

# Zusammenfassung

Chromatisches Dispersionsmanagement ist ein wichtiger Aspekt heutiger faseroptischer Systeme. In Zukunft, wenn hohe Transmissionskapazität benötigt wird, kann im Gegensatz zur Amplitude die Phase des optischen Trägers herangezogen werden, um die Anforderungen an Bandbreite zu erfüllen. Übertragungsformate wie differentielle Phasenumtastung (DPSK) und differentielle Quadraturphasenumtastung (DQPSK) sind vielversprechende Alternativen für zukünftige faseroptische Netzwerke. Daher wurde in dieser Dissertation eingegangen auf Wellenlängenmultiplex (WDM) kombiniert mit Phasenumtastungssystemen. Bei Verwendung fortschrittlicher Modulationsformate wie DPSK, DQPSK und Polarisationsmultiplex (PolDM) müssen zahlreiche faseroptische Beeinträchtigungen beim Dispersionsmanagement berücksichtigt werden. Neben der chromatischen Dispersion selbst spielen Effekte innerhalb eines Kanals, nichtlineares Phasenrauschen, Kreuzphasenmodulation (XPM) und Vierwellenmischung (FWM) eine wichtige Rolle. Die Transmissionsexperimente im System mit 160 Gbit/s, entwickelt aus einem 40 Gbaud DQPSK mit PolDM in einer WDM-Umgebung wurden erfolgreich durchgeführt mit einem Netzwerk mit konventioneller dispersionskompensierender Faser (DCF). Durch die Verwendung eines kostengünstigen DCF-basierten chromatischen Dispersionskompensator zum Abgleich der Restdispersion wurde eine Funktion besser als das Limit für Vorwärtsfehlerkorrektur (FEC) erzielt für Übertragungslängen bis zu 100 km, eine totale Transmissionskapazität von etwa 5 Tbit/s. In 40 Gbaud-Experimenten mit dynamischer Dispersionskompensation wurde die Transmissionsstrecke aus Standard-Einmodenfaser (SSMF) erfolgreich kompensiert unter Verwendung eines auf gechirptem Faser-Bragg-Gitter basierten abstimmbaren Mehrkanal-Dispersionskompensators (MTDC). Unter allen verwendeten Modulationsformaten zeigte DPSK die besten Ergebnisse, wobei ein Dispersionskompensationswert bis hin zu -1520 ps/nm implementiert wurde. Dieser Kompensationswert kompensierte eine chromatische Dispersion von 94,2 km SSMF. Ein erfolgreicher Test bei 80 Gbit/s WDM DQPSK brachte das Potential des 10 Gbit/s MTDC an sein Limit. Es ist daraus zu schließen, dass sich der MTDC für Netzwerke mit kurzer Übertragungslänge eignet. Für längere Strecken ist eine Bandbreite von mindestens 60 GHz nötig, um Einbußen wegen zu geringer Bandbreite zu vermeiden. Wir schlagen vor, dass eine Kombination aus MTDC und dispersionsverschobene Faser mit Restdispersion (NZDSF) die beste Lösung darstellt für zukünftige faseroptische Hochleistungsnetzwerke. Durch Kombination von MTDC mit Ankunftszeitdetektion wurde eine automatische Dispersionskompensation für alle 40 Gbaud-Formate (OOK, DPSK, DQPSK) gezeigt. Diese Dissertation wertet sowohl die Möglichkeit aus, konventionelles Dispersionsmanagement zu verwenden, um Systeme zu Dispersion coefficientn unterstützen, welche fortschrittliche Modulationsformate verwenden als auch die Notwendigkeit und Machbarkeit von fortschrittlichem Dispersionsmanagement, um die Leistung solcher Systeme noch zu verbessern.