Kieler Berichte zur Nachrichtentechnik

Band 6

Torsten Wuth

Untersuchungen zur optischen Einseitenband- und Restseitenbandübertragung in hochbitratigen optischen Nachrichtensystemen

Shaker Verlag
Aachen 2005

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.ddb.de abrufbar.

Zugl.: Kiel, Univ., Diss., 2005

Copyright Shaker Verlag 2005
Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-3854-9
ISSN 1612-3425

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen
Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9
Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

Untersuchungen zur optischen Einseitenband- und Restseitenbandübertragung in hochbitratigen optischen Nachrichtensystemen

Optische Weitverkehrsnetze bilden heute das Rückgrat der weltweiten Sprach- und Datenkommunikation. Aufgrund des weltweit steigenden Bedarfs an Übertragungskapazität ist es notwendig die vorhandenen Ressourcen effektiver als bisher zu nutzen, um auch in Zukunft genügend Übertragungsbandbreite zur Verfügung stellen zu können. Daher wird in dieser Arbeit der Ansatz der Übertragung mit optischen Einseitenband- und Restseitenbandsignalen untersucht, um die hochbitratige optische Übertragung zu verbessern.

Heutige optische Übertragungssysteme arbeiten mit einer Kanaldatenrate von 10 Gb/s im Wellenlängenmultiplexbetrieb. Damit können Gesamtdatenraten von mehreren Tb/s über eine Glasfaser übertragen werden. Bei der nächsten Generation optischer Übertragungssysteme wird die Datenrate der einzelnen Kanäle auf 40 Gb/s erhöht werden. Während der Übertragung über die Glasfaser ist das Datensignal einer Vielzahl von Fasereffekten ausgesetzt, die die Übertragungsreichweite limitieren. Dazu gehören die Dämpfung, die chromatische Dispersion, die Polarisationsmodendispersion und eine Vielzahl nichtlinearer leistungsabhängiger Effekte. Die Verzerrung durch einige dieser Effekte ist zudem abhängig von der belegten Signalbandbreite.

Um die Gesamtdatenrate der Übertragungsfaser zu erhöhen und die Übertragungsqualität zu steigern, wird der Ansatz der Reduktion der belegten Bandbreite der einzelnen Übertragungskanäle verfolgt. Damit ist es möglich, den Kanalabstand in Wellenlängenmultiplexsystemen zu reduzieren und gleichzeitig die Toleranz gegenüber bandbreitenabhängigen Verzerrungseffekten zu erhöhen. Mit der Verringerung des Kanalabstandes geht eine Erhöhung der Gesamtdatenrate der Übertragungsfaser einher. Da die Information in heutigen optischen Übertragungssystemen mit Hilfe der Intensitätsmodulation in zwei redundanten Seitenbändern übertragen wird, bietet es sich an, eine Reduktion der belegten Bandbreite durch Eliminierung der redundanten Informationen zu erreichen. Dieser Ansatz wird in dieser Arbeit verfolgt und führt zur Einseitenband- bzw. zur Restseitenbandmodulation.

In dieser Arbeit werden verschiedene Einseitenband- und Restseitenbandverfahren auf ihr Verhalten in optischen Übertragungssystemen untersucht. Dabei werden sowohl lineare als auch nichtlineare Verzerrungseffekte betrachtet. Des Weiteren wird auf die Möglichkeit der Steigerung der Übertragungskapazität durch eine Verringerung des Kanalabstandes im Wellenlängenmultiplexbetrieb eingegangen. Die Betrachtungen finden sowohl simulativ als auch durch Labormessungen an einkanaligen und mehrkanaligen optischen Übertragungssystemen statt.