

## Kontrollfragen zu Teil 1 Grundlagen

1. Was sind Vor- und Nachteile von opt. Systemen gegenüber drahtgebundenen?
2. Welche Anwendungsgebiete sind für opt. Systeme sinnvoll?
3. Wo ordnet sich der für die opt. NT verwendete Bereich in das Spektrum elektromagnetischer Strahlung ein?
4. Wie breitet sich eine optische Welle im Freiraum aus?
5. Was sind Wellenzahl und Wellenvektor?
6. Welche Wellengeschwindigkeiten gibt es, wie werden diese berechnet, und was ist ihre Bedeutung?
7. Was ist der Wellenwiderstand eines Stoffes und wie wird er berechnet?
8. Welche Dämpfungsmechanismen treten in optische Gläsern auf?
9. Wie kann Rayleigh-Streuung modelliert werden und wie hängt die Dämpfung aufgrund der Rayleigh-Streuung von der Wellenlänge ab?
10. Was ist Absorption und welche Absorptionseffekte treten in reinen bzw. verunreinigten Gläsern auf?
11. Welche Wellenlängenbereiche sind für die opt. NT technisch nutzbar und wodurch sind diese vorgegeben.
12. Was ist Dispersion?
13. Welche Eigenschaften hat ein dispersionsfreies System?
14. Was ist der Gruppenindex (die Gruppenbrechzahl)?
15. Wie muss für Dispensionsfreiheit die Brechzahl von der Wellenlänge abhängen?
16. Was ist der Materialdispersionskoeffizient und was kann mit seiner Hilfe abgeschätzt werden?
17. Warum ist bei einer Wellenlänge von  $1,3\mu\text{m}$  die Dispersion in Quarzglas besonders gering?
18. Was ist das Fermat'sche Prinzip?
19. Wie lauten Reflexions- und Brechungsgesetz der Strahlenoptik?
20. Wann tritt Totalreflexion auf?
21. Wie ist eine opt. Entspiegelung aufgebaut und worauf beruht das Wirkprinzip?

## Kontrollfragen zu Teil 2 Wellenleiter

22. Welche Arten von Moden lassen sich in Wellenleitern unterscheiden?
23. Was ist der Monomode-Bereich und wodurch wird er begrenzt?
24. Was ist Modendispersion?
25. Wie ist ein Filmwellenleiter aufgebaut und welche Arten von Wellen können auftreten?
26. Wie ist der qualitative Verlauf der Feldverteilungen von Filmwellen?
27. Wie ist ein Opt. Streifenleiter aufgebaut und welche Vorteile bietet er im Vergleich zu anderen opt. Wellenleitern?
28. Wie sind Stufenprofil-Wellenleiter aufgebaut und welche Arten gibt es?
29. Bezüglich welcher Parameter unterscheiden sich Monomode und Multimode-Fasern?
30. Auf welchem Wirkprinzip beruhen Gradientenfasern und was sind typische Brechzahlverläufe?
31. Wie sind Einfaser-Kabel konstruktiv aufgebaut?
32. Wie sind PCS Kabel aufgebaut und welche Vor- und Nachteile besitzen sie?
33. Wie sind Hohlader-Kabel aufgebaut und welche Vor- und Nachteile besitzen sie ?
34. Welche Effekte limitieren das Bandbreite-Reichweite Produkt von opt. Wellenleitern?
35. In welcher Größenordnung liegen techn. realisierbare Bandbreite-Reichweite Produkte?

## Kontrollfragen zu Teil 3 Opt. Sende- und Empfangsdioden

36. Welche Prozesse laufen in einer LED ab, welche Unterschiede bestehen im Vergleich zu einer normalen Halbleiterdiode beim Durchlassbetrieb?
37. Was sind Heteroübergänge?
38. Wie werden LED konstruktiv realisiert?
39. Was sind Quantenwirkungsgrad, opt. Wirkungsgrad und Koppelwirkungsgrad?
40. Wie ist ein Rubinlaser aufgebaut, wie arbeitet er und wie erfolgen Energiezufuhr und Energiespeicherung?
41. Wie ist ein Halbleiterlaser aufgebaut, wie arbeitet er und wie erfolgen Energiezufuhr und Energiespeicherung?
42. Wie ist ein Distributed Bragg-Reflection Laser aufgebaut und wie werden die Reflexionen erzeugt?
43. Wie ist ein Buried-Heterostructure Laser aufgebaut und welche Vorteile bietet er?
44. Welchen qualitativen Verlauf hat die Ausgangskennlinie einer Laserdiode, welches Ausgangskennlinienfeld ergibt sich durch die Temperaturabhängigkeit?
45. Durch welche Effekte wird das Spektrum eines Lasers bestimmt?
46. Welche Vor- und Nachteile weist der Fabry-Perot Laser auf?
47. Was ist der differentielle Quantenwirkungsgrad und warum wird er zur Beschreibung von Halbleiterlasern verwendet?
48. Welche opt. Leistungen, Modulationsbandbreiten, und spektralen Bandbreiten lassen sich mit LED und LD erreichen?
49. Was schränkt die Materialwahl für Fotodetektoren ein?
50. Wie und warum erfolgt der Übergang von PN Fotodetektordioden auf PINDioden ?
51. Welchen Verlauf hat das Ausgangskennlinienfeld der PIN Diode und durch welche Gleichungen wird es beschrieben?
52. Welche Elemente hat das Ersatzschaltbild der PIN Diode und wie kann mit seiner Hilfe die optimale Bahnlänge abgeschätzt werden?
53. Wie werden PIN Dioden konstruktiv realisiert?
54. Wie arbeitet ein Avalanche Fotodiode, welche Vorteile ergeben sich daraus?
55. Wie werden APD konstruktiv realisiert?

## Kontrollfragen zu Teil 4 Systeme

56. Welche Anforderungen werden an opt. Steckverbinder gestellt?
57. Welche Fehler können bei der Kopplung von 2 Fasern entstehen?
58. Was ist ein opt. Koppler und durch welche Parameter wird er beschrieben?
59. Wie ist werden opt. T-Koppler und Sternkoppler aufgebaut
60. Wie ist das Wirkprinzip von opt. Halbleiterverstärkern, was sind die Unterschiede zum Laser?
61. Wie arbeiten opt. Faserverstärker?
62. Wie erfolgt die Energiezufuhr in DFA in LWL Systemen?
63. Welche Rauschquellen wirken in opt. Empfängern, welche Gesamtrauschleistung ergibt sich?
64. Wie ist die Systemstruktur eines opt. Datenübertragungssystems und welches qualitatatives Pegeldiagramm ergibt sich?
65. Welche Schritte erfordert der Entwurfsprozess eines opt. Datenübertragungssystems?