

Wahlfach „Synthese optischer Systeme - Optiksoftware“

Komplexe:

0. Allgemeines
 1. Paraxialer Entwurf optischer Systeme
 2. Beispiele und Interpretation von Bildfehlerdarstellungen
 3. Prinzipien der analytischen Synthese optischer Systeme
 4. Optiksoftware
 - (5. Automatische Korrektur optischer Systeme)
-

0. Allgemeines

- 0.1 Was versteht man unter „Synthese optischer Systeme“?
- 0.2 Ist der Zusammenhang zwischen Abbildungsfehlern und Systemparametern (z.B. Radien, Scheitelabstände, Brechzahlen) umkehrbar eindeutig?
- 0.3 Warum besteht ein optisches System („Optik“) im Allgemeinen aus mehreren Linsen bzw. Spiegeln (2 Aspekte)?
- 0.4 Worin liegt das Hauptproblem bei der Entwicklung eines optischen Systems?
- 0.5 Korrigieren oder Optimieren einer Optik bedeutet „Kompensation“ der Bildfehler. Was bedeutet Kompensieren in diesem Sinne?
- 0.6 Was bedeuten Typen und Ordnungen von Bildfehlern (im Sinne der analytischen Bildfehlertheorie)?
- 0.7 Nennen Sie Möglichkeiten und Probleme bei der Klassifizierung optischer Systeme!
- 0.8 Worin liegen die grundlegenden funktionellen Unterschiede zwischen der geometrischen Vielfalt optischer Systeme?
- 0.9 Nennen Sie (3) typische Optiken und deren funktionellen Unterschiede!*
- 0.10 Nennen Sie grundsätzliche „Kennzahlen“ für die optische Abbildung und deren Bedeutung!

1. Paraxialer Entwurf optischer Systeme

- 1.1 Ist der Zusammenhang zwischen Systemparametern und Kardinalen eines optischen Systems umkehrbar eindeutig?
- 1.2 Wie sind eine einfache bzw. eine zweifache Abbildung definiert?
- 1.3 Sind mit beliebig vielen (paraxialen) Abbildungen auch beliebig viele (paraxiale) Forderungen erfüllbar?
- 1.4 Was verstehen Sie unter lokalen und globalen Systembeschreibungsgrößen?
- 1.5 Zeigen Sie grafisch den Inhalt der kollinearen schiefen Abbildung (Scheimpflugbedingung)!
- 1.6 Ist die schiefe Abbildung punktförmig und ähnlich?
- 1.7 Was ist ein Delano-Diagramm? Nennen Sie 2 Eigenschaften?
- 1.8 Worin besteht der Vorteil der Matrixschreibweise?
- 1.9 Welcher wesentliche Unterschied besteht inhaltlich zwischen der Abbildungs- und der Übergangsmatrix?
- 1.10 Wie lautet die Helmholtz-Lagrange-Invariante? Welche Bedeutung hat sie?
- 1.11 Wozu dienen die Programme ABBI und PARAX? Nennen Sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede!

2. Beispiele und Interpretation von Bildfehlerdarstellungen

- 2.1 Was ist allgemein eine Korrektionsdarstellung?
- 2.3 Wie sind Queraberrationen definiert?
- 2.4 Wie sind Wellenaberrationen definiert?
- 2.5 Warum unterscheiden sich ganz allgemein meridionale und sagittale Bildfehler?
- 2.7 Wie sind Astigmatismus und Bildfeldwölbung definiert?
- 2.8 Existieren Astigmatismus und Bildfeldwölbung auch auf der optischen Achse?
- 2.9 Wie ist die Verzeichnung definiert?
- 2.10 Erläutern Sie eine Darstellung von Queraberrationen!
- 2.11 Was ist ein so genanntes „Spotdiagramm“?
- 2.12 Diskutieren Sie eine MTF-Darstellung!

3. Prinzipien der analytischen Synthese optischer Systeme

Systematik des Entwurfs optischer Systeme

- 3.1 Wie sind Brechzahl, Abbe'sche Zahl und relative Teildispersion definiert?
- 3.2 Erklären Sie die üblichen Stufen der Entwicklung eines optischen Systems!
- 3.3 Warum ist eine Gliederung des Entwicklungsprozesses von optischen Systemen notwendig bzw. zweckmäßig?

Startstufen der analytischen Synthese

- 3.4 Was ist eine so genannte „dünne Linse“ („thin lens“)? Ist sie abbildungsfehlerfrei?
- 3.5 Worin besteht der Vorteil der Linsenteilkoeffizienten 3. Ordnung für dünne Linsen?
- 3.6 Was bedeutet die so genannte Maßstabsbedingung?
- 3.7 Was bedeutet die so genannte Berek'sche Ansatzbedingung der Verzeichnung?
- 3.8 Was bedeutet die so genannte Verkittungsbedingung?
- 3.9 Woraus folgt die Zweckmäßigkeit der Gliederung in „Ansatz“ und „Vorrechnung“?
- 3.10 Was verstehen Sie unter „optimaler Durchbiegung“ einer (dünnen) Einzellinse?
- 3.11 Kann eine sphärische Einzellinse öffnungsfehlerfrei abbilden?
- 3.12 Kann eine sphärische Einzellinse einen Achspunkt im Unendlichen öffnungsfehlerfrei abbilden?
- 3.13 Was verstehen Sie unter einem Spiegel mit „natürlicher Blende“?
- 3.14 Was bedeutet der Begriff: „kritische Blende“?
- 3.15 Kann eine sphärische Einzellinse gleichzeitig öffnungsfehlerfrei und astigmatismusfrei abbilden?
- 3.16 Warum ist die Berechnung einer Optik für die optimale Abbildung eines Achspunktes (das gilt z.B. für viele Probleme von Mikrolinsen) relativ einfach?
- 3.17 Nach welcher Strategie könnte man einfache Optik entwerfen, die öffnungsfehlerfrei abbildet?
- 3.18 Worin liegt der grundsätzliche Vorteil von asphärischen Flächen, worin liegt ein Problem?
- 3.19 Was folgt aus einem Vergleich zwischen (dünnere) Einzellinse und Einzelspiegel?
- 3.20 Skizzieren Sie Beispiele von fokalen und afokalen 2-Spiegelsystemen!
- 3.21 Was ist der grundsätzliche Unterschied zwischen Simplets und Multiplets?
- 3.22 Notieren Sie einen Simpletansatz (2-linsig) für Di-, Tri-, Polychromat und für Dichromat mit gebnetem Bildfeld!

- 3.23 Diskutieren Sie die Regeln der Glasauswahl für Simplets (2-linsig) als Di-, Tri-, Polychromat und als Dichromat mit geebnetem Bildfeld!
- 2.24 Was sind sogenannte Hyperchromate, wozu werden sie z.B. verwendet?
- 3.25 Was ist die Besonderheit der Ansatzbedingungen für Simplets gegenüber denen für Multiplets!
- 3.26 Erklären Sie das Prinzip der Simpletvorrechnung (2-linsig) für Achromate und Anastigmaten!
- 3.27 Was sind Achromate?
- 3.28 Warum sind im Allgemeinen bei einem Achromaten die Bildfeldfehler nicht korrigiert bzw. korrigierbar?

4. Optiksoftware

- 4.1 Welche kommerziellen Optikdesignprogramme haben Sie kennen gelernt? Wozu können Sie verwendet werden?
- 4.2 Können mit dem Programm PARAX Spiegelsysteme dimensioniert werden?
- 4.3 Nach welchen wesentlichen Anforderungskriterien kann im Programm LensView ein Vorbildsystem gesucht werden? Nennen Sie 2 wesentliche Kriterien!

5. Automatische Korrektur optischer Systeme

- 5.1 Erläutern Sie das Grundprinzip der automatischen Korrektur!
- 5.2 Warum handelt es sich bei der „automatische Korrektur“ um nichtlineare Optimierung?
- 5.3 Warum ist automatische Korrektur ein iterativer Prozess?

8. Juli 2009