

Zusammenfassung der Dissertation:

**Modellierungsverfahren für die  
zeiteffiziente Simulation von optischen Verbindungen  
auf Leiterplattenebene  
des Herrn Oliver Stübbe**

Die fortschreitende Entwicklung neuer Hard- und Softwareanwendungen führt zu einer Zunahme der zu verarbeitenden Datenmengen und zu einem stetig wachsenden Bedarf an Bandbreite. Um diese Daten effizient verarbeiten zu können, werden immer leistungsfähigere Systeme der Informations- und Kommunikationstechnik benötigt. Die Leistungsfähigkeit dieser Systeme wird von den einzelnen Komponenten und den Bussystemen zur Anbindung der Komponenten untereinander bestimmt. Es ist schon jetzt abzusehen, dass in Zukunft diese Bussysteme die Leistungsfähigkeit der Systeme beeinträchtigen werden. Hierbei bietet sich der Einsatz von optischen Verbindungen auf Leiterplattenebene als Ersatz der elektrischen Bussysteme an. Eine herkömmliche Leiterplatte wird um eine zusätzliche Lage mit eingebetteten optischen Wellenleitern erweitert.

Derzeit existieren keine Verfahren, die eine zeitnahe Analyse des Übertragungsverhaltens dieser optischen Lage ermöglichen. An diesem Punkt setzt diese Arbeit an. Ziel ist es, Modelle für eine zeiteffiziente Simulation der betrachteten Wellenleiter zu entwickeln. Hierfür wird eine Methodik basierend auf einem modularen Konzept vorgestellt. Ein komplexes Gesamtsystem wird in Teilsysteme partitioniert. Für diese müssen leistungsfähige Modelle im Hinblick auf die geforderte zeiteffiziente Simulation gefunden werden.

Aufgrund der Vielmodigkeit der betrachteten Wellenleiter bietet sich die Verwendung von strahlenoptischen Verfahren für die Entwicklung der Modelle an. Basierend darauf werden zwei Strategien für die Generierung der Modelle vorgestellt. Bei der ersten Strategie werden Symmetriebetrachtungen der Kerngrenzhülle aufgezeigt. Hierdurch wird der Strahlverlauf im Raum durch zwei Strahlverläufe in orthogonalen Ebenen ersetzt. Bei diesem Verfahren wird mindestens einer der beiden Strahlverläufe zeitnah durch wenige, direkt lösbar analytische Gleichungen berechnet. Die zweite Strategie weist auf Redundanzen bei der Berechnung der Strahlparameter hin. Unter Ausnutzung dieser Strategie ist ein Mehrfachmodell für die Bestimmung des Übertragungsverhaltens mit den Methoden der linearen Algebra entstanden. Die Rechenzeit der Verfahren ist nicht von Geometrie- oder Materialparametern abhängig. Für die Verifikation dieser Verfahren werden unterschiedliche Wellenleiterverläufe modelliert und die Abweichung sowie die Effizienz bezüglich eines strahlenoptischen Referenzverfahrens diskutiert.

In dieser Arbeit wurde gezeigt, dass das Übertragungsverhalten eingebetteter optischer Wellenleiter zeiteffizient berechnet werden kann. Aufgrund des modularen Ansatzes ist eine komponentenübergreifende Simulation eines Gesamtsystems zudem möglich.