

Lehrveranstaltung: **Thermischer Entwurf elektronischer Baugruppen**

Modul: Simulation in der Gerätetechnik (ET-12 05 07)

Prof. Dr.-Ing. Peter Schneider

E-Mail: peter.schneider1@tu-dresden.de

Telefon: +49 351 45691 100

1. Einführung

- 1.1 Zielrichtung des thermischen Entwurfs
- 1.2 Grundbegriffe
- 1.3 Elektronik und typische Umgebungsbedingungen
- 1.4 Wärmeerzeugung in elektronischen Geräten
- 1.5 Auswirkungen thermischer Effekte
- 1.6 Thermische Auslegung und Optimierung

2. Physikalische Grundlagen

- 2.1 Übersicht über Grundprinzipien des Wärmetransports
- 2.2 Wärmeleitung
- 2.3 Konvektion
- 2.4 Wärmestrahlung
- 2.5 Wärmeübertragung durch Stofftransport

3. Mathematische Modelle und Berechnungsverfahren

3.1 Überblick

3.2 Partielle Differentialgleichungen

- Allgemeines
- Partielle DGLs für Strömungsdynamik und Wärmeausbreitung
- Lösungsverfahren für partielle Differentialgleichungen

3.3 Gewöhnliche Differentialgleichungen

- Thermische Netzwerke
- Gekoppelte thermisch-elektrische Simulation

3.4 Simulationswerkzeuge für die thermische Auslegung

- Finite Elemente Programme
- Netzwerk- und Verhaltenssimulatoren

4. Thermischer Entwurf von elektronischen Baugruppen und Geräten

4.1 Halbleiterbauelemente und Chipgehäuse

- Wärmeerzeugung in elektronischen Geräten - Leistungsumsatz im Halbleiter
- Chipgehäuse und Montagevarianten

4.2 Leiterplatten und andere Schaltungsträger

- Wärmetransport im Schaltungsträger

4.3 Elemente zur Unterstützung des Wärmetransports

- Kühlkörper
- Heatpipes
- Fluidkühler
- Elektrothermischer Kühler

4.4 Gehäuse

- Konstruktive Gestaltung
- Lüfter

5. Messtechnik

5.1 Überblick

5.2 Bestimmung thermischer Kenngrößen

- Materialparameter
- Thermische Kenngrößen von Bauelementen

5.3 Temperaturmessung an elektronischen Geräten

- Messung durch (thermischen) Kontakt
- Messung durch Nutzung der Wärmestrahlung (Thermographie)

6. Zusammenfassung