

(V: 4 SWS=48h, Ü: 1 SWS =16h)

	64
1. Die Gesetze der Hohlraumstrahlung	10
1.1 Lichtspektrum	
1.2 Kirchhoffsches Gesetz, Strahlungsbilanz	
1.3 Ableitung Stefan-Boltzmann Gesetz und Wiensches Verschiebungsgesetz (Kreisprozess)	
1.4 Ableitung Rayleigh und Wiensche Strahlungsformel	
1.5 Vereinheitlichung durch Plancksche Strahlungsformel, Ableitung über Entropie, Quantisierung	
2. Elektromagnetische Wellen	15
2.1 Fluß eines Feldes, Gauß Integralsatz, Quellen der Felder	
2.2 Ladungsverteilung in großer Entfernung, Multipolentwicklung	
2.3 Stokes Integralsatz, Induktionsgesetz, Verschiebungsstrom	
2.4 Die Maxwellschen Gleichungen	
2.5 Lösungen ohne Ladungen und Ströme	
2.6 Eigenschaften von Wellen (Phasen-, Gruppengeschwindigkeit, Schwebung)	
2.7 Energietransport, Pointingvektor	
2.8 Rechnen mit Nablaoperator (krummlinige Koordinaten)	
2.9 Randbedingungen, Polarisation	
2.10 Reflexion und Brechung an ebenen Grenzflächen, Fresnelsche Formeln	
2.11 Lösungen mit Ladungen und Ströme (retardierte Potentiale), Dipolstrahlung	
2.12 Metalloptik, Wellen in leitenden Medien, Reflexion an Metalloberflächen	
2.13 Dielektrika, Dispersion, elektrisch leitende Festkörper	
3. Interferenz und Beugung	10
3.1 Optische Gitter, Doppelspalt	
3.2 Kirchhoffsche Beugungstheorie	
3.3 Fraunhofersche und Fresnelsche Beugung	
3.4 Fourieroptik und optische Abbildung	
4. Einführung in die Quantentheorie	10
4.1 Philosophie des Meßprozesses	
4.2 Beliebige Observable und Operatorbegriff, Unschärfe	
4.3 Zweite Quantisierung, Harmonischer Oszillator in Besetzungszahldarstellung	
4.4 Zeitliche Entwicklung der Mittelwerte, Ehrenfesttheorem	
4.5 Quantisierung des elektromagnetischen Feldes	
4.6 Kohärente Zustände, kohärentes vs. zufälliges Licht	
4.7 Kohärenzeigenschaften (Mach-Zehnder, Hanbury Brown-Twiss Interferrometer)	
5. Einmoden Quantenoptik	10
5.1 Gequetschte (squeezed) Zustände, Vakuum, Phasen, Amplituden	
5.2 Phasenverteilung, Beobachtung und Herstellung nichtklassischen Lichtes	
5.3 (Wechselwirkung von Photonen mit Atomen)	
5.4 (Strahlungsübergänge (Einsteinkoeffizienten))	
5.5 (Auswahlregeln)	
6. Quanteninformation	9
6.1 Verschränkte Zustände	
6.2 Bell Ungleichungen	
6.3 (Quantencomputer und Quantenlogik)	
6.4 (Quantenkryptographie)	
6.5 Quantenteleportation	