
FTB-5500B

PMD Analyzer für FTB-500



Copyright © 2003–2011 EXFO Inc. Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche schriftliche Erlaubnis von EXFO Inc. (EXFO) darf kein Teil dieses Handbuchs für irgendwelche Zwecke oder in irgendeiner Form mit irgendwelchen Mitteln, elektronisch oder mechanisch, mittels Fotokopie, durch Aufzeichnung oder mit Informationsspeicherungs- und Informationswiedergewinnungssystemen reproduziert oder übertragen werden.

Die von EXFO bereitgestellten Informationen sind in der Regel fehlerfrei und zuverlässig. EXFO übernimmt jedoch keine Verantwortung für die Nutzung dieser Informationen, für Patentverletzungen jeglicher Art und für Anspruchsrechte Dritter, die durch die Nutzung dieser Informationen entstehen können. Unter keinem Patentrecht von EXFO wird eine Lizenz impliziert oder auf andere Weise gewährt.

EXFOs Commerce And Government Entities-(CAGE)-Code unter der NATO lautet 0L8C3.

Die Angaben in dieser Druckschrift können jederzeit ohne vorherige Mitteilung geändert werden.

Marken

EXFOs Marken sind in der vorliegenden Bedienungsanleitung entsprechend gekennzeichnet. Die Kennzeichnung oder Nichtkennzeichnung beeinflusst jedoch in keiner Weise den rechtlichen Status einer Marke.

Maßeinheiten

Die in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten Maßeinheiten entsprechen den Normen und Praktiken des Internationalen Einheitensystems (SI).

Patente

Für den Polarization Mode Dispersion Analyzer liegt ein internationaler PCT-Antrag, Publikationsnummer WO 2004/070341, vor; die universelle EXFO-Schnittstelle ist durch das US-Patent 6,612,750 geschützt.

Versionsnummer 4.0.1

Contents

1 Einführung in das FTB-5500B	1
Hauptfunktionen	1
Typische Einsatzbereiche	2
Theorie zur Basis-Polarisationsmodendispersion	3
Vorschriften	6
2 Sicherheitshinweise	7
3 Inbetriebnahme des PMD Analyzer	9
Einsetzen und Entfernen von Testmodulen	9
Starten der PMD Analyzer Anwendung	14
Beenden der Anwendung	17
4 Konfigurieren des PMD Analyzers	19
Definieren des Format für den automatischen Fasernamen	19
Anpassen des PMD-Werts und der Koeffizient-Schwellwerte	21
Festlegen der Messparameter	25
Vorbereitung von Mehrfachmessungen an einer Faser	29
Mittelwertbildung der Messungen	33
5 Bedienung des PMD Analyzers	35
Installation der universellen EXFO-Schnittstelle(EUI)	35
Einrichtung der Hardware für Messungen	36
Messen von Traces	39
Durchführung einer Nullmessung	41
Anzeigen des Eingangsleistungspegels	42

6 Verwalten von Ergebnissen	43
Anpassen der Grafikanzeige	43
Anzeige von Akquisitionsergebnissen und -informationen	45
Entfernen von unerwünschten Ergebnissen	51
Anzeige von Statistiken	53
Verknüpfen bestimmter Fasern mit einer Einzelfaser	56
Erstellen neuer Ergebnisdateien mit ausgewählten Fasern	59
Dokumentieren der Ergebnisse	61
Festlegen einer Vorlage für Testinformationen	66
Speichern von Ergebnisdateien	67
Exportieren von Ergebnissen und Grafiken	69
Anpassen von Berichten	72
Drucken von Daten	74
Schließen von Ergebnisdateien	77
7 Exportieren von PMD-Dateien mit dem File Converter	79
Starten und Beenden des File Converter	80
Festlegen der Exportparameter	82
Exportieren von PMD-Dateien	84
8 Wartung	87
Reinigen von Steckverbindungen	88
Reinigen von EUI-Steckverbindern	90
Neukalibrierung des Geräts	92
Recycling und Entsorgung (gilt nur innerhalb der Europäischen Union)	93
9 Fehlerbehandlung	95
Lösen allgemeiner Probleme	95
Anzeigen der Online-Dokumentation	99
Technischer Kundendienst	100
Transport	101
10 Garantie	103
Allgemeine Hinweise zur Garantie	103
Haftung	104
Ausschlüsse	105
Zertifizierung	105
Wartung und Reparatur	106
EXFO Internationale Servicefachhandel	108
11 Technische Daten	109

12 Verwendung von Breitband-Lichtquellen von Drittanbietern	111
Konformitätskriterien	111
Unsicherheitsformel	113

Informationen zur Zertifizierung

FCC-Informationen

Elektronische Testausrüstungen unterliegen in den Vereinigten Staaten nicht den FCC-Bestimmungen des Paragraphen 15. Nachweisprüfungen werden jedoch systematisch an den meisten Geräten von EXFO durchgeführt.

CE-Benutzerinformation

Elektronische Testausrüstungen unterliegen der EMV-Richtlinie der Europäischen Union. Die Norm IEC 61326-1 enthält die EMV-Anforderungen für Labor-, Mess- und Überwachungsgeräte. Dieses Gerät wurde einer umfassenden Prüfung unterzogen, die den Richtlinien und Normen der Europäischen Union entspricht.

EXFO **CE** DECLARATION OF CONFORMITY

Application of Council Directive(s):	2006/95/EC - The Low Voltage Directive 2004/108/EC - The EMC Directive And their amendments
Manufacturer's Name:	EXFO Electro-Optical Engineering Inc.
Manufacturer's Address:	400 Godin Avenue Quebec, Quebec Canada, G1M 2K2 (418) 683-0211
Equipment Type/Environment:	Test & Measurement / Industrial
Trade Name/Model No.:	FTB-5500B PMD Analyzer

Standard(s) to which Conformity is Declared:

EN 61010-1:2001	Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use, Part 1: General Requirements.
EN 61326-1:2006	Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use - EMC Requirements – Part 1: General requirements
EN 60825-1:1994 +A2:2001 +A1:2002	Safety of laser products – Part 1: Equipment classification, requirements, and user's guide
EN 55022: 1998 +A2: 2003	Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement

I, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive and Standards.

Manufacturer

Signature:

Full Name: Stephen Bui, E, Eng
Position: Vice-President Research and Development
Address: 400 Godin Avenue, Quebec (Quebec),
Canada, G1M 2K2
Date: January 09, 2009

1 **Einführung in das FTB-5500B**

Hauptfunktionen

Bei Polarisationsmodendispersion (PMD) handelt es sich um die Dispersion von Licht, das sich aufgrund der doppelbrechenden Eigenschaft des Materials entlang einer Faser oder durch ein Bauteil verbreitet. Durch diese Dispersion ergibt sich eine Verzögerung zwischen den beiden Hauptpolarisationsstatus

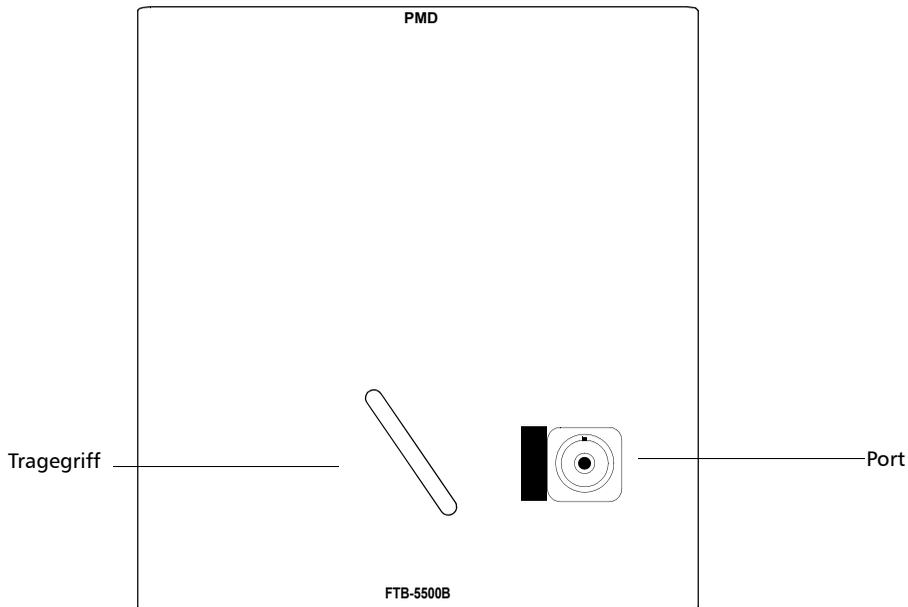
Das FTB-5500B nutzt die IEC- und TIA-geprüfte Interferometriemethode in vollem Maße und ist somit ein schnelles und im Feld bewährtes Gerät, das für beinahe jede Situation geeignet ist. Dieses Gerät bietet in Kombination mit der FLS-5800 CD/PMD Analyzer Source den besten dynamischen Bereich auf dem Markt zur Messung von Verbindungen mit einer Länge von mehr als 200 km. Der PMD Analyzer deckt die Bandbreite O+C+L ab.

Das PMD Analyzer für FTB-500 bietet einen dynamischen Bereich über 50 dB für Langstrecken Anwendungen, Mehrfach-Messungs-Funktionen für langfristige Überwachung und geschätzte PMD-Berechnungen zweiter Ordnung für DWDM-Systemfaserzertifikationen.

Einführung in das FTB-5500B

Typische Einsatzbereiche

Der FTB-5500B Polarization Mode Dispersion Analyzer ist ein vollständiges PMD-Analysatorsystem. Er misst PMD unter Verwendung der international anerkannten Interferometrie-Methode. Der PMD Analyzer ermittelt den Mittelwert der Polarisationsmodendispersion über den gesamten Wellenlängenbereich der Quelle, wobei die vollständige Quellenleistung zur PMD-Messung eingesetzt wird. Der vollständige dynamische Bereich bleibt zum Testen langer Faserlängen verfügbar. Er widersteht geringen Vibrationen aufgrund der schnellen Messzeit, wobei zur Durchführung zuverlässiger Messungen kein spezielles Umgebungs-Setup erforderlich ist.



Typische Einsatzbereiche

Der PMD Analyzer kann auch mittels Erbium-dotierter Faserverstärker (EDFAs) übertragene Signale analysieren, wobei ein Gesamt-PMD-Wert für die gesamte Verbindung ermittelt wird.

Theorie zur Basis-Polarisationsmodendispersion

Das Dispersionsphänomenon wird als eine Reihe von nicht intensitätsabhängigen physischen Ereignissen beschrieben, die direkt zu einem Signalverlust (Pulsausbreitung oder Messwertschwankung bei einem digitalen System; Verzerrung bei einem analogen System) führen. PMD ist eine wichtige Art der Signaldispersion. Weil nicht wiederholte Verbindungsentfernungen und Übertragungsraten erhöht werden, kann PMD die Systemleistung erheblich beeinträchtigen.

Um die Wirkung von PMD besser zu verstehen, stellen Sie sich einen Puls vor, der durch eine Wellenplatte geleitet wird. Beim Eintritt in die Wellenplatte wird der Puls in Polarisationsbestandteile zerlegt, die an den beiden doppelbrechenden Achsen der Platte (als schnelle und langsame Achsen bezeichnet) ausgerichtet sind. Die Bestandteile, die sich unabhängig voneinander und mit verschiedenen Gruppengeschwindigkeiten über die Wellenplatte ausbreiten, werden am Ende der Wellenplatte als Überlagerung zweier zeitlich versetzter Pulse wieder zusammengefügt.

Die Verzögerung dieser Pulse wird als DGD (Differential Group Delay, differenzielle Gruppenverzögerung) bezeichnet und als $\delta\tau$ gekennzeichnet. Für einen Gauß'schen Eingangspuls ohne CPA (Chirped Pulse Amplification) mit einer effektiven Breite von σ_0 wird die effektive Breite am Ausgang folgendermaßen angegeben:

$$\sigma^2 = \sigma_0^2 + r_0 (1 - r_0) \cdot \delta\tau^2$$

wobei r_0 den Bruchteil der Eingangspulsenergie darstellt, der in eine der doppelbrechenden Achsen geladen wird.

Die ungünstigste Ausbreitung tritt auf, wenn das Signal exakt zweigeteilt ist ($r_0 = 1/2$), und es kommt zu keiner Ausbreitung, wenn der Eingangspolarisationsstatus (SOP) des geladenen Signals an einer der doppelbrechenden Achsen ausgerichtet ist.

Stellen Sie sich zur Verallgemeinerung dieses Beispiels eine lange, schwach doppelbrechende Telekommunikationsfaser als eine Verkettung vieler, zufällig ausgerichteter doppelbrechender Wellenplatten vor. Jede Schnittstelle zwischen den beiden Wellenplatten verteilt die optische Energie entlang beider Achsen der nachfolgenden Wellenplatte weiter. Diese Übertragung von Energie wird als Moduskopplung bezeichnet.

Bei einer langen Faser treten entlang der Faserlänge zahlreiche Moduskopplungsereignisse auf, sodass Licht, das am Ausgangsende erscheint, eine Überlagerung mehrerer Pulse mit verschiedenen Verzögerungen darstellt. Trotzdem lassen sich für jede beliebige optische Frequenz ω immer zwei orthogonale Eingangs-PSPs (Principal State of Polarization, Hauptpolarisationsstatus) finden, sodass bei einem Lichtpuls mit demselben Eingangs-SOP (State of Polarization, Polarisationsstatus) wie dem Eingangs-PSP keine Ausbreitung auftritt. Bei einer einzelnen Wellenplatte bestehen die PSPs in den beiden doppelbrechenden Achsen, während bei einer Verkettung von Wellenplatten die Eingangs- und Ausgangs-PSPs an keiner Stelle der Ausrichtung der doppelbrechenden Achsen entsprechen.

Anders als bei einer Wellenplatte hängen DGD und PSPs einer langen Faser von der Wellenlänge ab und es treten Messwertschwankungen aufgrund umgebungsbedingter Abweichungen wie Temperatur, externe mechanische Bedingungen usw. auf. Ihr Verhalten ist zufällig, sowohl in Bezug auf die Wellenlänge zu einer bestimmten Zeit als auch in Bezug auf die Zeit bei einer bestimmten Wellenlänge. Glücklicherweise kann dieses Verhalten statistisch beschrieben werden. Es kann bewiesen werden, dass die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion von $\delta\tau$ der Maxwell'schen Funktion entspricht, und per Definition ist PMD ihr effektiver Wert, also:

$$\text{PMD} = \sqrt{\langle \text{DGD}^2 \rangle}$$

Note: *PMD wird gelegentlich als der Mittelwert der DGD definiert, wobei für eine Maxwell'sche Verteilung ein Wert erreicht wird, der 17 % unter dem der Definition des effektiven Werts liegt.*

Wenn der Durchschnitt über ω berechnet wird, ist PMD zeitstabil, wenn der Bereich für die Mittelwertbildung ausreichend groß ist ($\Delta\omega\delta\tau \gg 1$).

Es muss unbedingt berücksichtigt werden, dass die DGD Messwertschwankungen unterliegt und kleiner oder größer als ihr effektiver Wert oder PMD sein kann. Hierdurch ergibt sich die statistische Wahrscheinlichkeit, dass ein Puls (Informations-Bit) verbreitert wird, und letztlich wird die Fähigkeit des Empfängers beeinträchtigt, die Informationen effizient zu entschlüsseln. Dieser nachteilige PMD-Effekt stellt ein kritisches Phänomen bei der Begrenzung der Übertragung von Informationen mit hohen Bitraten dar.

Die PMD in einer langen Faser hat einen bestimmten Status, der als Eingangs-PSP bezeichnet wird. Wenn der Eingangs-SOP des Signals in diesem Status an einer seiner Achsen ausgerichtet wird, wird das Signal ohne Ausbreitung oder Verzerrung des Signals über die Faser verbreitet. Dieses Phänomen wird als dieser spezifische Eingangs-SOP definiert, sodass der Ausgangs-SOP von keiner optischen Frequenz abhängt. Der ungünstigste Fall besteht auch hier, wenn das Signal zwischen beiden Eingangs-PSPs exakt zweigeteilt ist.

Bei langen Telekommunikationsfasern mit zufälliger Kopplung von Energie zwischen den Modi (d. h. $L \gg h$, wobei h für die Kopplungslänge steht) nimmt PMD als Quadratwurzel der Entfernung zu, wobei PMD bei einer starken HiBi-Faser (Moduskopplung ist vernachlässigbar) direkt proportional zur Entfernung verläuft. Der PMD-Koeffizient für die vernachlässigbare Moduskopplung wird deshalb als ps/km ausgedrückt, und der PMD-Koeffizient für die zufällige Moduskopplung wird als ps/km^{1/2} definiert.

Vorschriften

Machen Sie sich vor der Inbetriebnahme des hierin beschriebenen Produkts mit den folgenden Sicherheitsvorschriften vertraut:



WARNUNG

Bezieht sich auf eine mögliche Gefahr für den Benutzer. Der unsachgemäße Betrieb des Geräts kann zum *Tod oder zu schweren Verletzungen* führen. Unterbrechen Sie den Vorgang, sofern Sie zur weiteren Ausführung nicht die entsprechenden Fachkenntnisse besitzen.



ACHTUNG

Bezieht sich auf eine mögliche Gefahrensituation, die zu *kleinen oder größeren Verletzungen* führen kann, wenn sie nicht vermieden wird. Unterbrechen Sie den Vorgang, sofern Sie zur weiteren Ausführung nicht die entsprechenden Fachkenntnisse besitzen.



VORSICHT

Bezieht sich auf mögliche Schäden für das Produkt. Der unsachgemäße Betrieb des Geräts kann zur *Beschädigung von Gerätebauteilen* führen. Unterbrechen Sie den Vorgang, sofern Sie zur weiteren Ausführung nicht die entsprechenden Fachkenntnisse besitzen.



WICHTIG

Bezieht sich auf Produktinformationen, die stets beachtet werden sollten.

2 **Sicherheitshinweise**



WARNUNG

Keine Glasfasern installieren oder anschließen, während eine Lichtquelle aktiv ist. Schauen Sie nie direkt in eine aktive Glasfaser und tragen Sie immer eine geeignete Schutzbrille.

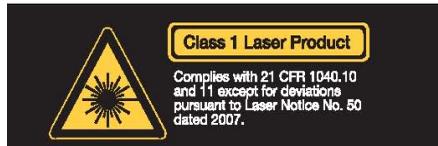


WARNUNG

Werden Einstellungen, Änderungen oder Bedienungs- und Wartungsvorgänge am Gerät ausgeführt, die von den hierin aufgeführten abweichen, kann es zum Austritt von gefährlicher Laserstrahlung oder zu einer Beeinträchtigung der Gerätesicherheit kommen.

Das Instrument ist ein Laserprodukt der Klasse 1, das die Normen IEC 60825-1 und 21 CFR 1040.10 erfüllt. Am Ausgangsanschluss kann Laserstrahlung austreten.

Das folgende Schild kennzeichnet, dass das Produkt eine Quelle der Klasse 1 enthält:



3 **Inbetriebnahme des PMD Analyzer**

Einsetzen und Entfernen von Testmodulen



VORSICHT

Ein Modul darf niemals eingesetzt oder entfernt werden, wenn die FTB-500 eingeschaltet sind/ist. Dies führt zu sofortiger und irreparabler Beschädigung an Modul und Gerät.



WARNUNG

Wenn die Lasersicherheitsleuchte () am FTB-500 blinkt, gibt mindestens eines der Module ein optisches Signal aus. Überprüfen Sie in diesem Fall alle Module, da es nicht notwendigerweise das Modul sein muss, das Sie zurzeit verwenden.

Einrichten eines Einschubs im FTB-5500B:

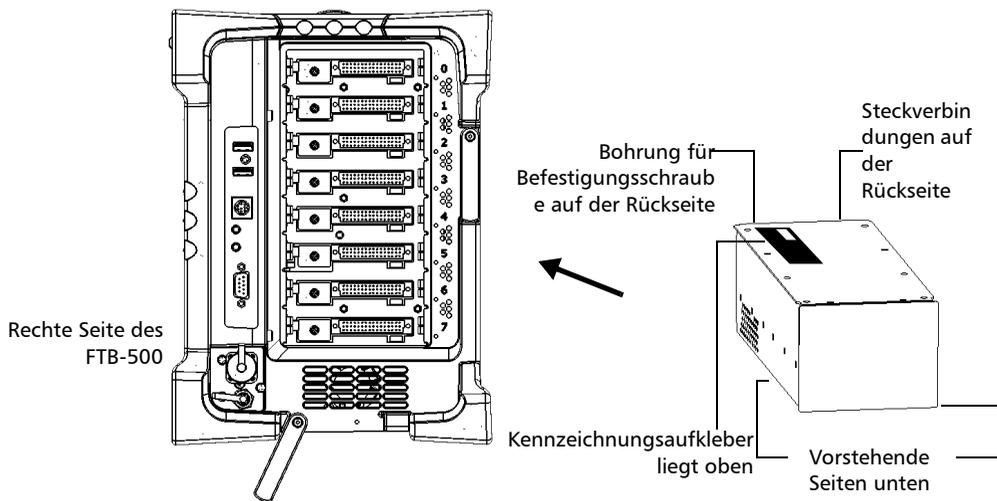
1. Beenden Sie die ToolBox-Software, und schalten Sie Ihr Gerät aus.
2. Stellen Sie das FTB-500 so auf, dass die rechte Seite in Ihre Richtung zeigt.

Inbetriebnahme des PMD Analyzer

Einsetzen und Entfernen von Testmodulen

3. Nehmen Sie den Einschub und platzieren Sie ihn so, dass sich die Steckverbindungen wie nachstehend erklärt und abgebildet an der Rückseite befinden.

Der Kennzeichnungsaufkleber muss nach oben zeigen und die Steckverbindungen sollten sich auf der rechten Seite der Bohrung für die Befestigungsschraube befinden.

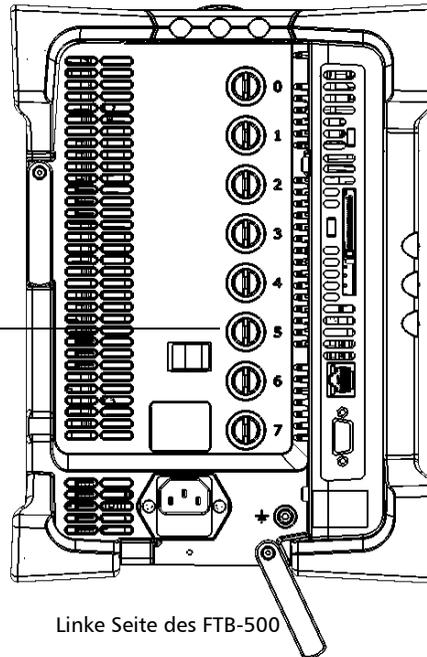
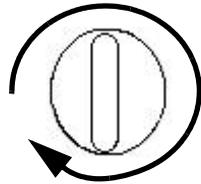


4. Führen Sie die vorstehenden Seiten des Moduls in die dafür vorgesehenen Rillen am Moduleinschubplatz.
5. Schieben Sie das Modul bis an die Rückwand des Einschubplatzes nach hinten, bis die Befestigungsschraube das Gerätegehäuse berührt.
6. Stellen Sie das FTB-500 so auf, dass die linke Seite in Ihre Richtung zeigt.

7. Üben Sie leichten Druck auf den Einschub aus, bis Sie die Befestigungsschraube im Uhrzeigersinn festgedreht haben.

Das Modul ist nun in einer „festen“ Position.

Befestigungsschraubenknopf
f im Uhrzeigersinn drehen



Linke Seite des FTB-500

Wenn Sie das Gerät einschalten, wird der Einschub beim Ladevorgang automatisch erkannt.

Inbetriebnahme des PMD Analyzer

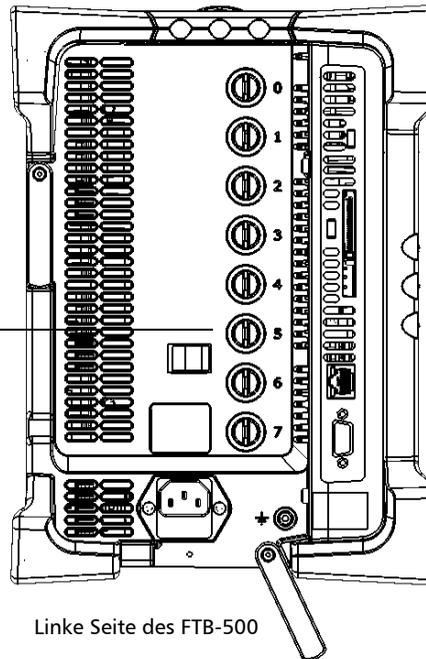
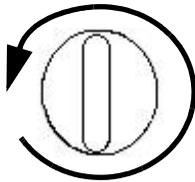
Einsetzen und Entfernen von Testmodulen

So entfernen Sie ein Modul aus der FTB-500:

1. Beenden Sie die ToolBox-Software und schalten Sie Ihr Gerät aus.
2. Positionieren Sie das FTB-500 so, dass die linke Seite des Geräts in Ihre Richtung zeigt.
3. Drehen Sie die Befestigungsschraube im Uhrzeigersinn, bis sie fest sitzt.

Das Modul wird nun langsam aus dem Steckplatz gelöst.

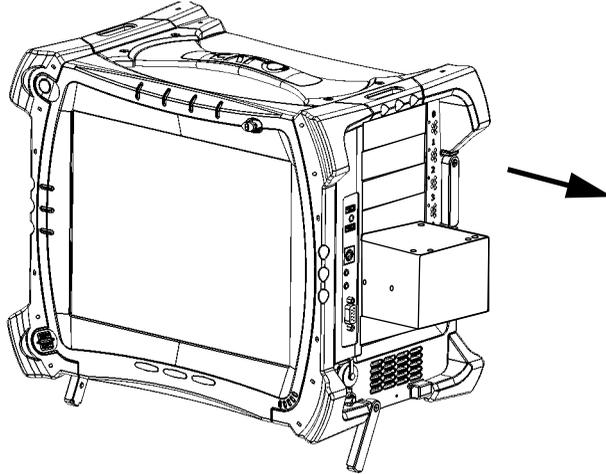
Befestigungsschraubenknopf bzw. -knöpfe
entgegen dem Uhrzeigersinn drehen



Linke Seite des FTB-500

4. Stellen Sie das FTB-500 so auf, dass die rechte Seite in Ihre Richtung zeigt.

5. Ziehen Sie das Modul an seinen Seiten oder dem Griff (*NICHT an den Steckverbindungen*).



6. Decken Sie leere Einschubplätze mit den im Lieferumfang enthaltenen Schutzabdeckungen ab.



VORSICHT

Werden über leeren Einschubplätzen keine Schutzabdeckungen angebracht, führt dies zu Belüftungsproblemen.

Inbetriebnahme des PMD Analyzer

Starten der PMD Analyzer Anwendung

Starten der PMD Analyzer Anwendung

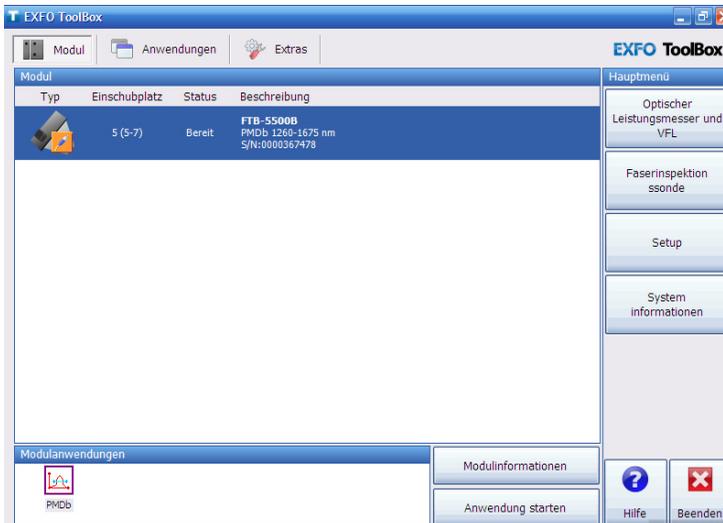
Ihr FTB-5500B-Modul kann über die zugehörige ToolBox-Anwendung vollständig konfiguriert und gesteuert werden.

Note: Details zum ToolBox finden Sie in der Bedienungsanleitung der FTB-500 .

So starten Sie die Anwendung:

1. Wählen Sie auf der Funktionsregisterkarte im Hauptfenster das zu verwendende Modul aus.

Es wird daraufhin markiert und blau angezeigt.

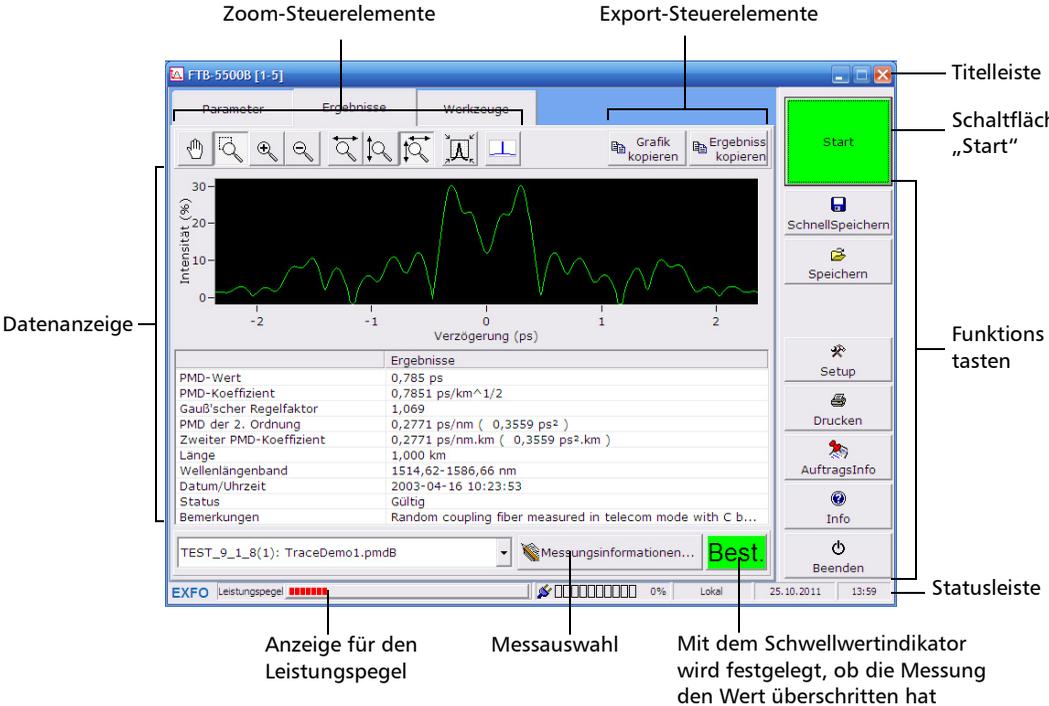


Inbetriebnahme des PMD Analyzer

Starten der PMD Analyzer Anwendung

2. Klicken Sie im Feld **Modulanwendungen** auf die entsprechende Schaltfläche.

Das Hauptfenster (nachstehend abgebildet) enthält alle zur Steuerung desPMD Analyzer benötigten Bedienelemente:

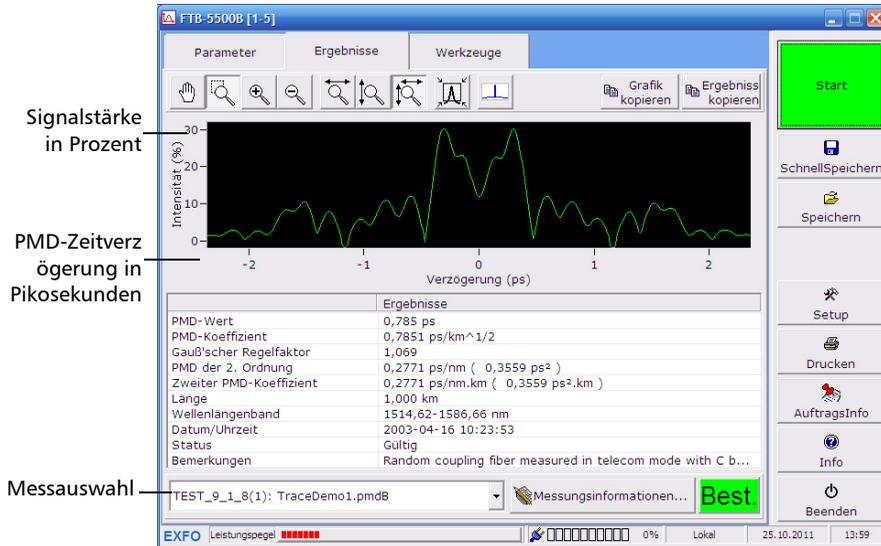


Inbetriebnahme des PMD Analyzer

Starten der PMD Analyzer Anwendung

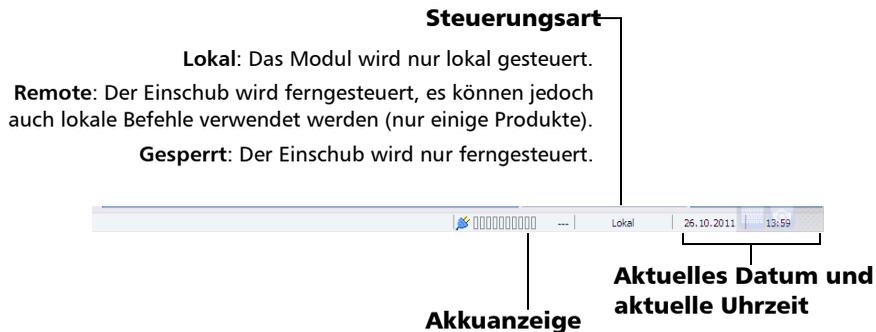
Datenanzeige

Der Bereich der Datenanzeige enthält eine Grafik und eine Ergebnistabelle. Die Grafik enthält eine Signalstärkenkurve als Funktion der Verzögerung. Die Tabelle enthält Informationen und Ergebnisse zur in der Messauswahl festgelegten Messung.



Statusleiste

Die Statusleiste am unteren Rand des Hauptfensters zeigt den aktuellen Betriebsstatus des FTB-5500Bs an.



Weitere Informationen über die Automatisierung oder Fernsteuerung des FTB-5500B entnehmen Sie der Bedienungsanleitung der Plattform.

Beenden der Anwendung

Das Schließen jeder Anwendung, die gegenwärtig nicht in Gebrauch ist, bietet sich zum Freisetzen von Systemspeicher an.

So schließen Sie die Anwendung im Hauptfenster:

Klicken Sie in der oberen rechten Ecke des Hauptfensters auf .

ODER

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ende** unten in der Funktionsleiste.

4 Konfigurieren des PMD Analyzers

Zahlreiche Funktionen des PMD Analyzers werden durch die Windows-kompatible ToolBox-Software gesteuert. Weitere Informationen zum FTB-500 entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung für den *FTB-500*.

Definieren des Format für den automatischen Fasernamen

Bei jeder neuen Messung wird der Fasernamen automatisch basierend auf dem zuvor definierten Muster geändert. Der Name setzt sich aus einem statischen Teil (Präfix) und einem variablen Teil, das jeweils erhöht wird, zusammen.

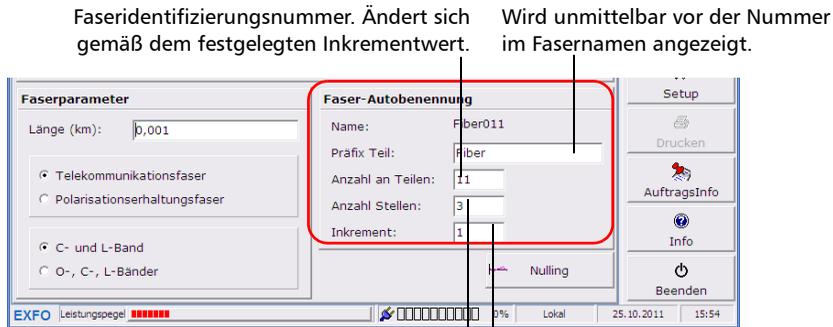
Note: *Der Fasernamen kann später mithilfe des Messinformationsprogramms geändert werden. Weitere Informationen finden Sie unter Dokumentieren der Ergebnisse on page 61.*

Konfigurieren des PMD Analyzers

Definieren des Format für den automatischen Fasernamen

So definieren Sie das Format für den Fasernamen:

1. Klicken Sie im Hauptfenster auf die Registerkarte **Parameter**.
2. Stellen Sie im Panel **Faser-Autobenennung** DIE verschiedenen Parameter gemäß Ihren Anforderungen ein.



Faseridentifizierungsnummer. Ändert sich gemäß dem festgelegten Inkrementwert.

Wird unmittelbar vor der Nummer im Fasernamen angezeigt.

Anzahl von Stellen, aus denen die Faseridentifizierungsnummer besteht.

Wert, der zur Faseridentifizierungsnummer hinzugefügt wird, damit der nächste Fasernamen erstellt wird.

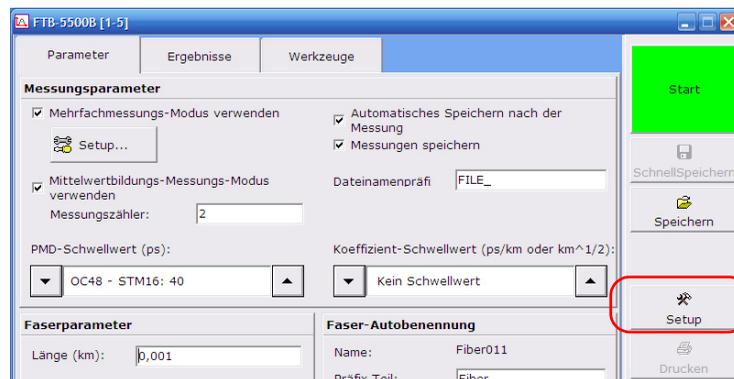
Anpassen des PMD-Werts und der Koeffizient-Schwellwerte

Der PMD Analyzer ermöglicht Ihnen, PMD- und Koeffizientenwerte festzulegen. Auf diese Weise lässt sich ermitteln, ob die Ergebnisse den Erwartungen entsprechen oder die Grenzwerte überschreiten.

Note: Die im Lieferumfang des PMD Analyzers enthaltenen vordefinierten Schwellwerte können nicht geändert oder gelöscht werden.

So fügen Sie einen neuen Schwellwert hinzu:

1. Klicken Sie in der Schaltflächenleiste auf **Setup**.



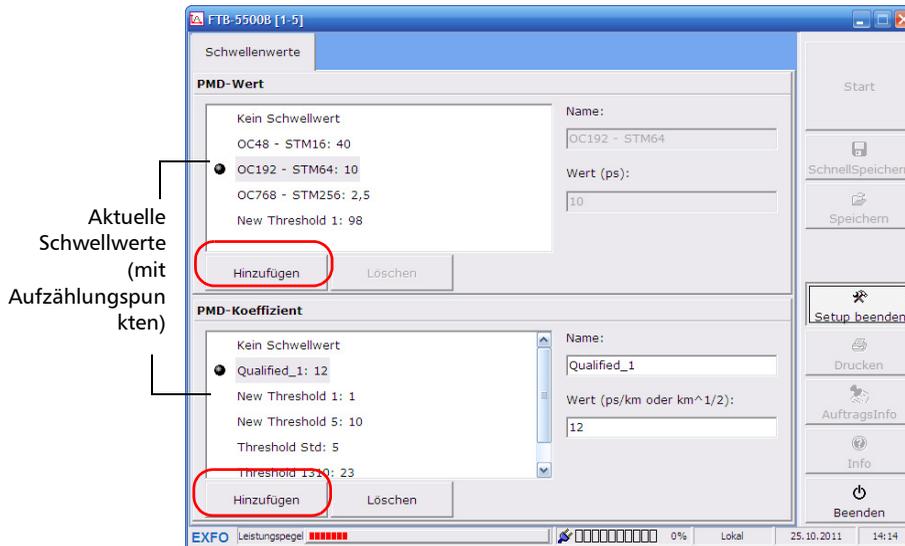
Konfigurieren des PMD Analyzers

Anpassen des PMD-Werts und der Koeffizient-Schwellwerte

2. Klicken Sie im Panel **PMD-Wert** auf **Hinzufügen**.

ODER

Klicken Sie im Panel **PMD-Koeffizient** auf **Hinzufügen**.



3. Wählen Sie in der Liste **PMD-Wert** den Schwellwert aus, der soeben hinzugefügt wurde.

ODER

Wählen Sie in der Liste **PMD-Koeffizient** den Schwellwert aus, der soeben hinzugefügt wurde.

4. Füllen Sie die Felder **Name** und **Wert** gemäß Ihren Anforderungen aus.

Note: Wenn Sie möchten, dass der PMD Analyzer diesen neuen Wert bei der nächsten Messung verwendet, müssen Sie diesen auf der Registerkarte **Parameter** im Hauptfenster einstellen (siehe Festlegen der Messparameter on page 25).

So ändern Sie einen vorhandenen Schwellwert:

1. Klicken Sie in der Schaltflächenleiste auf **Setup**.
2. Wählen Sie in der Liste **PMD-Wert** den zu ändernden Schwellwert aus.

ODER

Wählen Sie in der Liste **PMD-Koeffizient** den zu ändernden Schwellwert aus.

3. Ändern Sie die Inhalte der Felder **Name** und **Wert** gemäß Ihren Anforderungen.

Note: *Wenn Sie möchten, dass der PMD Analyzer diesen neuen Wert bei der nächsten Messung verwendet, müssen Sie diesen auf der Registerkarte **Parameter** im Hauptfenster einstellen (siehe Festlegen der Messparameter on page 25).*

Konfigurieren des PMD Analyzers

Anpassen des PMD-Werts und der Koeffizient-Schwellwerte

So löschen Sie einen vorhandenen Schwellwert:

1. Klicken Sie in der Schaltflächenleiste auf **Setup**.
2. Wählen Sie in der Liste **PMD-Wert** den zu löschenden Schwellwert aus.

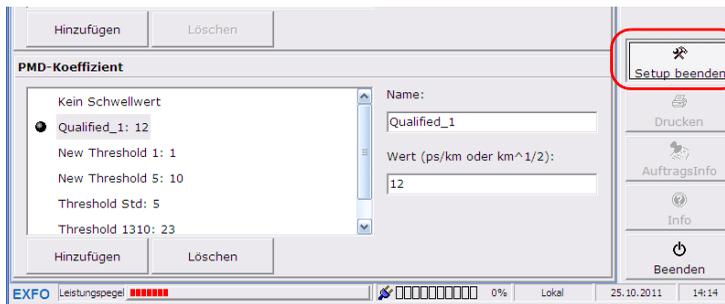
ODER

Wählen Sie in der Liste **PMD-Koeffizient** den zu löschenden Schwellwert aus.

3. Klicken Sie auf **Löschen**.

Sie kehren zum Hauptfenster zurück:

Klicken Sie in der Schaltflächenleiste auf **Setup beenden**.



Festlegen der Messparameter

Ihr FTB-5500B ermöglicht die Durchführung von Einzel- und Mehrfachmessungen von Fasern. Unabhängig vom von Ihnen ausgewählten Messtyp müssen Sie die Parameter festlegen, die während den Messungen angewendet werden. Parameter werden auch nach dem Ausschalten des FTB-500s gespeichert.

Diese Parameter umfassen:

Parameter	Details
Faserlänge	Parameter obligatorisch, da er für Berechnungen des PMD-Koeffizienten verwendet wird. Der eingegebene Wert muss mindestens 0,001 km (1 m) betragen.
Fasertyp	<p>Legen Sie einen der folgenden Typen fest:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Telecom; auch als starke Kopplung bezeichnet. Dieser Fasertyp wird meistens verwendet, wenn Sie direkt vor Ort arbeiten. ➤ Polarisationserhaltung; auch als schwache Kopplung bezeichnet. <p>Note: <i>Mit einem bestimmten Fasertyp erfasste Kurven können nicht im Nachhinein mit einem anderen Fasertyp neu analysiert werden.</i></p>
Wellenlänge	<p>Legen Sie einen der folgenden Werte fest:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ C- und L-Band deckt den Bereich 1460 nm bis 1675 nm ab. ➤ O-, C- L-Bänder deckt den Bereich 1260 nm bis 1675 nm ab. <p>Note: <i>Durch die Auswahl der Option O-, C- L-Bänder wird Ihr PMD Analyzer bei der Messung von PMD-Daten verlangsamt.</i></p>

So legen Sie die Messungsparameter fest:

1. Klicken Sie im Hauptfenster auf die Registerkarte **Parameter**.
2. Stellen Sie im Panel **Faserparameter** die Faserlänge, den Fasertypen und die Wellenlänge ein.



WICHTIG

Stellen Sie sicher, dass die ausgewählte Wellenlänge (Bandbreite) mit der für Ihre Lichtquelle verwendeten Wellenlänge kompatibel ist.

The screenshot displays the configuration window for the PMD Analyzer. At the top, there are two dropdown menus: the first is set to 'OC48 - STM16: 40' and the second to 'Kein Schwellwert'. Below these are two main panels. The left panel, titled 'Faserparameter', is highlighted with a red border and contains a text input for 'Länge (km):' with the value '0,001'. It also features two radio button groups: the first group has 'Telekommunikationsfaser' selected, and the second group has 'C- und L-Band' selected. The right panel, titled 'Faser-Autobenennung', contains several input fields: 'Name:' with 'Fiber011', 'Präfix Teil:' with 'Fiber', 'Anzahl an Teilen:' with '11', 'Anzahl Stellen:' with '3', and 'Inkrement:' with '1'. A 'Nulling' button is located at the bottom of this panel. On the far right, there is a vertical toolbar with buttons for 'Setup', 'Drucken', 'AuftragsInfo', 'Info', and 'Beenden'. At the bottom of the window, a status bar shows 'EXFO Leistungspiegel' with a red progress indicator, a signal strength indicator, '0%', 'Lokal', the date '25.10.2011', and the time '15:54'.

Konfigurieren des PMD Analyzers

Festlegen der Messparameter

3. Wählen Sie im Panel **Messungsparameter** die Liste **PMD-Schwellwert** bzw. **Koeffizient-Schwellwert** aus, um die PMD- und/oder Koeffizientenwerte einzustellen.



Note: Wenn Sie die Inhalte der Felder **PMD-Schwellwert** oder **Koeffizient-Schwellwert** ändern möchten, siehe Anpassen des PMD-Werts und der Koeffizient-Schwellwerte on page 21.

4. Stellen Sie die Parameter zur Datenspeicherung ein.

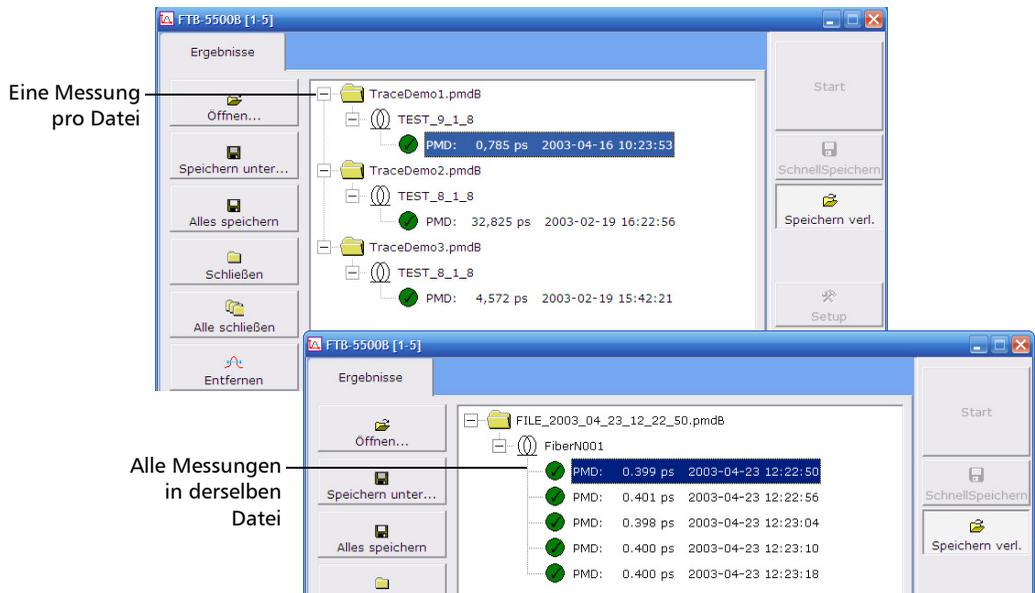


Die soeben von Ihnen eingestellten Parameter werden bei der Durchführung einer neuen Messung angewendet.

Vorbereitung von Mehrfachmessungen an einer Faser

Der Mehrfachmessungsmodus ermöglicht Ihnen die Durchführung mehrerer Messungen an derselben Faser durch eine Definition der Anzahl der Messungen und der Verzögerung zwischen ihnen. Im linken Teil der Statusleiste wird die verbleibende Zeit bis zur nächsten Messung angezeigt.

Die für eine bestimmte Faser erhaltenen Ergebnisse können in einer Datei oder in separaten Dateien gespeichert werden. Es ist auch möglich, neue Ergebnisse einer vorhandenen Datei beizufügen.



Bevor dieser Modus verwendet werden kann, müssen Sie die allgemeinen Messungsparameter sowie die ausschließlich für Mehrfachmessungen spezifischen Parameter festlegen.

Konfigurieren des PMD Analyzers

Vorbereitung von Mehrfachmessungen an einer Faser



WICHTIG

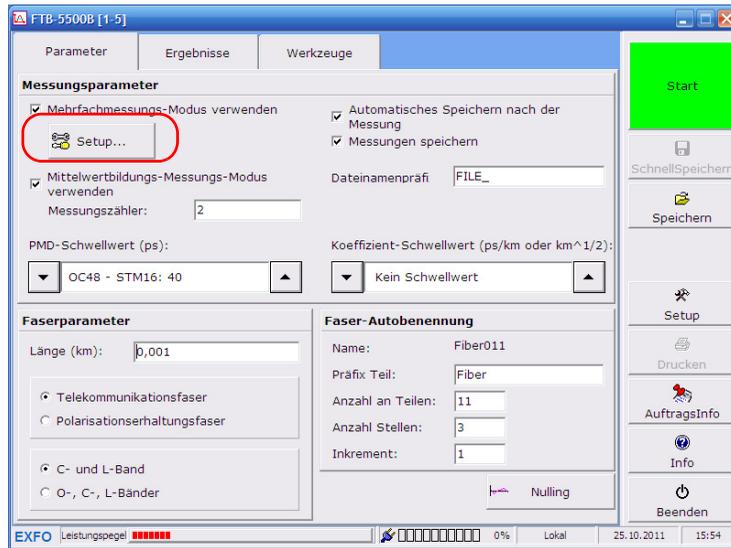
Ändern Sie die Testfaser zwischen den beiden Messungen eines Tests im Mehrfachmessungs-Modus nicht, da die für eine bestimmte Faser eingestellten Parameter ggf. nicht auf alle Fasern anwendbar sind.

So bereiten Sie Mehrfachmessungen an einer Faser vor:

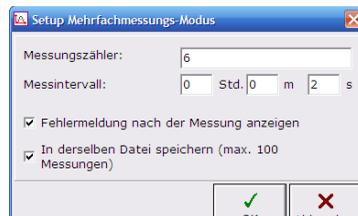
1. Klicken Sie im Hauptfenster auf die Registerkarte **Parameter**.
2. Stellen Sie die allgemeinen Messungsparameter wie in *Festlegen der Messparameter* on page 25 beschrieben ein.
3. Wählen Sie im Panel **Messungsparameter** **Mehrfachmessungs-Modus verwenden** aus.



4. Klicken Sie im Panel **Messungsparameter** zur Einstellung der Parameter auf **Setup....**



- Legen Sie im Feld **Messungszähler** die Anzahl der Messungen fest, die der PMD Analyzer an derselben Faser durchführen wird.



- Legen Sie in den Feldern **Messintervall (h, m, s)** die Verzögerung zwischen den einzelnen Messungen fest.
- Wenn Sie möchten, dass die Anwendung Sie beim Auftreten eines Fehlers anhand des angezeigten Dialogfelds auf diesen hinweist, wählen Sie das Kontrollkästchen **Fehlermeldung nach der**

Konfigurieren des PMD Analyzers

Vorbereitung von Mehrfachmessungen an einer Faser

Messung anzeigen an. Beachten Sie jedoch, dass die Anwendung dieser Option den aktuell ausgeführten Test unterbricht, bis die Meldung bestätigt wird.

- Wenn Sie möchten, dass alle Ergebnisse zu einer bestimmten Faser in derselben Datei gespeichert werden, wählen Sie das Kontrollkästchen **In derselben Datei speichern** an.

Tun Sie dies auch, wenn Sie möchten, dass die neuen Ergebnisse einer vorhandenen Datei beigefügt werden, und stellen Sie sicher, dass die gewünschte Datei geöffnet ist, bevor Sie den Test starten. Weitere Informationen zum Öffnen von Ergebnisdateien finden Sie unter *Anzeige von Akquisitionsergebnissen und -informationen* on page 45.

5. Klicken Sie abschließend zum Bestätigen der neuen Einstellungen auf **OK** bzw. auf **Abbrechen**, um die Änderungen zu verwerfen.

Die soeben von Ihnen eingestellten Parameter werden bei der Durchführung einer neuen Messung angewendet.

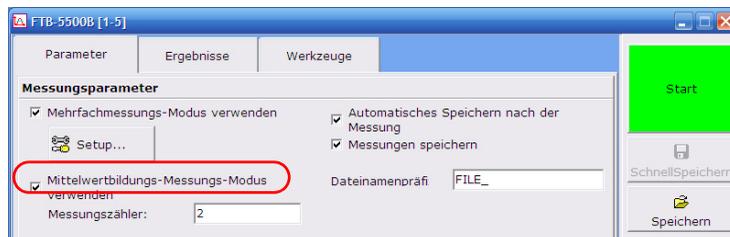
Mittelwertbildung der Messungen

Wenn Sie extreme Präzision benötigen, können Sie einen Polarisations-Scrambler am Ausgangsanschluss der Quelle und einen weiteren am Eingangsanschluss des Empfängers hinzufügen und den Mittelwertbildungs-Messungs-Modus verwenden.

Mit dieser Testmethode werden für die Interferometrie-Regeln in mehreren Zuständen der Polarisation Mittelwerte gebildet, wodurch sehr genaue Messungen möglich sind. Wenn Sie diesen Modus verwenden möchten, müssen Sie entsprechend der Anzahl der zu testenden Polarisations-Zustände mehrere Messungen (Scans) angeben.

So bilden Sie für Messungen Mittelwerte:

1. Klicken Sie im Hauptfenster auf die Registerkarte **Parameter** und wählen Sie das Kontrollkästchen **Mittelwertbildungs-Messungs-Modus verwenden** an.

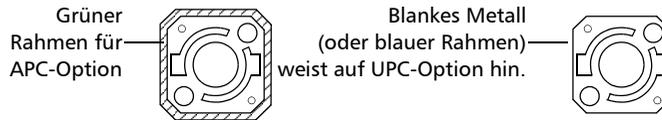


2. Geben Sie im Feld **Messungszähler** die Anzahl der Messungen an, die während der Mittelwertbildung durchgeführt werden.

5 **Bedienung des PMD Analyzers**

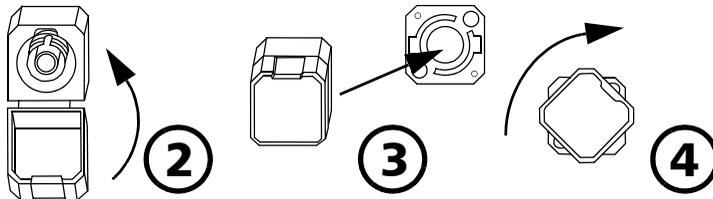
Installation der universellen EXFO-Schnittstelle(EUI)

Die integrierte EUI Grundplatte steht für Steckverbinder mit Schrägschliff (APC) oder Geradschliff (UPC oder HPC) zur Verfügung. Ein grüner Rahmen um die Grundplatte weist darauf hin, dass diese für Schrägschliff-Steckverbinder bestimmt ist.



So installieren Sie einen EUI-Steckeradapter auf der EUI-Grundplatte:

1. Halten Sie den EUI-Steckeradapter so, dass sich die Schutzkappe nach unten öffnet.



2. Schließen Sie die Schutzkappe, um den Steckeradapter besser halten zu können.
3. Stecken Sie den Steckeradapter in die Grundplatte.
4. Drücken Sie fest, und drehen Sie den Steckeradapter gleichzeitig im Uhrzeigersinn auf der Grundplatte, um ihn fest zu verriegeln.

Einrichtung der Hardware für Messungen

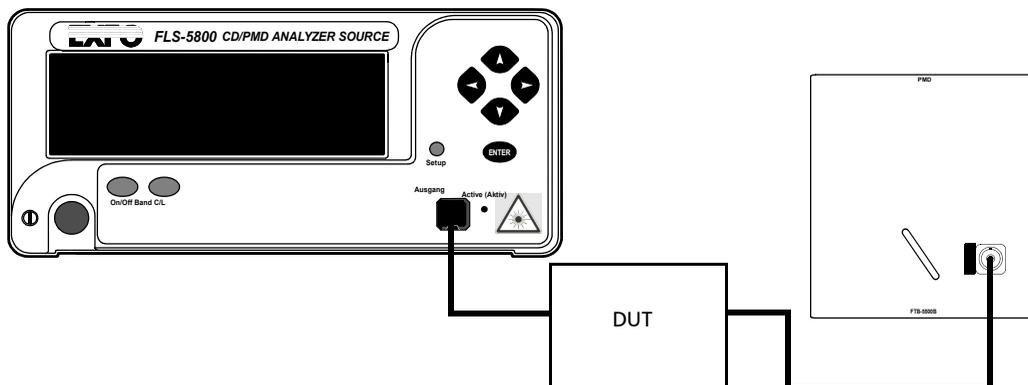
Zur Messung der PMD mit dem FTB-5500B empfiehlt EXFO die Verwendung der FLS-110P Light Source oder der FLS-5800 CD/PMD Analyzer Source, mit der Sie über einen größeren dynamischen Bereich verfügen.

Informationen zur Verwendung der Lichtquelle eines Drittanbieters finden Sie unter *Using Third-Party Broadband Light Sources* on page 101.

Bevor Sie Messungen vornehmen, müssen Sie Ihre Hardware ordnungsgemäß vorbereiten.

So richten Sie die Hardware für Messungen mit der FLS-5800 CD/PMD Analyzer Source ein:

1. Reinigen Sie die zu verwendenden Steckverbinder und überprüfen Sie deren ordnungsgemäßen Zustand.
2. Schließen Sie das zu testende Gerät (Device under Test, DUT) wie hier dargestellt an.

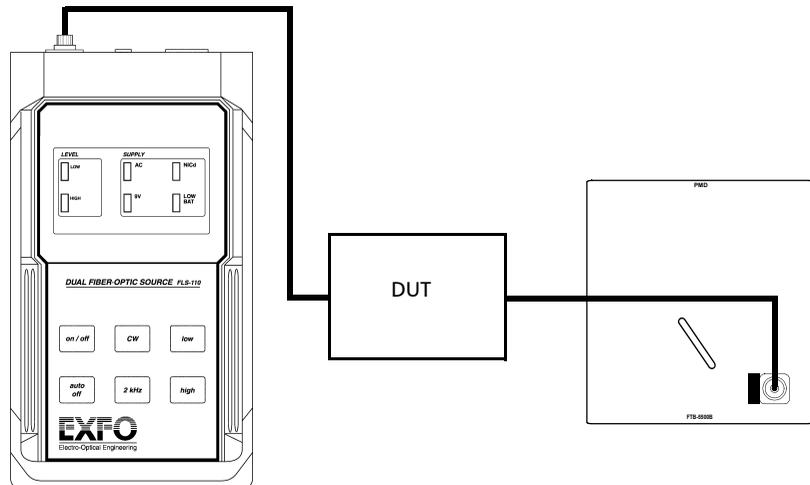


3. Schalten Sie den FLS-5800 CD/PMD Analyzer ein.
4. Wählen Sie die Bandbreite C aus.
5. Schalten Sie die Quelle ein.

Note: Weitere Informationen zum FLS-5800 finden Sie in der Bedienungsanleitung der FLS-5800 CD/PMD Analyzer Source, die dem Produkt beiliegt.

So richten Sie die Hardware für Messungen mit der FLS-110P Light Source ein:

1. Reinigen Sie die zu verwendenden Steckverbinder und überprüfen Sie deren ordnungsgemäßen Zustand.
2. Schließen Sie das zu testende Gerät (Device under Test, DUT) wie hier dargestellt an.



3. Schalten Sie das FLS-110P-Gerät ein.
4. Drücken Sie CW, um sicherzustellen, dass es im CW-Modus emittiert.

Bedienung des PMD Analyzers

Einrichtung der Hardware für Messungen

5. Wählen Sie ggf. die Bandbreite C aus.
6. Wenn die Versorgungsanzeige der FLS-110 Light Source blinkt, drücken Sie Auto Off, um den Auto Off-Modus zu deaktivieren. Wenn dieser Modus aktiviert bleibt, kann die Lichtquelle während des Tests aufhören, zu emittieren.
7. Schalten Sie die Quelle ein.
8. Drücken Sie auf High, um die höchste Ausgangsleistung auszuwählen. Die LED-Anzeige HIGH leuchtet auf.

Note: *Die niedrige Ausgangsleistung kann verwendet werden, jedoch wird hierdurch die Genauigkeit des PMD beeinträchtigt.*

Note: *Weitere Informationen zum FLS-110P finden Sie im Handbuch der FLS-110 Light Source, die dem Gerät beiliegt.*

Messen von Traces

Der PMD Analyzer ermöglicht die Messung von Einzel- oder Mehrfach-Traces auf einer spezifischen Faser. Die Ergebnisse werden nach jeder Messung angezeigt, d. h. wenn Sie im Mehrfach-Messungs-Modus fünf als Anzahl der durchzuführenden Messungen eingeben, werden die Inhalte von Grafik und Raster fünfmal mit neuen Ergebnissen aktualisiert.

Viele zur Messung der PMD konzipierte Geräte basieren auf der Interferometrie-Methode. Bei dieser Methode wird davon ausgegangen, dass die erhaltenen Kurven den Gaußschen Interferogrammen entsprechen. Das patentierte Design des PMD Analyzer verfolgt einen neuen Ansatz.

Zur Verknüpfung der beiden Methoden bietet die Anwendung einen Gaußschen Regelfaktor. Anhand dieses Faktors, der mit dem ermittelten PMD-Wert multipliziert wird, erhalten Sie den Wert, den Sie mit einem Gaußschen Ansatz erhalten würden.

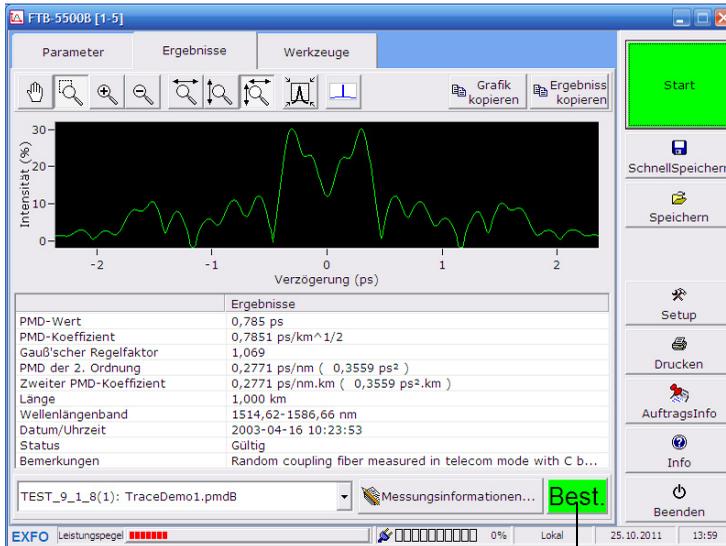
So starten Sie eine Messung:

- 1.** Stellen Sie die Messungsparameter wie in *Setting Acquisition Parameters* on page 24 beschrieben ein.
- 2.** Stellen Sie sicher, dass die Faser (DUT) ordnungsgemäß angeschlossen, das Setup entsprechend vorgenommen und die Quelle aktiviert ist.
- 3.** Klicken Sie in der Schaltflächenleiste auf **Start**, um eine Messfolge zu beginnen.

Bedienung des PMD Analyzers

Messen von Traces

Nach Abschluss der Messung werden die neuen PMD-Ergebnisse sowohl im Diagramm als auch im Raster angezeigt.



Mit dem Schwellwertindikator wird festgelegt, ob die Messung den Wert überschritten hat

Durchführung einer Nullmessung

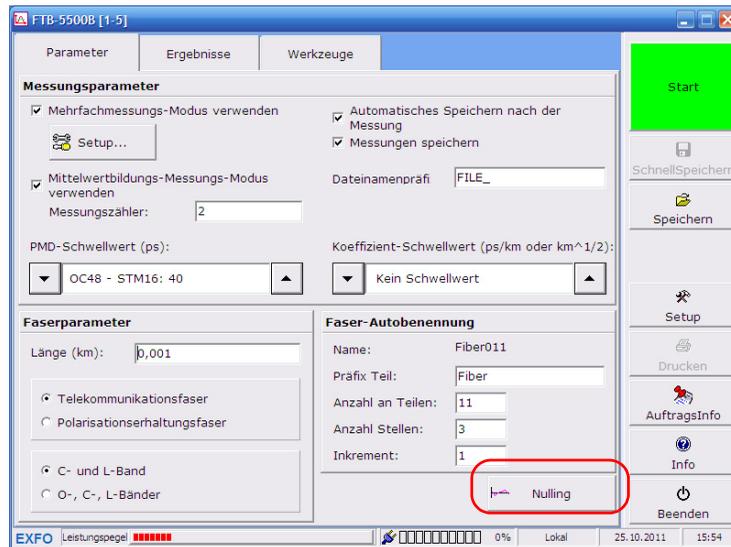
Diese Funktion ermöglicht Ihnen die Durchführung eines Nulling des Offsets Ihres FTB-5500B. Während dieses Vorgangs darf kein Licht zum Detektoranschluss des PMD Analyzers gelangen.

Wenn Sie zum ersten Mal ein FTB-5500B in den FTB-500 einstecken, werden Sie von der Anwendung zu einem Nulling aufgefordert.

EXFO empfiehlt, dass Sie unmittelbar vor der Überprüfung des Eingangsleistungspegels eine Nullmessung durchführen, um die Genauigkeit des angezeigten Pegels sicherzustellen.

So führen Sie eine Nullmessung durch:

1. Klicken Sie im Hauptfenster auf die Registerkarte **Parameter**. Klicken Sie auf **Nulling** und befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

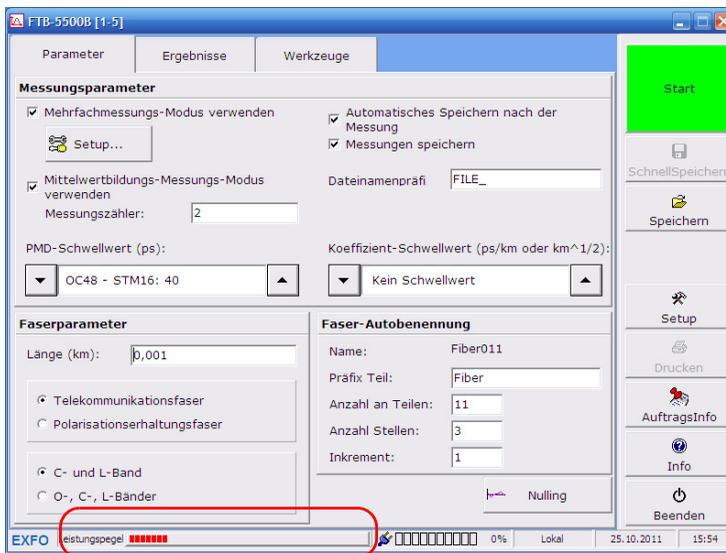


2. Klicken Sie nach dem Abschluss des Nulling auf **Schließen**.

Anzeigen des Eingangsleistungspegels

Die Anzeige für den Leistungspegel ist eine visuelle Hilfe zur Abschätzung der Stärke des am Eingangsanschluss eingehenden Signals. Die Anzeige bleibt dauerhaft am unteren Rand des Bildschirms sichtbar, außer während Messungen.

Für ein noch präziseres Ablesen des Leistungspegels empfiehlt EXFO die vorherige Durchführung einer Nulleinstellung. (see *Durchführung einer Nullmessung* on page 41). Der Eingangsleistungspegel sollte im grünen Bereich liegen.



6 **Verwalten von Ergebnissen**

Der FTB-5500B ermöglicht die Verarbeitung von zwei Ergebnistypen:

- Neu gemessene Ergebnisse
- Ergebnisse aus vorhandenen Dateien

Weiterhin stehen Anpassungs-, Speicher-, Export- und Druckfunktionen basierend auf diesen Ergebnissen zur Verfügung.

Anpassen der Grafiksicht

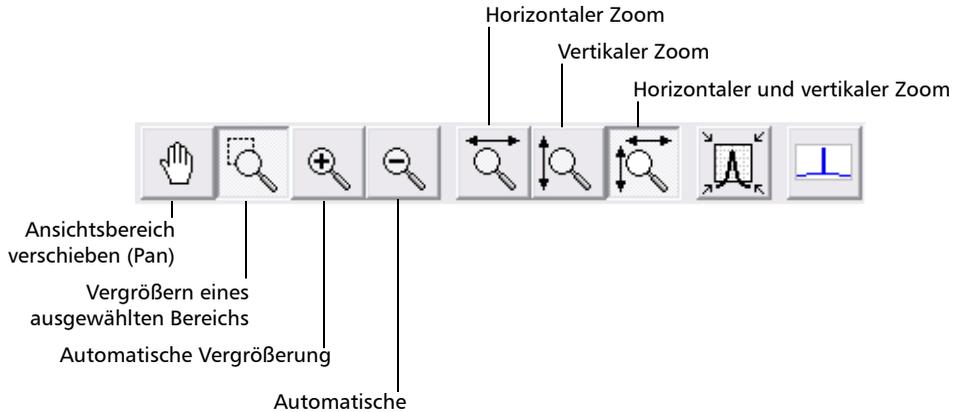
Mit den vorhandenen Tools können Sie bestimmte Bereiche der Grafik vergrößern (angezeigt auf der Registerkarte **Ergebnisse** im Hauptfenster), um eine bessere Ansicht zu erhalten. Standardmäßig vergrößert die Anwendung den signifikantesten Bereich der Grafik. Für die Anzeige der Grafik können Sie zwischen einem schwarzen oder weißen Hintergrund wählen. Die Verwendung eines weißen Hintergrunds ist insbesondere vor dem Export oder Druck der Grafik sinnvoll.

Verwalten von Ergebnissen

Anpassen der Grafiksicht

So zeigen Sie bestimmte Teile der Grafik an:

- Wählen Sie den bevorzugten Zoomtypen aus, der beim Drücken auf den Bildschirm des FTB-500 (oder beim Klicken mit der Maus auf die Grafik) verwendet wird.
- Wählen Sie den gewünschten Modus aus (Pan, Zoom, Typ usw.).



So wechseln Sie zwischen den verfügbaren Grafikhintergründen:

Klicken Sie zur Auswahl des gewünschten Hintergrunds auf die Schaltfläche .

So kehren Sie zur ursprünglichen Grafiksicht zurück:

Klicken Sie auf die Schaltfläche , um zum signifikantesten Grafikbereich zurückzukehren.

Anzeige von Akquisitionsergebnissen und -informationen

Mit der Anwendung können Sie aktuelle Ergebnisse und Informationen direkt anzeigen oder Daten aus vorhandenen Dateien erneut laden.

Die Anwendung bietet:

- ein Fenster mit von Ihnen festgelegten Details zur Messung
- ein Fenster mit einer Übersicht aller verfügbaren Messungen

Verwalten von Ergebnissen

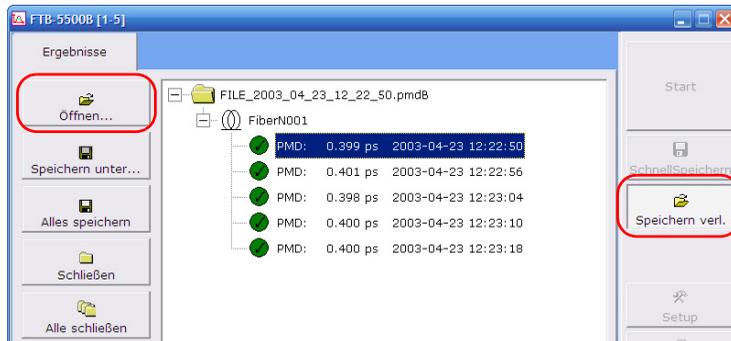
Anzeige von Akquisitionsergebnissen und -informationen

Erneutes Laden vorhandener Dateien

Sie können vorhandene Dateien erneut laden, ohne dass die aktuellen Ergebnisse und Informationen verloren gehen.

So laden Sie eine vorhandene Datei erneut:

1. Klicken Sie in der Schaltflächenleiste auf **Speichern und Öffnen**.



Es wird ein Standarddialogfeld **Öffnen** eingeblendet, in dem Sie die gewünschte Datei auswählen können.

Note: *Sie können die Dateiauswahl beschleunigen, indem Sie mehrere Dateien gleichzeitig auswählen.*

2. Klicken Sie zum Abschließen des Vorgangs in dem angezeigten Dialogfeld auf **Öffnen**, um die Dateien zu laden.
3. Klicken Sie in der Schaltflächenleiste auf **Speichern verl.**

Note: *Wenn Sie kein Ergebnis aus der Liste auswählen, bleibt die Registerkarte **Ergebnisse** im Hauptfenster leer, bis Sie eines auswählen (siehe Anzeigen von Ergebnissen on page 47).*

Anzeigen von Ergebnissen

Die Anwendung zeigt eine Grafik und ein Ergebnisraster mit Details zur festgelegten Messung an. Sie bietet zudem eine allgemeine Übersicht über die aktuellen Ergebnisse und die erneut geladenen Dateien. Im Fenster der allgemeinen Ansicht finden Sie eine Legende der Symbole, die zur Bestimmung des Messstatus verwendet werden.

Viele zur Messung der PMD konzipierte Geräte basieren auf der Interferometrie-Methode. Bei dieser Methode wird davon ausgegangen, dass die erhaltenen Kurven den Gaußschen Interferogrammen entsprechen. Das patentierte Design des PMD Analyzer verfolgt einen neuen Ansatz.

Zur Verknüpfung der beiden Methoden bietet die Anwendung einen Gaußschen Regelfaktor. Anhand dieses Faktors, der mit dem ermittelten PMD-Wert multipliziert wird, erhalten Sie den Wert, den Sie mit einem Gaußschen Ansatz erhalten würden.

Verwalten von Ergebnissen

Anzeige von Akquisitionsergebnissen und -informationen

So zeigen Sie ein spezifisches Ergebnis und die zugehörigen Informationen an:

1. Verwenden Sie auf der Registerkarte **Ergebnisse** im Hauptfenster den Pfeil neben der Messauswahl, um festzulegen, welche Messung angezeigt werden soll.

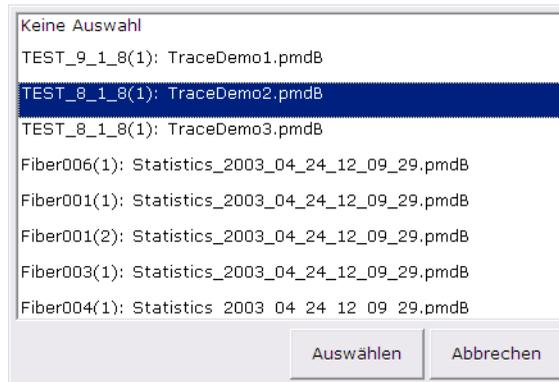
The screenshot shows the EXFO FTB-5500B software interface. The main window is titled "FTB-5500B [1-5]" and has three tabs: "Parameter", "Ergebnisse", and "Werkzeuge". The "Ergebnisse" tab is active. The interface includes a toolbar with various icons for navigation and analysis, and a sidebar on the right with buttons for "Start", "SchnellSpeichern", "Speichern", "Setup", "Drucken", "AuftragsInfo", "Info", and "Beenden".

The central part of the window displays a graph of "Intensität (%)" versus "Verzögerung (ps)". The graph shows a complex waveform with several peaks, the highest reaching approximately 30% intensity. Below the graph is a table of results:

Ergebnisse	
PMD-Wert	0,785 ps
PMD-Koeffizient	0,7851 ps/km ^{1/2}
Gauß'scher Regelfaktor	1,069
PMD der 2. Ordnung	0,2771 ps/nm (0,3559 ps ²)
Zweiter PMD-Koeffizient	0,2771 ps/nm.km (0,3559 ps ² .km)
Länge	1,000 km
Wellenlängenband	1514,62-1586,66 nm
Datum/Uhrzeit	2003-04-16 10:23:53
Status	Gültig
Bemerkungen	Random coupling fiber measured in telecom mode with C b...

Below the table is a dropdown menu for "Messauswahl" (Measurement Selection) currently set to "TEST_9_1_8(1): TraceDemo1.pmdB". To the right of the dropdown is a green button labeled "Best." (Best). The status bar at the bottom shows "EXFO Leistungsspiegel" with a red bar, "0%", "Lokal", and the date/time "25.10.2011 13:59".

2. Wählen Sie im vorhandenen Dialogfeld die gewünschte Messung aus. Klicken Sie auf **Auswählen**, um Ihre Auswahl zu bestätigen, oder auf **Abbrechen**, um die Änderungen zu verwerfen.



Die Grafik und das Raster werden automatisch entsprechend aktualisiert.

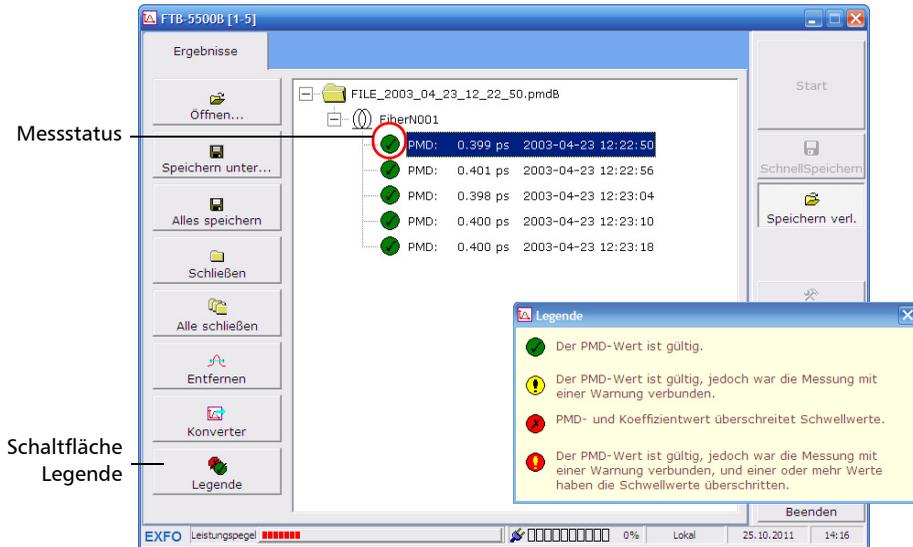
Da die Anwendung nur jeweils ein Ergebnis anzeigt, müssen Sie die Verknüpfungsfunktion verwenden, wenn Sie möchten, dass bestimmte Fasern als Abschnitte einer einzelnen Faser betrachtet werden (siehe *Verknüpfen bestimmter Fasern mit einer Einzelfaser* on page 56).

Verwalten von Ergebnissen

Anzeige von Akquisitionsergebnissen und -informationen

So zeigen Sie eine Übersicht der Ergebnisse an:

Klicken Sie in der Schaltflächenleiste auf **Speichern**. Alle aktuellen Ergebnisse und offenen Dateien werden aufgelistet.



Klicken Sie auf **Legende**, um die Liste der verwendeten Symbole anzuzeigen.

Wie Sie die Informationen einer bestimmten Messung ändern, erfahren Sie unter *Dokumentieren der Ergebnisse* on page 61.

Entfernen von unerwünschten Ergebnissen

Im Falle eines Problems, z. B. eines Faserbruchs, können Sie diese fehlerhafte Messung entfernen. Sie vermeiden auf diese Weise eine Verzerrung der Ergebnisse und Statistiken.

Note: *Sie können nur Messungen entfernen (keine Fasern).*



WICHTIG

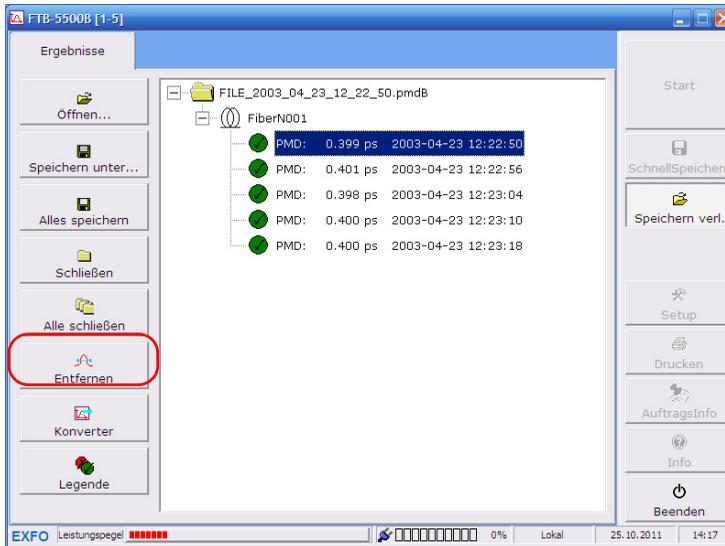
Wenn Sie alle Messungen aus einer bestimmten Datei entfernen (dargestellt durch ein ) , wird diese Datei automatisch von der Festplatte Ihres FTB-500 gelöscht.

Verwalten von Ergebnissen

Entfernen von unerwünschten Ergebnissen

So entfernen Sie unerwünschte Ergebnisse:

1. Klicken Sie in der Schaltflächenleiste auf **Speichern**.
2. Wählen Sie in der Liste die zu entfernende Messung aus und klicken Sie auf **Entfernen**.



3. Es wird eine Bestätigungsmeldung eingeblendet. Klicken Sie zum Bestätigen des Vorgangs auf **Ja**.
4. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 3 für jede Messung, die Sie entfernen möchten.

Das Entfernen tritt erst in Kraft, wenn Sie die Änderungen speichern (siehe *Speichern von Ergebnisdateien* on page 67). Wenn Sie die Änderungen verwerfen möchten, klicken Sie einfach auf "Nein", wenn Sie von der Anwendung zum Speichern der Datei aufgefordert werden.

Anzeige von Statistiken

Das FTB-5500B bietet zwei Arten von Statistiken:

- Einzelfaser: basierend auf Messungen von einer spezifischen Faser
- Mehrfaser: basierend auf Messungen von einer oder mehreren Fasern

Die vorhandenen Werte enthalten eine durchschnittliche Standardabweichung, minimale und maximale Ergebnisse für den PMD-Wert sowie einen Koeffizienten.

Verwalten von Ergebnissen

Anzeige von Statistiken

So zeigen Sie Statistiken für eine Einzelfaser an:

1. Klicken Sie in der Schaltflächenleiste auf **Speichern**. Stellen Sie sicher, dass die Ergebnisse, die Sie verwenden möchten, auf der Liste angezeigt werden. Klicken Sie auf **Speichern verl.**, wenn Sie fertig sind.
2. Klicken Sie im Hauptfenster auf die Registerkarte **Werkzeuge**. Klicken Sie auf **Einfaser-Statistiken**. Im Raster erscheinen Statistiken für die erste Faser in der Liste.

Statistische Werte für die

Ausgewählte Faser

Messungen zur ausgewählten Faser

Fasername	Dateiname	PMD-Wert	Messzeit
Fiber003	FILE_2003_04_24_18_3	1.032 ps	2003-04-24 18:31:16
TEST_8_1_8	TraceDemo2.pmdB	1.032 ps	2003-04-24 18:31:24
TEST_8_1_8	TraceDemo3.pmdB	1.032 ps	2003-04-24 18:31:31
TEST_9_1_8	TraceDemo1.pmdB	1.032 ps	2003-04-24 18:31:39
		1.033 ps	2003-04-24 18:31:46

Parameter	Ergebnisse	Werkzeuge
<input checked="" type="radio"/> Einfaser-Statistiken	DUT-Typ Telekommunikationsfaser	
<input type="radio"/> Mehrfaser-Statistiken	Mittlerer PMD 1.032 ps	
<input type="radio"/> Make-Link	Std. Abw. PMD 0.000 ps	
<input type="checkbox"/> Build-Datei	Min. und Max. PMD-Wert 1.032-1.033 ps	
<input type="checkbox"/> Legende	Mittlerer PMD-Koeff. 0.126 ps/km ^{1/2}	
	Std. Abw. PMD-Koeff. 0.000 ps/km ^{1/2}	
	Min. und Max. 0.126-0.126 ps/km ^{1/2}	
	Elementanzahl 5	

Sie können festlegen, welche Messungen für Statistiken berücksichtigt werden müssen, indem Sie die entsprechenden Kontrollkästchen an- oder abwählen.

Über die Schaltfläche **Alles auswählen** können Sie alle Kontrollkästchen gleichzeitig auswählen.

Über die Schaltfläche **Gültige auswählen** werden alle Messungen ausgewählt, die die festgelegten Schwellenwerte nicht überschreiten.

So zeigen Sie Statistiken für mehrere Fasern an:

1. Klicken Sie in der Schaltflächenleiste auf **Speichern**. Stellen Sie sicher, dass die Ergebnisse, die Sie verwenden möchten, auf der Liste angezeigt werden. Klicken Sie auf **Speichern verl.**, wenn Sie fertig sind.
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Werkzeuge**. Wählen Sie **Mehrfaser-Statistiken** aus. Im Raster erscheinen Statistiken für alle Fasern in der Liste.

Statistische Werte basierend auf allen ausgewählten Fasern

The screenshot shows the 'Werkzeuge' (Tools) tab in the PMD Analyzer software. The 'Mehrfaser-Statistiken' (Multi-fiber statistics) option is selected, indicated by a red circle. Below this, a summary table shows the following statistics:

Parameter	Werte
DUT-Typ	Telekommunikationsfaser
Mittlerer PMD	11,465 ps
Std. Abw. PMD	18,498 ps
Min. und Max. PMD-Wert	0,785-32,825 ps
Mittlerer PMD-Koeff.	11,465 ps/km ^{1/2}
Std. Abw. PMD-Koeff.	18,498 ps/km ^{1/2}
Min. und Max.	0,785-32,825 ps/km ^{1/2}
Elementanzahl	3

Below the summary table, a list of fiber measurements is shown. The first fiber, 'Fiber003', is highlighted in blue. The measurement table is as follows:

Fasername	Dateiname	PMD-Wert	Messzeit
<input checked="" type="checkbox"/> Fiber003	FILE_2003_04_24_18_3	<input checked="" type="checkbox"/> 1.032 ps	2003-04-24 18:31:16
<input checked="" type="checkbox"/> TEST_8_1_8	TraceDemo2.pmdB	<input checked="" type="checkbox"/> 1.032 ps	2003-04-24 18:31:24
<input checked="" type="checkbox"/> TEST_8_1_8	TraceDemo3.pmdB	<input checked="" type="checkbox"/> 1.032 ps	2003-04-24 18:31:31
<input checked="" type="checkbox"/> TEST_9_1_8	TraceDemo1.pmdB	<input type="checkbox"/> 1.032 ps	2003-04-24 18:31:39
		<input type="checkbox"/> 1.033 ps	2003-04-24 18:31:46

Labels in the image indicate 'Ausgewählte Fasern' (Selected fibers) pointing to the fiber list and 'Messungen zur hervorgehobenen Faser' (Measurements for the highlighted fiber) pointing to the measurement table.

Sie können festlegen, welche Fasern berücksichtigt werden müssen, indem Sie in der Faser-Auswahlliste die entsprechenden Kontrollkästchen an- oder abwählen. Die Schaltflächen **Alle auswählen** und **Auswahl aller aufheben** ermöglicht Ihnen eine schnelle Auswahl.

Verwalten von Ergebnissen

Verknüpfen bestimmter Fasern mit einer Einzelfaser

Sie können für jede Faser auch festlegen, welche Messungen in die Statistiken einbezogen werden müssen. Sie müssen einfach auf die gewünschte Faser klicken, um die entsprechenden Messungen anzuzeigen und die jeweiligen Kontrollkästchen der Messungen an- oder abzuwählen.

Über die Schaltfläche **Alles auswählen** können Sie alle Kontrollkästchen gleichzeitig auswählen.

Über die Schaltfläche **Gültige auswählen** werden alle Messungen ausgewählt, die die festgelegten Schwellenwerte nicht überschreiten.

Verknüpfen bestimmter Fasern mit einer Einzelfaser

Das FTB-5500B ermöglicht Ihnen die Verknüpfung bestimmter Fasern, sodass Sie den PMD-Wert und den Koeffizienten genau so anzeigen können, als wären sie Abschnitte einer Einzelfaser. Dies ist in Fällen hilfreich, in denen eine lange Faser nicht direkt von einem Ende zum anderen getestet werden kann.

Die Anwendungen liefert Informationen zu Länge, PMD, Wert und Koeffizienten sowie zur Anzahl der Abschnitte in der neuen Faser. Der PMD-Wert für die gesamte Verknüpfung entspricht der folgenden Gleichung:

$$\sqrt{\Sigma(\text{PMD}^2)}$$

So zeigen Sie Ergebnisse für die neue Faser an:

1. Klicken Sie in der Schaltflächenleiste auf **Speichern**. Stellen Sie sicher, dass die Ergebnisse, die Sie verwenden möchten, auf der Liste angezeigt werden. Klicken Sie auf **Speichern verl.**, wenn Sie fertig sind.
2. Klicken Sie im Hauptfenster auf die Registerkarte **Werkzeuge**. Wählen Sie **Make-Link** aus. Im Raster erscheinen Informationen zu allen Fasern in der Liste.

Ergebnisse und Informationen basierend auf allen

The screenshot shows the 'Werkzeuge' (Tools) tab in the PMD Analyzer software. The 'Make-Link' button is highlighted with a red circle. Below it, a table displays fiber measurement results. A red box highlights the 'PMD-Wert' and 'Messzeit' columns. Labels on the left side of the image point to the 'Ausgewählte Fasern' (Selected Fibers) section and the 'Messungen zur hervorgehobenen Faser' (Measurements for the highlighted fiber) section.

Fasername	Dateiname	PMD-Wert	Messzeit
<input checked="" type="checkbox"/> Fiber003	FILE_2003_04_24_18_3	1.032 ps	2003-04-24 18:31:16
<input checked="" type="checkbox"/> TEST_8_1_8	TraceDemo2.pmdB	1.032 ps	2003-04-24 18:31:24
<input checked="" type="checkbox"/> TEST_8_1_8	TraceDemo3.pmdB	1.032 ps	2003-04-24 18:31:31
<input checked="" type="checkbox"/> TEST_9_1_8	TraceDemo1.pmdB	1.032 ps	2003-04-24 18:31:39
<input type="checkbox"/>		1.033 ps	2003-04-24 18:31:46

Sie können festlegen, welche Fasern berücksichtigt werden müssen, indem Sie in der Faser-Auswahlliste die entsprechenden Kontrollkästchen an- oder abwählen. Die Schaltflächen **Alle auswählen** und **Auswahl aller aufheben** ermöglicht Ihnen eine schnelle Auswahl.

Verwalten von Ergebnissen

Verknüpfen bestimmter Fasern mit einer Einzelfaser

Sie können für jede Faser auch festlegen, welche Messungen in die Statistiken einbezogen werden müssen. Sie müssen einfach auf die gewünschte Faser klicken, um die entsprechenden Messungen anzuzeigen und die jeweiligen Kontrollkästchen der Messungen an- oder abzuwählen.

Über die Schaltfläche **Alles auswählen** können Sie alle Kontrollkästchen gleichzeitig auswählen.

Über die Schaltfläche **Gültige auswählen** werden alle Messungen ausgewählt, die die festgelegten Schwellenwerte nicht überschreiten.

Erstellen neuer Ergebnisdateien mit ausgewählten Fasern

Es ist möglich, Daten, die bestimmten Dateien entnommen wurden, in einer einzelnen Datei zusammenzuführen, indem die gewünschten Fasern ausgewählt werden. Durch die Erstellung dieser Datei werden die ursprünglichen Dateien nicht verändert, sofern Sie nicht ausdrücklich auswählen, dass eine der Dateien überschrieben werden soll.

So erstellen Sie eine neue Ergebnisdatei:

1. Klicken Sie in der Schaltflächenleiste auf **Speichern**. Stellen Sie sicher, dass die Ergebnisse, die Sie verwenden möchten, auf der Liste angezeigt werden. Klicken Sie auf **Speichern verl.**, wenn Sie fertig sind.
2. Klicken Sie im Hauptfenster auf die Registerkarte **Werkzeuge**. Vergewissern Sie sich, dass **Mehrfaser-Statistiken** oder **Make-Link** ausgewählt ist.

Schaltfläche zur Dateierstellung

Ausgewählte Fasern

Messungen zur hervorgehobenen Faser

Parameter	Ergebnisse	Werkzeuge
<input type="radio"/> Einfaser-Statistiken	DUT-Typ	Telekommunikationsfaser
<input checked="" type="radio"/> Mehrfaser-Statistiken	Mittlerer PMD	11,465 ps
<input type="radio"/> Make-Link	Std. Abw. PMD	18,498 ps
	Min. und Max. PMD-Wert	0,785-32,825 ps
	Mittlerer PMD-Koeff.	11,465 ps/km ^{1/2}
	Std. Abw. PMD-Koeff.	18,498 ps/km ^{1/2}
	Min. und Max.	0,785-32,825 ps/km ^{1/2}
	Elementanzahl	3

Fasernummer	Dateiname	PMD-Wert	Messzeit
<input checked="" type="checkbox"/> Fiber003	FILE_2003_04_24_18_31_16	1.032 ps	2003-04-24 18:31:16
<input checked="" type="checkbox"/> TEST_8_1_8	TraceDemo2.pmdB	1.032 ps	2003-04-24 18:31:24
<input checked="" type="checkbox"/> TEST_8_1_8	TraceDemo3.pmdB	1.032 ps	2003-04-24 18:31:31
<input type="checkbox"/> TEST_9_1_8	TraceDemo1.pmdB	1.032 ps	2003-04-24 18:31:39
<input type="checkbox"/> TEST_9_1_8	TraceDemo1.pmdB	1.033 ps	2003-04-24 18:31:46

Verwalten von Ergebnissen

Erstellen neuer Ergebnisdateien mit ausgewählten Fasern

Sie können festlegen, welche Fasern berücksichtigt werden müssen, indem Sie in der Faser-Auswahlliste die entsprechenden Kontrollkästchen an- oder abwählen. Die Schaltflächen **Alle auswählen** und **Auswahl aller aufheben** ermöglicht Ihnen eine schnelle Auswahl.

Sie können für jede Faser auch festlegen, welche Messungen in die Statistiken einbezogen werden müssen. Sie müssen einfach auf die gewünschte Faser klicken, um die entsprechenden Messungen anzuzeigen und die jeweiligen Kontrollkästchen der Messungen an- oder abzuwählen.

Über die Schaltfläche **Alles auswählen** können Sie alle Kontrollkästchen gleichzeitig auswählen.

Über die Schaltfläche **Gültige auswählen** werden alle Messungen ausgewählt, die die festgelegten Schwellenwerte nicht überschreiten.

- 3.** Klicken Sie auf der Registerkarte **Werkzeuge** auf **Build-Datei**.
- 4.** Benennen Sie die Datei bei Aufforderung wie gewünscht und speichern Sie diese.

Dokumentieren der Ergebnisse

Für eine einfachere Verwaltung möchten Sie ggf. Kommentare und Informationen zu den durchgeführten Tests hinzufügen. Es können allgemeine und spezifische Informationen eingefügt werden.

Allgemeine Informationen betreffen Aufträge, Empfänger und Quelle. Spezifische Informationen beziehen sich auf Dateien, Fasern und Messungen. Diese Informationen können später in Berichte oder exportierte ASCII-Dateien einbezogen werden.

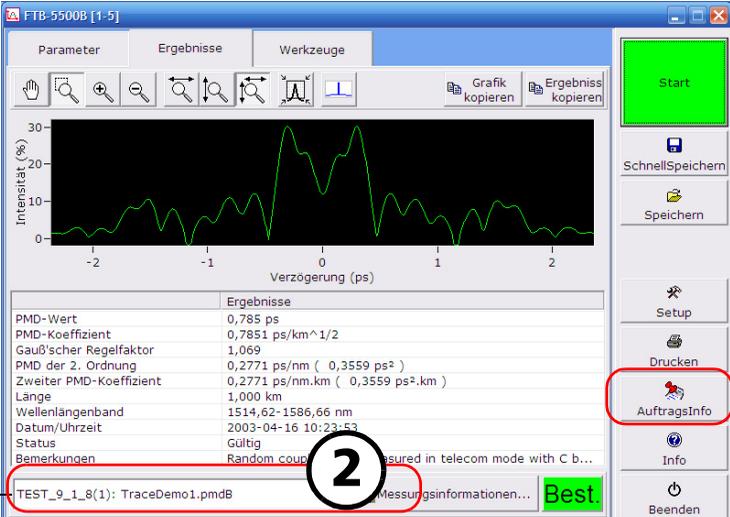
Zur Beschleunigung der Eingabe aller allgemeinen Informationen können Sie auch eine Vorlage festlegen, die für alle neuen Tests verwendet wird (siehe *Festlegen einer Vorlage für Testinformationen* on page 66).

Verwalten von Ergebnissen

Dokumentieren der Ergebnisse

So fügen Sie allgemeine Informationen hinzu:

1. Klicken Sie in der Schaltflächenleiste auf **Speichern**. Stellen Sie sicher, dass die Ergebnisse, die Sie verwenden möchten, auf der Liste angezeigt werden. Klicken Sie auf **Speichern verl.**, wenn Sie fertig sind.
2. Klicken Sie im Hauptfenster auf die Registerkarte **Ergebnisse**.
3. Wählen Sie zur Festlegung, welcher Test dokumentiert werden muss, über die Messauswahl eine beliebige Messung aus, die im Bezug zu diesem Test steht.

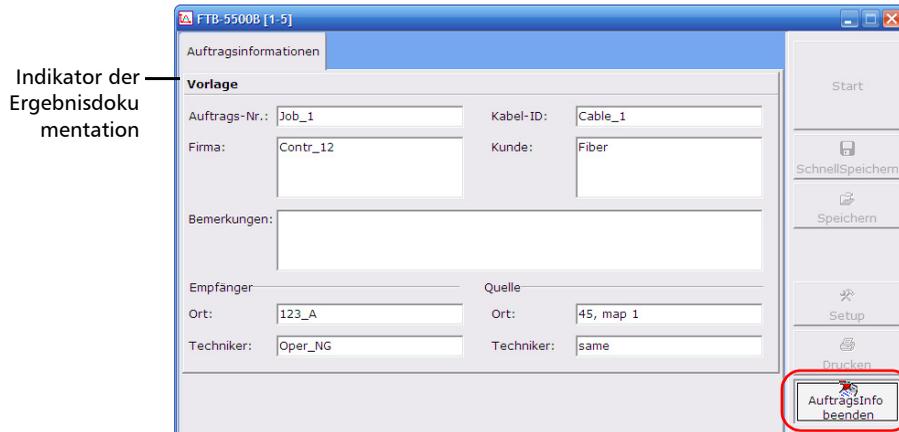


The screenshot shows the FTB-5500B software interface. The main window displays a graph of Intensity (%) versus Delay (ps) with a green line plot. Below the graph is a table of results. A red box highlights the 'Messauswahl' (Measurement Selection) field at the bottom, which contains the text 'TEST_9_1_8(1): TraceDemo1.pmdB'. A red circle with the number '2' is placed over this field. To the right of the main window is a vertical toolbar with buttons for 'Start', 'SchnellSpeichern', 'Speichern', 'Setup', 'Drucken', 'Auftragsinfo', 'Info', and 'Beenden'. A red circle with the number '3' is placed over the 'Auftragsinfo' button.

Ergebnisse	
PMD-Wert	0,785 ps
PMD-Koeffizient	0,7851 ps/km ^{1/2}
Gauß'scher Regelfaktor	1,069
PMD der 2. Ordnung	0,2771 ps/nm (0,3559 ps ²)
Zweiter PMD-Koeffizient	0,2771 ps/nm.km (0,3559 ps ² .km)
Länge	1,000 km
Wellenlängenband	1514,62-1586,66 nm
Datum/Uhrzeit	2003-04-16 10:23:53
Status	Gültig
Bemerkungen	Random coup... measured in telecom mode with C b...

Messauswahl: TEST_9_1_8(1): TraceDemo1.pmdB

4. Klicken Sie auf **AuftragsInfo**, um das Dokumentationsfenster zu öffnen.



5. Füllen Sie die Felder Ihren Anforderungen entsprechend aus. Klicken Sie auf **AuftragsInfo beenden**, wenn Sie fertig sind.

Verwalten von Ergebnissen

Dokumentieren der Ergebnisse

So fügen Sie spezifische Informationen hinzu:

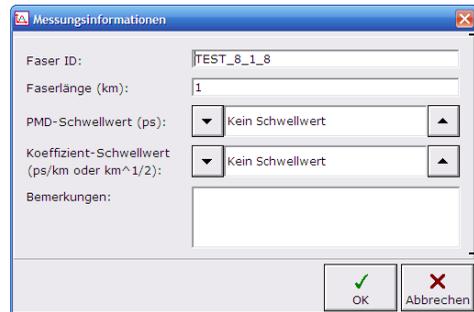
1. Klicken Sie in der Schaltflächenleiste auf **Speichern**. Stellen Sie sicher, dass die Ergebnisse, die Sie verwenden möchten, auf der Liste angezeigt werden. Klicken Sie auf **Speichern verl.**, wenn Sie fertig sind.
2. Wählen Sie das Element aus, das Sie mit der Messauswahl dokumentieren möchten, und klicken Sie zum Öffnen des Dokumentationsfensters auf die Schaltfläche **Messungsinformationen...**

The screenshot shows the FTB-5500B software interface. The main window displays a graph of Intensity (%) versus Delay (ps) with a green trace. Below the graph is a table of results:

Ergebnisse	
PMD-Wert	0,785 ps
PMD-Koeffizient	0,7851 ps/km ^{1/2}
Gauß'scher Regelfaktor	1,069
PMD der 2. Ordnung	0,2771 ps/nm (0,3559 ps ²)
Zweiter PMD-Koeffizient	0,2771 ps/nm.km (0,3559 ps ² .km)
Länge	1,000 km
Wellenlängenband	1514,62-1586,66 nm
Datum/Uhrzeit	2003-04-16 10:23:53
Status	Gültig
Bemerkungen	Random coupling fiber measured in telecom mode with C b...

At the bottom, the 'Messauswahl' dropdown menu is set to 'TEST_9_1_8(1): TraceDemo1.pmdB'. A red circle highlights the 'Messungsinformationen...' button, which is labeled 'Best.' in green. To the right of the main window is a vertical toolbar with buttons for 'Start', 'SchnellSpeichern', 'Speichern', 'Setup', 'Drucken', 'AuftragsInfo', 'Info', and 'Beenden'.

3. Füllen Sie die Felder Ihren Anforderungen entsprechend aus.



Informationen
zum
ausgewählten
Element



WICHTIG

Mit Ausnahme der Kommentare werden alle für eine Messung festgelegten Informationen automatisch auf andere Messungen angewendet, die mit derselben Faser in Verbindung stehen.

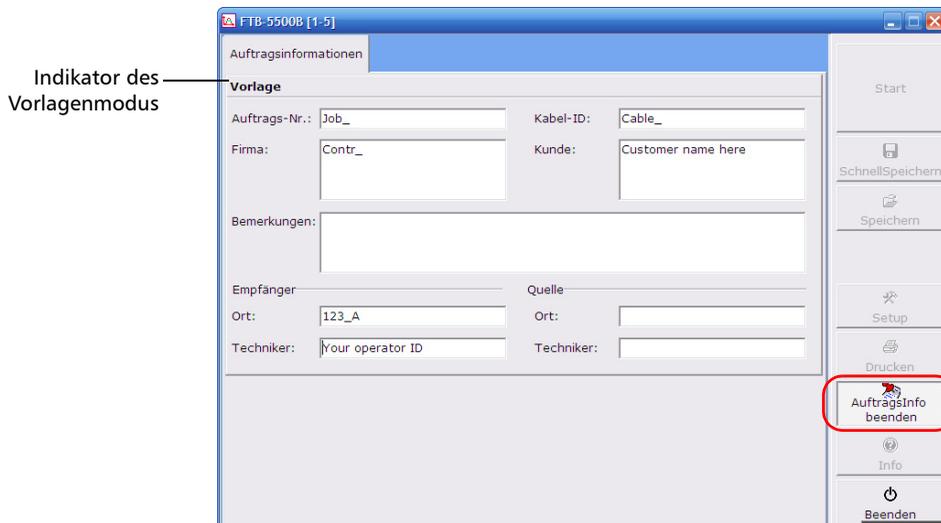
Die Änderungen treten erst in Kraft, wenn Sie diese speichern (siehe *Speichern von Ergebnisdateien* on page 67). Wenn Sie die Änderungen verwerfen möchten, klicken Sie einfach auf “Nein”, wenn Sie von der Anwendung zum Speichern der Datei aufgefordert werden.

Festlegen einer Vorlage für Testinformationen

Es kann eine Vorlage festgelegt werden, die zum Ausfüllen aller Felder für allgemeine Informationen bei allen neuen Tests verwendet wird. Auf diese Weise können Sie einfach ein paar Änderungen vornehmen, anstatt jedes Feld einzeln ausfüllen zu müssen.

So legen Sie eine Vorlage für Testinformationen fest:

1. Klicken Sie im Hauptfenster auf die Registerkarte **Parameter**.
2. Klicken Sie auf **AuftragsInfo**, um das Dokumentationsfenster zu öffnen.



3. Füllen Sie die Felder aus, um Ihre Vorlage gemäß Ihren Anforderungen zu erstellen. Klicken Sie auf **AuftragsInfo beenden**, wenn Sie fertig sind.

Die von Ihnen eingegebenen Informationen werden automatisch in die entsprechenden Felder aller von Ihnen durchgeführten Tests übertragen.

Speichern von Ergebnisdateien

Die Ergebnisdateien können nach jeder Messung automatisch (siehe *Setting Acquisition Parameters* on page 24) oder manuell gespeichert werden, wenn dies erforderlich ist (aktuelle Datei oder alle geöffneten Dateien).

Note: *Eine vollständige Anpassung der Dateinamen ist nur möglich, wenn die Dateien manuell und einzeln gespeichert werden.*

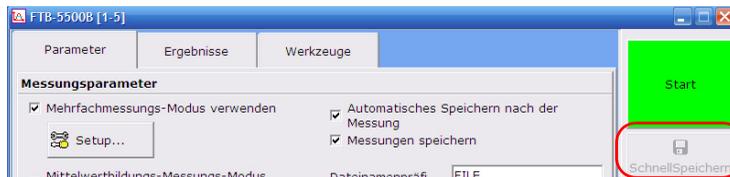
Note: *Wurden frühere Ergebnisse noch nicht gespeichert, fordert die Anwendung Sie zum Speichern auf, bevor Sie einen neuen Test beginnen.*

Verwalten von Ergebnissen

Speichern von Ergebnisdateien

So speichern Sie Dateien:

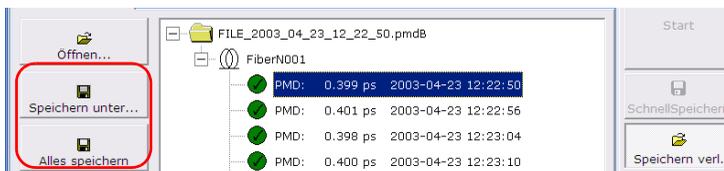
Klicken Sie in der Schaltflächenleiste auf **SchnellSpeichern**, um alle geöffneten Dateien gleichzeitig zu speichern (hierbei wird kein Dateiname abgefragt).



ODER

Klicken Sie in der Schaltflächenleiste auf **Speichern**, und klicken Sie auf:

- **Speichern unter** zum alleinigen Speichern der aktuellen Datei (Sie werden zur Eingabe eines Dateinamens aufgefordert).
- **Alles speichern** zum gleichzeitigen Speichern aller geöffneten Dateien (es wird kein Dateiname abgefragt).



Exportieren von Ergebnissen und Grafiken

Das FTB-5500B bietet Ihnen die Möglichkeit der schnellen Erstellung eigener Berichte, indem Ergebnisse und Grafiken in die Zwischenablage kopiert werden. Anschließend können die Inhalte der Zwischenablage in ein beliebiges Textverarbeitungsdokument eingefügt werden. Grafiken werden so exportiert, wie sie auf dem Bildschirm angezeigt werden (Zoomfaktor und Anzeige werden beibehalten) – mit Ausnahme des Hintergrunds.

Wenn Sie das Arbeiten mit Rohdaten zur Erstellung eigener Tabellen und Grafiken bevorzugen, siehe *Exporting PMD Files with the File Converter* on page 71.



WICHTIG

Da die Informationen in der Zwischenablage gespeichert werden, können die Ergebnisse und Grafiken nicht gleichzeitig exportiert werden. Diese müssen nacheinander kopiert werden.

Verwalten von Ergebnissen

Exportieren von Ergebnissen und Grafiken

So kopieren Sie die Ergebnisse in die Zwischenablage:

1. Verwenden Sie auf der Registerkarte **Ergebnisse** im Hauptfenster die Messauswahl, um festzulegen, welche Messung angezeigt werden soll.

The screenshot shows the FTB-5500B software interface. The 'Ergebnisse' tab is active. The graph displays Intensity (%) on the y-axis (0 to 30) and Delay (ps) on the x-axis (-2 to 2). The table below the graph lists the following results:

Ergebnisse	
PMD-Wert	0,785 ps
PMD-Koeffizient	0,7851 ps/km ^{1/2}
Gauß'scher Regelfaktor	1,069
PMD der 2. Ordnung	0,2771 ps/nm (0,3559 ps ²)
Zweiter PMD-Koeffizient	0,2771 ps/nm.km (0,3559 ps ² .km)
Länge	1,000 km
Wellenlängenband	1514,62-1586,66 nm
Datum/Uhrzeit	2003-04-16 10:23:53
Status	Gültig
Bemerkungen	Random coupling fiber measured in telecom mode with C b...

The 'Messauswahl' dropdown menu is set to 'TEST_9_1_8(1): TraceDemo1.pmdB'. The 'Ergebnisse kopieren' button is highlighted with a red circle. The 'Best.' status is displayed in green.

2. Klicken Sie auf **Ergebnisse kopieren**.
3. Fügen Sie die Inhalte der Zwischenablage zum Beispiel in ein Textverarbeitungsdocument ein.

So kopieren Sie Grafiken in die Zwischenablage:

1. Verwenden Sie auf der Registerkarte **Ergebnisse** im Hauptfenster die Messauswahl, um festzulegen, welche Messung angezeigt werden soll.

The screenshot shows the 'Ergebnisse' tab of the PMD Analyzer software. The main window displays a graph of Intensity (%) vs. Delay (ps) and a table of measurement results. A red circle highlights the 'Grafik kopieren' button in the toolbar. A label 'Messauswahl' points to the dropdown menu at the bottom of the window, which shows 'TEST_9_1_8(1): TraceDemo1.pmdB'.

Ergebnisse	
PMD-Wert	0,785 ps
PMD-Koeffizient	0,7851 ps/km ^{1/2}
Gauß'scher Regelfaktor	1,069
PMD der 2. Ordnung	0,2771 ps/nm (0,3559 ps ²)
Zweiter PMD-Koeffizient	0,2771 ps/nm.km (0,3559 ps ² .km)
Länge	1,000 km
Wellenlängenband	1514,62-1586,66 nm
Datum/Uhrzeit	2003-04-16 10:23:53
Status	Gültig
Bemerkungen	Random coupling fiber measured in telecom mode with C b...

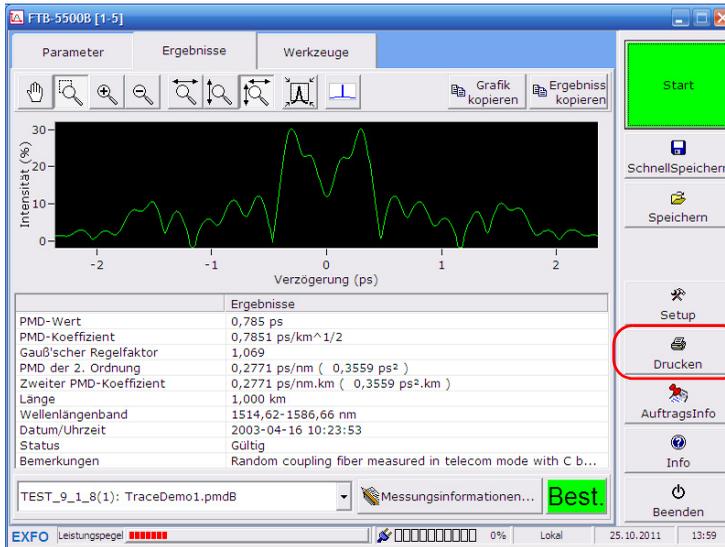
2. Stellen Sie die Grafikanzeige wie gewünscht ein. Weitere Informationen finden Sie unter *Anpassen der Grafikanzeige* on page 43.
3. Klicken Sie auf **Grafik kopieren**.
4. Fügen Sie die Inhalte der Zwischenablage zum Beispiel in ein Textverarbeitungsdokument ein.

Anpassen von Berichten

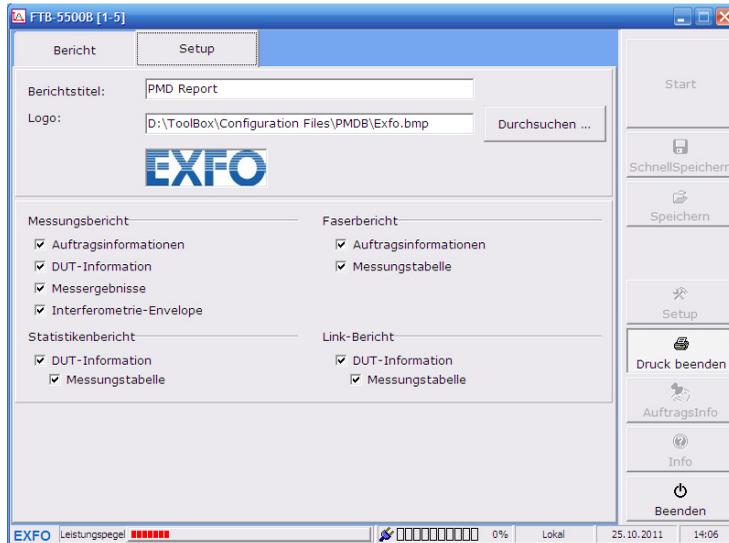
Das FTB-5500B bietet viele Berichtstypen, die zum Drucken verwendet werden. Sie können für jeden Berichtstyp festlegen, welche Informationen in Ihr Dokument einbezogen werden müssen.

So konfigurieren Sie Berichtsparemeter:

1. Klicken Sie in der Schaltflächenleiste auf **Drucken**.



2. Passen Sie auf der Registerkarte **Setup** den Bericht gemäß Ihren Anforderungen an.



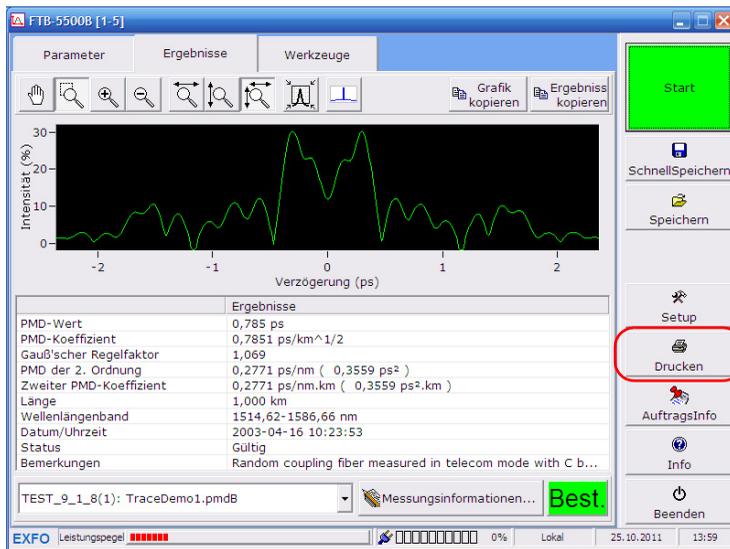
- Im Feld **Berichtstitel** können Sie einen eigenen Titel eingeben.
 - Über die Schaltfläche **Durchsuchen...** können Sie auch ein Logo hinzufügen.
 - Wählen Sie die Kontrollkästchen der Informationen an bzw. ab, die in Ihrem Bericht angezeigt oder entsprechend nicht angezeigt werden sollen.
3. Klicken Sie anschließend in der Schaltflächenleiste auf **Druck beenden**. Die Berichtsparmeter werden für eine künftige Verwendung automatisch gespeichert.

Drucken von Daten

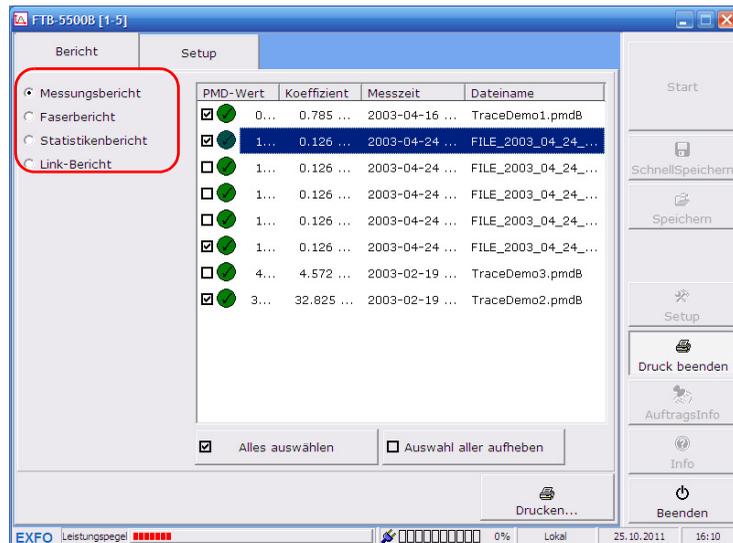
Das FTB-5500B ermöglicht die Vorschau und den Druck der Berichte, die die Testergebnisse oder Statistiken vom Microsoft Internet Explorer enthalten. Weitere Informationen zur Bearbeitung der Berichtsvorlagen finden Sie unter *Anpassen von Berichten* on page 72.

So zeigen Sie die Vorschau eines Berichts an oder drucken diesen:

1. Klicken Sie in der Schaltflächenleiste auf **Drucken**.



- Wählen Sie auf der Registerkarte **Bericht** den gewünschten Berichtstyp aus.



Note: Wenn Sie die Grafikdarstellung nicht anpassen, werden die Standardeinstellungen verwendet (kein Zoomfaktor).

Note: Grafiken werden in den Berichten nur angezeigt, wenn Sie die Option **Messungsbericht** auswählen.

Wählen Sie aus, welches Element einbezogen werden muss. Die nachstehende Tabelle enthält Informationen zur möglichen Auswahl.

Verwalten von Ergebnissen

Drucken von Daten

Bei Auswahl von...	Legen Sie fest...
Messungen	Welche Messungen in den Bericht einbezogen werden müssen, indem Sie die entsprechenden Kontrollkästchen anwählen. Sie können auch auf Alles auswählen oder Auswahl aller aufheben klicken, um alle Kontrollkästchen gleichzeitig an- oder abzuwählen.
Fasern	Welche Fasern in den Bericht einbezogen werden müssen, indem Sie die entsprechenden Kontrollkästchen anwählen. Sie können auch auf Alles auswählen oder Auswahl aller aufheben klicken, um alle Kontrollkästchen gleichzeitig an- oder abzuwählen.
Statistiken	Im aktuellen Fenster kann keine Faser- oder Messungsauswahl vorgenommen werden. Sie können die einzubeziehenden Fasern auswählen, jedoch nicht die einzelnen Messungen.
Link (Verbindung)	Im aktuellen Fenster kann keine Faser- oder Messungsauswahl vorgenommen werden. Sie können die einzubeziehenden Fasern auswählen, jedoch nicht die einzelnen Messungen.

3. Klicken Sie anschließend auf **Drucken**, um die Vorschau zu öffnen.
Wenn Sie das Dokument an einen Drucker senden möchten, verwenden Sie die Druckfunktion des Microsoft Internet Explorer.
4. Klicken Sie in der Schaltflächenleiste auf **Druck beenden**, um zum Hauptfenster zurückzukehren.

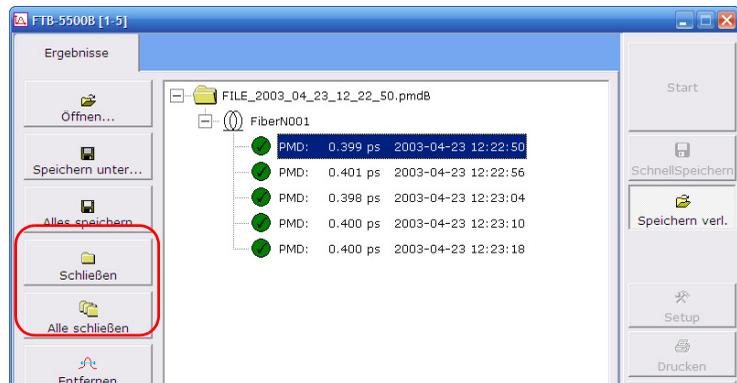
Schließen von Ergebnisdateien

Um die Verwaltung der Ergebnisse zu vereinfachen, können Sie Ergebnisdateien manuell schließen.

Note: *Es ist nicht erforderlich, Dateien vor dem Beenden der PMD Analyzer-Anwendung manuell zu schließen. Die Anwendung zeigt eine entsprechende Meldung, wenn einzelne Ergebnisdateien noch nicht gespeichert wurden.*

So schließen Sie Dateien:

1. Klicken Sie in der Schaltflächenleiste auf **Speichern**, und klicken Sie auf:
 - **Schließen**, um nur die aktuelle Datei zu schließen.
 - **Alles schließen**, um alle geöffneten Dateien gleichzeitig zu schließen.



2. Klicken Sie anschließend in der Schaltflächenleiste auf **Speichern verl.**, um zum Hauptfenster zurückzukehren.

7 Exportieren von PMD-Dateien mit dem File Converter

Das File Converter-Tool ist für den Export von PMD-Dateien in spezifische Formate bestimmt:

- PMD-5500-Dateien bis PMD-5500B-Dateien (ermöglicht das Laden von Dateien, die mit einer älteren Version des PMD Analyzer erstellt wurden)
- PMD-5500-Dateien bis ASCII-Dateien
- PMD-5500B-Dateien bis ASCII-Dateien

Sie können die Inhalte der erstellten Dateien zudem vollständig anpassen, indem Sie nur die benötigten Informationen anpassen.

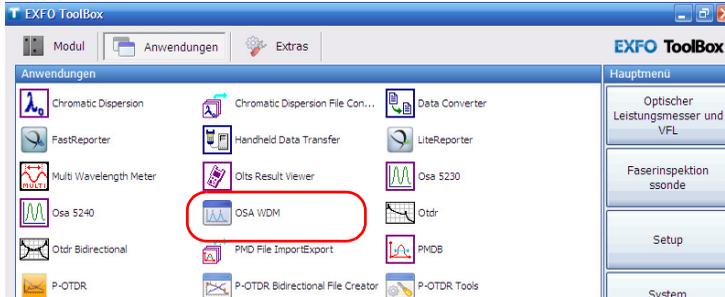
Exportieren von PMD-Dateien mit dem File Converter

Starten und Beenden des File Converter

Starten und Beenden des File Converter

So starten Sie den Converter:

- Klicken Sie in der ToolBox auf die Registerkarte **Anwendungen**.
Klicken Sie auf **PMD File ImportExport**.



ODER

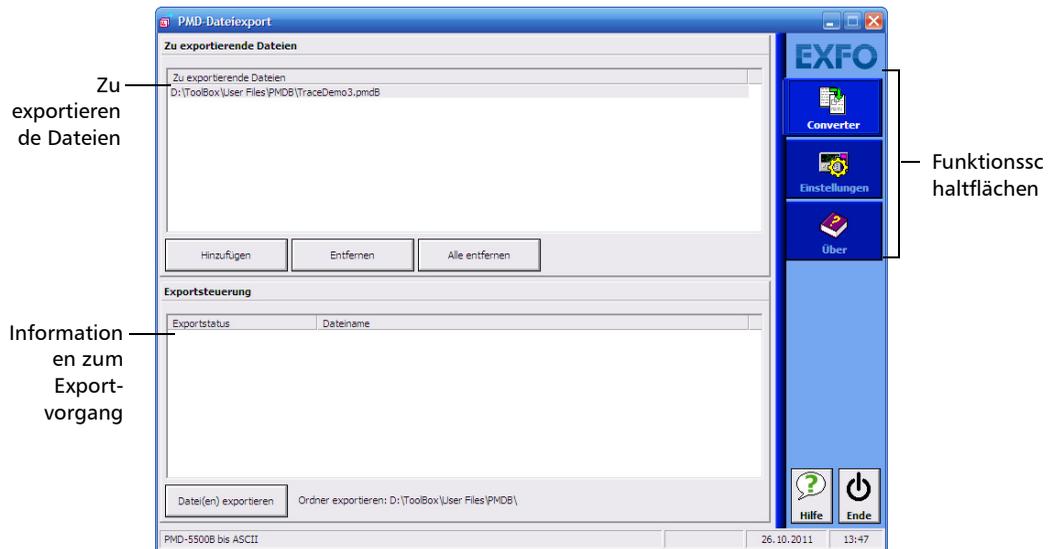
- Klicken Sie in der FTB-5500B-Anwendung auf die Schaltfläche **Speichern**. Klicken Sie auf **Konverter**.



Exportieren von PMD-Dateien mit dem File Converter

Starten und Beenden des File Converter

Das Hauptfenster des File Converter wird geöffnet.



So beenden Sie den Converter:

- Klicken Sie in der oberen rechten Ecke des Hauptfensters auf **X**.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ende** unten in der Funktionsleiste.

Festlegen der Exportparameter

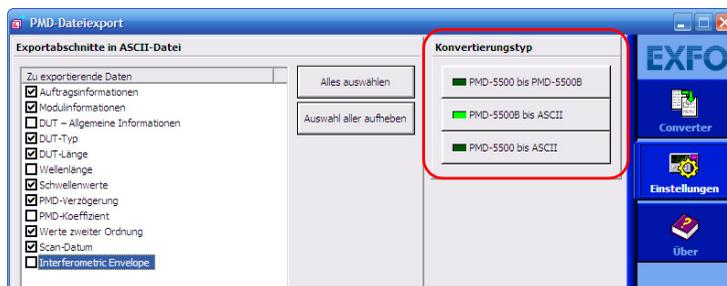
Bevor Sie Daten aus einem Format in ein anderes exportieren, müssen Sie Folgendes festlegen:

- Welche Informationen exportiert werden müssen: Sie können allgemeine Testinformationen (Faser-ID, Schwellwerte, PMD-Wert usw.) sowie Punkte der erlangten Traces exportieren. Dies ist insbesondere hilfreich, wenn Sie zum Beispiel eigene Grafiken mit Microsoft Excel erstellen möchten.
- Der Konvertierungstyp (von PMD-5500 bis PMD-5500B, von PMD-5500 bis ASCII oder von PMD-5500B bis ASCII).
- Exportverzeichnis der Dateien.

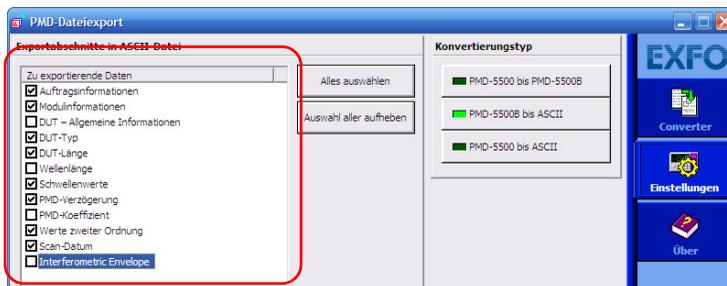
Die von Ihnen eingestellten Parameter bleiben unverändert, es sei denn Sie verändern diese. Sie bleiben auch nach dem Herunterfahren des Computers verfügbar.

So legen Sie Exportparameter fest:

1. Öffnen Sie das File Converter-Tool (siehe *Starten und Beenden des File Converter* on page 80).
2. Wählen Sie den gewünschten Konvertierungstypen aus.

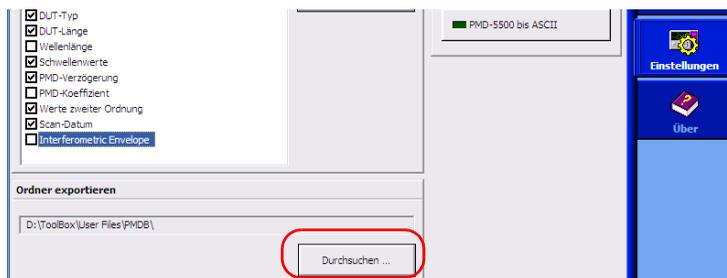


3. Wenn Sie über die Funktionsschaltfläche **Einstellungen** eine Konvertierung ins ASCII-Format ausgewählt haben, wählen Sie alle entsprechenden Kontrollkästchen zu den Informationen an, die Sie exportieren möchten.



Note: Wenn Sie **Interferometric Envelope** anwählen, werden alle während des Tests erhaltenen Punkte exportiert.

4. Klicken Sie im Panel **Ordner exportieren** auf die Schaltfläche **Durchsuchen...**, um festzulegen, in welchem Ordner die exportierten Dateien gespeichert werden.



Exportieren von PMD-Dateien

Sobald die Exportparameter festgelegt sind, können Sie mit dem Export von PMD-Dateien beginnen. Dateien, die nicht exportiert werden können (zum Beispiel defekte Dateien), werden übersprungen und ihr Exportstatus wechselt zu *“Fehlgeschlagen”*.



WICHTIG

Stellen Sie zur Vermeidung von Fehlern während des Dateieports sicher, dass alle Dateien, die Sie verwenden möchten, geschlossen sind. Eine auf der Registerkarte Ergebnisse des PMD Analyzer-Hauptfensters ausgewählte Datei wird als geöffnet betrachtet.

So exportieren Sie PMD-Dateien:

1. Schließen Sie ggf. die Dateien, die Sie exportieren möchten (siehe *Schließen von Ergebnisdateien* on page 77).
2. Starten Sie ggf. den Converter (siehe *Starten und Beenden des File Converter* on page 80).
3. Legen Sie ggf. die Exportparameter ein (siehe *Festlegen der Exportparameter* on page 82).
4. Klicken Sie auf die Funktionsschaltfläche **Converter** des File Converter.

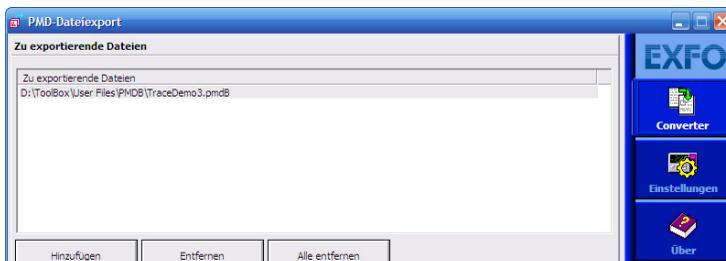
5. Wählen Sie die Dateien aus.

5a. Klicken Sie im Panel **Zu exportierende Dateien** auf **Hinzufügen**.

Es wird ein Standarddialogfeld **Öffnen** eingeblendet, in dem Sie die gewünschte Datei(en) auswählen können.

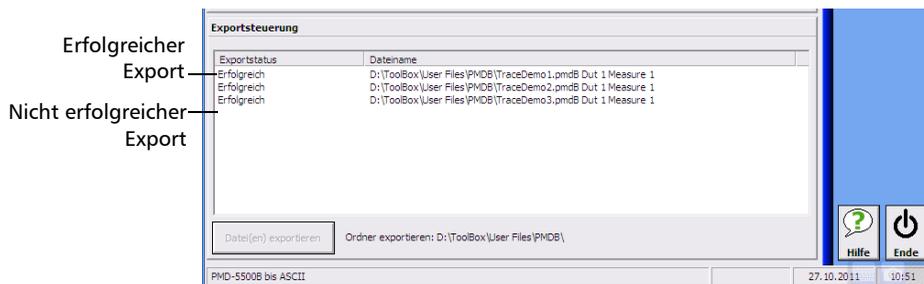
Note: Sie können die Dateiauswahl beschleunigen, indem Sie mehrere Dateien gleichzeitig auswählen.

5b. Klicken Sie anschließend auf **Öffnen**, um die Dateien in die Liste zu übertragen.



Sie können eine bestimmte Datei entfernen, indem Sie diese auswählen und auf **Entfernen** klicken. Wenn Sie die Liste schnell leeren möchten, klicken Sie auf **Alle entfernen**.

6. Klicken Sie im Panel **Exportsteuerung** auf die Schaltfläche **Datei(en) exportieren**, um den Exportvorgang zu starten.



8 **Wartung**

Gewährleisten eines langfristigen und störungsfreien Betriebs des Geräts:

- Untersuchen Sie die LWL-Steckverbinder vor jedem Einsatz, und säubern Sie sie, sofern erforderlich.
- Achten Sie darauf, dass das Gerät weder Staub noch Schmutz ausgesetzt ist.
- Reinigen Sie das Gerätegehäuse und die Vorderseite mit einem leicht angefeuchteten Tuch.
- Bewahren Sie das Gerät an einem sauberen und trockenen Ort bei Zimmertemperatur auf. Setzen Sie das Gerät nicht direktem Sonnenlicht aus.
- Vermeiden Sie hohe Luftfeuchtigkeit und starke Temperaturschwankungen.
- Vermeiden Sie unnötige Stöße und Vibrationen.
- Unterbrechen Sie sofort die Stromversorgung, wenn das Gerät nass wird. Trennen Sie es von etwaigen externen Stromversorgungen und warten Sie, bis das Gerät vollständig getrocknet ist, bevor Sie es wieder einschalten.



WARNUNG

Werden Einstellungen, Änderungen oder Bedienungs- und Wartungsvorgänge am Gerät ausgeführt, die von den hierin aufgeführten abweichen, kann es zum Austritt von gefährlicher Laserstrahlung kommen.

Reinigen von Steckverbindungen

Das regelmäßige Reinigen der Steckverbindungen sorgt für den optimalen Betrieb. *Versuchen Sie nicht, die Einheit zu zerlegen. Dies würde den Steckverbinder beschädigen.*

So reinigen Sie fest angebrachte Steckverbindungen:

1. Falten Sie einen staubfreien Lappen vierfach zu einem Viereck.
2. Befeuchten Sie die Mitte des Lappens mit einem *einzigem* Tropfen Isopropyl-Alkohol.



WICHTIG

Wird zu viel Alkohol aufgetragen, kann dieser Spuren auf dem Stecker hinterlassen. Vermeiden Sie den direkten Kontakt der Flaschenspitze mit dem Lappen. Achten Sie ebenfalls darauf, dass aus der Flasche nicht zu viel Alkohol auf einmal austritt.

3. Reiben Sie das Gewinde der Steckverbindungen mit dem gefalteten und mit Alkohol angefeuchteten Teil des Lappens vorsichtig dreimal ab.



WICHTIG

Isopropyl-Alkohol verdunstet nach etwa 10 Sekunden. Da Isopropyl-Alkohol nicht absolut rein ist, kann die Verdunstung mikroskopische Rückstände hinterlassen. "Achten Sie deshalb darauf, dass die Oberflächen vor der Verdunstung trocken gerieben werden."

4. Reiben Sie die Oberflächen vorsichtig und mit rotierenden Bewegungen mit einem trockenen und staubfreien Lappen trocken nach.
5. Werfen Sie den Lappen nach einmaliger Verwendung weg.

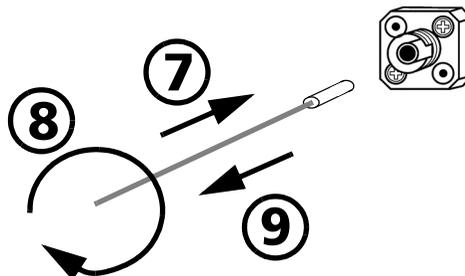
6. Befeuchten Sie ein Reinigungsstäbchen (2,5 mm Durchmesser) mit einem *einzigem* Tropfen Isopropyl-Alkohol.



WICHTIG

Wird zu viel Alkohol aufgetragen, kann dieser Spuren auf dem Stecker hinterlassen. Vermeiden Sie den direkten Kontakt der Flaschenspitze mit dem Reinigungsstäbchen. Achten Sie ebenfalls darauf, dass aus der Flasche nicht zu viel Alkohol auf einmal austritt.

7. Führen Sie das Reinigungsstäbchen langsam in den Anschluss, bis es die innere Faserhülse erreicht (eine leichte Drehung im Uhrzeigersinn erleichtert das Einführen).



8. Drehen Sie das Reinigungsstäbchen einmal vorsichtig herum.
9. Drehen Sie das Stäbchen beim Herausziehen weiter herum.
10. Führen Sie anschließend die Schritte 7 bis 9 erneut mit einem trockenen Reinigungsstäbchen von EXFO (2,5 mm Durchmesser) aus.

Note: *Vermeiden Sie, das Ende des Reinigungsstäbchens zu berühren, und achten Sie darauf, dass der Wattebausch am Ende des Reinigungsstäbchens sauber ist.*

11. Werfen Sie das Reinigungsstäbchen nach einmaliger Verwendung weg.

Reinigen von EUI-Steckverbindern

Das regelmäßige Reinigen der EUI-Steckverbinder sorgt für eine optimale Leistung. Das Zerlegen der Einheit ist dabei nicht erforderlich.

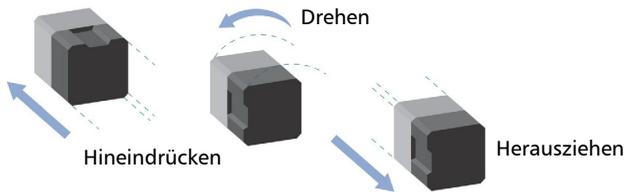


WICHTIG

Wenn die internen Steckverbinder beschädigt werden, muss das Modulgehäuse geöffnet und eine Neukalibrierung durchgeführt werden.

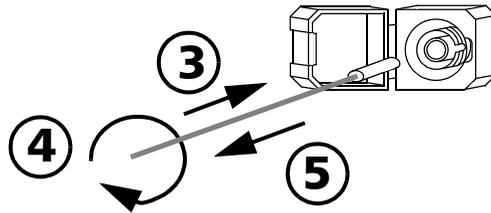
So reinigen Sie EUI-Steckverbinder:

1. Entfernen Sie die EUI vom Instrument, um Steckergrundplatte und -ferrule freizulegen.



2. Befeuchten Sie ein 2,5-mm-Reinigungsstäbchen mit *einem Tropfen* Isopropylalkohol (wird zu viel Alkohol aufgetragen, kann dieser Spuren hinterlassen).

3. Führen Sie das Reinigungsstäbchen langsam in den EUI-Adapter ein, bis das Ende auf der anderen Seite des Adapters zu sehen ist (eine leichte Drehung im Uhrzeigersinn erleichtert das Einführen).



4. Drehen Sie das Reinigungsstäbchen einmal vorsichtig herum, und drehen Sie das Stäbchen beim Herausziehen weiter.
5. Wiederholen Sie die Schritte 3 bis 4 mit einem trockenen Reinigungsstäbchen.

Note: *Vermeiden Sie, das weiche Ende des Reinigungsstäbchens zu berühren.*

6. Säubern Sie die Ferrule im Steckeranschluss wie folgt:
 - 6a. Geben Sie *einen Tropfen* Isopropylalkohol auf ein fusselfreies Tuch.



WICHTIG

Wird zu viel Isopropylalkohol aufgetragen oder er verflüchtigt sich (nach etwa 10 Sekunden), kann dies Spuren hinterlassen.

Vermeiden Sie den direkten Kontakt der Flaschenspitze mit dem Reinigungstuch und trocknen Sie die Fläche schnell.

Wartung

Neukalibrierung des Geräts

- 6b.** Reinigen Sie vorsichtig den Stecker und die Ferrule.
- 6c.** Wischen Sie die Oberflächen vorsichtig mit einem trockenen und fusselfreien Tuch nach. Stellen Sie dabei sicher, dass der Stecker und die Ferrule vollständig trocken sind.
- 6d.** Überprüfen Sie die Steckverbinderoberfläche mit einem tragbaren LWL-Mikroskop (z. B. das FOMS von EXFO) oder einer Video (z. B. FIP von EXFO).



WARNUNG

Durch Überprüfen der Oberfläche des Steckverbinders **BEI EINGESCHALTETEM GERÄT** treten dauerhafte Augenschäden auf.

- 7.** Bringen Sie die EUI wieder am Instrument an (drücken und im Uhrzeigersinn drehen).
- 8.** Werfen Sie Reinigungsstäbchen und Tuch nach einmaliger Verwendung weg.

Neukalibrierung des Geräts

Herstellung und Kalibrierungen im Servicefachhandel erfolgen nach der Norm ISO/IEC 17025, die vorgibt, dass ein Kalibrierschein (oder eine Kalibriermarke) keine Empfehlung über ein Kalibrierintervall enthalten darf, es sei denn, dies geschieht mit Zustimmung des Kunden.

Die Gültigkeit der Spezifikationen hängt von den Betriebsbedingungen ab. Die Gültigkeitsdauer der Kalibrierung kann zum Beispiel je nach Nutzungsintensität, Umweltbedingungen und Gerätewartung länger oder kürzer sein. Sie sollten das geeignete Kalibrierintervall für Ihr Gerät entsprechend Ihren Genauigkeitsanforderungen bestimmen.

Unter normalen Gebrauchsbedingungen empfiehlt EXFO die jährliche Kalibrierung Ihres Geräts.

Recycling und Entsorgung (gilt nur innerhalb der Europäischen Union)

Vollständige Informationen zu Verwertung und Entsorgung gemäß der europäischen WEEE-Richtlinie 2002/96/EG finden Sie auf der EXFO-Website unter www.exfo.com/recycle.

9 Fehlerbehandlung

Lösen allgemeiner Probleme

Bevor Sie sich mit dem technischen Kundendienst von EXFO in Verbindung setzen, sollten Sie versuchen, das aufgetretene Problem anhand der folgenden Fehlersuchliste zu beheben.

Meldung	Mögliche Ursache	Lösung
Das erkannte Signal liegt außerhalb des vom Benutzer ausgewählten Bands.	Kein Signal im ausgewählten Band erkannt. Es wurde jedoch ein Signal außerhalb des ausgewählten Bands erkannt. Die Anwendung versucht, unter Verwendung des ausgewählten Bands eine Messung vorzunehmen.	<ul style="list-style-type: none">➤ Stellen Sie sicher, dass die Quelle eingeschaltet ist.➤ Stellen Sie sicher, dass die Wellenlänge der Quelle dem für den PMD Analyzer ausgewählten Band entspricht.
Starkes Signal außerhalb des ausgewählten Bands erkannt. Messung ist möglicherweise fehlerhaft.	Signal im ausgewählten Band erkannt. Es wurde jedoch ein weiteres starkes Signal im ausgewählten Band erkannt. Die Testgenauigkeit wird ggf. beeinträchtigt.	Schalten Sie die Quellen aus, die in Wellenlängen emittieren, die nicht dem für den PMD Analyzer ausgewählten Band entsprechen.
Optische Schmalband-Quelle erkannt. Messung ist möglicherweise fehlerhaft.	Die verwendete Quelle hat eine sehr schmale Bandbreite, die eine genaue PMD-Messung verhindert.	<ul style="list-style-type: none">➤ Verwenden Sie eine LED- oder SLED-Quelle.➤ Stellen Sie sicher, dass für das ausgewählte Band keine schmale Quelle verwendet wird.

Fehlerbehandlung

Lösen allgemeiner Probleme

Meldung	Mögliche Ursache	Lösung
Der Frequenzbereich des Signals liegt außerhalb des Messbereichs. Der Messvorgang wurde abgebrochen.	Der Frequenzbereich des Signals liegt außerhalb des Messbereichs (160 THz bis 250 THz).	<ul style="list-style-type: none">➤ Verwenden Sie eine Quelle mit einer Wellenlänge, die den Bändern des PMD Analyzers entspricht.➤ Stellen Sie sicher, dass die Leistung der Quelle ausreichend ist.
Niedriges Signal/Rausch-Verhältnis.	Leistung im ausgewählten Band zu niedrig.	<ul style="list-style-type: none">➤ Verwenden Sie eine Quelle mit einer höheren Ausgangsleistung.➤ Reinigen Sie die Steckverbinder sorgfältig.➤ Vergewissern Sie sich, dass alle Verbindungen ordnungsgemäß hergestellt sind.➤ Stellen Sie sicher, dass die Wellenlänge der Quelle dem für den PMD Analyzer ausgewählten Band entspricht.

Meldung	Mögliche Ursache	Lösung
Möglicher Kupplungsmodus-Auswahlfehler.	Der ausgewählte Kupplungsmodus (Telecom oder Polarisationserhaltung) entspricht nicht dem vom PMD Analyzer erkannten Kupplungsmodus. Die Berechnung wird mittels des ausgewählten Kupplungsmodus durchgeführt.	Stellen Sie sicher, dass der ausgewählte Kupplungsmodus geeignet ist.
Das Signal ist zur Berechnung eines PMD-Werts zu schwach. Der Messvorgang wurde abgebrochen.	<ul style="list-style-type: none">➤ Leistung im ausgewählten Band zu niedrig.➤ Die verwendete Quelle ist moduliert.	<ul style="list-style-type: none">➤ Stellen Sie sicher, dass die Eingangsleistung ausreichend ist.➤ Verwenden Sie eine LED- oder SLED-Quelle.
Das Signal ist gesättigt. PMD-Wert kann nicht berechnet werden. Der Messvorgang wurde abgebrochen.	Die Leistung ist zu hoch.	Reduzieren Sie die Ausgangsleistung der Quelle.

Fehlerbehandlung

Lösen allgemeiner Probleme

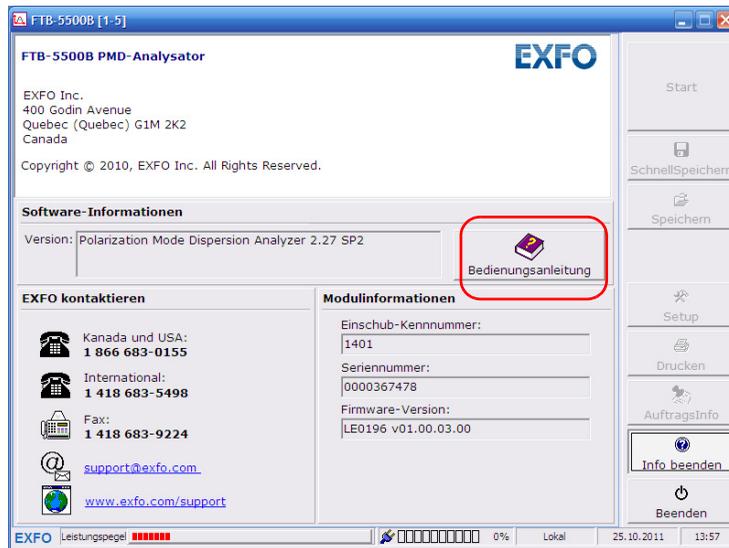
Meldung	Mögliche Ursache	Lösung
<p>Technische Daten nicht bestätigt, erneutes Testen empfohlen.</p>	<p>Der PMD-Wert liegt möglicherweise außerhalb der Spezifikation des Geräts:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Ihr PMD Analyzer misst niedrige PMD-Werte eines schwachen Kupplungsgeräts (zum Beispiel PMF), und der Polarisationszustand des Analysatoreingangs ist nicht angemessen.➤ Externes Störsignal während der Messung (zum Beispiel aktive Faser).	<ul style="list-style-type: none">➤ Verschieben Sie die Faser oder das Gerät leicht, um den Polarisationszustand zu ändern und führen Sie einen erneuten Test durch.➤ Beseitigen Sie das Störsignal und führen Sie einen erneuten Test durch.

Anzeigen der Online-Dokumentation

Eine Online-Version der FTB-5500B-Bedienungsanleitung ist jederzeit in der Anwendung verfügbar.

So öffnen Sie die Online-Bedienungsanleitung:

Klicken Sie in der Funktionsleiste auf **Bedienungsanleitung**.



Technischer Kundendienst

Technical Support Group

400 Godin Avenue
Quebec (Quebec) G1M 2K2
CANADA

1 866 683-0155 (USA and Canada)

Tel.: 1 418 683-5498

Fax: 1 418 683-9224

support@exfo.com

Um einen effizienten und raschen Service sicherzustellen, bitten wir Sie, Informationen wie den Produktnamen und die Seriennummer sowie eine kurze Beschreibung des Problems bereitzuhalten.

FTB-5500B-XX

Steckverbinder

Möglicherweise werden Sie aufgefordert, die Software- und Modulversion einzugeben. Diese Informationen und Kontaktinformationen zum technischen Support erhalten Sie, wenn Sie **Info**

The screenshot shows the EXFO software interface for fiber optic measurements. The main window is divided into several sections:

- Messungszähler:** Set to 2.
- PMD-Schwellwert (ps):** Set to OC48 - STM16: 40.
- Koeffizient-Schwellwert (ps/km oder km^{1/2}):** Set to Kein Schwellwert.
- Faserparameter:** Länge (km) is 0,001. Radio buttons are selected for "Telekommunikationsfaser" and "C- und L-Band".
- Faser-Autobenennung:** Name is Fiber011, Präfix Teil is Fiber, Anzahl an Teilen is 11, Anzahl Stellen is 3, Inkrement is 1.

On the right side, there is a vertical sidebar with buttons: "Speichern", "Setup", "Drucken", "AuftragsInfo", "Info", and "Beenden". The "Info" button is circled in red. At the bottom, there is a status bar showing "EXFO Leistungspegel" with a red bar, a signal strength indicator, "0%", "Lokal", and the date/time "25.10.2011 15:54".

Transport

Während des Gerätetransports sollte die Umgebungstemperatur innerhalb der angegebenen Spezifikationen liegen. Ein unsachgemäßer Transport kann zu Transportschäden führen. Beachten Sie die nachfolgenden Richtlinien, um eventuelle Transportschäden zu vermeiden:

- Verwenden Sie für den Transport des Geräts die Originalverpackung.
- Vermeiden Sie hohe Luftfeuchtigkeit und Temperaturschwankungen.
- Setzen Sie das Gerät keinem direkten Sonnenlicht aus.
- Vermeiden Sie unnötige Stöße und Vibrationen.

10 Garantie

Allgemeine Hinweise zur Garantie

EXFO Inc. (EXFO) übernimmt für dieses Gerät eine Garantie von einem Jahr, gültig ab Verkaufsdatum, für in dieser Zeit auftretende Verarbeitungs- und Materialfehler. EXFO garantiert außerdem, dass die angegebenen Spezifikationen bei normalem Gerätebetrieb erfüllt werden.

Während der Garantiezeit repariert EXFO nach eigenem Ermessen defekte Geräte, ersetzt diese oder stellt für diese ein Guthaben aus. Die Garantie gilt ebenfalls für Neukalibrierungen, wenn eine Reparatur am Gerät ausgeführt wurde oder die Erstkalibrierung fehlerhaft ist. Für während der Garantiezeit zur Prüfung der Kalibrierung zurückgesendete Geräte, die nachweislich alle veröffentlichten Spezifikationen einhalten, berechnet EXFO Standardkalibrierungsgebühren.



WICHTIG

Die Garantie wird hinfällig, wenn:

- Manipulationen, Eingriffe oder Reparaturen am Gerät von nicht autorisierten Personen oder Personal, das nicht zu EXFO gehört, vorgenommen wurden;
- der Garantieraufkleber entfernt wurde;
- andere Gehäuseschrauben als die in dieser Anleitung angegebenen Schrauben entfernt wurden;
- das Gehäuse auf eine andere Weise geöffnet wurde als in dieser Anleitung angegeben;
- die Geräteseriennummer geändert, gelöscht oder entfernt wurde;
- das Gerät unsachgemäß behandelt, vernachlässigt oder beschädigt wurde.

Garantie

Haftung

DIESE GARANTIE SCHLIESST ALLE ANDEREN GARANTIEN MIT EIN, DIE AUSDRÜCKLICH, IMPLIZIERT ODER IN GESETZLICHER FORM ABGEGEBEN WURDEN. SIE GILT EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT AUSSCHLIESSLICH DER GEWÄHRLEISTUNG, DASS DAS GERÄT VON HANDELSÜBLICHER QUALITÄT UND FÜR DEN NORMALEN GEBRAUCH UND EINEN BESTIMMTEN ZWECK GEEIGNET IST. IN KEINERLEI WEISE IST EXFO FÜR SPEZIELLE, ZUFÄLLIGE ODER FOLGESCHÄDEN VERANTWORTLICH ZU MACHEN.

Haftung

EXFO haftet weder für Schäden, die durch die Benutzung des Geräts hervorgerufen werden, noch für Schäden, die an anderen Geräten auftreten können, die mit diesem Gerät verwendet werden oder deren Bestandteil dieses Gerät ist.

Darüber hinaus haftet EXFO nicht für Schäden, die auf eine unsachgemäße Handhabung oder unautorisierte Änderung des Geräts, der Zubehörteile oder der Software zurückzuführen sind.

Ausschlüsse

EXFO behält sich vor, jederzeit Änderungen bei der Herstellung oder Ausführung des Gerätes vorzunehmen, ohne der Verpflichtung nachzukommen, diese Änderungen ebenfalls an gekauften Geräten vorzunehmen. Dies gilt ebenso, jedoch nicht ausschließlich, für Zubehör wie Steckdosen, Kontrolllampen, Batterien und universelle Schnittstellen (EUI), die zusammen mit den Produkten von EXFO verwendet werden und die nicht in dieser Garantie eingeschlossen sind.

Von der Garantie ausgeschlossen sind Mängel, die durch unsachgemäße Verwendung oder Installation, normalen Verschleiß, Unfälle, Vernachlässigung, Feuer, Wasser, Blitz oder andere Naturgewalten, externe Ursachen oder andere Faktoren außerhalb der Kontrolle von EXFO entstanden sind.



WICHTIG

EXFO berechnet eine Gebühr für den Austausch optischer Stecker, die aufgrund von Missbrauch oder unzureichender Reinigung beschädigt wurden.

Zertifizierung

EXFO bescheinigt hiermit, dass dieses Gerät die veröffentlichten Spezifikationen zum Versandzeitpunkt erfüllt hat.

Wartung und Reparatur

EXFO verpflichtet sich, Wartungs- und Reparaturleistungen innerhalb von fünf Jahren nach dem Kauf des Produkts zu erbringen.

So senden Sie Geräte zur Wartung oder Reparatur ein:

1. Nehmen Sie Kontakt mit einem autorisierten Servicefachhandel von EXFO auf (siehe *EXFO Internationale Servicefachhandel* on page 108). Ein Kundendienstmitarbeiter entscheidet, ob am Gerät eine Wartung, Reparatur oder Kalibrierung durchgeführt werden muss.
2. Im Falle eines Rücktransportes zu EXFO oder zu einem autorisierten Servicefachhandel stellt Ihnen der Kundendienstmitarbeiter eine Return Merchandise Authorization (RMA) aus und gibt Ihnen eine Rücksendeanschrift an.
3. Erstellen Sie, falls möglich, eine Sicherheitskopie Ihrer Daten, bevor Sie das Gerät zur Reparatur einsenden.
4. Verpacken Sie das Gerät wieder im Originalkarton. Legen Sie unbedingt eine Mitteilung bei, der sich vollständige Angaben über die Mängel und die Umstände ihres Auftretens entnehmen lassen.
5. Senden Sie das ausreichend frankierte Gerät an die Ihnen mitgeteilte Rücksendeanschrift. Vergessen Sie nicht, die RMA-Nummer auf dem Packzettel zu vermerken. *EXFO verweigert die Annahme von Geräten ohne RMA-Nummer und sendet diese an den Absender zurück.*

Note: *Für jedes zurückgesandte Gerät, das bei der Prüfung die entsprechenden Spezifikationen erfüllt, wird eine Prüfgebühr erhoben.*

Nach der Reparatur wird das Gerät, einschließlich eines Reparaturberichts, zurückgesandt. Für den Fall, dass für das Gerät keine Garantie mehr gilt, wird für den Kunden eine Rechnung ausgestellt. Befindet sich das Gerät unter Garantie, werden die Kosten für die Rücksendung von EXFO getragen. Die Kosten für eine Frachtversicherung gehen jedoch zu Ihren Lasten.

Die routinemäßige Neukalibrierung wird von der Garantie nicht umfasst. Da Kalibrierungen/Prüfungen von der einfachen oder erweiterten Garantie ausgeschlossen sind, können Sie sich zum Erwerb von FlexCare-Kalibrier-/Prüfpaketen für einen festgelegten Zeitraum entscheiden. Bitte wenden Sie sich hierzu an einen autorisierten Servicefachhandel (siehe *EXFO Internationale Servicefachhandel* on page 108).

Garantie

EXFO Internationale Servicefachhandel

EXFO Internationale Servicefachhandel

Wenden Sie sich an den nächstliegenden autorisierten Servicefachhandel, wenn an dem Gerät eine Wartungs- oder Reparaturleistung ausgeführt werden muss.

EXFO Headquarters Service Center

400 Godin Avenue
Quebec (Quebec) G1M 2K2
KANADA

1 866 683-0155 (USA und Kanada)
Tel.: 1 418 683-5498
Fax: 1 418 683-9224
quebec.service@exfo.com

EXFO Europe Service Center

Omega Enterprise Park, Electron Way
Chandlers Ford, Hampshire S053 4SE
ENGLAND

Tel.: +44 2380 246810
Fax: +44 2380 246801
europe.service@exfo.com

EXFO Telecom Equipment (Shenzhen) Ltd.

3rd Floor, Building 10,
Yu Sheng Industrial Park (Gu Shu
Crossing), No. 467,
National Highway 107,
Xixiang, Bao An District,
Shenzhen, China, 518126

Tel.: +86 (755) 2955 3100
Fax: +86 (755) 2955 3101
beijing.service@exfo.com

11 Technische Daten



WICHTIG

Änderungen an den nachstehenden technischen Daten sind ohne Vorankündigung möglich. Die in diesem Kapitel enthaltenen Informationen dienen nur zur Referenz. Die aktuellen technischen Daten dieses Produkts finden Sie auf der Website von EXFO unter www.exfo.com.

SPECIFICATIONS

Wavelength range (nm)	1260 to 1675 (O to U band)
Measurement range (ps)	0 to 115
Sensitivity ^a (dBm)	-45
Measuring time (s)	4.5 (for any PMD value)
Absolute uncertainty (strong mode coupling) ^b (ps)	± (0.020 + 2 % of PMD)
Allows measurement through EDFA	Yes (above 120 EDFAs)

Notes

- a. Typical, for C band. May be increased with averaging. With the FLS-5800, the typical dynamic range is 47 dB.
b. For C band, assuming averaging over all states of polarization.

GENERAL SPECIFICATIONS

Temperature		
operating	0 °C to 40 °C	(32 °F to 104 °F)
storage	-40 °C to 70 °C	(-40 °F to 158 °F)
Relative humidity	0 % to 93 % non-condensing	
Size (H x W x D) (module only)	9.6 cm x 7.6 cm x 26.0 cm	(3 3/4 in x 3 in x 10 1/4 in)
Weight (module only)	1.5 kg (3.4 lb)	

12 Verwendung von Breitband-Lichtquellen von Drittanbietern

Sie können Breitband-Lichtquellen von Drittanbietern in Kombination mit dem FTB-5500B verwenden. Die Breitbandquelle muss jedoch einige einfache und grundlegende Kriterien erfüllen, damit der Normalbetrieb des Analysators oder einige seiner Spezifikationen nicht beeinträchtigt werden.

Konformitätskriterien

➤ Kriterium 1: Quellenmodulation

Im Idealfall darf das während des Test von der Breitbandquelle emittierte und in das Gerät eingestrahlte Licht keine periodische Leistungs- oder Phasenmodulation aufweisen. Dennoch beeinträchtigt eine periodische Modulation den Normalbetrieb des Analysators nicht, wenn die folgende Bedingung gegeben ist:

$$f_m \geq 500 \text{ kHz} \quad \text{Equation 1}$$

wobei f_m die Grundfrequenz der periodischen Modulation ist. Mit anderen Worten: die Grundfrequenz der periodischen Modulation muss *größer als* 500 kHz sein. Noch allgemeiner ausgedrückt, muss die niedrigste Frequenz im Spektrum der Modulationswellenform höher als 500 kHz sein.

➤ Kriterium 2: Quellenspektrum

Die Adäquanz des Breitband-Quellenspektrum kann einfach durch ein präzises quantitatives Kriterium bewertet werden. Das relevante grundlegende Merkmal des Breitband-Quellenspektrums ist die effektive Breite der entsprechenden Autokorrelation. Die Autokorrelation entspricht der Fourier-Transformation des Spektrums. Sie ist eine Funktion der Verzögerung τ . Sie erhalten eine gute Schätzung der Autokorrelation, indem Sie das angezeigte

Verwendung von Breitband-Lichtquellen von Drittanbietern

Konformitätskriterien

Interferogramm speichern, wenn die Breitbandquelle mittels Messkabel direkt mit dem Eingang des Interferometers verbunden wird.

Die effektive Breite der Autokorrelation bestimmt die grundlegende Unsicherheit der interferometrischen Methode (Equation 4 on page 113). Je kleiner die effektive Breite der Autokorrelation, desto kleiner die grundlegende Unsicherheit. Wenn unbedingt erforderlich ist, dass die Unsicherheit bei der Verwendung dedizierter EXFO-Quellen kleiner oder gleich der festgelegten Unsicherheit ist, muss die effektive Breite der Autokorrelation, σ_0 , kleiner als $\sim 0,1$ ps sein.

$$\sigma_0 \leq 0.1 \text{ ps} \quad \text{Equation 2}$$

Im *spezifischen Fall* eines Spektrums mit Gauß'scher Form ohne Restwelligkeit entspricht Equation 2

$$\text{FWHM} \geq 3,75 \text{ THz} \quad \text{Equation 3}$$

(30,0 nm @ 1550 nm, 21,5 nm @ 1310 nm)

Wenn Kriterium 2 nicht erfüllt ist, arbeitet das Instrument weiterhin normal, jedoch ändert sich die Unsicherheitsspezifikation gemäß der Unsicherheitsformel auf der nächsten Seite (Equation 4 on page 113).

Die Frage nach einer allgemeinen Spezifikation für die Restwelligkeit oder FWHM ist nicht zielführend: eine präzise Quantifizierung der Bedingung über diese Parameter ist nicht möglich. Das Autokorrelations-Interferogramm ist die relevante über ihre effektive Breite zu untersuchende Funktion.

Unsicherheitsformel

Die folgende Formel kann zur Bestimmung der durchschnittlichen Unsicherheit als Funktion der effektiven Breite der Autokorrelation, σ_0 , des gemessenen PMD-Werts und der Anzahl der vorgenommenen Messungen mit eindeutigen E/A-SOPs (mithilfe von Scramblern am Eingang *und* Ausgang des DUT) verwendet werden,

► alle Fälle:

Equation 4

$$\frac{\sigma_{\text{PMD}}}{\text{PMD}} = \frac{1}{N} \cdot \frac{\left(1 - \frac{8}{3\pi}\right)}{\sqrt{1 + \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{\text{PMD}}{\sigma_0}\right)^2}}$$

► große PMD:

$$\frac{\sigma_{\text{PMD}}}{\text{PMD}} \sim 0.55 \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \frac{\sigma_0}{\text{PMD}}}$$

$$\text{wenn } \frac{\text{PMD}}{\sigma_0} \gg 1$$

Note: Die Unsicherheit bei der durchschnittlichen PMD wird deutlich reduziert, wenn Messungen in einer ausreichenden Anzahl N mit eindeutigen E/A-SOPs durchgeführt werden. Bei zufällig verteilten E/a-SOPs wird die Unsicherheit mit einem Faktor von

$1/\sqrt{N}$ gemäß der Equation 3 on page 112 reduziert. Bei der Verwendung eines deterministischen Satzes von E/A-SOPs, der den Poincaré-Bereich mit einem Raster mit regelmäßigen Abständen abdeckt, tendiert der Verbesserungsfaktor stattdessen zu $1/N$, was weitaus effizienter ist.

Verwendung von Breitband-Lichtquellen von Drittanbietern

Unsicherheitsformel

Note: Ein kontinuierliches zufälliges Scrambling der E/A-SOPs kann auch ohne jegliche Synchronisierung mit den Instrumentenscans durchgeführt werden. Automatische Polarisations-Scrambler/Controller, die über eine gewisse Dauer kontinuierlich laufen, werden am Eingang und Ausgang des DUT eingefügt (nur einer ist nicht ausreichend). Die Bandbreite der SOP-Scrambler muss mindestens wenige Hz betragen, damit ein effizientes Scrambling gewährleistet ist, und auf wenige kHz begrenzt sein, damit der Normalbetrieb des Analysators nicht beeinträchtigt wird.

Note: Die effektive Breite des Autokorrelations-Interferogramms, $E(\tau)$, wird wie folgt definiert:

$$\sigma_0 \equiv \frac{\int \tau^2 \cdot E(\tau) \cdot d\tau}{\int E(\tau) \cdot d\tau} \quad \text{Equation 5}$$

Index

A	
Allgemeine Informationen.....	45
allgemeine Probleme, lösen.....	95
Anpassen	
Berichte	72
Grafik.....	43
Anschließen der Hardware	36
Anwendung	
beenden	17
Beenden, File Converter	80
Starten, Einmodulanwendung	14
Starten, File Converter	80
Anzeige	
Daten.....	16
Kurve	16
Statistiken.....	53
Anzeige für den Leistungspegel, Beschreibung.....	42
Anzeigen	
Ergebnisse	45
ASCII-Dateien, Erstellen	79
Auswählen	
Band	25
Grafikbereiche	43
Automatische Namen für Fasern	19
B	
Bänder, verfügbar	25
Bedienungsanleitung. <i>siehe</i> Online- Bedienungsanleitung	
Beenden der Anwendung.....	17, 80
Befestigen des EUI-Steckeradapters.....	35
Behalten	
Daten.....	67
Ergebnisse	26
Benennen von Fasern	19
Berechnen von Statistiken	53
Bereit, Modulstatus	17
Bericht	
Auswählen des Inhalts	72
Drucken	74
Beschreibung des PMD	1
D	
Dateien	
erneutes Laden	45
Exportieren	79
Format	79
Schließen	77
Speichern	26
Dateiformat	79
Daten	
Anzeige.....	16
anzeigen	45
Behalten.....	67
Speichern	26
Detektor-Nullmessung	41
Dokumentieren	
Ergebnisse.....	61
Festlegen einer Vorlage.....	66
Drucken	
Anpassung	72
Bericht	74
Durchführen eines Tests	39
DUT, Benennung	19
E	
EDFAs, verwenden	2
Einsetzen eines Moduls	9
Entfernen eines Moduls.....	9
Entfernen fehlerhafter Ergebnisse	51
Ergebnisse	
Anzeigen.....	45
hohe Präzision	33
Kommentieren	61
Kopieren	69

Index

Speichern.....	67
erneutes Laden von Dateien.....	45
Erstellen neuer Dateien.....	59
EUI	
Schutzkappe.....	35
Steckeradapter.....	35
EUI-Steckverbinder, reinigen.....	90
Exportieren	
Ergebnisse.....	69
Grafik.....	69
Exportieren von PMD-Dateien.....	79

F

Fasern	
Gruppieren.....	56, 59
Verknüpfen.....	56
Fasertyp.....	25
fehlerhafte Ergebnisse, entfernen.....	51
Festlegen	
Fasername.....	19
Messungsparameter.....	25
Schwellwerte.....	21
Vorlage für Kommentare.....	66
File Converter, Öffnen/Verlassen.....	80
Format für den Fasernamen, Festlegen.....	19
Funktionsseite Instrumente.....	15, 16

G

Garantie	
allgemein.....	103
Ausschlüsse.....	105
Haftung.....	104
hinfällig.....	103
Zertifizierung.....	105
Gerätekalibrierung.....	92
Geräterücksendungen.....	106
Grafik	
Anpassen.....	43
Exportieren.....	69
Kopieren.....	69
Grundlegende PMD-Theorie.....	3

Gruppieren von Fasern in einer Datei.....	59
---	----

H

Hardware, Anschließen.....	36
Hilfe. <i>siehe</i> Online-Bedienungsanleitung	
Hinzufügen von Informationen.....	61
Hochpräzisionsergebnisse.....	33

I

In Betrieb, Modulstatus.....	17
Interferometrie-Regeln, Mittelwertbildung..	33

K

Kalibrierung	
Intervall.....	92
Zertifikat.....	92
Koeffizient-Schwellwert.....	21
Kommentare, hinzufügen.....	61
Konvertieren von Dateien.....	79
Kopplung	
schwach.....	25
stark.....	25
Kriterien für die Quellenkonformität.....	111
Kundendienst.....	100, 106
Kurven	
Anzeige.....	16

L

Lagerungsanforderungen.....	87
Lösen von Problemen.....	95

M

Mehrfach-Messungen.....	29
Messen	
mehrere Traces.....	29
Traces.....	39
Messung	
mit Mehrfach-SOP.....	33
Parametereinstellung.....	25

Vorbereitung	36
Mittelwertbildung der Messungen	33
Modul	
Einsetzen	9
Entfernen	9
Erkennung	11
Status	17
Modulerkennung.....	11

N

Neukalibrierung.....	92
Nulling	41

O

Öffnen des File Converter	80
Online-Bedienungsanleitung	99

P

Parameter, definieren.....	25
PDF. <i>siehe</i> Online-Bedienungsanleitung	
PMD	
Beschreibung	1
Datenanzeige.....	16
Ergebnisgrafik.....	39
Ergebnisse	39
Kurvanzeige	16
Schwellwert	21
Theorie	3
Polarisationserhaltungsfaser.....	25
Polarisationsmodendispersion. <i>siehe</i> PMD	
Problemlösung	95
Produkt	
Spezifikationen	109
Typenschild.....	100

Q

Quelle	
Einrichtung	36
Konformitätskriterien	111
Quellen von Drittanbietern, verwenden.....	111

R

Reinigen	
EUI-Steckverbinder	90
Steckverbindungen	88
Vorderseite	87
Return Merchandise Authorization (RMA) .	106

S

Schaltfläche Info.....	100
Schließen von Dateien	77
Schwache Kopplungsfaser.....	25
Servicefachhandel.....	108
Sicherheit	
Achtung.....	6
Vorschriften	6
Warnung.....	6
Sicherheitshinweis	
auf Produktgefahren.....	6
Signalstärke.....	42
Software. <i>siehe</i> Anwendung	
SOP, Messung mehrfach.....	33
Speichern	
Dateien	26
Ergebnisse.....	26, 67
Speichern von Ergebnissen	26, 67
Spezifikationen, Produkt.....	109
spezifische Informationen	45
Stärke des Signals.....	42
Starke Kopplungsfaser	25
Starten	
Messung	39
Software	80
Starten der Anwendung	80
Statistiken, Anzeige	53

Index

Statusleiste.....	17
Steckverbinder, reinigen.....	88, 90
Symbole, Sicherheit.....	6

T

Technische Daten.....	109
Technischer Kundendienst.....	100
Telekommunikationsfaser.....	25
Temperatur bei Lagerung.....	87
Test, Durchführen.....	39
Testen mit EDFAs.....	2
Theorie, Polarisationsmodendispersion.....	3
Traces	
Messen von vielen.....	29
Messung.....	39
Transportanforderungen.....	87, 101
Typ der Faser.....	25
Typenschild.....	100

U

Übertragen der Ergebnisse zu einer externen Anwendung.....	69
Unsicherheitsformel.....	113

V

verfügbare Bänder.....	25
Vergrößern/Verkleinern.....	43
Verknüpfen von Fasern.....	56
Vernachlässigbare Kopplungsfaser.....	25
Versand an EXFO.....	106
Verwenden der Ergebnisse im Textverarbeitungsprogramm.....	69
Vorbereitung der Messung.....	36
Vorderseite, Reinigen.....	87
Vorlage, Definieren für Kommentare.....	66
Vorschriften, Sicherheit.....	6
Vorsicht	
auf Produktgefahren.....	6

W

Wartung	
Allgemeine Informationen.....	87
EUI-Steckverbinder.....	90
Steckverbindungen.....	88
Vorderseite.....	87
Wartung und Reparatur.....	106
Wellenlänge, Auswählen.....	25
Willkürliche Kopplungsfaser.....	25

Z

Zertifizierungsinformationen.....	vii
zuletzt gemessene Ergebnisse.....	45
Zusammenführen vieler Fasern zu einer.....	56

Teilenr.:1061823

www.EXFO.com · info@exfo.com

HAUPTSITZ DES UNTERNEHMENS	400 Godin Avenue	Quebec (Quebec) G1M 2K2 KANADA Tel.: +1 418 683-0211 · Fax: +1 418 683-2170
EXFO AMERICA	3701 Plano Parkway, Suite 160	Plano TX, 75075, USA Tel.: +1 972 907-1505 · Fax: +1 972 836-0164
EXFO EUROPE	Omega Enterprise Park, Electron Way	Chandlers Ford, Hampshire S053 4SE ENGLAND Tel.: +44 2380 246810 · Fax: +44 2380 246801
EXFO ASIA PACIFIC	151 Chin Swee Road #03-29, Manhattan House	SINGAPUR 169876 Tel.: +65 6333 8241 · Fax: +65 6333 8242
EXFO CHINA	Room 2711, Trade Center, No. 4028 Jintian Road, Futian District Beijing Global Trade Center, Tower C, Room 1207, 36 North Third Ring Road East, Dongcheng District	Shenzhen 518035 P. R. CHINA Tel.: +86 (755) 8203 2300 · Fax: +86 (755) 8203 2306 Beijing 100013 P. R. CHINA Tel.: +86 (10) 5825 7755 · Fax: +86 (10) 5825 7722
EXFO SERVICE ASSURANCE	270 Billerica Road	Chelmsford MA, 01824, USA Tel.: +1 978 367-5600 · Fax: +1 978 367-5700
GEBÜHRENFREI	(USA und Kanada)	+1 800 663-3936

© 2011 EXFO Inc. Alle Rechte vorbehalten.
Gedruckt in Kanada (2011-12)

