

Module OTDR 4100

Portable und modulare Plattform für den Aufbau,
die Überprüfung und die Wartung von Glasfasernetzen

Handbuch

Module OTDR 4100

Portable und modulare Plattform für den Aufbau,
die Überprüfung und die Wartung von Glasfasernetzen

Handbuch

Hinweis Es wurden alle Anstrengungen unternommen, um zu gewährleisten, dass die in diesem Dokument enthaltenen Informationen zum Zeitpunkt der Drucklegung korrekt sind. JDSU kann jedoch ohne Vorankündigung Änderungen vornehmen und behält sich das Recht vor, Informationen, die bei der Erstellung dieses Handbuchs noch nicht verfügbar waren, in Form eines Anhangs zu ergänzen.

Copyright © Copyright 2006 JDSU, LLC. Alle Rechte vorbehalten. JDSU, Enabling Broadband & Optical Innovation und das Logo sind Warenzeichen von JDSU, LLC. Alle anderen Warenzeichen und eingetragenen Warenzeichen sind das Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. Ohne schriftliche Erlaubnis des Herausgebers darf kein Teil dieser Dokumentation reproduziert oder auf elektronischem Wege oder auf andere Weise übertragen werden.

Warenzeichen JDSU und MTS/T-BERD 4000 sind in den USA und/oder in anderen Ländern Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen von JDSU.

Microsoft, Windows, Windows CE, Windows NT, MS-DOS, Excel, Word und Microsoft Internet Explorer sind in den USA und/oder in anderen Ländern Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Netscape Navigator ist in den USA und/oder in anderen Ländern ein Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen von Netscape Communications Corporation.

Handbücher Dieses Handbuch wurde vom JDSU Technical Information Development Department erstellt. Es erläutert die Vorgehensweise zur Installation, zum Starten und zur Anwendung der Module 4100.

Einhaltung der WEEE-Richtlinie JDSU hat Verfahren in Übereinstimmung mit der Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte eingerichtet.

Dieses Produkt sollte nicht als unsortierter Siedlungsabfall entsorgt, sondern getrennt gesammelt und entsprechend den nationalen Vorschriften entsorgt werden. In der Europäischen Union können alle nach dem 13.08.2005 von JDSU erworbenen Geräte nach dem Ende ihrer Nutzungsdauer zur Entsorgung zurückgegeben werden. JDSU gewährleistet auf umweltfreundliche Weise die Wiederverwendung, das Recycling oder die Entsorgung aller zurückgegebenen Altgeräte in Übereinstimmung mit der anwendbaren nationalen und internationalen Abfallgesetzgebung.

Der Eigentümer des Gerätes trägt die Verantwortung für die Rückgabe des Gerätes an JDSU zur angemessenen Entsorgung. Wenn das Gerät von einem Weiterverkäufer importiert wurde, dessen Namen oder Logo auf dem Gerät erscheint, dann sollte der Eigentümer das Gerät direkt an den Weiterverkäufer zurückgeben.

Im Umweltbereich der Website www.jdsu.com werden weitere Hinweise zur Rückgabe von Altgeräten an JDSU gegeben. Bei Fragen zur Entsorgung Ihrer Altgeräte wenden Sie sich bitte unter WEEE.EMEA@jdsu.com an das Management-Team des WEEE-Programms von JDSU.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung		xv
	Zweck und Umfang	xvi
	Annahme	xvi
	Technische Betreuung	xvi
	Hinweise zum Recycling	xvii
	Konventionen	xviii
<hr/>		
Kapitel 1	Messprinzip	1
	Prinzip der OTDR-Messung	2
	Messergebnis	2
	Aussagekraft der Ergebnisse	3
	Reflexion	3
<hr/>		
Kapitel 2	Inbetriebnahme	5
	Universal-Verbinder und Adapter	6
	Adapter	6
	Adapter wechseln	6
	Universal-Steckverbinder reinigen	7
	Installation einer neuen Software-Version	7
	Neue Software	7

Download vom Internet 7

Installation über das Ethernet 8

Installation von einem USB-Speicherstick 10

Vollständiges Update 12

Kapitel 3 Benutzeroberfläche 15

Bildschirmanzeige 16

 Symbolleiste. 16

 Minikurve 17

 Signatur der Messung 17

 Hauptfenster. 17

 Registerkarten 17

 Menütasten 18

 Symbol 18

 Auswahltagen 19

 Tastenfarbe. 19

Externe Tastatur und Maus und Touchscreen (Optionen) 19

 Virtuelle Bedientasten 19

 Tasten der externen Tastatur. 20

 Textbearbeitung mit der externen Tastatur 21

Kurvenanzeigen. 21

 Anzeige der Ergebnisse auf der Kurve 21

 Cursors. 22

 Positionierung des Cursors. 22

 Zoom und Shift. 23

 Zoom 23

 Shift-Funktion 23

 Auto-Zoom (OTDR) 24

 Anzeige der gesamten Kurve 24

Speicherung beim Abschalten des Testers. 24

Kapitel 4 OTDR-Messungen 25

Auswahl der Funktion 26

Konfiguration des OTDR-Tests. 27

 Erfassungsparameter. 28

 Auswertung 31

 Ergebnisanzeige 35

Verkehrserkennung und Anzeige der Verbindungsqualität .

36		
	Verkehrserkennung.	36
	Erfassungsmessung im Echtzeitmodus	38
	Messprinzip.	38
	Ausführung der Messung	38
	Anzeige im Echtzeitmodus	38
	Messung bei mehreren Wellenlängen	40
	Erfassungsmessung im Modus Fehlerlokalisierung.	40
	Messprinzip.	40
	Messung im Modus Fehlerlokalisierung	41
	Messung bei mehreren Wellenlängen	41
	Erfassungsmessung im Schnelltest-Modus	42
	Schnelltest-Messmodus	42
	Messung im Schnelltest-Modus	42
	Messphasen und Anzeige.	42
	Messung bei mehreren Wellenlängen	43
	Erfassungsmessung im Installationsmodus	44
	Messprinzip.	44
	Konfiguration.	44
	Ausführung der Erfassungsmessung	44
	Messung bei mehreren Wellenlängen	45
	Ergebnisseite im Modus Fehlerlokalisierung	46
	Tabelle/Übersicht	47
	Ergebnisanzeige im Modus Installation und Schnelltest	48
	Kurvenanzeige	48
	Kurvenanzeige bei 2 Erfassungsmessungen	48
	Anzeige von Ereignissen	49
	Kurve/Ereignis.	49
	Kriterien der Ereignisanzeige	50
	Ergebnistabelle	51
	Übersicht.	53
	Expertenfunktionen im Installationsmodus.	55
	Automatische Messung und Erkennung.	55
	Marker hinzufügen	56
	Markersymbole	56
	Hinweise zum Setzen von Markern	56
	Marker löschen	57
	Streckenlänge ändern.	57

Manuelle Messungen	58
Steigungsmessung	58
Ausführen von Spleiß- und Reflexionsmessungen	59
Manuelle ORL-Messung	61
Markerpositionen speichern	62
Kurvenüberlagerung	62
Überlagerung mehrerer gespeicherter Kurven	63
Kurven hinzufügen	64
Tauschen der aktiven Kurve	64
Eine Kurve löschen	64
Überlagerung verlassen	65
Referenzkurve	65
Referenzkurve in der Ergebnisseite	65
Referenzkurve im Explorer	66
Dateiverwaltung	67
OTDR-Messungen speichern	67
OTDR-Dateien laden	67
Faserabnahme	68
Einführung	68
Funktionsprinzip	68
Tests	69
Auswahl der Funktion	70
Referenzmessungen	71
Konfiguration der Geräte	73
Testausführung	75
Ergebnisanzeige	76
Ergebnisse speichern	79

Kapitel 5	Pegelmesser und Laserquelle der OTDR-Module	81
	Prinzip der optischen Pegel- und Dämpfungsmessung	82
	Pegelmessung	82
	Dämpfungsmessung (Streckendämpfung)	82
	Anschluss an den Pegelmesser	83
	Konfiguration des Pegelmessers	84
	Konfiguration der Messparameter	84
	Konfiguration der Alarmparameter	85
	Lasersender einschalten	86
	Ergebnisseite	86

Ergebnisseite für den Pegelmesser	86
Ergebnistabelle	87
Befehle des Pegelmessers	87
Ergebnisseite für den Lasersender	88
Ausführung der Pegelmessung	89
Messung der Einfügedämpfung	90
Nullabgleich des Pegelmessers	90
Ausführung der Referenzmessung	90
Referenzmessung im Nebeneinander-Modus	90
Referenzmessung im Schleifen-Modus	92
Messung der zu testenden Faser	93
Speichern und Laden von Ergebnissen	94
Dateiverwaltung	94
Ergebnisse speichern	94
Ergebnisse laden	95

Kapitel 6	Dateiverwaltung	97
	Konfiguration der Datei	98
	Registerkarten	98
	Datei-Signatur	98
	Angaben zur Datei	99
	Regeln für die Dateinamen	99
	Dateiname	100
	Auto-Speichern	101
	Dateityp	101
	Verzeichnis	101
	Faserbezeichnung	102
	Faser-ID und -nummer	102
	Streckenparameter	102
	Kabel-ID	102
	Richtung	102
	Anfang	102
	Ende	102
	Techniker	102
	Kommentar	103
	Dateiversand	103
	Tasten auf der rechten Bildschirmseite	103
	Explorer-Funktion	104
	Beschreibung des Explorers	104

Speichermedien	105
Speichermedien im Grundgerät 4000	105
Externe USB-Speichermedien	105
Abkürzungen der Speichermedien	107
Arbeit mit Verzeichnissen	107
Verzeichnisse auswählen	108
Verzeichnisse bearbeiten	108
Arbeit mit Dateien	109
Dateiformate	110
Dateien auswählen	110
Mehrere Dateien auswählen	110
Dateien bearbeiten	111
Dateien über den Explorer speichern	112
Dateien laden und Kurven anzeigen	113
Einfaches Laden	113
Laden mit Konfiguration	113
Kurve + Info laden (nur OTDR-Dateien)	114
Laden von Kurven zur bidirektionalen Analyse (nur OTDR- Dateien)	114
Gleichzeitige Anzeige mehrerer Kurven	116
Link-Manager	116
Bearbeitung	118

Kapitel 7	Makros	121
	Makro-Funktion aufrufen	122
	Makro aufzeichnen	122
	Normal-Makro	122
	Datei-Makro	123
	Dialogfelder in das Makro einfügen	124
	Dialogfenster einfügen	124
	Meldung einfügen	124
	Pause einfügen	124
	Makro umbenennen	125
	Überschreiben der Konfiguration	125
	Makro ersetzen	126
	Makro löschen	126
	Standard-Makro	126
	Einsatz des Standard-Makros	126
	Makro als Standard-Makro festlegen	126
	Makro ausführen	127

	Makro speichern	128
<hr/>		
Kapitel 8	Technische Daten	129
	OTDR-Module	130
	OTDR-Messparameter	130
	Entfernungsmessung	130
	Dämpfungsmessung	130
	Reflexionsmessung	130
	Automatische Messungen	130
	Manuelle Messung	131
	Technische Daten der OTDR-Module (typ.)	131
	Messbereiche	133
	Laserklassen der OTDR-Module	134
	Abmessungen und Gewicht der OTDR Module	134
	Technische Daten des LTS-OTDR Module (vorläufige) .	135
	Technische Daten des Pegelmessers	135
	Technische Daten der Laserquelle	136
<hr/>		
Kapitel 9	Optionen und Zubehör	139
	Bestellnummern der Module	140
	OTDR-Module	140
	LTS-OTDR Module	141
	Optionen	141
	Bestellnummern der Handbücher	141
	Bestellnummern der optischen Steckverbinder und	
	Adapter	142
<hr/>		
Index		145

Einleitung

Das MTS/T-BERD 4000 von JDSU ist eine portable, modular aufgebaute Plattform für den Aufbau, die Überprüfung und die Wartung von FTTx-Netzen.

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

- “Zweck und Umfang” auf Seite xvi
- “Annahme” auf Seite xvi
- “Technische Betreuung” auf Seite xvi
- “Hinweise zum Recycling” auf Seite xvii
- “Konventionen” auf Seite xviii

Zweck und Umfang

Dieses Handbuch erläutert die Nutzung der Funktionen des MTS/T-BERD 4000. Es beinhaltet aufgabenbasierte Anweisungen zur Beschreibung der Installation, Konfiguration und Nutzung des MTS/T-BERD 4000 sowie die Behebung von Störungen. Darüber hinaus informiert dieses Handbuch über die von JDSU gebotenen Garantieleistungen, Dienstleistungen und Reparaturmöglichkeiten, einschließlich über die Bedingungen der Lizenzvereinbarung.

Annahme

Dieses Handbuch ist sowohl für den Neueinsteiger als auch für den erfahrenen Nutzer gedacht, der das MTS/T-BERD 4000 möglichst effektiv einsetzen möchte. Wir gehen davon aus, dass Sie mit den grundlegenden Konzepten der Telekommunikation und den wichtigsten Fachbegriffen vertraut sind.

Technische Betreuung

Falls Sie technische Unterstützung benötigen oder Fragen zur Arbeit mit der Software haben, wenden Sie sich bitte telefonisch oder per E-Mail an das jeweilige JDSU Technical Assistance Center.

Tabelle 1 Technical Assistance Center (TAC)

Region	Telefonnummer	
Amerika	866 228 3762	tac@jdsu.com
Telekom-Produkte	Weltweit: 301 353 1550	
Europa, Afrika, Mittlerer Osten	+49 (0) 7121 86 1345 (Europa)	hotline.europe@jdsu.com
	+33 (0) 1 30 81 50 60 (JDSU France)	support.france@jdsu.com
	+49 (0) 6172 59 11 00 (JDSU Germany)	hotline.germany@jdsu.com

Tabelle 1 Technical Assistance Center (TAC) (Forts.)

Region	Telefonnummer	
Asien und pazifischer Raum,	+852 2892 0990 (Hongkong)	
Südostasien, Australien, Neuseeland	+86 10 6833 7477 (Beijing-China)	
Alle anderen	866 228 3762	tac@jdsu.com

Außerhalb der Geschäftszeiten können Sie Unterstützung anfordern, indem Sie:

- eine Sprachnachricht unter der Technical Assistance-Nummer Ihrer Region hinterlassen.
- eine E-Mail an das North American Technical Assistance Center, tac@jdsu.com oder an das European Technical Assistance Center eurotac@jdsu.com senden.
- Ihre Frage über unser Technical Assistance Request-Formular auf der Website www.jdsu.com stellen.

Hinweise zum Recycling

JDSU weist die Anwender darauf hin, dass gebrauchte Geräte und Peripheriegeräte umweltgerecht entsorgt werden sollten. Mögliche Methoden sind die teilweise oder vollständige Wiederverwendung von Produkten und das Recycling von Produkten, Komponenten und Materialien.



Dieses Produkt sollte nicht als unsortierter Siedlungsabfall entsorgt, sondern getrennt gesammelt und entsprechend den nationalen Vorschriften entsorgt werden. In der Europäischen Union können alle nach dem 13.08.2005 von JDSU erworbenen Geräte nach dem Ende ihrer Nutzungsdauer zur Entsorgung zurückgegeben werden. JDSU gewährleistet auf umweltfreundliche Weise die Wiederverwendung, das Recycling oder die Entsorgung aller zurückgegebenen Altgeräte in Übereinstimmung mit der anwendbaren nationalen und internationalen Abfallgesetzgebung.

Konventionen

Für die im Handbuch aufgeführten Bezeichnungen und Symbole gelten die folgenden Regeln:

Tabelle 2 Schreibweise

Beschreibung	Beispiel
Vom Anwender einzugebende Befehle werden in Fettschrift gedruckt.	In der Statuszeile klicken Sie auf Start .
An einem Gerät zu betätigende Schalter oder Tasten werden GROSS geschrieben.	Betätigen Sie den ON -Schalter.
Codes und angezeigte Meldungen erscheinen in dieser Schrift.	Alle Ergebnisse OK
Von Ihnen einzugebender Text wird so geschrieben.	Tragen Sie in das Dialogfeld ein: a:\set.exe
Variablen werden <i>kursiv</i> geschrieben.	Geben Sie den neuen <i>Hostnamen</i> ein.
Buchverweise erscheinen in dieser Schrift .	Siehe <i>Newton's Telecom Dictionary</i>
Ein senkrechter Balken bedeutet „oder“, d. h. in einem Befehl kann nur eine Option auftreten.	platform [a b e]
Rechteckige Klammern [] zeigen ein optionales Argument an.	login [platform name]
Spitze Klammern < > fassen die benötigten Argumente zusammen.	<password>

Tabelle 3 Tastatur und Menüsteuerung

Beschreibung	Beispiel
Ein Plus-Zeichen (+) bedeutet, dass mehrere Tasten gleichzeitig betätigt werden müssen.	Drücken Sie Strg+s

Tabelle 3 Tastatur und Menüsteuerung

Beschreibung	Beispiel
Ein Komma (,) bedeutet, dass mehrere Tasten nacheinander betätigt werden müssen.	Drücken Sie Alt+f,s
Das Größer-als-Zeichen (>) bedeutet, dass Sie ein Untermenü aufrufen müssen.	In der Menüzeile klicken Sie auf Start > Programme .

Tabelle 4 Symbole



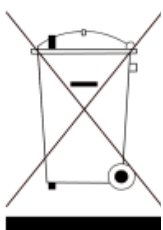
Dieses Symbol weist auf eine allgemeine Gefahr hin.



Dieses Symbol weist auf die Gefahr eines elektrischen Stromschlags hin.

HINWEIS

Dieses Symbol verweist auf einen Hinweis zum Thema.



Dieses Symbol, das auf dem Gerät oder auf seiner Verpackung angesiedelt ist, hebt hervor, daß die Ausrüstung nicht in eine Deponie oder als Haushaltsabfall entsorgt werden darf, sondern gemäß den gültigen nationalen Verordnungen entsorgt werden soll.

Tabelle 5 Sicherheitssymbole



WARNUNG

Verweist auf eine potenziell gefährliche Situation, die unter Umständen zu schweren oder sogar tödlichen Verletzungen führen kann.



VORSICHT

Verweist auf eine potenziell gefährliche Situation, die unter Umständen zu leichten oder mittleren Verletzungen führen kann.

Messprinzip

1

Dieses Kapitel erläutert das Messprinzip bei der Arbeit mit den OTDR-Modulen.

Erläutert werden die folgenden Themen:

- [“Prinzip der OTDR-Messung” auf Seite 2](#)

Prinzip der OTDR-Messung

Bei der Messung mit einem optischen Reflektometer (OTDR) wird ein Lichtimpuls in die Glasfaser eingekoppelt und am Einkoppelpunkt die Intensität des entgegen der Ausbreitungsrichtung des Impulses reflektierten Lichtes analysiert.

Das empfangene reflektierte Signal wird als abnehmende Exponentialkurve dargestellt, auf der die durch Reflexion an den Endpunkten der Faser sowie die durch andere Diskontinuitäten im Faserverlauf verursachten Störstellen abgebildet werden.

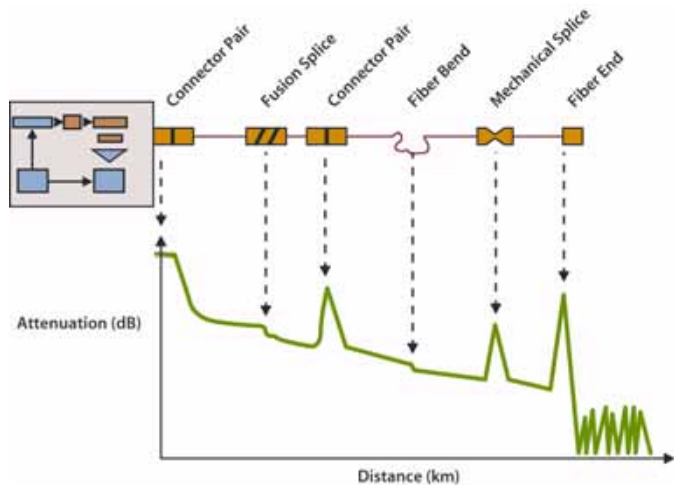


Abb. 1 Typische Rückstreuungskurve

Messergebnis Die Rückstreuungskurve ermöglicht vor allem die Lokalisierung eines Glasfaserabschnitts auf der Übertragungsstrecke.

Das Messergebnis umfasst:

- die Dämpfung,
- die Position von Fehlerstellen als Entfernung von einem Faserende,
- die Dämpfung in Abhängigkeit von der Entfernung (dB/km),
- die Reflexion eines reflektierenden Ereignisses oder einer Strecke.



Bei der Lokalisierung ist zu beachten, dass ein Reflektometer lediglich eine Zeitmessung vornimmt. Zur Ermittlung der Entfernung ist daher die Gruppenlaufzeit zu berücksichtigen. Aus diesem Grund muss der Brechungsindex der Glasfaser in das Messgerät eingegeben werden.

Aussagekraft der Ergebnisse

Die ITU-T-Empfehlungen G.651 und G.652 führen die Rückstreumessung als eine Alternativmethode für die Dämpfungsmessung an. Die Cut-Fiber-Methode (Rückschneidemethode) wird als das Referenzverfahren bestimmt.

Obwohl die Rückstreumessung praktisch unbegrenzt angewendet werden kann, sind dennoch bestimmte Voraussetzungen zu beachten:

- Einkopplung: Die Fresnel-Reflexion am Fasereingang sollte begrenzt sein.
- Es ist eine leistungsstarke Energiequelle (Laser) zu verwenden.
- Die Bandbreite des Empfängers ist so zu wählen, dass ein günstiger Kompromiss zwischen der Anstiegszeit des Impulses und dem Rauschpegel erreicht wird.
- Die Rückstreuakurve sollte auf einer logarithmischen Skala abgebildet werden.

Reflexion

Die Reflexion ist ein Parameter zur Ermittlung des Reflexionskoeffizienten eines reflektierenden optischen Elements. Sie ist definiert als das Verhältnis zwischen der vom Element reflektierten Energie und der einfallenden Energie.

Die Reflexionen sind durch die Schwankungen im Brechungsindex entlang der Glasfaserstrecke bei bestimmten Telekom-Anwendungen bedingt. Bei Nichtbeachtung dieser Reflexionen kann die Systemleistung durch Störung des Lasersenders (insbesondere beim DFB-Laser) oder, im Fall von Mehrfachreflexionen, durch Erzeugung von Störgeräuschen am Empfänger erheblich beeinträchtigt werden.

Das Reflektometer eignet sich insbesondere zur Messung der Reflexionsdämpfung an einer Glasfaserstrecke. Dabei wird die Amplitude der generierten Fresnel-Reflexion gemessen und das Ergebnis zur Bestimmung des Reflexionskoeffizienten in die Reflexionsdämpfung umgerechnet.

Diese Umrechnung berücksichtigt:

- die Amplitude der mit dem Reflektometer gemessenen Reflexion

- die für die Messung der Reflexionsamplitude verwendete Pulsdauer (in Nanosekunden)
- den Rückstreuoeffizienten der getesteten Faser
- Die typischen Werte für den Rückstreuoeffizienten bei einem Impuls von 1 ns Dauer betragen:
 - für eine Singlemode-Faser:- 79 dB bei 1310 nm
 - 81 dB bei 1550 nm und 1625 nm
 - für eine Multimode-Faser:- 70 dB bei 850 nm
 - 75 dB bei 1300 nm

HINWEIS

Zur Messung des größten Bereiches des Reflexionskoeffizienten ist es erforderlich, einen einstellbaren optischen Abschwächer zwischen dem Reflektometer und der zu testenden Strecke einzufügen. Mit Hilfe des Abschwächers ist es möglich, den Kurvenpegel so einzustellen, dass das Reflektometer durch die zu messende Reflexion nicht in Sättigung betrieben wird.

Inbetriebnahme

2

Dieses Kapitel erläutert:

- [“Universal-Verbinder und Adapter” auf Seite 6](#)
- [“Installation einer neuen Software-Version” auf Seite 7](#)

Universal-Verbinder und Adapter

Die optischen Einschübe können mit einem Universal-Steckverbinder und einem bei der Bestellung auszuwählendem Adapter ausgestattet werden.

Adapter JDSU bietet 5 unterschiedliche Adapter an, die mit dem Steckverbinder eingesetzt und einfach in Abhängigkeit vom zu testenden optischen Netz ausgewechselt werden können. Die folgenden Adaptertypen stehen zur Verfügung: FC, SC, DIN, ST und LC.

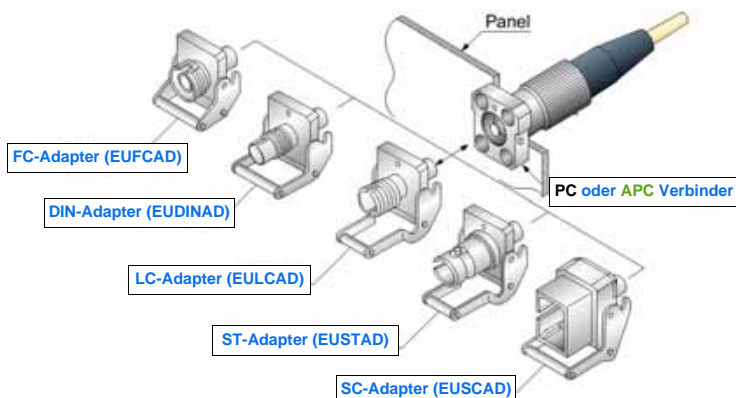


Abb. 2 5 unterschiedliche Adapter können an den Universal-Steckverbinder angeschlossen werden

Adapter wechseln Zum Wechseln eines Adapters gehen Sie wie folgt vor:



Abb. 3 Ausbau und Einbau eines Adapters

Universal- Steckverbinder reinigen

Entfernen Sie den Adapter und reinigen Sie die nun frei liegende Ferrule mit einem Wattestäbchen.

Installation einer neuen Software-Version



Beim Laden einer neuen Software-Version besteht die Gefahr der Neuinitialisierung des internen Speichers. Daher sollten Sie vor der Installation neuer Software die Messergebnisse mit der **Speicher**-Funktion des **Speicher**-Menüs (Aufruf über die **FILE**-Taste) sichern.



Unterbrechen Sie den Installationsvorgang nicht. Der Tester könnte beschädigt werden.

Um eine Unterbrechung des Installationsvorgangs zu vermeiden, muss das Grundgerät über das Netzteil betrieben werden. Wenn Sie die Installation im Batteriebetrieb starten, fordert eine Warnmeldung Sie auf, den Tester an das Netzteil anzuschließen.

Neue Software

Der JDSU Kundendienst kann Ihnen die jeweils neueste Version der Software auf unterschiedlichen Medien (CD-ROM, USB-Speicherstick, CompactFlash-Speicherkarte) zur Verfügung stellen. Weiterhin ist der Download der Software von der JDSU-Homepage www.jdsu.com möglich.

Download vom Internet



Wenn Sie die Software über das Internet beziehen, müssen Sie sie vor der Aktualisierung des Testers auf einem Speichermedium sichern.

- 1 Öffnen Sie den Internet Explorer.
- 2 Geben Sie die Adresse www.jdsu.com.
- 3 Öffnen Sie die Seite des betreffenden Produktes
 - MTS 4000 Multiple Services Test Platform
 - oder
 - T-BERD 4000 Multiple Services Test Platform
- 4 Klicken Sie auf die **Download**-Registerkarte.
- 5 Klicken Sie auf die Verknüpfung *4000 Firmware Update*.

Eine neue Seite wird geöffnet, die die aktuell verfügbare Version und mehrere Links anzeigt.



Fig. 4 Internet-Seite zur Aktualisierung des MTS / T-BERD 4000

- 6 Klicken Sie auf den exe Link oder  (Selbstextrahierendes Archiv herunterladen).
- 7 Klicken Sie in dem sich öffnenden Dialogfenster auf **Speichern**, um die exe-Datei auf dem PC zu speichern  Base4k-09445-Win32.exe
- 8 Anschließend stecken Sie den USB-Speicherstick in den PC und befolgen die Anweisungen im Abschnitt **"Installation von einem USB-Speicherstick"** auf Seite 10, ab **Schritt 7**.

Installation über das Ether- net

Kontrollieren Sie vor Ausführung des Software-Upgrades über das Ethernet die IP-Adresse des PC-Servers.

Das Upgrade kann über eine http-Adresse direkt am Gerät ausgeführt werden.

- 1 Verbinden Sie das Grundgerät 4000 über eine Ethernet-Verbindung mit einem PC.
- 2 Drücken Sie auf der **Start**-Seite die Taste **Systemeinstellungen**.
- 3 Wählen Sie im Bereich **E/A-Schnittstellen** in der Zeile **Ethernet** den Modus: **Dynamisch**.
- 4 Im Feld Upgrade-Server:
 - Wählen Sie für **Adress-Typ** die Option **Server-Name**.
 - Geben Sie unter **Server-Name** die Adresse **4k.updatemyunit.net** ein.

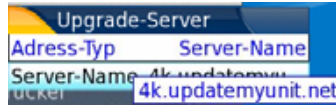


Fig. 5 Upgrade-Server

- 5 Im Feld **E/A-Schnittstellent**:
 - Geben Sie in der Zeile **Proxy-Server** an, ob ein Proxy-Server verwendet wird (**Nein/Manuell/Auto**).
- 6 Anschließend kehren Sie durch Drücken der Taste **Beenden** zur **Start**-Seite zurück.
- 7 Drücken Sie nacheinander **Experten-Funktionen > Upgrades > Software-Upgrade > Über Ethernet**.
Nun werden Sie aufgefordert die IP-Adresse des PC-Servers zu überprüfen.
- 8 Klicken Sie auf **Weiter**.
Neben den im Grundgerät installierten Versionen wird eine Liste der auf dem PC verfügbaren Software-Versionen angezeigt.
- 9 Zur Anzeige der früheren bzw. neueren verfügbaren Versionen klicken Sie auf **Vorherige Auswahl** bzw. **Nächste Auswahl**.
Mit der Taste **Diese Auswahl bestätigen** starten Sie das Upgrade der ausgewählten Software
oder
mit der Taste **Gesamte Auswahl bestätigen** aktualisieren Sie alle Versionen.

HINWEIS

Die Liste der Softwareversionen sowie die Schaltflächen **Vorherige / Nächste** und **Bestätigen/Weiter** werden nicht immer angezeigt. In diesem Fall wird das Upgrade automatisch gestartet.

Das System wird aktualisiert und das Grundgerät führt automatisch einen Neustart durch. Die Installation dauert mehrere Minuten. Danach schaltet sich das Grundgerät automatisch wieder ein.



Während des Upgrades leuchtet die Testing-Anzeige rot. Drücken Sie keine andere Taste, solange diese Anzeige leuchtet.

Installation von einem USB- Speicherstick



Sie müssen einen USB-Speicherstick mit einer freien Kapazität von mindestens 128 MB besitzen

USB-Speichersticks weisen sehr große Unterschiede auf.

Sie unterscheiden sich in der Hardware und Software, sogar innerhalb der gleichen Marken.

Insbesondere USB-Speichersticks, die speziell für Audioaufnahmen vorgesehen sind, sind häufig in einem Format formatiert, das von dem FAT-Standardformat abweicht.


Aus diesen Gründen empfehlen wir dem Anwender, die von JDSU angebotenen Speichersticks zu verwenden.

In jedem Fall sollten USB-Speichersticks, die vom MTS zwar erkannt (Ausgabe eines akustischen Signals beim Einstecken des Sticks in das MTS), aber nicht beschrieben oder gelesen werden können, mit der USB Flash-Funktion des **MTS neu formatiert** werden (**Expertenfunktionen > Medienfunktionen**).

Beim Auftreten von Problemen mit dem USB-Speicherstick wenden Sie sich bitte an das lokale Technical Assistance Center.

Vor der Installation des Upgrades muss der USB-Speicherstick formatiert werden (Schritte 1 bis 5).

- 1 Stecken Sie den Speicherstick in eine der dafür vorgesehenen USB-Buchsen am Grundgerät ein.
- 2 Schalten Sie das Grundgerät ein.
- 3 Drücken Sie die **HOME**-Taste.
- 4 Wählen Sie nacheinander **Experten-Funktionen > Medienfunktionen > Usbflash formatieren**.
- 5 Bestätigen Sie Ihre Auswahl zur Formatierung des USB-Speichersticks.
- 6 Entnehmen Sie den USB-Speicherstick nach der Formatierung aus dem Grundgerät mit der Menütaste **USB entfernen**.

Das Symbol  zeigt an, dass der Speicherstick entnommen werden kann.



Beachten Sie, dass hier, wie bei jeder Formatierung eines Speichermediums, alle auf dem Speicherstick gespeicherten Daten unwiderruflich gelöscht werden.

- 7 Stecken Sie den USB-Speicherstick in den PC.

-



Abb. 6 Liste der Software-Updates

- 

HINWEIS

Wenn der USB-Speicherstick in das Grundgerät eingesteckt bzw. gezogen wird, ertönt ein akustisches Signal.

- Die Meldung Sind Sie sicher? wird angezeigt.

- 13 Zur Anzeige der früheren bzw. neueren verfügbaren Versionen klicken Sie auf **Vorherige Auswahl** bzw. **Nächste Auswahl**.
- 14 Mit der Taste **Diese Auswahl bestätigen** starten Sie das Upgrade der ausgewählten Software oder mit der Taste **Gesamte Auswahl bestätigen** aktualisieren Sie alle Versionen.

HINWEIS

Die Liste der Softwareversionen sowie die Schaltflächen **Vorherige / Nächste** und **Bestätigen/Weiter** werden nicht immer angezeigt. In diesem Fall wird das Upgrade automatisch gestartet.

Das System wird aktualisiert und das Grundgerät führt automatisch einen Neustart durch. Die Installation dauert mehrere Minuten. Entfernen Sie in dieser Zeit nicht den USB-Stick. Zum Schluss schaltet sich das Grundgerät automatisch wieder ein.



Während des Upgrades leuchtet die Testing-Anzeige rot. Drücken Sie keine andere Taste und entnehmen Sie auch nicht den USB-Stick, solange diese Anzeige leuchtet. Der USB-Stick kann bei Bedarf entfernt werden, wenn die Testing-Anzeige verloschen ist.

Vollständiges Update

Beim vollständigen Update werden die Software-Versionen komplett neu installiert.

- 1 Schalten Sie den MTS/T-BERD 4000 über die **ON/OFF**-Taste aus. Das Gerät bleibt aber an die Stromversorgung angeschlossen.
- 2 Stecken Sie den USB-Stick, auf dem die Software-Versionen gespeichert sind, in einen USB-Port des Attribute/Descriptor.
- 3 Drücken Sie gleichzeitig die Umschalttaste und die **SETUP**-Taste.
- 4 Es wird ein Menü eingeblendet, dann erlaubt der Bildschirm die Auswahl der Option **Upgrade von USB**.
- 5 Bestätigen Sie mit **ENTER**.
- 6 In dem sich öffnenden Bildschirm können Sie entweder:
 - Taste **1** drücken, um die fehlenden Elemente hinzuzufügen oder beschädigte Elemente zu ersetzen.

Das Update wird automatisch gestartet.

ODER

Taste **2** drücken, um alle Elemente zu löschen und die Software völlig neu zu installieren.

- a** Wenn Sie Taste **2** drücken, werden die verfügbaren Updates angezeigt.
- b** Mit den Richtungstasten **▲ ▼** lassen Sie sich die verfügbaren Auswahlmöglichkeiten anzeigen und können die gewünschten Software-Versionen installieren.
- c** Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **ENTER**.

Das Update wird automatisch gestartet.



Während des Updates leuchtet die Testing-Anzeige rot. Drücken Sie keine andere Taste und entnehmen Sie auch nicht den USB-Stick, solange diese Anzeige leuchtet.

- 7** Nach erfolgreichem Update schaltet sich das Attribute/Descriptor automatisch ein und zeigt die **Start**-Seite an.

Benutzeroberfläche

3

Dieses Kapitel erläutert die grafische Benutzeroberfläche vom Grundgerät 4000 mit den optischen Einschüben (OTDR usw.).

Erläutert werden die folgenden Themen:

- ["Bildschirmanzeige" auf Seite 16](#)
- ["Externe Tastatur und Maus und Touchscreen \(Optionen\)" auf Seite 19](#)
- ["Kurvenanzeigen" auf Seite 21](#)
- ["Speicherung beim Abschalten des Testers" auf Seite 24](#)

Bildschirmanzeige

Die Anzeige des Bildschirms besteht von oben nach unten gesehen aus den folgenden Bereichen:

- die Symbolleiste, in der die jeweils aktiven Funktionen durch entsprechende Symbole angezeigt werden.
- einem Bereich mit verkleinerter Darstellung der Kurve mit Angabe des gezoomten Bereiches und der Parameter der angezeigten Messung (Signatur der Messung).
- der Hauptanzeige mit dem Menü oder der Ergebnisseite.
- den Registerkarten, die gegebenenfalls den Wechsel zu einer anderen Funktion (OTDR, VFL, Pegelmesser usw.) ermöglichen.






Auf der rechten Seite des Bildschirms ermöglichen Menütasten den Zugriff auf unterschiedliche Befehle. Ihre Funktion ist von der jeweils aktiven Konfiguration abhängig.



Abb. 7 Beispiel einer Ergebnisanzeige (mit OTDR-Einschub)

Symbolleiste Die Symbolleiste am oberen Bildschirmrand zeigt auf der rechten Seite das aktuelle Datum und die Uhrzeit an sowie:

- ein von der Anwendung bzw. der Funktion abhängiges Symbol (z. B. Home, File Explorer)
- bei laufender Speicherung das Symbol
- bei aktiviertem Remote-Bildschirm das Symbol

- wenn ein Akku in das Grundgerät 4000 eingesetzt ist, das Symbol für den Batteriebetrieb. Bei Batteriebetrieb wird der Ladezustand angegeben (siehe Handbuch zum Grundgerät 4000) 80% .
- wenn ein USB-Stick angeschlossen ist, das Symbol .
- wenn der Web-Browser aktiv ist, das Symbol .
- wenn der PDF Viewer aktiv ist, das Symbol .
- wenn ein Druckvorgang läuft, das Symbol .
- das aktuelle Datum und die Uhrzeit

Minikurve Das Menü Datei sowie die Ergebnisseite können eine verkleinerte Darstellung der Kurve, gegebenenfalls mit Angabe des gezoomten und im Hauptfenster angezeigten Bereiches enthalten. Der im Hauptfenster dargestellte Ausschnitt wird auf der Minikurve durch einen Rahmen gekennzeichnet.

Die Minikurve wird nur angezeigt, wenn die Datei mit einem Grundgerät 4000 aufgezeichnet wurde. In den Tester eingelesene Bellcore-Dateien enthalten nicht die zur Anzeige der Minikurve benötigten Daten.

Signatur der Messung Eine Zeile informiert über die wichtigsten Messparameter sowie gegebenenfalls über:

- die Position der Cursors
- einen Kommentar
- den Namen der Datei, wenn das Ergebnis aus dem Speicher geladen wurde.

Hauptfenster Das Hauptfenster des Bildschirms zeigt die Konfiguration des Testers bzw. der Messung, den Speicherinhalt des Grundgerät 4000s, die Messergebnisse usw. an. Weitere Informationen erhalten Sie im Kapitel zu den jeweiligen Messergebnissen.

Registerkarten Wenn der Tester für mehrere Funktionen (OTDR, Pegelmesser usw.) ausgerüstet ist, können Sie die entsprechenden Konfigurations-/Ergebnisseiten über die Registerkarten aufrufen. Drücken Sie hierfür einfach auf die entsprechende Taste der Seitenauswahl. Beispiel:

- Sie befinden sich auf der Ergebnisseite. Zum Wechsel zu einer anderen Registerkarte drücken Sie die Taste **RESULTS**.

- Sie befinden sich auf der Seite zur Konfiguration der Messung. Zum Wechsel zu einer anderen Registerkarte drücken Sie die Taste **SETUP**.
- Sie befinden sich auf der Seite zur Konfiguration der Dateien. Zum Wechsel zu einer anderen Registerkarte drücken Sie Taste **FILE**.

HINWEIS

Für jeden Messtyp (OTDR SM, LTS...) steht eine Registerkarte zur Verfügung. Die entsprechende Registerkarte wird nur angezeigt, wenn das betreffende Modul im Tester installiert ist bzw. eine Datei für diesen Messtyp geöffnet wurde. Sollten zwei Module eines Messtyps installiert sein, wird nur die Registerkarte des "aktiven" Moduls angezeigt. Wenn Sie das andere Modul aktivieren möchten, müssen Sie dieses im **Home**-Bildschirm auswählen.

In Abhängigkeit vom Status des betreffenden Moduls kann in der linken Ecke der Registerkarte ein kleines Symbol angezeigt werden.



Die Symbole haben die folgende Bedeutung:

- Kein Symbol: Die Funktion befindet sich im Nur-Lese-Status (kein Modul) oder das Modul wurde nicht ausgewählt.
- Graues Symbol: Die Funktion wurde ausgewählt, aber das entsprechende Modul führt aktuell keine Messung aus (in dieser Abbildung ein SM-OTDR).
- Grünes Symbol: Die Funktion wurde ausgewählt und das entsprechende Modul führt eine Messung aus (in dieser Abbildung die LTS-Funktion).

Menütasten

Auf der rechten Bildschirmseite befinden sich 6 Menütasten, deren Funktion von der aktiven Konfiguration und vom jeweiligen Kontext abhängig ist.

Ihre Funktion wird durch ein Symbol verdeutlicht.

Symbol



zeigt an, dass die Aktion sofort nach Betätigung der Taste ausgeführt wird.



zeigt an, dass diese Taste ein Untermenü aufruft.



zeigt an, dass Sie mit dieser Taste das Untermenü verlassen können.



(schwarze Richtungstasten) zeigt an, dass die mit den Richtungstasten ausgewählte Funktion über die Auf/Ab-Richtungstaste gesteuert wird

Auswahlkosten Diese Tasten erlauben die Auswahl sich gegenseitig ausschließender Optionen oder die Auswahl gleichzeitig ausführbarer Optionen:



Diese Taste bietet zwei oder sich ausschließende Optionen. Der Wechsel zwischen den Optionen erfolgt mit der ersten Tastenbetätigung.



Diese Taste bietet zwei oder drei sich nicht ausschließende Optionen. Die Auswahl erfolgt durch mehrfache Betätigung der Taste.

Tastenfarbe Wenn eine Auswahl Taste mit den Richtungstasten oder der Enter-Taste verknüpft ist:

- und die Funktion nicht ausgewählt wurde, erscheint die Taste weiß.
- wird mit der ersten Tastenbetätigung die Funktion ausgewählt. Die Taste wird nun blau angezeigt und signalisiert, dass die Richtungstasten nun dieser Taste zugeordnet wurden. Jede weitere Tastenbetätigung verändert die getroffene Auswahl.

Externe Tastatur und Maus und Touchscreen (Optionen)

Die externe Tastatur erleichtert die Eingabe von:

- alphanumerischen Konfigurationsparametern
- Kommentaren im Datei-Menü
- Zeichen.

Die Maus kann anstelle der Richtungstasten zur Navigation und Auswahl von Menüpunkten verwendet werden.

Schließen Sie die Tastatur und die Maus an den USB-Anschluss an.

Virtuelle Bedientasten Sie haben die Möglichkeit, die auf dem Tester vorhandenen Bedientasten durch virtuelle Bedientasten zu simulieren.

Klicken Sie dazu einfach in Höhe von Datum und Uhrzeit in die Statuszeile des Bildschirms.



Abb. 8 Virtuelle Bedientasten

Die Leiste mit den Bedientasten wird nur wenige Sekunden lang eingeblendet. Wenn Sie auf eine der angezeigten virtuellen Tasten klicken, wird die gleiche Funktion ausgeführt, die beim Drücken der Bedientasten auf der Frontplatte des Grundgerät 4000 gestartet würde.

HINWEIS

Die Nutzung der virtuellen Bedientasten bietet sich vor allem bei der Anzeige des Bildschirms des Grundgerät 4000 auf einem PC an (siehe Handbuch vom Grundgerät 4000) an.

Tasten der externen Tastatur

Obgleich die externe Tastatur hauptsächlich als Ersatz für das Bearbeitungs­menü im Grundgerät 4000 gedacht ist, kann sie mit Ausnahme der **ON/OFF**-Taste alle Tasten vom Grundgerät 4000 ersetzen:

- Die Menütasten auf der rechten Seite des Bildschirms werden durch die Funktionstasten **F1** bis **F6** ersetzt.
- Die Tasten unterhalb des Bildschirms werden durch die Tastenkombination **Strg** + einen Buchstaben ersetzt (siehe Tabelle).
- Die Pfeiltasten auf der Tastatur haben die gleiche Funktion wie die Richtungstasten am Grundgerät 4000.

Funktion am Grundgerät 4000	Externe Tastatur
HOME	Strg + H
SYSTEMEINSTELLUNGEN	F12
SETUP	Strg + U
FILE	Strg + F
RESULTS	Strg + R
START/STOP	Strg + S
SCRIPT (Makro) ^a	Strg + M
PRINT	Strg + P ^b
◀ ▶ ▲ ▼	↶ - ® - ↷
Menütasten 1 bis 6 (von oben nach unten gezählt)	F1 → F6

Funktion am Grundgerät 4000	Externe Tastatur
ABOUT	F11
Speichern und Verlassen (Beenden)	Enter
Verlassen ohne Speichern (Abbrechen)	Esc

- Die Makro-Funktion wird auf dem Grundgerät 4000 über die Taste **AUTO** aufgerufen.
- Die Druckfunktion wird auf dem Grundgerät 4000 durch gleichzeitiges Drücken der linken und rechten Richtungstaste aufgerufen.

Textbearbeitung mit der externen Tastatur

Zur Eingabe eines Namens oder einer Kennung in die Konfigurations-Menüs mit der externen Tastatur:

- wechseln Sie mit **Enter** in das Bearbeiten-Menü.
- geben Sie Text ein
- verlassen Sie das Bearbeiten-Menü mit **Enter**.

Mit **Esc** schließen Sie das Bearbeiten-Menü ohne Speicherung des Textes.

Kurvenanzeigen

Die gemessene oder aus dem Speicher geladene Kurve wird auf der Ergebnisseite angezeigt (siehe [Abbildung 7 "Beispiel einer Ergebnisanzeige \(mit OTDR-Einschub\)"](#) auf Seite 16).

Verschiedene Funktionen, die vielen Modulen (OTDR usw.) gemeinsam sind, ermöglichen die Änderung der Kurvenanzeige (Cursor, Zoom/Shift, Ereignis/Kurve, Kurve/Tabelle, Normalansicht usw.). Die Funktion der Richtungstasten und der Enter-Taste ist von der jeweils gewählten Funktion abhängig.

Anzeige der Ergebnisse auf der Kurve

Jedes erkannte Ereignis (OTDR-Messung) wird unter der Kurve durch eine Nummer gekennzeichnet.

Es ist möglich, die Ergebnisse der Messung auf der Kurve anzuzeigen.

In Abhängigkeit von den im **SETUP**-Menü im **Ergebnis**-Bildschirm > **Ergebnisse in Kurve** vorgenommenen Einstellungen, können Sie auf einer OTDR-Kurve anzeigen lassen:

- "Keine" Ergebnisse oder
- "Alle" Ergebnisse (Wert und Position) oder

- nur die Marker zur Positionsangabe der gemessenen Ereignisse.

Wenn sich bei der OTDR-Messung ein reflektierendes Ereignis in Sättigung befunden hat, erscheint neben dem gemessenen Maximalwert das Größer-Als-Zeichen >. Damit wird signalisiert, dass die tatsächliche Reflexion den angezeigten Wert übersteigt (z.B.: Bei Anzeige von R >-29,5 dB kann die Reflexion durchaus - 18 dB betragen.)

Die Reflexion eines Geisterbildes (OTDR-Messung) wird auf der Kurve in Klammern angezeigt.

Cursors Die senkrechten Cursors A und B werden für die Zoom- und Shift-Funktion verwendet und erlauben das Setzen und Löschen von Markern.

Die Cursors A und B werden in unterschiedlichen Farben dargestellt:

- als durchgehender Strich, wenn der Cursor ausgewählt wurde.
- als gepunktete Linie, wenn der Cursor nicht ausgewählt wurde.

Zur Aktivierung des/der Cursors drücken Sie die Taste



Positionierung des Cursors Bei angezeigter Kurve ermöglicht die Menütaste **Cursor A/Cursor B** die Auswahl eines oder beider Cursors.

Mit den Richtungstasten ◀ und ▶ verschieben Sie den/die Cursor(s) auf der Kurve.

Über der Kurve werden die Koordinaten des Schnittpunktes des Cursors A und B mit der Kurve sowie der Abstand zwischen beiden Punkten angegeben.

Wenn ein aktivierter Cursor den rechten oder linken Bildschirmrand erreicht, wird die Kurve waagrecht verschoben, damit der Cursor den Anzeigebereich nicht verlässt.

Wenn ein nicht aktivierter Cursor durch einen Zoom außerhalb des Anzeigebereiches gesetzt wird, können Sie ihn wieder in die Anzeige zurück holen, indem Sie den Cursor auswählen und die Taste ◀ oder ▶ drücken. Jetzt wird der Cursor wieder am rechten bzw. linken Bildschirmrand angezeigt.

Bei aktivierter Cursor-Funktion bewirken die Richtungstasten ▲ und ▼ die vertikale Verschiebung der Kurve.

Zoom und Shift

Zoom Die Zoom-Funktion ermöglicht die detailliertere Auswertung eines Kurvenbereiches. Durch die Verknüpfung mit der Ereignisfunktion (OTDR) gewährleistet sie die zügige Überprüfung aufeinander folgender Ereignisse.

Die Mitte des Zoom-Bereiches befindet sich auf dem gewählten Cursor.
Wenn beide Cursors aktiviert sind, liegt die Zoom-Mitte in der Mitte zwischen beiden Cursors.

Die Position des angezeigten Kurvenbereiches auf der Gesamtkurve wird in der linken oberen Ecke des Bildschirms durch ein rotes Rechteck auf der Mini-Kurve angezeigt.

Zur Festlegung eines Kurven-Zooms:

- aktivieren Sie Cursor A oder B und setzen Sie den aktivierten Cursor auf die Mitte des zu untersuchenden Bereiches.
- wählen Sie mit der Taste **Shift / Zoom** die **Zoom**-Funktion aus.
- vergrößern bzw. verkleinern Sie mit den Tasten ► oder ◀ den Zoomfaktor.

Zoom mit Ereignis-Funktion (OTDR-Messung)

- Zoomen Sie wie oben beschrieben auf ein angezeigtes Ereignis.
- Wählen Sie mit der Taste **Kurve / Ereignis** die Ereignis-Funktion aus.
- Versetzen Sie den Zoom mit den Tasten ◀ und ► auf das jeweils nächste Ereignis.


Shift-Funktion Die Shift-Funktion erlaubt das Verschieben des angezeigten Kurvenbereichs mit Hilfe der Richtungstasten.

Beim horizontalen Verschieben folgt die Anzeige dem Schnittpunkt der Kurve mit dem gewählten Cursor. Dadurch können Sie die Kurve der Länge nach verschieben, ohne dass diese den Anzeigebereich verlässt.

Zum Verschieben der Kurve:

- wählen Sie wie oben beschrieben den Zoom-Faktor aus.
- wählen Sie den Cursor und dessen Position aus.
- aktivieren Sie mit der Taste **Zoom/Shift** die **Shift**-Funktion.
- Jetzt können Sie die Kurve mit den Richtungstasten in die gewünschte Richtung verschieben.

Auto-Zoom (OTDR) Der **Auto-Zoom** ermöglicht die optimierte Anzeige der Kurve. Zur Aktivierung des Auto-Zooms halten Sie die **ENTER**-Taste ein paar Sekunden lang gerückt.

Anzeige der gesamten Kurve Zur Anzeige der gesamten Kurve drücken Sie gleichzeitig die Tasten  + **HOME**.

Speicherung beim Abschalten des Testers

Beim Abschalten des Testers werden alle Parameter und alle Kurven gespeichert und beim nächsten Einschalten wieder geladen.

OTDR-Messungen

4

Mit der Taste **START/STOP** starten bzw. stoppen Sie eine Messung. Es ist jedoch erforderlich, zuvor die Messung zu konfigurieren und die anzuzeigenden Ergebnisse auszuwählen.

Dieses Kapitel erläutert die einzelnen Schritte zur Ausführung einer Reflektometermessung mit einem OTDR-Modul.

Erläutert werden die folgenden Themen:

- [“Auswahl der Funktion” auf Seite 26](#)
- [“Konfiguration des OTDR-Tests” auf Seite 27](#)
- [“Verkehrserkennung und Anzeige der Verbindungsqualität” auf Seite 36](#)
- [“Erfassungsmessung im Echtzeitmodus” auf Seite 38](#)
- [“Erfassungsmessung im Modus Fehlerlokalisierung” auf Seite 40](#)
- [“Erfassungsmessung im Schnelltest-Modus” auf Seite 42](#)
- [“Erfassungsmessung im Installationsmodus” auf Seite 44](#)
- [“Ergebnisseite im Modus Fehlerlokalisierung” auf Seite 46](#)
- [“Ergebnisanzeige im Modus Installation und Schnelltest” auf Seite 48](#)
- [“Expertenfunktionen im Installationsmodus” auf Seite 55](#)
- [“Dateiverwaltung” auf Seite 67](#)
- [“Faserabnahme” auf Seite 68](#)

Auswahl der Funktion

Betätigen Sie die Taste **HOME**. Wenn der Tester mit mehreren Modulen ausgestattet ist oder wenn das Modul über mehrere Funktionen verfügt:

- markieren Sie mit den Richtungstasten ◀ und ▶ die gewünschte OTDR-Funktion: Das betreffende Symbol wird nun weiß eingerahmt.
- wählen Sie die Funktion mit der **ENTER**-Taste aus: Das Symbol wird jetzt gelb dargestellt.



Abb. 9 Beispiel für eine **START**-Seite mit Singlemode/Multimode OTDR-Modul

Bei Verwendung eines Singlemode/Multimode-Moduls können die beiden OTDR-Symbole gleichzeitig auf der **Start**-Seite für die Nutzung als SM- oder MM-OTDR ausgewählt werden.

- Das **TD**-Symbol erlaubt die Auswahl der Verkehrserkennung (siehe ["Anzeige im Echtzeitmodus" auf Seite 38](#)).
- Das Symbol **Source** erlaubt die Aktivierung der Laserquelle (Option) des OTDR-Moduls. Die Singlemode- und Multimode-Quelle können nicht gleichzeitig aktiviert werden.
- Das Symbol **Powermeter** erlaubt die Aktivierung des Pegelmessers (Option) des OTDR-Moduls. Die Singlemode- und Multimode-Pegelmesser können nicht gleichzeitig aktiviert werden.

Zur Unterscheidung der Singlemode- und Multimode-Ausführungen von OTDR, Quelle und Pegelmesser enthält das Symbol die entsprechende Abkürzung **SM** und **MM**:

-  : Singlemode-OTDR /  : Multimode-OTDR
-  : Singlemode-Pegelmesser /  : Multimode-Pegelmesser
-  : Singlemode-Quelle /  : Multimode-Quelle

Konfiguration des OTDR-Tests¹

Durch Drücken der Taste **SETUP** rufen Sie die Konfigurationsseite auf.

In diesem Bildschirm erlauben mehrere Fenster die Auswahl der Messparameter, der Anzeigemöglichkeiten für die Ergebnisse und der Faserparameter.



Abb. 10 OTDR-SETUP-Bildschirm

In den einzelnen Fenstern werden die ausgewählten Parameter invers dargestellt. Die Auswahl der Parameter erfolgt mit den Richtungstasten ▼ und ▲.

Anschließend werden auf dem Bildschirm die möglichen Optionen angezeigt, die von der gewählten Funktion abhängig sind. Auch hier erfolgt die Auswahl mit den Richtungstasten ◀ und ▶.

1. wenn ein OTDR-Modul installiert ist

Erfassungsparameter Unabhängig von der Art der an der Kurve auszuführenden Erfassungsmessung können Sie die folgenden Parameter auswählen:



Diese Messparameter gelten immer nur für die nächste Erfassungsmessung.

Sollte kein Zugriff auf die Erfassungsparameter möglich sein, überprüfen Sie bitte, ob die OTDR-Funktion aktiviert wurde (siehe ["Auswahl der Funktion" auf Seite 26](#)).

– **Modus** Auswahl des Ereigniserkennungsmodus:

Installation: Der Anwender hat hier Zugriff auf die Messparameter. Dieser Modus kann automatisch oder manuell konfiguriert werden. Sie hierzu in der Zeile *Erfassung* (siehe [Seite 29](#)) entweder *Auto* oder *Manuell* aus.

Zum Abschluss der Erfassungsmessung wird eine Analyse ausgeführt und die Ergebnisse werden angezeigt.

Schnelltest: Das MTS/T-BERD 4000 startet eine Erfassungsmessung mit einer automatischen Konfiguration, die ein optimales Verhältnis zwischen Pulsdauer/Entfernung und Auflösung verwendet. Zum Abschluss der Erfassungsmessung wird eine Analyse ausgeführt und die Ergebnisse werden angezeigt.

Bei beiden Modi wird einer Ergebnistabelle angezeigt, so dass eine Bewertung der Ereignisse möglich ist.

Im Modus *Schnelltest* stehen jedoch die erweiterten Funktionen und die Funktion **Marker setzen** in der Ergebnisseite nicht zur Verfügung. Diese können jedoch im *Installation*-Modus verwendet werden (siehe ["Expertenfunktionen im Installationsmodus" auf Seite 55](#)).

Fehlerlokalisierung:

Dieser Modus erlaubt die Erkennung der Entfernung des Faserendes vom Faseranfang und daher auch die Lokalisierung eines eventuellen Bruches in der Faser. Ebenfalls angezeigt werden kann die Gesamtdämpfung.

HINWEIS

Wenn das OTDR-Modul auf der **System**-Seite ausgewählt wurde, wird der ausgewählte Modus immer am oberen Bildschirmrand angezeigt.

- **Laser** Die Messung wird an den ausgewählten Wellenlängen (bei einem Modul mit mehreren Wellenlängen) ausgeführt. Bei einem Modul mit mehreren Wellenlängen wählen Sie **Alle** aus, wenn die Messung an allen verfügbaren Wellenlängen ausgeführt werden soll (Dieser Parameter wird bei Modulen mit einem einzigen OTDR-Port angezeigt.) Die möglichen Werte hängen vom installierten Modul ab.
- **Erfassung** Auswahl der auszuführenden Erfassungsmessung:



Dieser Parameter steht nur im Installation-Modus zur Verfügung.

- Manuell** Die Erfassungsparameter **Pulsdauer / Messbereich / Auflösung** sind vom Anwender einstellbar.
- Auto** Die Erfassungsparameter **Pulsdauer / Messbereich / Auflösung** werden vorgegeben und können nicht geändert werden.

Die **Messzeit** wird auf **Auto** eingestellt, kann aber geändert werden.

Pulsdauer Von 3 ns bis 20µs. Dieser Parameter wird vom Anwender im Modus **Installation > Erfassung: Manuell** ausgewählt. In den anderen Modi wird er automatisch festgelegt. Siehe ["Technische Daten der OTDR-Module \(typ.\)"](#) auf Seite 131.

Messbereich Abhängig von der ausgewählten Pulsdauer. Die für jede Pulsdauer verfügbaren Messbereiche sind im Abschnitt ["Technische Daten des Pegelmessers"](#) auf Seite 135 aufgeführt. Dieser Parameter ist nur im Modus **Installation > Erfassung: Manuell** auswählbar.

Der Parameter *Auto* ermöglicht die automatische Erkennung des Messbereichs.

Im *Auto*-Modus wird der Messbereich in Abhängigkeit vom Faserende festgelegt.

Auflösung Dieser Parameter ist nur im Modus **Installation > Manuell** auswählbar.
Im *Auto*-Modus wird die Auflösung automatisch

entsprechend dem Messbereich und der Pulsdauer bestimmt.

Hohe Auflösung: Es wird die höchste Auflösung angewendet.

Grosse Dynamik: Es wird die größte Dynamik angewendet.

Messzeit

- Echtzeit: Das MTS/T-BERD 4000 führt bis zu zehn Mal pro Sekunde eine Erfassungsmessung aus. Dieser Modus erlaubt die sofortige Analyse einer Faser ohne Speicherung und damit die Überprüfung der Qualität der Verbindung.

HINWEIS

Unabhängig vom ausgewählten Erfassungsmodus können Sie Messung im Echtzeitmodus starten, indem Sie die **START/STOP**-Taste etwa 2 Sekunden lang gedrückt halten.

- Manuell: Manuelle Eingabe der Messdauer von 5 Sekunden bis 5 Minuten.
- Vordefiniert: Auswahl einer festgelegten Messdauer:
10 Sekunden / 20 Sekunden / 30 Sekunden / 1 Minute / 2 Minuten / 3 Minuten.
- **Erfassung Nahbereich (nur im Installation-Modus und mit Singlemode-Modul)**
Dieser Parameter erlaubt das Starten einer Kurzstrecken-Aufnahmemessung vor Ausführung der Standardmessung.
Mit Nahbereich: Es wird eine kurze Erfassungsmessung mit einem Messbereich von 5 km und einer kurzen Pulsdauer ausgeführt, um die Totzone zu minimieren. Erst danach wird die Standardmessung ausgeführt, die den Dynamikwert maximiert.
Ohne Nahbereich: Es wird direkt die Standardmessung ausgeführt.

Automatischer Modus

Mit der Menütaste **Auto-Test** werden die folgenden Parameter festgelegt:

- Erfassungsparameter:

Durch Drücken der Taste **Auto-Test** führt das Gerät eine Messung an allen Lasern mit automatisch festgelegter Messzeit aus.

- Speicherparameter (siehe [Kapitel 6 "Dateiverwaltung" auf Seite 97](#)):
Dateiname:
Fiber[Cable] [Cable_Id][Fiber_Num] _[Lambda][direction]

Faserzähler +1: Ja

Auto-Speichern: Ja

Standardwerte

Die Menütaste **Standardwerte** legt die ab Werk für die Messung und die Ergebnisanzeige definierten Parameter fest.

Auswertung Im Fenster **Auswertung** können Sie die folgenden Parameter auswählen.



Diese Parameter gelten für alle auf dem Bildschirm angezeigten Kurven, mit Ausnahme **OTDR-Steckverbinder-Test**.

Erkennung

Wählen Sie die zu erkennenden Ereignisse aus:

HINWEIS

Die beiden folgenden Parameter stehen im Modus **Fehlerlokalisierung** nicht zur Verfügung.

- **OTDR-Steckverbinder-Test:** Dieser Parameter erlaubt festzulegen, ob beim Start der Erfassungsmessung ein Test des Steckverbinders ausgeführt werden soll.

Nein: Der OTDR-Steckverbinder wird nicht geprüft.

Ja & Weiter: Der OTDR-Steckverbinder wird geprüft und die Messung auch bei schlechtem Zustand des Steckverbinders fortgesetzt.

Ja & Abbrechen: Der OTDR-Steckverbinder wird geprüft und die Messung bei schlechtem Zustand des Steckverbinders abgebrochen.



Dieser Parameter kann nicht auf die aktuell geöffnete Kurve angewendet werden. Nach Änderung des Parameters auf JA muss eine neue Erfassungsmessung gestartet werden.

- **OTDR-Steckverbinder-Messung:** Dieser Parameter erlaubt festzulegen, ob bei der Erfassungsmessung auch eine Messung des Eingangssteckverbinders erfolgen soll.

Nein: Das erste in der Ergebnistabelle angezeigte Ergebnis bezieht sich auf das erste erkannte Ereignis.

Ja: Das erste in der Ergebnistabelle angezeigte Ergebnis bezieht sich auf die Messung des Eingangssteckverbinders bei 0 Meter (geschätzter Wert).



Dieser Parameter kann auf die aktuell geöffnete Kurve angewendet werden. Bei Änderung dieses Parameters für die aktuell geöffnete Kurve werden die Ergebnisse automatisch entsprechend der Konfiguration angepasst.

- **Geisterbild** (nur im Installationsmodus)
Auswahl (Ja, Nein, Ohne Analyse), ob Angaben zu Geisterbildern (Mehrfachreflexionen) angezeigt werden sollen. Bei Anzeige von Geisterbildern: In der Ergebnistabelle wird das Reflexionssymbol gepunktet dargestellt, und in der Kurve erscheint der Reflexionswert in Klammern: z.B. "(R:-50 dB)".

HINWEIS

Geisterbilder werden nur im Rahmen einer automatischen Messung erkannt.

- **Splitter (Nur im Installationsmodus, nicht beim Multimode-Modul)**
 - **Kein:** Im Netzwerk ist kein Splitter vorhanden.
 - **Auto:** Jedes Ereignis von > 3 dB wird als Splitter angesehen. Ereignisse < 3 dB werden als Spleiße oder Steckverbinder angezeigt.
 - 1 bis 22 dB (in Schritten von 1 dB): Jedes Ereignis über den spezifisch eingestellten Wert wird als Splitter angesehen. Die Ereignisse unter diesem Wert werden als Spleiße, Krümmungen oder Steckverbinder angesehen.
- **Faserende**
 - **Auto:** Das MTS/T-BERD 4000 erkennt automatisch das Ende der Faser.
 - 2 bis 20 dB (in Schritten von 1 dB): Schwellwert zur Erkennung des Faserendes.

Auto-Tests-Modus: **Auto**

Bei Modulen mit zwei oder drei Wellenlängen steht dem Anwender im Konfigurationsmenü eine Funktion zur Erkennung von Makrobiegung zur Verfügung. In diesem Fall wird an jedem Ereignis der ausgewählten Wellenlänge ein Vergleich ausgeführt.

– **Biegung** (nicht beim Multimode-Modul)

Verwenden Sie die Richtungstasten oder den numerischen Tastaturblock, um den Wert der Biegung (in dB) auszuwählen.

Auto-Test-Modus: **Auto**

Brechungsindex

Wählen Sie hier den Brechungsindex der Gesamtfaser aus.

Anwenderdefiniert

- Sie können hier für jede Wellenlänge (1310 SM, 1360-1510 SM, 1550 SM, 1625 SM) einen Brechungsindex von 1,30000 bis 1,69999 eingeben. Die Auswahl des Brechungsindexes verändert den Wert des Abschnittes AB (tatsächliche Entfernung zwischen den Cursors A und B).

- Oder Sie kennen die tatsächliche Entfernung zwischen den Cursors A und B und geben diesen Wert unter **Abschnitt AB** ein, um den Brechungsindex der Faser zu ermitteln. Die Auswahl der Entfernung bewirkt die Anzeige des Brechungsindex. Die maximalen Entfernungswerte werden durch den maximalen Brechungsindex (1,30000 bis 1,70000) vorgegeben.

Vordefiniert

Es ist möglich, einen der für bestimmte Kabel vorgegebenen Werte zu verwenden. Die in der unten stehenden Tabelle aufgeführten Brechungsindexe werden auf dem Bildschirm angezeigt.

Tabelle 1 Vordefinierte Brechungsindexe (Singlemode)

Wellenlänge (nm)	1310 SM	1475 1480 1510 1550 1625 SM
ATT SM	1,46600	1,46700
Corning SMF-28	1,46750	1,46810
Corning SMF-DS	1,47180	1,47110
Corning SMF-LS	1,47100	1,47000
Corning-LEAF	1,46890	1,46840
Fitel Furukawa	1,47000	1,47000
Lucent Truwave	1,47380	1,47320
Litespec	1,46600	1,46700

Tabelle 2 Vordefinierte Brechungsindexe (Multimode)

Wellenlänge (nm)	850 MM	1300 MM
Corning 62.5	1,50140	1,49660
Corning 50	1,48970	1,48560
OM1 62.5	1,49600	1,49100
OM2/3/4 50	1,48200	1,47700

Rückstreuoeffizient (im Fehlerlokalisierung-Modus nicht verfügbar)

Anwenderdefiniert

Auswahl des Rückstreuoeffizienten zwischen -99 dB und -50 dB in Schritten von 0,1 dB für jede Wellenlänge. Die Änderung des Rückstreuoeffizienten K beeinflusst die Messung der Reflexion und der ORL.

Auto

Der Rückstreuoeffizient wird automatisch für jede Wellenlänge gewählt.

Die Standardwerte sind im Abschnitt ["Reflexion" auf Seite 3](#) aufgeführt.

Vorlauffaser A->E /Vorlauffaser E->A

HINWEIS

Der Parameter "Nachlauffaser Start" steht im **Fehlerlokalisierung-**Modus nicht zur Verfügung.

- Nein Alle Ergebnisse werden mit dem Messeinschub als Bezugspunkt angezeigt.
- Ereignis 1, 2, 3 Die mit der Vorlauffaser verbundenen Ergebnisse werden nicht in der Tabelle angezeigt. Daher werden die Dämpfungen und die Entfernungen erst ab dem gewählten Marker für Ereignis 1, 2 oder 3 angezeigt.

Der Parameter **Vorlauffaser Start** kann im **Fehlerlokalisierung-Modus** nicht für eine Ereignisnummer konfiguriert werden.

- Entfernung Geben Sie über die Taste **Wert ändern** eine Entfernung (Min = 0 / Max = 10 km / 32,81 kFuß / 6,22 Meilen) ein; oder weisen Sie über die Taste **Cursorwert** den Wert des aktiven Cursors zu.

Die Festlegung eines Werte für das **Vorlauffaser-Ende** mit einer Ereignisnummer oder einer Entfernung aktiviert automatisch den entsprechenden Parameter **Mit End-Steckverbinder**. Dieser Parameter kann auf **JA** gesetzt werden, wenn das Budget die Steckverbinderdämpfung am Ende der Vorlauffaser beinhalten soll.

Die Festlegung eines Wertes für den **Nachlauffaser-Start** mit einer Ereignisnummer oder einer Entfernung aktiviert automatisch den entsprechenden Parameter **Mit Start-Steckverbinder**. Dieser Parameter kann auf **JA** gesetzt werden, wenn das Budget die Steckverbinderdämpfung am Start der Nachlauffaser beinhalten soll.

Wenn diese Parameter auf **Nein** gesetzt sind, zeigt das Budget nur die Steckverbinderdämpfung der zu testenden Faser (Prüfling) an.

Standardeinstellung: Nein.


Ergebnisanzeige




Diese Parameter gelten für alle auf dem Bildschirm angezeigten Kurven.

– Alarmer > Schwellwert (nicht im Fehlerlokalisierungsmodus)


Aus: Die Alarmfunktion ist nicht aktiv.

Fehler: Dieses Menü listet mögliche, vom Anwender wählbare Alarmschwellwerte für schwere Störungen auf. Wenn die Ergebnisse diese Schwellwerte überschreiten, werden sie in der Tabelle rot markiert und oben rechts im Bildschirm erscheint das Symbol .

Schwellwerte können konfiguriert werden für: Spleiss / Steckverbinder / Reflexion / Steigung / Min. Faserlänge / Max. Faserlänge / Min-Gesamtdämpfung und Max-Gesamtdämpfung / ORL.

Warnung: Dieses Menü listet mögliche, vom Anwender wählbare Alarmschwellwerte für geringfügige Störungen auf. Wenn sich die Ergebnisse zwischen diesen Schwellwerten und den „Schlecht“-Schwellwerten befinden, werden sie in der Ergebnistabelle gelb markiert und oben rechts im Bildschirm erscheint das Symbol .

Schwellwerte können konfiguriert werden für: Spleiss / Steckverbinder / Reflexion.

Wenn alle Ergebnisse innerhalb der Schwellwerte liegen, d.h. kein Ergebnis rot oder gelb angezeigt wird, werden die Ergebnisse in der Tabelle in grün angezeigt und es erscheint das Symbol .

– Maßeinheit der Abschnittsdämpfung (nicht im Fehlerlokalisierungsmodus):

dB/km: Zeigt die Abschnittssteigung in der Ergebnistabelle an. Wenn die Faser für die genaue Messung der Steigung zu kurz ist, wird kein Wert angezeigt (leeres Feld).



dB: Zeigt die Abschnittsdämpfung in der Ergebnistabelle an. Bei einer kurzen Faser, bei der die Steigung nicht mit ausreichender Genauigkeit gemessen werden kann, wird die Dämpfung in dB gerundet und angezeigt.

– **Ergebnisse in Kurve** (nur im Installationsmodus)

- **Keine:** Nur die Kurve wird angezeigt.


- **Alle:** Die Kurve wird mit Ergebnissen und Markern angezeigt.

- **Nur Kurve:** Die Kurve wird nur mit Markern angezeigt.

Bei Auswahl von **Alle** oder **Nur Kurve** wird in der OTDR-Kurve am Ende der Vorlauffaser  (wenn im **SETUP**-Menü eine Vorlauffaser angegeben wurde) und am Faserende  eine senkrechte gepunktete Linie angezeigt.

– **Einheit** Maßeinheit der Entfernung: km, kfuß, Meilen, Meter, Fuß.

Verkehrserkennung und Anzeige der Verbindungsqualität

Verkehrserkennung Der Verkehr auf der getesteten Faser wird automatisch erkannt und gemeldet, wenn die **TD**-Funktion auf der mit der **HOME**-Taste aufgerufenen **Start**-Seite aktiviert wurde .

Wenn auf der an das OTDR-Modul angeschlossenen Faser eine Signalübertragung erkannt wird, wird eine entsprechende Meldung angezeigt.

Zur Fortfahren drücken Sie eine beliebige Taste.

Starten Sie die Messung mit der **START/STOP**-Taste. Jetzt wird eine Meldung angezeigt, die Sie darüber informiert, dass auf der Faser Verkehr erkannt wurde, und sie fragt, ob die Messung fortgesetzt werden soll:

– Wenn Sie **NEIN** drücken, wird die Messung nicht gestartet.

– Wenn Sie auf **JA** drücken, wird die Messung trotz des über die Faser übertragenen Verkehrs ausgeführt.

HINWEIS

Wenn die Messung trotz des vorhandenen Verkehrs ausgeführt wird, (Taste **JA**), wird die nächste Messung automatisch ausgeführt, auch wenn auf der Faser immer noch Verkehr vorhanden ist.

Wenn die Messung abgebrochen wird (Taste **NEIN**), wird nach dem erneuten Drücken der Taste **START/STOP** wieder die Bestätigungsabfrage zur Fortsetzung der Messung eingeblendet.

Wenn die TD-Funktion nicht in der **Start**-Seite ausgewählt wurde, dann wird zwar die Meldung **Signal auf der Faser erkannt** angezeigt, die Messung jedoch nach Drücken einer beliebigen Taste ausgeführt, d.h. es erfolgt keine weitere Sicherheitsabfrage.

Anzeige der Verbindungsqualität

Unabhängig vom gewählten Erfassungsmodus wird zu Beginn jeder Aufnahmemessung der Verbindungsstatus (Gut / Schlecht) angezeigt.

Die Anzeige der Verbindungsqualität meldet den Status:

Status	Verbindungsqualität
Gut	Gute Verbindungsqualität
Schlecht	<p>Mögliche Fehlerursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Es befinden sich mehrere Steckverbinder dicht beim Eingangs-Steckverbinder des MTS/T-BERD 4000. – Ein Steckverbinder ist verschmutzt oder schlecht angeschlossen. Die Vorlauffaser muss gewechselt oder neu gesteckt werden. Reinigen Sie den Steckverbinder des OTDR oder des Jumperkabels. – Es ist keine Faser angeschlossen.

Zwar können auch bei einer mangelhaften Verbindungsqualität Messungen ausgeführt werden, doch sind die Ergebnisse in diesem Fall nicht sehr zuverlässig.

HINWEIS

Bei einer schlechten Verbindungsqualität sollten Sie die Steckverbinder/Jumperkabel überprüfen und reinigen (siehe ["Universal-Steckverbinder reinigen"](#) auf Seite 7).

Erfassungsmessung im Echtzeitmodus

Messprinzip Aufgrund des hohen Rauschpegels können im Echtzeitmodus keine präzisen Messergebnisse gewonnen werden. Trotzdem ist die Echtzeitmessung eine unschätzbare Hilfe, um die Verbindung schnell zu optimieren und um während eines Eingriffs die Veränderungen an der Faser mitzuverfolgen.

Ausführung der Messung Zur Durchführung einer Erfassungsmessung im Echtzeitmodus müssen Sie zuvor die benötigten Messparameter auswählen (siehe "[Erfassungsparameter](#)" auf Seite 28). Anschließend:

- Unabhängig von dem im **SETUP**-Menü gewählten Erfassungsmodus halten Sie die **START/STOP**-Taste ungefähr zwei Sekunden lang gedrückt.

Oder

- Sie wählen im **SETUP**-Menü im Bereich **Erfassung** den Messmodus **Installation** aus und wählen in der Zeile **Messzeit** die Option **Echtzeitmodus** aus. Drücken Sie anschließend die Taste **START/STOP**.

Die rote LED **Testing** leuchtet auf und zeigt so die laufende Erfassungsmessung an. Die ermittelte Kurve wird in Echtzeit angezeigt. Ebenfalls eingeblendet wird ein Balken zur Anzeige der Verbindungsqualität (GUT oder SCHLECHT) unter der Kurve.

Anzeige im Echtzeitmodus Die Echtzeit-Erfassungsmessung wird nach drücken der **START/STOP**-Taste gestartet.



Abb. 11 Beispiel für eine Anzeige im Echtzeitmodus

Während einer Erfassungsmessung im Echtzeitmodus können Sie die Messparameter ändern, ohne in das **SETUP**-Menü zurückzukehren. Drücken Sie hierfür einfach die Menütaste **Erfassungsparameter**. Die angezeigten Tasten erlauben die Auswahl verschiedener Parameter für die Erfassungsmessung.

Im Echtzeitmodus sind lediglich Messungen mit Bezug zu den Cursors möglich. Nach Abschluss der Echtzeitmessung ist jedoch eine automatische Messung ausführbar.

Während einer Echtzeit-Erfassungsmessung können Sie jederzeit das Ende der zu testenden Faser mit der Menütaste **Zoom zum Ende** anzeigen lassen.

Der Echtzeitmodus erlaubt die Ausführung von Dämpfungs-, ORL- oder Reflexionsmessungen mit den beiden Cursors A & B und den Tastenoptionen **Kein / Dämpfung / ORL / Reflexion**.

- 1 Positionieren Sie die A & B Cursors auf der Kurve.
- 2 Bestätigen Sie so oft wie notwendig die Taste **Kein/Dämpfung/ ORL/Reflexion**, um die Messung zwischen den Cursors A & B auszuführen.

Das Ergebnis wird unter der Kurve angezeigt.

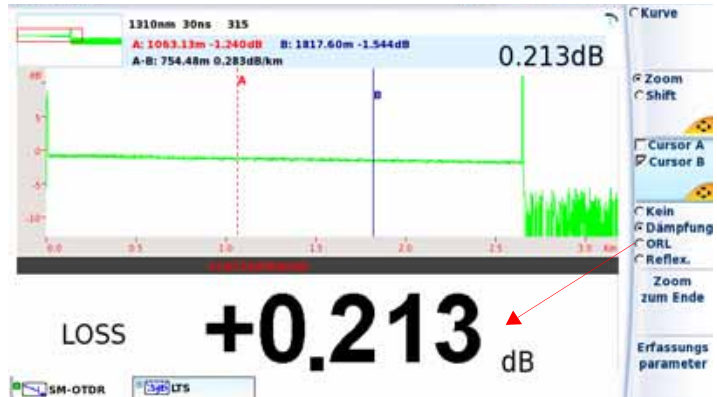


Abb. 12 Beispiel einer Dämpfungsmessung zwischen den Cursors A und B

Zum Anhalten der Echtzeitmessung drücken Sie die **START/STOP**-Taste.

Messung bei mehreren Wellenlängen

Um mit einem Einschub für mehrere Wellenlängen nacheinander Erfassungsmessungen bei jeder Wellenlänge auszuführen:

- überprüfen Sie im **SETUP**-Menü in der Zeile **Laser**, ob mehrere Laser ausgewählt wurden oder wählen Sie die Option **Alle**, wenn ein Modul mit nur einem Port verwendet wird.
- Starten Sie die Erfassungsmessung mit der **START/STOP**-Taste.
- Nach Abschluss der Erfassungsmessung für die erste Wellenlänge oder um sie manuell abubrechen, drücken Sie die Taste **Laser anhalten**, um die Messung für diese Wellenlänge anzuhalten und automatisch die Messung für die nächste Wellenlänge zu starten.

Die einzelnen Kurven werden im gleichen Fenster angezeigt.

Erfassungsmessung im Modus Fehlerlokalisierung

Messprinzip

Der Fehlerlokalisierungsmodus wird verwendet, um die Entfernung vom Faseranfang bis zum Faserende zu ermitteln. Daher erlaubt er die Erkennung von Faserbrüchen. Darüber hinaus ermöglicht er die Berechnung der Gesamtdämpfung.

Messung im Modus Fehlerlokalisierung

- 1 Drücken Sie die **SETUP**-Taste.
- 2 Wählen Sie bei den Erfassungsparametern:
 - in der Zeile **Modus** die **Fehlerlokalisierung** aus (siehe "Konfiguration des OTDR-Tests" auf Seite 27)
- 3 Konfigurieren Sie die anderen Erfassungsparameter (siehe "Erfassungsparameter" auf Seite 28) oder klicken Sie auf **Auto-Test** zur Übernahme der automatischen Konfiguration der Erfassungsmessung.
- 4 Drücken Sie die **START/STOP**-Taste.
Die Messung wird automatisch ausgeführt.
Eine Balkenanzeige informiert über die Verbindungsqualität (siehe "Anzeige im Echtzeitmodus" auf Seite 38)

Anschließend werden die verstrichene Zeit und die Anzahl der berechneten Mittelwertbildungen angezeigt.

Sie können die Erfassungsmessung jederzeit mit der **START/STOP**-Taste anhalten.



Abb. 13 Laufende Messung im Fehlerlokalisierung-Modus

Messung bei mehreren Wellenlängen

Um mit einem Einschub für mehrere Wellenlängen nacheinander Erfassungsmessungen bei jeder Wellenlänge auszuführen:

- überprüfen Sie im **SETUP**-Menü in der Zeile **Laser**, ob mehrere Laser ausgewählt wurden oder wählen Sie die Option **Alle**, wenn ein Modul mit nur einem Port verwendet wird.

- Starten Sie die Erfassungsmessung mit der **START/STOP**-Taste.
- Nach Abschluss der Erfassungsmessung für die erste Wellenlänge oder um sie manuell abubrechen, drücken Sie die Taste **Laser anhalten**, um die Messung für diese Wellenlänge anzuhalten und automatisch die Messung für die nächste Wellenlänge zu starten.

Die einzelnen Kurven werden im gleichen Fenster angezeigt.

Erfassungsmessung im Schnelltest-Modus

Schnelltest-Messmodus

Der automatische Schnelltest-Messmodus stellt die schnellste Möglichkeit zur Erkennung von Fehlerstellen auf der Glasfaser dar. Das MTS/T-BERD 4000 verwendet in diesem Fall die für die Faser am besten geeigneten Messparameter (Pulsdauer, Messbereich, Auflösung und Messzeit).

Messung im Schnelltest-Modus

Drücken Sie die **SETUP**-Taste und:

- 1 wählen Sie in der Zeile **Modus** die Option **Schnelltest**.
- 2 Wählen Sie in der Zeile **Laser** die Wellenlänge des Lasers oder wählen Sie mehrere Laser für eine Erfassungsmessung bei mehreren Wellenlängen aus (die Option **Alle** steht nur bei einem Modul mit nur einem OTDR-Port zur Verfügung).
- 3 Wählen Sie die gewünschten Parameter für die Auswertung und die Ergebnisanzeige aus.

Sie können den **Schnelltest** mit der Taste **Auto-Test** auch automatisch konfigurieren oder über die Taste **Standardwerte** die ab Werk festgelegten Werte übernehmen.

Messphasen und Anzeige

Nach Drücken der **START/STOP**-Taste wird die Erfassungsmessung in den folgenden vier Phasen ausgeführt:

- Phase 1: Auswahl des besten Messbereichs zur Anzeige der gesamten überprüften Faser.
- Phase 2: Auswahl der idealen Pulsdauer und Messzeit zur präzisen Qualifizierung der Faser (z. B. für die beste Auflösung bei einem vorgegeben Dynamikbereich).
- Phase 3: Anzeige der Verbindungsqualität (siehe ["Anzeige der Verbindungsqualität" auf Seite 37](#))

- Phase 4: Die verstrichene Mittelwertbildungszeit und die Anzahl der berechneten Mittelwerte werden angezeigt. Nach Ablauf der Zeit für die Erfassungsmessung wird die automatische Auswertung durchgeführt.

HINWEIS

Die Erfassung der Kurve kann jederzeit mit der **START/STOP**-Taste angehalten werden. Anschließend wird eine automatische Auswertung durchgeführt.



Abb. 14 Automatische Erfassungsmessung (Beispiel)

Am Ende der Erfassungsmessung wird ein akustisches Signal ausgegeben.

Messung bei mehreren Wellenlängen

Um mit einem Einschub für mehrere Wellenlängen nacheinander Erfassungsmessungen bei jeder Wellenlänge auszuführen:

- überprüfen Sie im **SETUP**-Menü in der Zeile **Laser**, ob mehrere Laser ausgewählt wurden oder wählen Sie die Option **Alle**, wenn ein Modul mit nur einem Port verwendet wird.
- Starten Sie die Erfassungsmessung mit der **START/STOP**-Taste.
- Nach Abschluss der Erfassungsmessung für die erste Wellenlänge oder um sie manuell abubrechen, drücken Sie die Taste **Laser anhalten**, um die Messung für diese Wellenlänge anzuhalten und automatisch die Messung für die nächste Wellenlänge zu starten.

Die einzelnen Kurven werden im gleichen Fenster angezeigt.

Erfassungsmessung im Installationsmodus

Messprinzip Im Installationsmodus führt das MTS/T-BERD 4000 eine Reihe von Mittelwertbildungen in Abhängigkeit von der im Menü **Erfassung** festgelegten maximalen Messzeit aus und beendet dann die Erfassungsmessung. Die Erfassungsmessung wird mit den zuvor im Menü **Erfassung** festgelegten Parametern ausgeführt. Sie können die Erfassungsmessung jederzeit mit der **START/STOP**-Taste anhalten.

Konfiguration Zur Konfiguration der Erfassungsmessung an der zu überprüfenden Faser gehen Sie wie unten beschrieben vor. Öffnen Sie das **SETUP** - Menü (siehe "[Erfassungsparameter](#)" auf Seite 28):

- 1 Wählen Sie in der Zeile **Modus** die Option **Installation** aus.
- 2 Wählen Sie mit der Taste **Erfassung Manuell / Auto** die automatische oder manuelle Konfiguration aus.
- 3 Bei Auswahl von **Manuell** wählen Sie in der Zeile **Laser** die Wellenlänge aus (die Option **Alle** steht nur bei Verwendung eines Moduls mit nur einem OTDR-Port zur Verfügung).
- 4 Bei Auswahl von **Manuell** wählen Sie in der Zeile **Pulsdauer** unter den angebotenen Werten die benötigte Pulsdauer aus.
- 5 Bei Auswahl von **Manuell** wählen Sie unter den angebotenen Werten den benötigten **Messbereich** aus.
- 6 Bei Auswahl von **Manuell** wählen Sie die **Auflösung** aus.
- 7 In der Zeile **Messzeit** wählen Sie die Dauer der Erfassungsmessung aus.
- 8 Wählen Sie ggf. **Erfassung Nahbereich -> Ja** aus, wenn vor der Standardmessung zuerst eine Erfassungsmessung über eine Entfernung von 5 km mit kurzer Pulsdauer ausgeführt werden soll.

Ausführung der Erfassungsmessung 1 Zum Starten Erfassungsmessung drücken Sie die **START/STOP**-Taste.
Die rote Leuchte zeigt an, dass das MTS/T-BERD 4000 eine laufende Erfassungsmessung ausführt, und auf dem Bildschirm wird die erfasste Kurve angezeigt.

Einige Sekunden lang wird die Verbindungsqualität angezeigt (siehe ["Anzeige der Verbindungsqualität" auf Seite 37](#)). Anschließend informiert eine Balkenanzeige über die verstrichene und die noch verbleibende Messzeit.

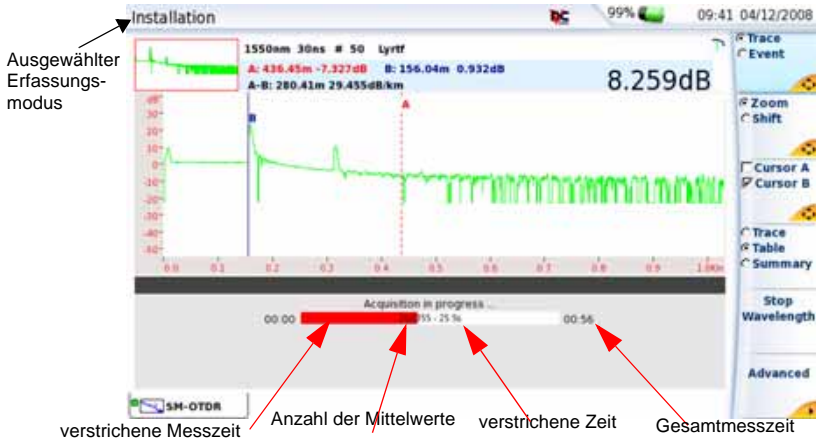


Abb. 15 Erfassungsmessung im Installationsmodus

Zum Ende der Erfassungsmessung wird die Kurve angezeigt und eine automatische Auswertung gestartet.

HINWEIS

Sie können die Erfassungsmessung jederzeit mit der **START/STOP**-Taste anhalten. Anschließend wird eine automatische Auswertung durchgeführt, in der unter Umständen nicht alle Ereignisse erkannt werden können. In diesem Fall ist eine manuelle Messung auszuführen.

Messung bei mehreren Wellenlängen

Um mit einem Einschub für mehrere Wellenlängen nacheinander Erfassungsmessungen bei jeder Wellenlänge auszuführen:

- überprüfen Sie im **Setup**-Menü in der Zeile **Laser**, ob mehrere Laser ausgewählt wurden, oder wählen Sie die Option **Alle**, wenn ein Modul mit nur einem Port verwendet wird.
- Starten Sie die Erfassungsmessung mit der **START/STOP**-Taste.
- Nach Abschluss der Erfassungsmessung für die erste Wellenlänge oder um sie manuell abubrechen, drücken Sie die Taste **Laser anhalten**, um die Messung für diese Wellenlänge anzuhalten und automatisch die Messung für die nächste Wellenlänge zu starten.


Die einzelnen Kurven werden im gleichen Fenster angezeigt.

Die einzelnen Kurven werden im gleichen Fenster angezeigt und können ähnlich wie Überlagerungskurven behandelt werden (siehe ["Tauschen der aktiven Kurve" auf Seite 64](#)).

Ergebnisseite im Modus Fehlerlokalisierung

Die erfasste oder aus dem Speicher geladene Kurve wird auf der Ergebnisseite angezeigt.

Nach Abschluss der Erfassungsmessung im Fehlerlokalisierungsmodus werden unter der Kurve die Entfernung bis zum Faserende in der gewählten Maßeinheit sowie die Gesamtdämpfung angezeigt.

Eine gestrichelte senkrechte Linie zeigt das Faserende an .

Die Kurvenanzeige kann über verschiedene Funktionen verändert werden:

- Cursor A / Cursor B (siehe ["Cursors" auf Seite 22](#))
- Zoom/Shift (siehe ["Zoom und Shift" auf Seite 23](#))
- Tabelle/Übersicht (siehe ["Tabelle/Übersicht" auf Seite 47](#))



Abb. 16 Ergebnisanzeige der Fehlerlokalisierung

HINWEIS

Beim Auftreten von Fehlern während der Erfassungsmessung können die beiden folgenden Fehlermeldungen angezeigt werden:

- *Kein Faserende gefunden*: Die Faser ist zu lang für das verwendete OTDR usw.
- *Keine Faser angeschlossen*

Unter der Kurve werden in der blauen Zeile angezeigt:

- der ORL-Wert der Strecke
- die Länge der Vorlauffaser (wenn festgelegt)

Tabelle/ Übersicht

Zur Anzeige einer Ergebnisübersicht für mindestens 2 in Überlagerung dargestellte Kurven wählen Sie im **VFL**-Modus mit der Taste **Tabelle** die **Übersicht** aus.



Jetzt wird ein weiteres Fenster geöffnet, in dem eventuelle Problemstellen, einschließlich Biegungen, angegeben sind.



In der **Übersicht**-Anzeige haben Sie keinen Zugriff auf andere Funktionen, da hier zwei Kurven gleichzeitig analysiert werden. Für weitere Funktionen müssen Sie wieder zur **Tabellen**-Funktion zurückkehren.



Abb. 17 Übersichtsanzeige der Fehlerlokalisierung

Ergebnisanzeige im Modus Installation und Schnelltest

Kurvenanzeige Die erfasste oder aus dem Speicher geladene Kurve wird auf der Ergebnisseite angezeigt.

Die Kurvenanzeige kann mit verschiedenen Funktionen bearbeitet werden:

- Cursors (siehe ["Cursors"](#) auf Seite 22)
- Zoom/Shift (siehe ["Zoom und Shift"](#) auf Seite 23)
- Kurve/Ereignis (siehe ["Kurve/Ereignis"](#) auf Seite 49)
- Kurve/Tabelle/Übersicht (siehe ["Ergebnistabelle"](#) auf Seite 51 und ["Übersicht"](#) auf Seite 53)

HINWEIS

Zum Abschluss der Erfassungsmessung wird ein akustisches Signal ausgegeben.

Kurvenanzeige bei 2 Erfassungsmessungen Wenn zwei Erfassungsmessungen, d. h. eine Erfassung im Nahbereich vor einer Standardmessung, (siehe ["Erfassung Nahbereich \(nur im Installation-Modus und mit Singlemode-Modul\)"](#) auf Seite 30), ausgeführt wurden, werden 2 Kurven im gleichen Fenster angezeigt.



Abb. 18 Kurvenanzeige mit zwei Erfassungsmessungen


Die blaue Kurve zeigt die Erfassung im Nahbereich an, die am Ende der Rauschmessung anhält, während die Standardmessung bis zum Ende der Messung fortgesetzt wird.

Anzeige von Ereignissen

Jedes Ereignis wird unter der Kurve durch eine laufende Nummer gekennzeichnet.

HINWEIS

Damit im Modus **Installation** die Ergebnisse auf der Kurve angezeigt werden können, muss im **SETUP**-Menü in der Zeile **Ergebnisse in Kurve** die Option **Alle** ausgewählt sein.

Die OTDR-Kurve wird mit einer gepunkteten senkrechten Linie zur Kennzeichnung des Beginns der Vorlaufaser  (wenn der Beginn der Vorlaufaser im **SETUP**-Menü definiert wurde) angezeigt.

Im Modus **Installation** kann die Kurve am Faserende auch mit einer gestrichelten senkrechten Linie  angezeigt werden, wenn das Ende der Vorlaufaser im **SETUP**-Menü definiert wurde.

Die Messergebnisse für Dämpfung, Reflexion und Steigung können auf der Kurve angezeigt werden.

Die Reflexion eines Geisterbildes wird auf der Kurve in Klammern angezeigt (nur Installationsmodus).



Abb. 19 Beispiel einer Kurvenanzeige im Installationsmodus

Kurve/Ereignis

- 1 Die **Kurven**-Funktion ist bei einer Mehrkurvenanzeige zu empfehlen, da hier die Richtungstasten zur Auswahl der aktiven Kurve (grün) verwendet werden können.
- 2 Die **Ereignis**-Funktion des MTS/T-BERD 4000 erlaubt, den Cursor auf gemessene Fehlerstellen zu setzen, deren Ergebnisse auf dem Bildschirm angezeigt werden.

Nach Auswahl der **Ereignis**-Funktion auf der Taste **Kurve/Ereignis** setzt jede Betätigung der Tasten ▲, ▼, ◀ oder ▶ den Cursor auf das jeweils nächste Ereignis. Diese Funktion ermöglicht in Verbindung mit **Zoom** und **Cursor** die zügige Analyse der Faser.

HINWEIS

Beim Wechsel zwischen den Ereignissen wird der eingestellte Zoomwert (wenn möglich) beibehalten.

Kriterien der Ereignisanzeige

Ein Ereignis wird angezeigt, wenn seine Dämpfung oder Reflexion den im **SETUP**-Menü (siehe "[Erfassungsparameter](#)" auf Seite 28) eingestellten Schwellwert überschreitet. Die Ergebnisse für Dämpfung und Reflexion eines Ereignisses werden angezeigt, wenn sie berechnet werden können.

Die Reflexion eines Ereignisses wird immer gemessen, solange sie nicht einen in Sättigung befindlichen Fresnel-Peak erzeugt oder im Rauschen untergeht. In diesem Fall zeigt das MTS/T-BERD 4000 *ein Größer-Als-Zeichen* (>) an, um darauf hinzuweisen, dass die tatsächliche Reflexion den angezeigten Wert überschreitet.

Bei einem in Sättigung befindlichen reflektierenden Ereignis wird der gemessene Maximalwert mit dem Größer-Als-Zeichen (>) angezeigt. Dieses Zeichen signalisiert, dass die tatsächliche Reflexion den angezeigten Wert übersteigt. Beispiel: Bei Anzeige von R >-29,5 dB kann die Reflexion auch - 18 dB betragen.

Relative Messung

Die relative Messung mit der 2-Punkt-Methode kann mit Hilfe der **Ereignis**-Funktion und den beiden Cursors ausgeführt werden. So haben Sie z. B. die Möglichkeit, die Gesamtdämpfung einer Strecke mit Vorlauffaser zu analysieren:

- 1 Setzen Sie einen Cursor an das Ende der Vorlauffaser.
- 2 Wählen Sie den anderen Cursor aus.
- 3 Betätigen Sie **Marker setzen**. Das angezeigte Ergebnis gibt die tatsächliche Entfernung vom Beginn der Strecke sowie die Dämpfung der Strecke plus die Dämpfung der Verbindung an.

Ergebnistabelle

HINWEIS

Um im Modus **Installation** alle Ereignisse anzuzeigen, muss für die Erkennungsschwellwerte im **SETUP**-Menü die Option **Alle** ausgewählt worden sein.

Im Modus **Installation** und **Schnelltest** wird unter der Kurve eine Ergebnistabelle angezeigt.

Beim MTS/T-BERD 4000 sind zwei Arten von Tabellen verfügbar:

- eine einzeilige Tabelle, die unter der Gesamtkurve angezeigt wird. Diese Zeile enthält die Messergebnisse für das Ereignis, das auf der Kurve am dichtesten am aktuellen Cursor liegt.
- Eine Tabelle, die den Typ und die Kennwerte aller Ereignisse angibt, die während der Messung erkannt wurden. Die ersten 4 Zeilen entsprechen den ersten 4 Ereignissen, die sich am dichtesten am Cursor befinden. Die Zeile mit dem am dichtesten am Cursor liegenden Ereignis ist markiert. Die Markierung wandert entsprechend mit, wenn der Cursor verschoben wird

Oben in der Tabelle zeigt eine Zeile die wichtigsten Faserparameter an: Anzahl der Ereignisse, Gesamt-ORL der Strecke, das Marker-Fest-Symbol und die Länge der Vorlaufasser (wenn ausgewählt).



Abb. 20 Beispiel einer Ergebnistabelle (Schnelltest-Modus)

Zur Anzeige der 4-Zeilen-Tabelle wählen Sie mit der Taste **Kurve/ Tabelle/Übersicht** die Option **Tabelle**. Zur Rückkehr zur einzeiligen Tabelle wählen Sie die Option **Kurve**.

Wenn die Tabelle mehr als 4 Zeilen enthält, blättern Sie wie folgt durch die Anzeige:

- Entweder sie aktivieren die Cursor-Funktion und setzen den gewählten Cursor mit den Richtungstasten ◀ und ▶ auf die Kurve oder
- Sie wählen die Ereignis-Funktion und blättern mit dem Cursor und den Richtungstasten ▲ und ▼ durch die Tabelle.

Angaben zu den erkannten Ereignissen

Jedes Ereignis wird unter der Kurve in der ersten Tabelle mit einer laufenden Nummer aufgeführt. Danach folgen:

- ein Symbol zur Angabe des Ereignistyps:



Messung des OTDR-Steckverbinders (siehe [Seite 31](#))



nicht reflektierendes Ereignis (z.B. ein Spleiß).



Splitter.



reflektierendes Ereignis (z.B. ein Steckverbinder).



Geisterbild (Mehrfachreflexion).



Steigung der Faser (wenn keine Fehlerstelle vorhanden ist).



Faserende



ORL-Messung



Ereignismarker, wenn keine Messung möglich ist. Wenn sich ein hinzugefügtes Ereignis zu nah am vorhandenen Ereignis befindet, wird dieses Symbol an der Kurve und in der Tabelle angezeigt, ohne dass eine Messung erfolgt. Um für dieses Ereignis Messergebnisse zu erhalten, ist eine manuelle Messung erforderlich.




Ende der Vorlauffaser: Die Dämpfungs- und Entfernungswerte gelten ab diesem Marker.

- Die Entfernung zum Ereignis vom Faseranfang in Meter, kfeet oder Meilen.
- Die durch das Ereignis verursachte Dämpfung in dB.
- Die eventuell vorhandene Ereignisreflexion in dB (oder die ORL, wenn eine ORL-Messung ausgeführt wurde).

- Der Wert für die Steigung vor dem Ereignis in dB/km (dB/kft), wenn sie gemessen werden konnte.
- Die Länge des Abschnitts zwischen dem Ereignismarker und dem vorhergehenden Marker.
- Die Gesamtdämpfung der Faser in dB.

Die Ergebnistabelle ist interaktiv und stellt die von Ihnen vorgenommenen aktuellen Messungen dar. Bei jeder an der erfassten Kurve ausgeführten Operation wird die Ergebnistabelle sofort aktualisiert und zeigt das Ergebnis der jeweils letzten Messung oder Berechnung an.

Übersicht Zur Anzeige einer Ergebnisübersicht für mindestens 2 in der Überlagerung dargestellte Kurven wählen Sie über die Taste  die Option **Übersicht**.

Jetzt wird ein zusätzliches Fenster geöffnet, in dem eventuelle Fehlerstellen, einschließlich Biegungen, eingetragen sind.

Im **Übersicht**-Modus können Sie auswählen, was im unteren Teil des Bildschirms angezeigt werden soll:

- Die **Biegungstabelle** (siehe [Abbildung 21](#)) mit den an den Kurven erkannten Biegungen.




Abb. 21 Ergebnisübersicht und Biegungstabelle

- die Alarm-Tabelle (siehe [Abbildung 22](#)) mit der Übersicht über die für Reflexionen, Spleiße, Splitter, Steckverbinder und ORL erkannten Alarme,



Abb. 22 Übersicht in der Alarm-Tabelle

 In der **Übersicht**-Anzeige haben Sie keinen Zugriff auf andere Funktionen, da hier zwei Kurven gleichzeitig analysiert werden. Für weitere Funktionen müssen Sie wieder zur **Tabellen**- oder **Kurven**-Funktion zurückkehren.

- Nur für Multimode-Module gibt die Tabelle für die Ausbreitungsverzögerung (siehe [Abbildung 23](#)) für jede Wellenlänge den zusammengefassten Wert an.

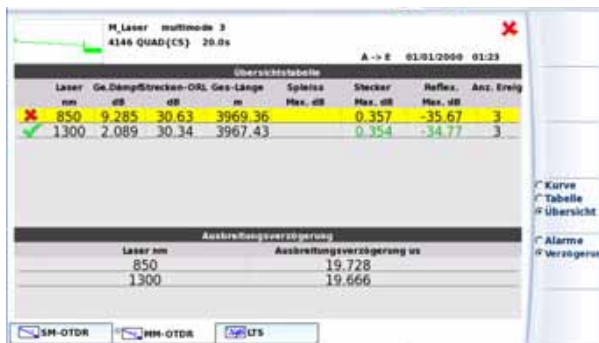



Abb. 23 Übersichtstabelle und Ausbreitungsverzögerung

Expertenfunktionen im Installationsmodus

Automatische Messung und Erkennung

Die automatische Messung ermöglicht Ihnen, in kürzester Zeit alle Ereignisse auf der Kurve zu erkennen. Sämtliche erfassten Ereignisse werden gemessen und zusammen mit automatisch gesetzten Ereignismarkern angezeigt. Es werden aber nur die Ereignisse dargestellt, die die im **SETUP**-Menü festgelegten Schwellwerte überschreiten.

HINWEIS

Vor der Ausführung einer automatischen Messung sollten Sie überprüfen, ob die Funktion **Marker fest** (Zugriff über die Menütaste **Experte**), deaktiviert ist. (Das Symbol  darf nicht links unter der Kurve angezeigt sein).

Dieses Verfahren der Ereigniserkennung und Messung gibt Ihnen einen sofortigen Überblick über alle Ereignisse auf der zu testenden Faser.

Sollte die automatische Messung nicht alle Ereignisse erfassen, besteht die Möglichkeit, manuelle Messungen auszuführen.

Sie können alle Marker löschen, indem Sie die Menütaste **Experte** und dann die Menütaste **Ergebn. löschen** drücken.

Wenn keine Messungen ausgeführt wurden, können Sie eine automatische Messung starten, indem Sie die Menütaste **Experte** drücken und dann die Funktion **Auto-Messung** auswählen.

Es wird empfohlen, bei der Messung wie folgt vorzugehen:

- 1 Ausführung einer vollautomatischen Messung: Das MTS/T-BERD 4000 lokalisiert die Ereignisse führt eine Auswertung aus.
- 2 Marker hinzufügen (siehe ["Marker hinzufügen" auf Seite 56](#)): Bei Spleißen mit geringer Dämpfung und dicht aufeinander folgenden Ereignissen misst das MTS/T-BERD 4000 automatisch die Steigung vor und nach den gewählten Markern und ermittelt die Spleißdämpfung.
- 3 Ausführung zusätzlicher manueller Messungen: Dies ist unter Umständen bei sehr dicht aufeinander folgenden Ereignissen erforderlich. Das MTS/T-BERD 4000 führt die vom Bediener angewiesenen Messungen aus.

Zum Starten einer automatischen Messung bei einer bereits laufenden Messung:

- 1 Drücken Sie die Menütaste **Experte**


- 2 Wählen Sie **Erg. löschen**.
- 3 Wählen Sie **Auto-Messung**.

Marker hinzufügen Zur Ausführung einer Messung wird empfohlen, im **SETUP**-Menü:

- die Alarmschwellwerte im Fenster **Ergebnisanzeige > Alarm** zu aktivieren.
- die Anzeige von Ergebnissen auf der Kurve durch Aktivierung der Option **Alle** in der Zeile **Ergebnisse in Kurve** zu aktivieren.


Sie haben die Möglichkeit, an beliebigen Stellen auf der Kurve, an denen Sie automatische Messungen ausführen möchten, Ereignismarker zu setzen.

Sie können auch zusätzlich zu den während der automatischen Messung gesetzten Markern manuell Marker setzen. Anschließend lassen sich dann im automatischen Messmodus mit Markern die Ergebnisse aller Messungen unter Berücksichtigung der automatisch und manuell gesetzten Marker anzeigen.

Markersymbole Die Marker werden durch das Symbol  : dargestellt, wenn sie während der automatischen Messung mit der Taste **Marker setzen** gesetzt wurden.

Die Marker werden durch das Symbol  dargestellt, wenn sie während der manuellen Messung im **Experten**-Modus gesetzt wurden.

Zum Hinzufügen von Ereignismarkern:

- 1 wählen Sie den Cursor A oder B aus.
- 2 Bewegen Sie den Cursor mit den Richtungstasten auf die Position, an der ein Marker hinzugefügt werden soll.
- 3 Drücken Sie die Menütaste **Marker setzen**.
- 4 Jetzt erscheint an der Cursorposition ein Ereignismarker  und es wird sofort eine vollständige Messung ausgeführt. Die Steigungsmessung vor dem Marker beginnt direkt hinter dem davor liegenden Marker (bzw. der vorderen Totzone), während die Steigungsmessung nach dem Marker bis direkt vor dem nächstfolgenden Marker oder dem Faserende reicht.

Hinweise zum Setzen von Markern – Fügen Sie nach einer manuellen Messung keine neuen Marker mit der Menütaste- **Marker setzen** hinzu, da der Tester in diesem Fall automatisch alle Ergebnisse erneut berechnet.

- Wenn zwei Marker zu dicht beieinander liegen, werden sie zwar in der Kurve und der Tabelle angezeigt, ohne dass jedoch für den zweiten Marker eine Messung ausgeführt wird. In diesem Fall muss eine manuelle Messung erfolgen, um für beide Marker Ergebnisse zu erhalten.
- Wenn Sie die Menütaste **Marker setzen** drücken, während sich der Cursor sehr dicht an einem bereits gesetzten Marker befindet, wird dieser Marker gelöscht.

Marker löschen Um einen Marker zu löschen, setzen Sie den Cursor auf den Marker und drücken die Menütaste **Marker setzen**. Damit wird der markierte Marker gelöscht und sofort eine vollständige Messung ohne diesen Marker ausgeführt.

Das Löschen von Markern kann zu ungenauen Messungen führen.

Streckenlänge ändern Im Experten-Modus können Sie nach Anzeige der Kurve die Länge der Faser ändern.

- 1 Drücken Sie die Menütaste **Experte > Streckenlänge**.
Es wird ein numerisches Tastenfeld mit Angabe der aktuellen Faserstreckenlänge angezeigt.



Abb. 24 Experten-Modus: Änderung des Streckenlänge

- 2 Geben Sie die neue Streckenlänge ein.
- 3 Bestätigen Sie die Eingabe mit **Enter**.
Die Änderung der Streckenlänge bewirkt automatisch eine Änderung des Brechungsindex der Faser auf Grundlage des neuen Längenwertes (und daher auch die Änderung der für die erkannten Ereignisse ermittelten Werte in der Ergebnistabelle).

- 4 Jetzt werden Sie gefragt, ob Sie diesen neuen Wert für zukünftige Erfassungsmessungen beibehalten möchten (**Ja** oder **Nein**).

Manuelle Messungen

Nach der Erfassungsmessung mit oder ohne automatischer Messung haben Sie die Möglichkeit, mit dem Cursor A und B in Verbindung mit der Spleiß-, Steigungs- und ORL-Funktion manuelle Messungen an beliebigen Ereignissen auf der Kurve auszuführen.

Manuelle Messungen werden auf der Ergebnis-Seite durch Drücken der Menütaste **Experte** und anschließend **Manuelle Messung** gestartet.

Steigungsmessung

Zur Ausführung einer manuellen Steigungsmessung rufen Sie mit der **RESULTS**-Taste die Kurve auf und:

- Setzen Sie den Cursor A auf den Anfang des Kurvenabschnitts, an dem Sie die Steigung messen möchten.
- Setzen Sie den Cursor B auf das Ende des Abschnitts.
- Drücken Sie nacheinander die Menütasten **Experte**, **Manuell** und **Steigung**.
- Drücken Sie **ENTER**: Die Steigung des ausgewählten Kurvenabschnitts wird angezeigt.

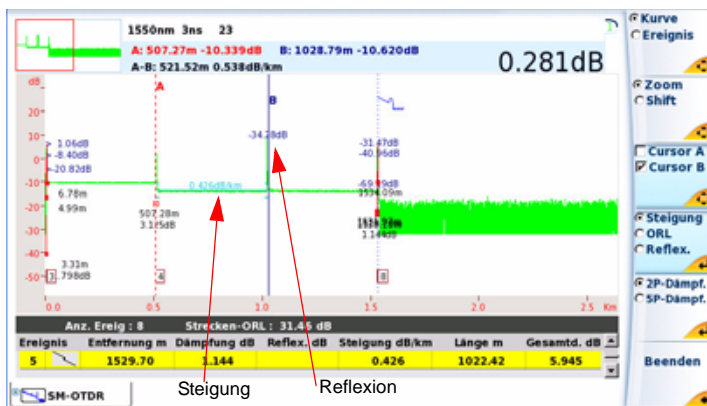


Abb. 25 Ergebnisse einer manuellen Messung

Ergebnis der Steigungsmessung

Das Ergebnis wird auf dem Bildschirm zwischen den Steigungsmarkern [und] angezeigt.

Die Messergebnisse werden ebenfalls in die Ergebnistabelle eingetragen und können durch Drücken der Menütaste **Tabelle** aufgerufen werden, wenn sie nicht bereits angezeigt sind (nach Drücken der Menütaste **Beenden** zum Verlassen der **Experte**-Funktion).

In der Tabelle werden angezeigt:

- unter **Entfernung** der Abstand zwischen dem Anfang der Kurve und dem Ende der Steigung.
- unter **Länge** der Abstand zwischen dem vorhergehenden Ereignis (kann auch der Anfang der Strecke sein) und dem Ende der Steigung. Dieser Abschnittswert ist daher nicht mit dem Abstand zwischen den beiden Steigungsmarkern [und] identisch.
- unter **Steigung** der Steigungswert in dB/km.

Wenn kein Ergebnis in der Tabelle angezeigt wird:

- ist der Abstand zwischen den beiden Cursors A und B zu gering.

Steigungsmessung löschen

Zum Löschen des Ergebnisses einer Steigungsmessung:

- setzen Sie die Cursors A und B übereinander in die betreffende Steigung.
- drücken Sie die Menütaste **Steigung** (gegebenenfalls müssen Sie zuerst die Menütasten **Experte** und **Manuell** betätigen).
- Drücken Sie **ENTER**: Die Steigung des ausgewählten Kurvenabschnittes wird gelöscht.

Ausführen von Spleiß- und Reflexionsmessungen Für die Ausführung von manuellen Spleißmessungen an der Kurve stehen Ihnen zwei Messverfahren zur Verfügung: die 2-Cursor- und die 5-Cursor-Messung.

gen Die 5-Cursor-Messung ergibt die genauesten Ergebnisse, da sie die Differenz in den Pegeln der Steigung vor dem Spleiß und nach dem Spleiß berücksichtigt. Daher wird empfohlen, nach Möglichkeit ausschließlich dieses Messverfahren anzuwenden.

Wenn sehr dicht aufeinander folgenden Ereignisse eine Totzone geschaffen haben, die keine Steigungsmessung mit der 5-Cursor-Methode zulässt, können Sie eine 2-Cursor-Messung vornehmen, die die Pegeldifferenz zwischen den Cursorpositionen berücksichtigt.

Vor der Ausführung einer solchen Messung aktivieren Sie im **SETUP**-Menü die Ergebnisanzeige auf der Kurve (**Ergebnisse in Kurve = Alle** oder **Nur Kurve**).

Zwei-Cursor-Methode

Zur Ausführung einer Spleißmessung nach der 2-Cursor-Methode rufen Sie die Ergebnisseite auf und:

- 1 Setzen den Cursor A genau auf die Position der Fehlerstelle und den Cursor B hinter den zu messenden Spleiß.
- 2 Drücken Sie nun nacheinander die Menütasten **Experte**, **Manuelle Messung** und **2P-Dämpfung**.
- 3 Drücken Sie **ENTER**.

Der Spleiß-Ereignismarker wird auf den Punkt gesetzt, der durch den ersten (linken) Cursor definiert ist. Das Ergebnis erscheint auf dem Bildschirm. Bei einem reflektierenden Ereignis wird außerdem die Reflexion gemessen und der Wert angezeigt. Die Ergebnisse sind ebenfalls in der Ergebnistabelle angegeben.

Wenn kein Ergebnis angezeigt wird, wurde im **SETUP**-Menü der Zeile **Ergebnisse in Kurve** die Option **Keine** aktiviert.

HINWEIS

Wenn Sie versuchen, einen Spleiß auf einer Steigung zu messen, wird die Messung nicht ausgeführt und es erscheint die Fehlermeldung "Steigung steht zwischen zwei Cursorpunkten".

5-Cursor-Methode

Zur Ausführung einer 5-Cursor-Spleißmessung:

- 1 Messen Sie erst die Steigung vor und dann hinter der Fehlerstelle.
- 2 Setzen Sie den Cursor auf die Fehlerstelle (zwischen die beiden Abschnitte).
- 3 Drücken Sie nacheinander die Menütasten **Experte**, **Manuelle Messung** und **5P-Dämpfung**.
- 4 Drücken Sie **ENTER**.

Der Spleiß-Ereignismarker wird auf den vom Cursor definierten Punkt gesetzt und das Ergebnis auf dem Bildschirm angezeigt sowie in die Ergebnistabelle eingetragen.

HINWEIS

Wenn kein Ergebnis angezeigt wird, liegt der Schwellwert für die Anzeige des Messergebnisses über dem gemessenen Spleiß oder es wurde in der Zeile **Ergebnisse in Kurve** die Option **Keine** aktiviert.

HINWEIS

Wenn Sie versuchen, einen Spleiß auf einer Steigung zu messen, wird die Messung nicht ausgeführt und es erscheint die Fehlermeldung "Steigung steht zwischen zwei Cursorpunkten".

Manuelle ORL-Messung

Sie können die Rückflusdämpfung (ORL) an einem Faserabschnitt messen.

Zur Messung eines Faserabschnittes gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Markieren Sie den zu messenden Abschnitt mit den beiden Cursors A und B.
- 2 Drücken Sie nacheinander die Menütasten **Experte>Manuelle Messung** und **ORL**.
- 3 Drücken Sie **ENTER**. Jetzt wird die ORL für den ausgewählten Kurvenabschnitt gemessen.




Abb. 26 Ergebnis einer ORL-Messung

ORL-Messung an einer gesättigten Kurve

Wenn sich bei einer ORL-Messung die Ereignisse im Sättigungsbereich befinden, wird dem angezeigten ORL-Wert ein Kleiner-Als-Zeichen (<) vorangestellt. Das bedeutet, dass der tatsächliche ORL-Wert unter dem angezeigten Wert liegt.

Markerpositionen speichern


Um die Marker für eine Wiederholung der gleichen Messung an den gleichen Ereignissen bei einer späteren Erfassungsmessung oder einer anderen Kurve zu speichern, drücken Sie die Menütaste **Experte** und anschließend die Menütaste **Marker fest**. Jetzt wird das Symbol  in der Titelzeile eingeblendet.

Die so gespeicherten Markerpositionen werden für die nächsten Messungen entweder am Schluss einer manuellen Erfassungsmessung oder beim Laden einer vorhandenen Kurve verwendet.

HINWEIS


Diese Funktion speichert die auf der aktuellen Kurve gesetzten Marker.

Zum Starten einer Messung mit Markern wird die folgende Vorgehensweise empfohlen:

- 1 Führen Sie eine automatische Messung aus.
- 2 Speichern Sie die Position der Ereignisse mit der Menütaste **Fest**  im Menü **Experte**.
- 3 Fügen Sie die benötigten manuellen Messungen hinzu (Menütasten **Experte** und **Manuelle Messung**).

ACHTUNG

Wenn nach der Ausführung manueller Messungen ein Marker mit der Menütaste **Marker setzen** hinzugefügt wird, werden alle Marker auf der Kurve in AUTO-Marker umgewandelt und eine automatische Messung mit diesen Markern ausgeführt. Die Messergebnisse zuvor ausgeführter manueller Messungen gehen verloren.

Bei Anzeige des Marker-Fest-Symbols  wird im Anschluss an die Erfassungsmessung eine automatische Auswertung unter Verwendung der Marker ausgeführt, die vor der Erfassungsmessung gesetzt waren.

Wenn Sie eine Messung ohne Marker ausführen möchten, schalten Sie mit der Menütaste **Frei** die Marker-Fest-Funktion ab.

Kurvenüberlagerung

Diese Funktion erlaubt die gleichzeitige Anzeige von bis zu acht Kurven auf dem Bildschirm und bietet sich an für:

- den Vergleich der an unterschiedlichen Fasern eines Kabels aufgetragenen Kurven.
- die Bewertung von Veränderungen, die über die Zeit an der gleichen Faser aufgetreten sind.

- den Vergleich beider Kurven, die bei der bidirektionalen Messung für die einzelnen Richtungen gewonnen wurden.

Zu diesem Zweck besitzt das MTS/T-BERD 4000 einen Überlagerungsspeicher, der enthalten kann:

- die aktuelle Kurve als Referenzkurve zum Vergleich mit danach aufgezeichneten Kurven oder
- Kurven unterschiedlicher Wellenlängen für den Vergleich.

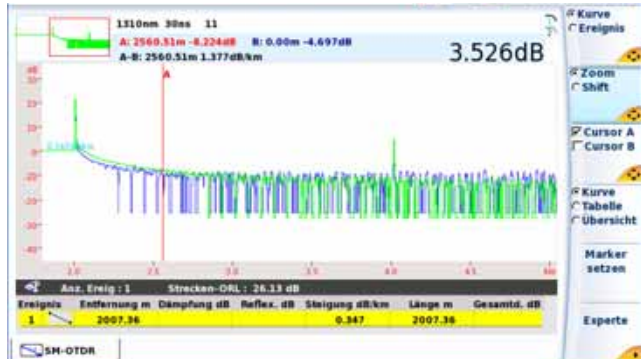


Abb. 27 Kurvenüberlagerung (Beispiel)


Überlagerung mehrerer gespeicherter Kurven

Zum Laden von maximal acht Kurven aus dem Speicher und gleichzeitigem Löschen der aktuellen Kurve bzw. von bereits angezeigten Kurven:

- 1 Drücken Sie die Taste **FILE**.
- 2 Wählen Sie auf der Menütaste **Konfig/Explorer** den Explorer aus.
- 3 Wählen Sie die anzuzeigenden Kurvendateien aus (siehe ["Mehrere Dateien auswählen"](#) auf Seite 110).
- 4 Drücken Sie die Menütaste **Laden**.
- 5 Drücken Sie die Taste **Kurve(n) anzeigen** oder **Kurve+Konfig laden**.
- 6 Nach dem Laden wird der Ergebnis-Bildschirm angezeigt: Die zuerst ausgewählte Kurve ist die aktive Kurve. Die anderen Kurven werden überlagert dargestellt.

Anzeige überlagerter Kurven

- Die Kurven werden in unterschiedlichen Farben dargestellt. Die aktive Kurve erscheint grün.

- Ihre laufende Nummer wird oben am Bildschirm angezeigt.
- Die OTDR-Marker werden auf der aktiven Kurve durch das Symbol  und auf den anderen Kurven durch senkrechte Striche dargestellt.

Kurven hinzufügen Wenn bereits mindestens eine Kurve angezeigt wird, können Sie noch weitere Kurven in die Anzeige laden, wobei maximal acht Kurven angezeigt werden können:

- Legen Sie mindestens eine Kurve als Referenzkurve fest (siehe ["Referenzkurve" auf Seite 65](#)).
- Drücken Sie die Taste **FILE** und wählen Sie im Explorer-Menü die hinzuzufügenden Kurvendateien aus (siehe ["Mehrere Dateien auswählen" auf Seite 110](#)).
- Drücken Sie die Taste **Laden**
- Drücken Sie die Taste **Kurve(n) anzeigen** oder **Laden Kurve + Konfig.**
- Nach dem Laden werden die neuen Kurven zu den bereits als Referenzkurven angezeigten Kurven hinzugefügt (siehe ["Referenzkurve" auf Seite 65](#))

HINWEIS

Wenn die Anzahl der ausgewählten Kurven die Anzeigekapazität überschreitet, weist eine Meldung darauf hin, dass nicht alle ausgewählten Kurven geladen werden können: Nur die ersten markierten Kurven werden bis zum Erreichen der maximalen Anzahl von 8 darstellbaren Kurven angezeigt.

Tauschen der aktiven Kurve Messungen sind immer nur an der jeweils aktiven Kurve, nicht an überlagerten möglich. Wenn Sie an einer überlagerten Kurve eine Messung ausführen möchten, müssen Sie diese erst mit der aktiven Kurve tauschen. Drücken Sie dafür einfach die Menütaste **Kurve** und dann so oft die Richtungstasten ◀ und ▶, bis die gewünschte Kurve als aktive Kurve grün angezeigt wird.

Eine Kurve löschen **Löschen einer Überlagerungskurve**

Zum Löschen einer angezeigten Kurve müssen Sie diese erst zur aktiven Kurve machen (siehe vorstehenden Absatz). Dann drücken Sie nacheinander **Experte > Überlagerung > Kurve löschen**.

Löschen aller Überlagerungskurve

Zum Löschen aller Überlagerungskurven mit Ausnahme der aktiven Kurve drücken Sie die Menütaste **Experte > Überlagerung > Alle löschen**.



Überlagerung verlassen Zum Verlassen des Überlagerungsmenüs drücken Sie die Menütaste **Beenden**.

Referenzkurve Die Referenzkurvenfunktion ermöglicht die Festlegung einer oder mehrerer Kurven, die auf dem Bildschirm „gesperrt“ werden und als Modellkurve vor dem Erfassen oder Laden von „normalen“ Kurven verwendet werden.

Referenzkurve in der Ergebnisseite Nach einer Erfassungsmessung oder dem Laden aus dem Explorer werden eine oder mehrere Kurven angezeigt:

- 1 Wenn mehrere Kurven überlagert dargestellt werden, überprüfen Sie, ob die richtige Kurve als aktive Kurve ausgewählt wurde.
- 2 Öffnen Sie das **Experte**-Menü.
- 3 Drücken Sie die Menütaste **Überlagerung**.
- 4 Drücken Sie die Menütaste **Referenz setzen/löschen**.

Damit wird die aktive Kurve zur Referenzkurve.

- Ihre Nummer wird rot angezeigt  Referenzkurve
- Das Symbol  wird rechts oben in der Ergebnistabelle angezeigt.

Um alle angezeigten Kurven als Referenzkurven festzulegen, drücken Sie die Menütaste **Alle Ref. setzen/löschen** (unabhängig von der ausgewählten aktiven Kurve).

Referenzkurve(n) löschen

Um eine Referenzkurve in eine „normale“ Kurve umzuwandeln, wählen Sie die Kurve mit der Taste **Kurve/Ereignis** aus und drücken im Menü **Experte > Überlagerung** erneut die Taste **Referenz setzen/löschen**.

Um alle angezeigten Referenzkurven unabhängig von der aktuell ausgewählten aktiven Kurve in „normale“ Kurven umzuwandeln, gehen Sie in das Menü **Experte > Überlagerung** und klicken auf **Alle Ref. setzen/löschen**.


Ausführung einer Erfassungsmessung nach Festlegung einer oder mehrerer Kurven



Nach einer Erfassungsmessung sind die folgenden drei Situationen möglich:


- Es waren nur Referenzkurven angezeigt: Die erfasste Kurve wird zu den Referenzkurven hinzugefügt.
- Es waren Referenzkurven und „normale“ Kurven angezeigt: Die Referenzkurven sind „gesperrt“. Die normalen Kurven werden gelöscht und die neue Kurve wird zusammen mit den Referenzkurven angezeigt.
- Es waren keine Referenzkurven festgelegt: Alle „normalen“ Kurven werden gelöscht und nur die neu erfasste Kurve wird angezeigt.

Referenzkurve im Explorer Eine im Speicher abgelegte Kurve kann vor dem Laden einer oder mehrerer „normaler“ Kurven als Referenzkurve festgelegt werden.

Zum Öffnen einer oder mehrerer Referenzkurven:

- 1 Öffnen Sie den **Datei-Explorer**.
- 2 Wählen Sie die als Referenzkurve festzulegenden Kurven aus.
- 3 Drücken Sie die Taste **Laden** und wählen Sie mit der Taste **Referenz = Ja** aus. 
- 4 Drücken Sie die Taste **Kurve(n) anzeigen** oder **Kurve+Konfig laden**.
 - Die Kurven werden geladen und deren Nummern rot angezeigt.

 Referenzkurve
 Aktive Kurve

- Rechts oben in der Ergebnistabelle wird das Symbol  angezeigt.



Zum Hinzufügen von „normalen“ Kurven zu den Referenzkurven:



- 1 Öffnen Sie erneut den **Explorer**.
- 2 Wählen Sie die Kurven aus, die im gleichen Bildschirm wie die Referenzkurven geöffnet werden sollen.
- 3 Drücken Sie die Menütaste **Laden** und wählen Sie mit der Taste



Referenz = Nein aus.

4 Drücken Sie **Kurve(n) anzeigen** oder **Kurve+Konfig laden**.

- Die Kurven werden geladen und deren Nummern schwarz angezeigt  *Referenzkurve (aktiv)* . Nur die aktive Kurve erhält  *normale Kurve*

eine grüne Nummer  *Referenzkurve*  *ausgewählte normale Kurve* und die Kurve wird grün dargestellt.

Dateiverwaltung

OTDR-Messungen speichern

Nach Ausführung der Messungen können Sie die Ergebnisse auf unterschiedlichen Medien speichern.

Bei Auswahl von **Auto-Speichern** werden die Ergebnisse automatisch gespeichert.

Wenn Sie die Ergebnisse jedoch unter einem anderen Namen, Verzeichnis usw. speichern möchten, dann:

- 1 Drücken Sie die **FILE**-Taste.
- 2 Wählen Sie mit der **Konfig/Explorer**-Taste die Option **Konfig** aus.
- 3 Ändern Sie die betreffenden Parameter.
- 4 Drücken Sie **Kurve speichern**.

Die OTDR-Kurven werden mit der Endung ".SOR" gespeichert, wenn in der Zeile **Dateityp** die Option **Sor-Dateien** oder **Sor-Dateien + txt** ausgewählt wurde. In diesem Fall wird jede Kurve in einer anderen .sor-Datei gespeichert.

Wenn in der Zeile **Dateityp** die Option **Eine Msor-Datei** ausgewählt wurde und wenn mehrere OTDR-Dateien überlagert angezeigt werden, wird eine Datei mit der Erweiterung .msor gespeichert, die alle Kurven enthält.

Siehe [Kapitel 6 "Dateiverwaltung" auf Seite 97](#).

OTDR-Dateien laden

Nach der Speicherung können Sie eine OTDR-Datei mit dem Explorer wieder laden:

- 1 Wählen Sie mit der **Konfig/Explorer**-Taste die Option **Explorer** aus.
- 2 Wählen Sie mit den Richtungstasten das Verzeichnis und die zu öffnende Datei aus.

3 Klicken Sie auf **Laden**.

4 Klicken Sie auf **Kurve(n) anzeigen** oder **Kurve+Konfig laden**.

Die gewünschte Datei wird geöffnet.

Weitere Hinweise zur Dateiverwaltung entnehmen Sie bitte

[Kapitel 6 "Dateiverwaltung" auf Seite 97](#).

Faserabnahme

Einführung Für diese Funktion werden 2 MTS 4000 benötigt, die beide mit einem **OTDR MA Modul** und der Option **EAUTOLTSORL** ausgestattet sein müssen.

Funktionsprinzip Durch Hinzufügen eines optischen Schalters in den optischen Kopf des OTDRs ist es möglich, die folgenden Tests automatisch über eine einzige optische Verbindung auszuführen:

- Bidirektionale Einfügedämpfung (IL)
- Bidirektionale optische Rückflusdämpfung (ORL) mit dem OCWR-Verfahren, das mit kontinuierlichem Licht arbeitet.
- Fehleranalyse
- OTDR-Messungen

Die IL/ORL-Messungen werden ausgeführt und die Ergebnisse über die zu testende Faser ausgetauscht, indem an jedem Faserende ein Gerät angeschlossen wird. Ein Neuverbinden/Trennen ist nicht erforderlich. Ein Schlecht-Wert löst automatisch eine OTDR-Messung aus, um das fehlerhafte Ereignis zu identifizieren.

Alle Ergebnisse werden automatisch auf jeder Plattform gespeichert.

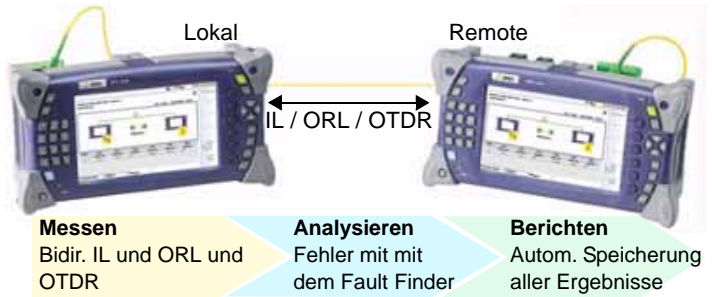


Abb. 28 Konfiguration der Faserabnahme-Funktion

Tests Mit der Faserabnahme-Funktion können zwei Tests ausgeführt werden:

- Vollständiger Abnahmetest
- Generischer Abnahmetest

Vollständiger Abnahmetest

In dieser Konfiguration werden bidirektionale IL- und ORL-Messungen ausgeführt und die Ergebnisse automatisch in jedem Gerät gespeichert. Wenn mindestens ein Wert den im Setup-Menü definierten anwenderdefinierten oder Standard-Schwellwert überschreitet, wird eine OTDR-Messung von einem Ende ausgeführt.

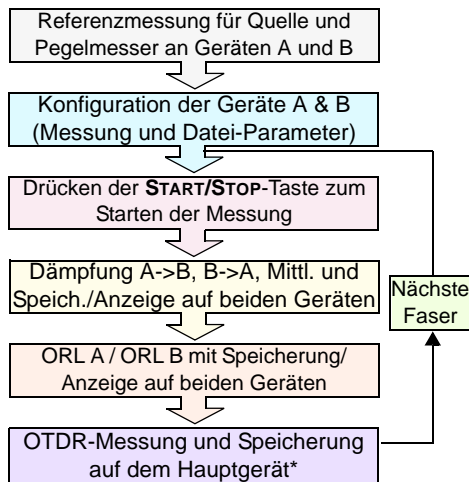


Abb. 29 Ablauf der vollständigen Abnahmemessung

Generische Abnahmemessung

In dieser Konfiguration werden die IL- und ORL-Messungen ausgeführt und die Ergebnisse automatisch in jedem Gerät gespeichert.

Wenn der Fehlerlokalisator im Setup-Menü ausgewählt wurde und mindestens ein Ergebnis den definierten Schwellwert überschreitet, identifiziert und lokalisiert das Gerät die wichtigsten Fehler und es wird automatisch eine OTDR-Aufnahmemessung gestartet (auf der Registerkarte OTDR).

Der LTS-ORL-Bildschirm zeigt eine aussagekräftige Ergebnistabelle zur schnellen Problemlösung an.

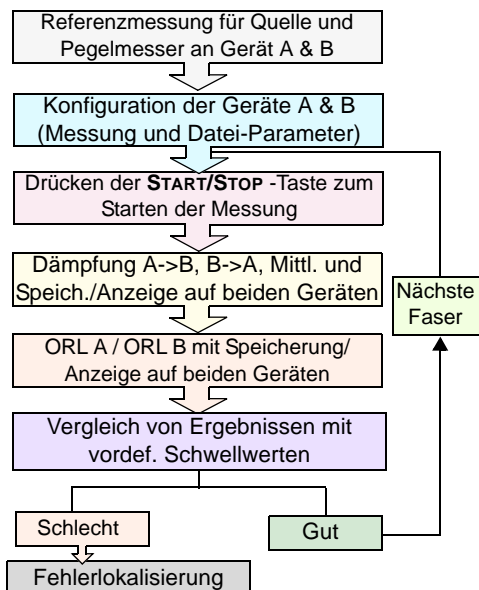




Abb. 30 Ablauf der generischen Abnahmemessung

- Auswahl der Funktion**
- 1 Drücken Sie die **HOME**-Taste.
 - 2 Mit den Richtungstasten ◀ und ▶ wählen Sie die OTDR-Funktion aus und bestätigen mit **ENTER**.
Das Symbol wird gelb markiert: .
 - 3 Mit der Richtungstaste ▶ markieren Sie das Symbol LTS-OTDR .

Das Symbol unter dem Mauszeiger wird weiß umrahmt und der Name der Funktion „Faserabnahme“ (Fiber Complete) wird angezeigt.



- 4 Mit **ENTER** aktivieren Sie die Funktion.

Das Symbol wird gelb markiert:



Referenzmessungen

Vor der Ausführung einer IL- und ORL-Messung müssen für die Patchkabel Referenzwerte ermittelt werden. Diese Referenzwerte gelten für alle Fasern, die mit dem gleichen Patchkabel gemessen werden.



- 1 Wählen Sie auf der Start-Seite die FIX-Funktion aus.
- 2 Drücken Sie die **RESULTS**-Taste.
- 3 Drücken Sie **Referenzwerte > Ref. messen** und folgen Sie der Anleitung zur Ausführung der Referenzmessung an jedem Gerät.

1. Referenzmessung im Schleifen-Modus

Diese Referenzmessung ist möglich, wenn sich die zwei Geräte 4000 nicht am gleichen Standort befinden.



Für die Referenzmessung im Schleifen-Modus muss die Pegelmesser-Option im 4000 Grundgerät installiert sein.

- 1 Verbinden Sie den OTDR-Port (der Quelle) über ein Jumperkabel mit dem Pegelmesser-Anschluss des Grundgerätes.

Pegelmesser des
Grundgeräts 4000

Port des OTDR-
Moduls



Abb. 31 Referenzmessung im Schleifen-Modus

- 1 Anschließend starten Sie mit der **OK**-Taste die Referenzmessung im Schleifen-Modus.

Nach erfolgter Messung wird das Ergebnis angezeigt und für jedes Gerät automatisch gespeichert.

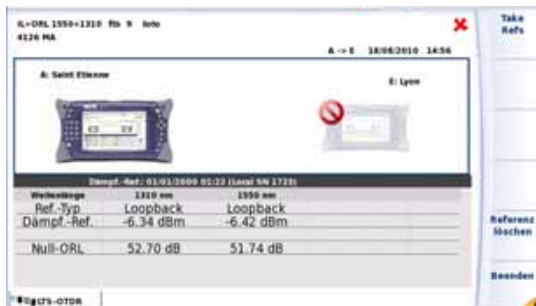


Abb. 32 Ergebnisanzeige für eine Referenzmessung im Schleifen-Modus

ORL-Referenzmessung

Die ORL-Referenzmessung wird ausgeführt, um die Einfügedämpfung (IL) und die abgegebene Leistung für die optische Rückflusdämpfung zu ermitteln.

- 1 Verbinden Sie den OTDR-Port über ein Jumperkabel mit einen nicht reflektierenden Abschluss.



Abb. 33 ORL-Referenzmessung

- 1 Mit **OK** starten Sie die ORL-Referenzmessung.

Nebeneinander-Referenzmessung

Diese Referenzmessung ist möglich, wenn sich beide Geräte 4000 am gleichen Standort befinden. Sie gewährleistet eine höhere Genauigkeit bei der Messung der Einfügedämpfung.

- 1 Verbinden Sie den OTDR-Port des Hauptgerätes über ein Jumperkabel mit dem OTDR-Port des Nebengerätes.

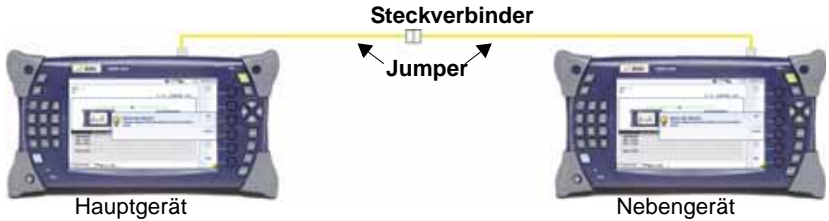


Abb. 34 Nebeneinander-Referenzmessung

- 1 Anschließend starten Sie die Nebeneinander-Referenzmessung mit **OK**.
Nach erfolgter Messung wird das Ergebnis angezeigt und für jedes Gerät automatisch gespeichert.

Konfiguration der Geräte

Im Anschluss an die Referenzmessungen an beiden Geräten 4000 muss die Erfassungsmessung konfiguriert werden.

- 1 Öffnen Sie mit der **SETUP**-Taste das Setup-Menü der Faserabnahme-Funktion.



An beiden Geräten müssen die Parameter für Erfassung und Ergebnisanzeige eingerichtet werden.



Abb. 35 Konfiguration der Faserabnahme

Erfassungsparameter

Laser	Auswahl der gewünschten Wellenlänge(n) Alle: Die Erfassungsmessung wird bei allen Wellenlängen ausgeführt.
Dämpfungsmessung	Auswahl des Messmodus. Unidir.: Ermittlung der Dämpfung in nur einer Richtung Bidir.: Ermittlung der Dämpfung in beiden Richtungen Nein: Keine Dämpfungsmessung
ORL-Messung	Auswahl des Messmodus Unidir.: Ermittlung der ORL in nur einer Richtung Bidir.: Ermittlung der ORL in beiden Richtungen Nein: Keine ORL-Messung.
OTDR	Auswahl des OTDR-Messverfahrens. Auto.: Die OTDR-Messung wird mit den im automatischen Modus (Schnelltest) festgelegten Parametern ausgeführt. Manuell: Die OTDR-Messung wird mit den manuell im OTDR Setup-Menü festgelegten Parametern ausgeführt (siehe " Konfiguration des OTDR-Tests " auf Seite 27). Nein: Keine OTDR-Messung.
Fehlerlokalisierung	Geben Sie an, ob die Fehlerlokalisierung aktiviert werden soll. Ja: Wenn ein Ergebnis für eine Dämpfungs- und/oder ORL-Messung einen festgelegten Schwellwert überschreitet (siehe " Ergebnisanzeige " auf Seite 75) wird automatisch eine OTDR-Messung gestartet. Nein: Die Fehlerlokalisierung ist nicht aktiviert, d. h. bei Schwellwertüberschreitung wird keine OTDR-Messung ausgeführt.



Bei Auswahl von JA für die Fehlerlokalisierung kann der OTDR-Parameter nicht konfiguriert werden (und umgekehrt).

Ergebnisanzeige

Tabellenansicht

Ermöglicht die Auswahl der Tabelle, die nach der Erfassungsmessung angezeigt werden soll.

Faser: Anzeige der detaillierten Ergebnisse für eine Faser: Dämpf. B -> A und Dämpf. A -> B bei jeder Wellenlänge, die mittlere Dämpfung bei jeder Wellenlänge und die ORL A und ORL B bei jeder Wellenlänge. Siehe "[Faseransicht](#)" auf Seite 77.

Kabel: Anzeige allgemeiner Ergebnisse für mehrere Fasern: mittlere Dämpfung und ORL A und ORL B bei jeder Wellenlänge. Siehe "[Kabelansicht](#)" auf Seite 76.

Schwellwerte

Auswahl der anwenderdefinierten Schwellwerte: **Anwender 1** / **Anwender 2** / **Anwender 3** / **Anwender 4** / **Anwender 5** und Eingabe der Werte für **Dämpfung** und **ORL** für jede Wellenlänge, bei deren Überschreitung ein Alarm ausgelöst wird.

Automatische Konfiguration

Durch Drücken der Taste **Auto Setup** werden automatisch die folgenden Erfassungsparameter festgelegt:

- Laser: **Alle**
- Dämpfungsmessung: **Bidir.**
- ORL-Messung: **Bidir.**
- OTDR-Messung: **Nein**
- Fehlerlokalisierung: **Ja**

Testausführung

Nach der Konfiguration beider Geräte können sie über die zu testende Faser miteinander verbunden werden.

Sobald das Nebengerät (B) an die Faser angeschlossen ist, wird es vom Hauptgerät (A) erkannt (und umgekehrt).



- 1 Starten Sie den Test über die **START/STOP**-Taste.
- a Gerät A und Gerät B führen nun die IL-Messung aus tauschen gegenseitig die Messergebnisse aus.
 - b Gerät A und Gerät B führen die ORL-Messung mit der OCWR-Methode aus und tauschen gegenseitig die Messergebnisse aus.



Abb. 36 Laufender Test

- c Nach Ausführung aller Tests werden die Ergebnisse auf beiden Geräten angezeigt.
- d Wenn für den **OTDR**-Parameter im **Setup**-Menü Option **Auto** oder **Manuell** ausgewählt wurde (siehe "Konfiguration der Geräte" auf Seite 73), wird die OTDR-Erfassungsmessung gestartet.

Ergebnisanzeige

Nach Abschluss der Tests werden die Messergebnisse auf beiden Geräten angezeigt.

Kabelansicht

Wenn im **Setup**-Menü bei **Tabellenansicht** die Option **Kabel** ausgewählt wurde, erscheint der folgende Bildschirm:



Abb. 37 Ergebnisanzeige für das Kabel

Die Kabelansicht ermöglicht die Anzeige der folgenden Ergebnisse für mehrere Fasern:

- die mittlere Dämpfung
- ORL A und ORL B bei jeder Wellenlänge

Faseransicht

Wenn im **Setup**-Menü bei **Tabellenansicht** die Option **Faser** ausgewählt wurde, erscheint der folgende Bildschirm:



Abb. 38 Ergebnisanzeige für die Faser

Die Faseransicht ermöglicht die Anzeige der folgenden Ergebnisse für eine Faser:

- Dämpfung B -> A und Dämpfung A -> B bei jeder Wellenlänge
- die mittlere Dämpfung bei jeder Wellenlänge
- die ORL A und ORL B bei jeder Wellenlänge

Fehlerlokalisierung

Wenn im **Setup**-Menü bei **Fehlerlokalisierung** die Option **Ja** ausgewählt wurde, startet automatisch eine OTDR-Erfassungsmessung, wenn ein Wert die im **Setup**-Menü festgelegten Schwellwerte überschreitet.

Auf dem LTS-OTDR-Bildschirm wird eine aussagekräftige Ergebnistabelle angezeigt, die wichtige Fehler identifiziert und lokalisiert, so dass eine schnelle Problembehebung möglich ist.

- 1 Wählen Sie auf der rechten Menütaste **Tabelle IL/ORL - Fehler** die Option **Fehler** aus.



Abb. 39 Ergebnisbildschirm mit Fehlerlokalisierung

OTDR

Bei Auswahl von **Manuell** oder **Auto** für den **OTDR**-Parameter im **Setup**-Menü wird eine OTDR-Erfassungsmessung gestartet und die Kurve anschließend in der OTDR-Registerkarte angezeigt.



Abb. 40 OTDR-Kurven

Ergebnisse speichern Nach der Anzeige der Ergebnisse auf beiden Geräten, können diese im .blts-Format gespeichert werden:

- 1 Drücken Sie die Taste **FILE**.
- 2 In der Zeile **Speichermodus**:
 - wählen Sie **Datei**, um nur das Ergebnis im blts-Format zu speichern.
 - wählen Sie **Datei + Txt**, um die Ergebnisse in einer .blts-Datei zu speichern und gleichzeitig eine formatierte Textdatei (mit Fehlerübersichtstabelle) zu speichern.
- 3 Drücken Sie **Kurve speichern**, um die Ergebnisse von LTS und Fehlerlokalisierung zu speichern.
- 4 Wenn eine OTDR-Kurve erfasst wurde, wählen Sie die **OTDR**-Registerkarte und drücken **Kurve speichern**, um die OTDR-Kurve zu speichern (siehe "[Ergebnisse speichern](#)" auf Seite 79).


Die .blts- und .otdr-Dateien können mit FiberCable zur Erstellung eines umfassenden professionellen Berichts, der alle Messergebnisse kombiniert, genutzt werden.

Erstellung einer pdf-Datei

Für die IL/ORL-Ergebnisse oder eine OTDR-Kurve ist es möglich, mit der Druckfunktion eine PDF-Datei zu erstellen:

- 1 Im Menü **Systemeinstellungen** stellen Sie für **Drucker** die Option **Datei (formatiert)** ein und wählen als **Dateityp PDF** aus (siehe Handbuch zum Grundgerät 4000).

- 2 Kehren Sie nun zur Ergebnisseite zurück und drücken Sie gleichzeitig die linke und rechte Pfeiltaste ◀ ▶, um den Ausdruck zu starten.

Am oberen Bildschirmrand wird das Symbol  angezeigt.

- 3 Nach erfolgreichem Ausdruck drücken Sie die **FILE**-Taste und wählen im **Explorer** die erstellte pdf-Datei aus.

Standardmäßig wird der Dateiname wie folgt gebildet:
«file_name_Jahr_Monat_Tag__Stunde_Min_Sek.pdf»

Zusammenführen von pdf-Dateien

Sie können bidirektionale Messergebnisse für IL/ORL und OTDR in einer einzigen PDF-Datei zusammenführen:

- 1 Nachdem für beide Ergebnisse jeweils eine PDF-Datei erstellt wurde, wählen Sie die PDF-Dateien im **Explorer** aus.
- 2 Drücken Sie dann **Bearbeiten > Mischen**.

Nachdem Zusammenführen der beiden Dateien wird eine neue PDF-Datei erstellt, deren Namen standardmäßig wie folgt gebildet wird:
«Merged_Jahr_Monat_Tag__Stunde_Min_Sek.pdf»

Pegelmesser und Laserquelle der OTDR-Module

5

Bei der Bestellung eines OTDR-Moduls haben Sie die Wahl unter einem als Option angebotenen Pegelmesser und einer Laserquelle. Die folgenden Optionen stehen zur Verfügung:

- E41OTDRPM ist der optionale Pegelmesser für die Module OTDR.
- E41OTDRLS ist die optionale Laserquelle für die Module OTDR.

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen erläutert:

- [“Prinzip der optischen Pegel- und Dämpfungsmessung” auf Seite 82](#)
- [“Anschluss an den Pegelmesser” auf Seite 83](#)
- [“Konfiguration des Pegelmessers” auf Seite 84](#)
- [“Lasersender einschalten” auf Seite 86](#)
- [“Ergebnisseite” auf Seite 86](#)
- [“Ausführung der Pegelmessung” auf Seite 89](#)
- [“Messung der Einfügedämpfung” auf Seite 90](#)
- [“Speichern und Laden von Ergebnissen” auf Seite 94](#)

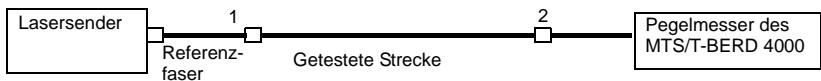
Prinzip der optischen Pegel- und Dämpfungsmessung

Pegelmessung Zur Messung der gesendeten oder empfangenen optischen Leistung benötigen Sie lediglich einen Pegelmesser (Leistungsmesser):

- Zur Messung der gesendeten Leistung schließen Sie den Pegelmesser direkt an den Ausgang des optischen Senders an.
- Zur Messung des Pegels am Eingang eines optischen Empfängers wird der Pegelmesser anstelle des optischen Empfängers an das Ende der Glasfaser angeschlossen.

Dämpfungsmessung (Streckendämpfung) Zur Messung der Dämpfung einer gesamten Strecke oder von einzelnen Elementen wie von Faserabschnitten, Steckverbindern oder optischen Komponenten benötigen Sie einen kalibrierten optischen Sender und einen Pegelmesser.

Der Dämpfungswert ergibt sich für gewöhnlich aus der an zwei Punkten durchgeführten Messung der optischen Pegel:



$$\text{Dämpfung } A_{\text{dB}} = P1_{\text{dBm}} - P2_{\text{dBm}}$$

Zur Durchführung präziser Dämpfungsmessungen müssen die folgenden Bedingungen eingehalten werden:

- Verwenden Sie einen optischen Sender, der sowohl in Hinblick auf die Zeit als auch auf die Temperatur stabil ist.
- Kontrollieren Sie die Sauberkeit aller Anschlüsse und Fasern sowie des Empfängereingangs.
- Verwenden Sie eine Referenzfaser zwischen Lasersender und Prüfling. Wenn mehrere Messungen unter identischen Einkoppelbedingungen ausgeführt werden sollen, darf die Referenzfaser während der Messungen nicht abgetrennt werden.

Einfügemethode

- 1 Der Pegelmesser wird zuerst über die Referenzfaser an den Lasersender angeschlossen: P1 wird gemessen.
- 2 Anschließend wird die zu testende Faser zwischen Referenzfaser und Pegelmesser eingefügt: P2 wird gemessen.

Die Differenz zwischen P2 und P1 ergibt die Dämpfung der getesteten Faser.

Es wird empfohlen, an beiden Enden der getesteten Faser die gleichen Steckverbindertypen zu verwenden, um so die gleichen Anschlussbedingungen für die Messung von P1 und P2 zu gewährleisten.

Messgenauigkeit

- Häufig wird eine sehr hohe Messgenauigkeit verlangt. In diesem Fall ist es notwendig, eine Vorkalibrierung ohne die zu testende Faser durchzuführen, um die durch Steckverbinder bedingte Dämpfung weitestgehend auszuschließen. Hierfür steht die Funktion "Referenzwert" zur Verfügung.

Anschluss an den Pegelmesser

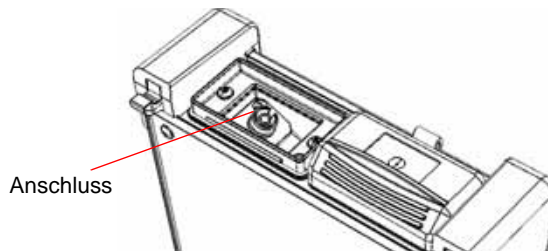


Abb. 41 Optischer Anschluss für den Pegelmesser / Lasersender am OTDR-Modul

Der optische Anschluss für den Pegelmesser ist mit dem OTDR-Port identisch.

Bei einem Modul mit 2 OTDR-Ports wählen Sie den Anschluss in Abhängigkeit von der am Port verfügbaren Wellenlänge aus (siehe Schild auf der Rückseite des OTDR-Moduls).



Es ist nicht möglich, den Pegelmesser und den Lasersender gleichzeitig zu nutzen (wenn im OTDR-Modul vorhanden), da beide Funktionen den gleichen Anschluss verwenden.

Konfiguration des Pegelmessers

Die Pegelmessfunktion ist eine Option, die bei der Bestellung anzugeben ist und die ab Werk in das OTDR-Modul integriert wird.

Zur Aktivierung der Pegelmessung:

- Drücken Sie die **HOME**-Taste.
- Markieren Sie mit den Richtungstasten das Pegelmesser-Symbol im Bereich des OTDR-Moduls (mit weißem Rahmen) und drücken Sie die **ENTER**-Taste: Jetzt ist das Symbol ausgewählt



Damit wird der Pegelmesser aktiviert.



ACHTUNG

Die Symbole für die Singlemode- und Multimode-Pegelmesser können nicht gleichzeitig ausgewählt werden. Bei Auswahl des einen Symbols wird das andere automatisch deaktiviert.

Konfiguration der Messpara- meter

Die Messparameter für die Pegelmessung werden über die **SETUP**-Taste aufgerufen.

1 Messung	
Wellenlänge	Auto Auto 1310 nm 1490 nm 1550 nm 1625 nm
Beep on modulation	ja 1650 nm
Einheit	dB
Referenzpegel	-56.3 dBm
Dämpfungskompensation	0.0 dB
2 Alarms	
Alarms	Aktiv
Min. Schwellwert	-60 dBm
Max. Schwellwert	+40 dBm

Abb. 42 Konfiguration der Pegelmessung

- Wellenlänge
Auswahl der Wellenlänge:
 - Auto: Die Wellenlänge des Eingangssignals wird automatisch erkannt und für die Messung ausgewählt:
 - 1310, 1490, 1550, 1625 oder 1650 nm: Ausführung der Messung bei der gewählten Wellenlänge für den Singlemode-Pegelmesser.
 - 850 und 1300 nm: Ausführung der Messung bei der gewählten Wellenlänge für den Multimode-Pegelmesser.

- Signalton bei Modulation
 Festlegung, ob bei Modulation ein Tonsignal ausgegeben wird (Ja / Nein)
- Einheit Angezeigte Maßeinheit der Pegelmessung:
 - - Watt, dBm: zur Anzeige der absoluten Leistung
 - - dB: zur Anzeige eines relativen Ergebnisses in Bezug auf einen Referenzwert (Streckendämpfung)
- Referenzpegel
 Bei Auswahl von dB als Maßeinheit in der vorhergehenden Zeile, erfolgt hier die Festlegung des Referenzwertes für die gewählte Wellenlänge. Wählen Sie zuerst mit den Richtungstasten die Wellenlänge aus und drücken Sie dann die ►-Taste zur Auswahl des Werts (+XXX.XX). Bestätigen Sie anschließend mit der **ENTER**-Taste.
- Dieser Referenzpegel steht über die Taste **Referenzwert** auch automatisch auf der **Ergebnis**-Seite zur Verfügung.
- Dämpfungskompensation
 Auswahl des Pegels, der für die gewählte Wellenlänge für die Messung verwendet wird, um die durch einen externen Abschwächer verursachte Dämpfung zu kompensieren (+XX.XX dB). Markieren Sie zuerst mit den Richtungstasten die Wellenlänge und drücken Sie dann die ►-Taste zur Auswahl des Wertes. Bestätigen Sie abschließend mit **ENTER**.

HINWEIS

Zum Kopieren eines Referenzpegels oder einer Dämpfungskompensation auf alle Wellenlängen wählen Sie die Referenzwellenlänge aus und klicken auf **Alle Wellenlängen aktualisieren**.

Konfiguration der Alarmparameter

- Alarm Aktivierung der Alarmfunktion: Jedes Ergebnis unter oder über dem Schwellwert wird auf der Ergebnisseite in Rot angezeigt.
- Oberer und unterer Schwellwert:
- Auswahl des oberen und unteren Schwellwertes für jede verfügbare Wellenlänge von -60 bis +40 dBm. Die Auswahl erfolgt mit den Richtungstasten.

HINWEIS

Zum Kopieren eines Wertes des oberen und/oder unteren Schwellwertes auf alle Wellenlängen wählen Sie den Referenzwert aus und klicken auf **Alle Wellenlängen aktualisieren**.

HINWEIS

Ein andauernder Druck auf die Richtungstaste erhöht den Wert um 10 dBm.

Lasersender einschalten

Der Lasersender ist eine Option, die bei der Bestellung anzugeben ist und die ab Werk in das OTDR-Modul integriert wird.

Zur Aktivierung des Lasersenders:

- Drücken Sie die **HOME**-Taste.
- Markieren Sie mit den Richtungstasten das Lasersender-Symbol (für Singlemode oder Multimode) im Bereich des OTDR-Moduls (mit weißem Rahmen).
- Drücken Sie die **ENTER**-Taste: Jetzt ist das Symbol ausgewählt



ACHTUNG

Die Symbole für die Singlemode- und Multimode-Quelle können nicht gleichzeitig ausgewählt werden. Bei Auswahl des einen Symbols wird das andere automatisch deaktiviert.

Ergebnisseite

Die Ergebnisseite wird über die **RESULTS**-Taste aufgerufen und enthält alle Angaben zur laufenden Messung, zuvor gespeicherte Ergebnisse sowie die für die Messung und Speicherung verfügbaren Befehle.

Ergebnisseite für den Pegel- messer

Der gemessene Pegel wird in großer Schrift in der im **SETUP**-Menü gewählten Maßeinheit angezeigt. Ebenfalls angegeben werden:

- der Übertragungsmodus des gemessenen Signals: Gleichlicht (CW) oder moduliert bei einer Frequenz von 270 Hz, 330 Hz, 1 kHz oder 2 kHz.
- die Wellenlänge des gemessenen Signals.
- der Referenzpegel in dB.
- der Pegel der Dämpfungskompensation.

Ergebnistabelle Für jeweils eine Faser zeigt der Pegelmesser eine Tabelle mit 9 Ergebnissen entsprechend den verfügbaren Wellenlängen an. Die ersten 4 Ergebnisse sind auf dem Bildschirm sichtbar. Mit der Richtungstaste ▼ können Sie zu den anderen Werten blättern. Die Tabelle informiert über den gemessenen Pegel in dBm, über den relativen Pegel in dB und über den Referenzpegel in dB (wenn *Einheit* = dB) und den Modus.

- Ein Messergebnis wird in der Tabelle angezeigt, wenn die Menü-taste **Ergebnis speichern** gedrückt wird.
- Die Menütaste **Tabelle löschen** bewirkt die Löschung aller in der Tabelle angezeigten Ergebnisse.
- Bei aktivierter Alarmfunktion wird jedes Ergebnis, das die festgelegten Schwellwerte verletzt, in der Tabelle in Rot angezeigt. Alle anderen Ergebnisse erscheinen in der Tabelle in Grün.
- Beim Abschalten des Testers werden die in der Tabelle angezeigten Ergebnisse gespeichert.



Abb. 43 Ergebnisse und Menübefehle des Pegelmessers

Befehle des Pegelmessers

Bei Auswahl der Pegelmesser-Funktion stehen auf der Ergebnisseite die folgenden Befehle zur Verfügung:

Die Menütaste **Pegelmesser Konfig** zeigt die verschiedenen Konfigurationstasten zur Auswahl der Wellenlänge, der Maßeinheit und des Nullabgleichs an.

- **Null** Nullabgleich bei verschlossenem optischen Eingang des Pegelmessers (mit Bestätigungsabfrage).

Auf der Ergebnisseite stehen die folgenden Aktionen zur Verfügung:

- **Referenzwert**
Wählt das aktuelle Ergebnis als Referenzwert zur Messung der Streckendämpfung aus. Dieser Referenzwert wird dann solange als Referenzpegel unterhalb des Messergebnisses angezeigt, bis ein neuer Referenzwert festgelegt wird.
- **Ergebnis speichern**
Speichert das Ergebnis in der entsprechenden Zeile der Tabelle.
- **Tabelle löschen**
Löscht alle in der Tabelle enthaltenen Ergebnisse.


Ergebnisseite für den Laser- sender

Nach Auswahl des Lasersenders drücken Sie die Tasten **SETUP** oder **RESULTS** zur Konfiguration des Lasersenders bzw. Anzeige der Ergebnisse.




Abb. 44 Ergebnisseite des Lasersenders

- **Laser Ein / Laser Aus**
Laser ein- bzw. ausschalten (Gleiche Funktion wie die **START/STOP**-Taste).

Wenn der Laser **eingeschaltet** ist, wird das Symbol  angezeigt.

Die Parameter des Lasers können über den Ergebnisbildschirm durch Betätigung der Menütaste **Sender-Konfig** direkt aufgerufen werden.

- Wellenlänge
Auswahl der Wellenlänge bei Laser mit mehreren Wellenlängen (abhängig von der gewählten Option).
Die Wellenlänge wird angezeigt.
- Modus
Auswahl des Sendemodus des Lasers. Die folgenden Modulationen sind möglich:
 - 270 Hz / 330 Hz / 1 kHz / 2 kHz
 - Auto (Der Laser sendet eine Kennung, damit der Pegelmesser automatisch die verwendete Wellenlänge erkennen kann)
 - TwinTest (Abwechselndes Senden aller verfügbaren Wellenlängen für die Dauer von jeweils einigen Sekunden, kompatibel zum JDSU OLP 34/35/38.
 - CW (Gleichlicht)

Der verwendete Modus wird über dem Symbol  angezeigt.

Referenzmessung: Diese Taste ruft zwei weitere Tasten auf:

Standard-Referenz Zur Ausführung einer Referenzmessung mit neben-einander stehenden Geräten (siehe Referenzmessung im Nebeneinander-Modus).

Jumper-Referenz: Zur Ausführung der Referenzmessung im Schleifenmodus (siehe ["Referenzmessung im Schleifen-Modus" auf Seite 92](#)).

Ausführung der Pegelmessung

Der Pegelmesser wird mit Aktivierung der Pegelmesser-Funktion im **HOME**-Menü gestartet.



Es ist nicht möglich, den Pegelmesser und den Lasersender gleichzeitig zu nutzen (wenn im OTDR-Modul vorhanden), da beide Funktionen den gleichen Anschluss verwenden.



Die Pegelmessung wird automatisch aktualisiert. Bei ausgeschaltetem Laser sowie, wenn der optische Ausgang mit dem Eingang des Pegelmessers verbunden ist, wird der Wert "<-50 dB" angezeigt.

- Schließen Sie den zu messenden optischen Sender an die entsprechende Buchse auf der Rückseite des Testers an (siehe "[Anschluss an den Pegelmesser](#)" auf Seite 83).
- Wählen Sie im **SETUP**-Menü dBm, dB oder Watt als Maßeinheiten aus.
- Drücken Sie die **START/STOP**-Taste, um die Messung zu starten. Das Ergebnis wird auf der Ergebnisseite angezeigt und kann in der Tabelle gespeichert werden (siehe "[Ergebnistabelle](#)" auf Seite 87).
- Drücken Sie die **START/STOP**-Taste, um die Messung wieder anzuhalten.

Messung der Einfügedämpfung

Im Anschluss an die Referenzmessung erlauben der Lasersender und der Pegelmesser (Optionen) die Messung der Einfügedämpfung.

Nullabgleich des Pegelmessers

- 1 Verschließen Sie den optischen Eingang des Pegelmessers mit der Kappe, so dass kein Licht auf die Fotodiode einfallen kann. Wenn Sie vergessen, den Eingang abzudecken, wird eine Fehlermeldung angezeigt, da die Fotodiode zu viel Licht erfasst.
- 2 Drücken Sie auf der Ergebnisseite die Menütaste **Pegelmesser Konfig. > Null** und bestätigen Sie die Aktion.



Für genaue Messungen muss der Nullabgleich des Pegelmessers vor der Messung durchgeführt werden, da das Rauschen der Germanium-Fotodiode in Abhängigkeit von der Zeit und der Temperatur Schwankungen unterworfen ist.

Ausführung der Referenzmessung

Mit zwei Plattformen T-BERD/MTS-4000 und installierter Lasersender- und Pegelmesser-Option können Sie die Einfügedämpfung im CW-(Gleichlicht) Modus messen.

Es werden zwei unterschiedliche Referenzmessungen, die Messung mit nebeneinander stehenden Geräten und die Messung im Schleifenmodus, angeboten.

Referenzmessung im Nebeneinander-Modus

Diese Referenzmessung kann ausgeführt werden, wenn beide Geräte miteinander verbunden sind, d.h. beide Geräte müssen sich am gleichen Standort befinden

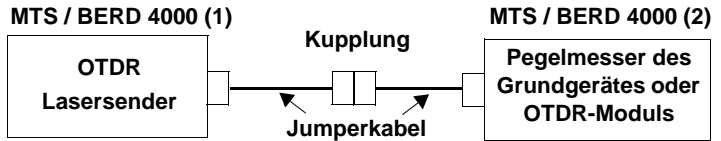




Abb. 45 Nebeneinander-Referenzmessung

- 1 Vor dem Anschluss der Jumperkabel sind die Steckerstirflächen mit entsprechenden Reinigungswerkzeugen zu reinigen.
- 2 Verbinden Sie die beiden Jumperkabel über eine Kupplung miteinander.
- 3 Stellen Sie am MTS/T-BERD 4000 (1) die optische OTDR-Quelle als "**Standard-Ref**" ein
 - a Drücken Sie die **HOME**-Taste.
 - b Wählen Sie auf der Start-Seite mit den Richtungstasten bzw. dem Touchscreen die Laser-sender-Funktion .
 - c Drücken Sie **RESULTS**-Taste
 - d Drücken Sie in der Ergebnis-Seite die Menütaste **Sender-Konfig.> Sender-Referenz > Standard-Ref**.
 - e Drücken Sie **Beenden** und kehren Sie zur Ergebnis-Seite zurück.
 - f Blättern Sie durch die Modi und wählen Sie den **Twintest**-Modus aus.
 - g Schalten Sie den Laser über die Menütaste **Laser Ein** an
- 4 Stellen Sie am MTS/T-BERD 4000 (2) den Pegelmesser (des OTDR-Moduls oder vom Grundgerät) als "**Standard-Ref**" ein.
 - a Drücken Sie die **HOME**-Taste.
 - b Wählen Sie auf der Start-Seite mit den Richtungstasten bzw. dem Touchscreen die Pegel-messer-Funktion aus .

Wenn das Pegelmesser-Symbol nicht gelb angezeigt wird, aktivieren Sie die Funktion durch Drücken der **ENTER**-Taste.
 - c Drücken Sie die **RESULTS**-Taste.
 - d In der Ergebnis-Seite drücken Sie die Menütasten **Pegel-Referenz > Standard-Ref**.

Jetzt wird der Ist-Pegel als neuer Referenzwert für die gewählte Wellenlänge eingestellt. Der angezeigte Wert liegt bei etwa 00.00 dB.

- e Drücken Sie die Menütaste **Beenden** und kehren Sie zur **Ergebnis**-Seite zurück

Die Referenzpegel werden im Gerät gespeichert und automatisch in der Konfiguration ergänzt.

Referenzmessung im Schleifen- Modus

Diese Referenzmessung kann ausgeführt werden, wenn sich die Geräte an unterschiedlichen Stand-orten befinden. Sie erfolgt unter Verwendung des in die Plattform integrierten OTDR-Lasersenders und Pegelmessers.

HINWEIS

Jede Plattform muss mit einem in das Grundgerät eingesetzten Pegelmesser ausgestattet sein.

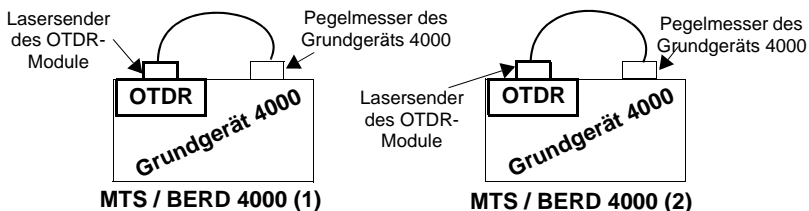




Abb. 46 Referenzmessung im Schleifen-Modus

- 1 Zur Ausführung der Referenzmessung an der optischen Quelle des OTDRs im MTS/T-BERD 4000 (1) gehen Sie wie folgt vor:
 - a Wählen Sie in der Start-Seite im OTDR-Bereich das Symbol der OTDR-Quelle .
 - b Drücken Sie die **RESULTS**-Taste.
 - c Drücken Sie in der LTS-Ergebnisseite die Menütasten **Sender-Konfig.** > **Sender-Referenz** > **Jumper-Ref.**
 - d Eine Meldung wird eingeblendet.
 - e Verbinden Sie das Jumperkabel vom OTDR-Lasersender mit dem Pegelmesser-Eingang des Grundgeräts und bestätigen Sie mit **OK**.
 Die Referenzmessung wird automatisch ausgeführt.
 Zum Abschluss wird erneut eine Meldung eingeblendet. Zum Fortfahren drücken Sie eine beliebige Taste
- 2 Zur Referenzmessung des Pegelmessers des Grundgeräts am MTS/T-BERD 4000 (2) gehen Sie wie folgt vor:

- a Wählen Sie auf der Start-Seite des Grundgeräts das Pegelmesser-Symbol  aus.
- b Drücken Sie in der LTS-Ergebnisseite die Menütasten **Pegel-Referenz > Jumper-Ref.**
Eine Meldung wird eingeblendet.
- c Verbinden Sie das Jumperkabel vom OTDR-Port mit dem Pegelmesser des Grundgeräts und bestätigen Sie mit **OK**.
Die Referenzmessung wird automatisch ausgeführt.
Zum Abschluss wird erneut eine Meldung eingeblendet. Zum Fortfahren drücken Sie eine beliebige Taste.

Die Referenzpegel werden im Gerät gespeichert und automatisch in der Konfiguration ergänzt.

Messung der zu testenden Faser

Nach Ausführung der Referenzmessungen an beiden Geräten gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Nach der Referenzmessung im Schleife-Modus trennen Sie das Jumperkabel vom Pegelmesser-Port des MTS/T-BERD 4000 (1) und das Jumperkabel vom Lasersender-Port des MTS/T-BERD 4000 (2).
Nach der Referenzmessung im Nebeneinander-Modus trennen Sie die Kupplung und lassen die Jumperkabel weiter an den Ports von Quelle und Pegelmesser angeschlossen.
- 2 Verbinden Sie die Jumperkabel auf entsprechende Weise (z. B. mit Verdrehsicherung bei FC/PC-Steckverbindern) mit der zu testenden Faser.
- 3 Am MTS/TBERD 4000 (1) schalten Sie den Laser über die Menütaste **Laser Ein** an.

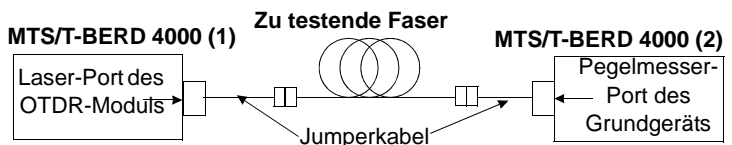


Abb. 47 Messung der zu testenden Faser

Messung mit einem Moden-Conditioner

Zur Ausführung genauer und wiederholbarer Messungen der Einfügedämpfung mit einer Multimode-Quelle wird der Einsatz eines Moden-Conditioners hinter dem Quellen-Port des OTDRs empfohlen.

Nach Ausführung der Referenzmessung im Schleifen- oder Nebeneinander-Modus an der Quelle des MTS/T-BERD 4000 (1) und am Pegelmesser des MTS/T-BERD 4000 (2):

- 1 Schließen Sie die Multimode-Quelle (1) an den Moden-Conditioner an.
- 2 Schließen Sie das Jumperkabel an den Pegelmesser-Port (2) an.
- 3 Verbinden Sie die beiden Ende des Moden-Conditioners und des Jumperkabels mit einem geeigneten Verfahren (z. B. Key beim FC/PC-Typen) mit der zu testenden Faser.



Abb. 48 Messung der Einfügedämpfung mit einem Moden-Conditioner

- 1 Wählen Sie am MTS / T-BERD (1) die Option **Laser On** zur Aktivierung der Laserquelle.


Speichern und Laden von Ergebnissen

Dateiverwaltung Mit der Taste **FILE** öffnen Sie die Dateiverwaltung. Weitere Hinweise sowie eine Beschreibung aller Parameter, Optionen und des Datei-Explorers entnehmen Sie bitte dem [Kapitel 6 "Dateiverwaltung"](#).

Ergebnisse speichern Zur Speicherung der Messergebnisse drücken Sie die Taste **FILE** und wählen die Option **Kurve speichern**. Es werden zwei Kurven gespeichert:

- Die erste Datei wird vom MTS/T-BERD 4000 verwendet und ermöglicht das Laden aller Messergebnisse. Diese Datei erhält die Endung .LTS.
- Die zweite Datei ist eine ASCII-Datei mit Tabulator-getrennten Werten. Diese wird mit der Endung .txt gespeichert und kann vom MTS/T-BERD 4000 über den Web-Browser geöffnet werden. Die

ASCII-Datei wurde für die Arbeit mit Tabellenkalkulationsprogrammen auf einem PC erstellt. Dort können dann alle Messergebnisse geladen und in einer anwenderdefinierten Tabelle formatiert werden.

Ergebnisse laden Zum Laden von Messergebnissen wählen Sie im Datei-Explorer (siehe [Kapitel 6 "Dateiverwaltung"](#)) eine Datei  mit der Erweiterung „Lts“ aus und klicken auf **Laden** und dann auf **Kurve anzeigen**.

Jetzt wird die Registerkarte LTS mit einer Ergebnistabelle angezeigt.

Dateiverwaltung

6

Dieses Kapitel erläutert die folgenden Themen:

- “Konfiguration der Datei” auf Seite 98
- “Explorer-Funktion” auf Seite 104
- “Link-Manager” auf Seite 116



Über **Start -> Anwendungen ->Ergebnisanalyse ->Fiber Optics konsultieren** können Dateien geöffnet und Kurven angezeigt oder gespeichert werden, auch wenn kein Modul im Grundgerät 4000 eingesetzt ist.

Konfiguration der Datei

Das Konfigurationsmenü erlaubt die Festlegung ausgewählter Parameter für ein Glasfaserkabel.

- Drücken Sie die **FILE**-Taste. Es wird das untenstehende Datei-Menü angezeigt.

1550nm Ius 4
4126 LM 10m 20.0s IOR: 1.46500
A -> E 26/11/2008 15:23

1 Datei-Info
Dateibenennung Fiber[Cable_Id][F...
demo50km1550nm
Auto-Speichern ja
Dateityp .SOR-Dateien
Verz. disk/demo:

2 Faserbezeichnung
Faser-ID
Fasernummer 11

3 Streckenparameter
Kabel-ID
Richtung A->E
Anfang
Ende
Techniker
Kommentar

4 Dateiversand
Empfänger
Betreff

Nächste Kurve
Speichern Kurve
Speichern Alle Kurven
Kopieren Konfig Für alle
☒ Konfig
☐ Explorer
☐ Link-Mngr

Abb. 49 Datei-Menü (mit OTDR-Dateien)

Registerkarten Über die verschiedenen Registerkarten erhalten Sie Zugriff auf die Datei-Menüs der Anwendungen (OTDR und LTS) der Module des Testers.

Es ist möglich, eine Datei zu öffnen, obwohl das betreffende Modul nicht installiert ist. In diesem Fall erlaubt eine neue Registerkarte die zeitweise Verwaltung dieser Anwendung.

Wenn mehrere Anwendungen (d.h. mehrere Module) im Grundgerät 4000 installiert sind, wechseln Sie mit der **FILE**-Taste zwischen den Registerkarten, d.h. zwischen den Datei-Konfigurationen und Anwendungen (OTDR, LTS...). Siehe ["Registerkarten" auf Seite 17](#).

Datei-Signatur Die Erfassungsparameter der in der ausgewählten Datei enthaltenen Kurve sowie eine verkleinerte Darstellung der Kurve (wenn sie mit einem MTS / T-BERD erfasst wurde, siehe ["Minikurve" auf Seite 17](#)) werden am oberen Bildschirmrand in einer Signatur-Zeile angezeigt.

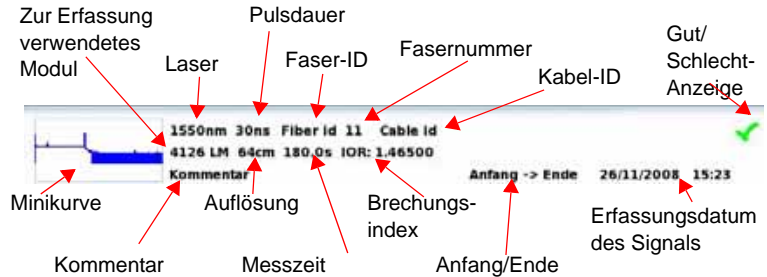


Abb. 50 Beispiel für die Signatur einer OTDR-Datei (im Datei-Menü)

Angaben zur Datei

Regeln für die Dateinamen In den Dateinamen können automatisch ausgewählte Parameter, wie der Fasername, der Fasercode, Kennungen (Kabel-ID, Anfang, Ende) oder Messparameter (Richtung, Auflösung, Wellenlänge, Pulsdauer) aufgenommen werden.

Die Zeile **Dateibenennung** führt die aktuell geltenden Regeln zur Zuweisung des Dateinamens aus und ermöglicht deren Bearbeitung.

Zur Bearbeitung dieser Namensregeln:

- 1 Markieren Sie die Zeile **Dateibenennung**.
- 2 Öffnen Sie das Bearbeiten-Menü mit der Richtungstaste ►.
- 3 Navigieren Sie mit den Richtungstasten im Bearbeitungsbildschirm.
- 4 Wählen Sie die gewünschten Zeichen und Parameter aus.
- 5 Bestätigen Sie jedes ausgewählte Zeichen bzw. jeden Parameter mit der **ENTER**-Taste.
- 6 Mit **Anwenden** oder **Abbrechen** verlassen Sie den Bildschirm mit bzw. ohne Speicherung der Änderungen.

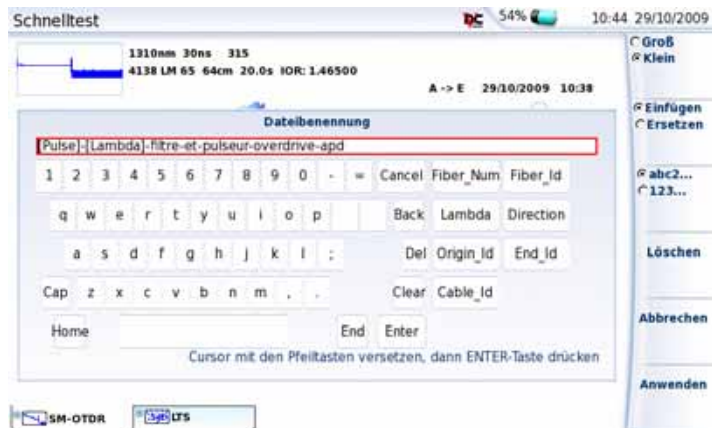


Abb. 51 Auswahl des Dateinamens

Die Taste **Standard-Dateiname** wird angezeigt, wenn die Zeile **Dateibenennung** ausgewählt wurde. Sie ermöglicht die Anwendung des Standardnamens auf die geöffnete Kurve.

Beispiel zur Vergabe eines Dateinamens:

Dateiparameter	Gewählte Regel	Resultierender Dateiname
Auflösung = 16 cm Fasernummer = 1	ABC[Resolution]Fiber_[Fiber_Code]	ABC16_cmFiber_1



Der Dateiname darf bis zu 40 Zeichen enthalten. Ab einer bestimmten Länge werden die Dateinamen vom Grundgerät 4000 jedoch gekürzt angezeigt (...).

Dateiname Im Anschluss an eine Erfassungsmessung und wenn das Ergebnis noch nicht gespeichert wurde, wird in der Zeile unter **Dateibenennung** der nach den aktuell geltenden Namensregeln zusammengesetzte Dateiname angezeigt.

Bei einer aus dem Speicher geladenen Datei enthält diese Zeile den Namen der geladenen Datei, der auch von den aktuell geltenden Namensregeln abweichen kann.

Über das Bearbeiten-Menü (Aufruf mit der Richtungstaste ►) können Sie den angezeigten Dateinamen ändern. Wenn die Namensregeln nachträglich geändert werden, so hat dies keinen Einfluss auf den

bereits erstellten Dateinamen. Zur Änderung des angezeigten Dateinamens entsprechend den aktuell geltenden Namensregeln reicht es, wenn Sie den vorhandenen Namen löschen.



Nach Änderung des Dateinamens können Sie die Kurve in einer neuen Datei (und mit einem neuen Namen) speichern. Ein Umbenennen der vorhandenen Datei ist jedoch nur im Explorer-Menü möglich (siehe ["Speichermedien" auf Seite 105](#)). Der geänderte Name wird also erst nach dem erneuten Speichern der Kurve berücksichtigt.

Auto-Speichern Wenn diese Option aktiviert ist, erfolgt nach jeder Erfassungsmessung die Speicherung der Kurve(n) unter Berücksichtigung der geltenden Namensregeln.

Dateityp Diese Zeile kann konfiguriert werden, wenn mehrere OTDR-Kurven überlagert angezeigt werden:

- **SOR-Dateien**: Jede Kurve wird mit der Dateierweiterung .sor gespeichert.
- **SOR Datei und Txt**: Jede Kurve wird mit der Erweiterung .sor gespeichert, wobei für jede Kurve auch eine txt-Datei erstellt wird.

Beispiel: Wenn 5 Kurven überlagert angezeigt werden und .SOR-Dateien als **Dateityp** ausgewählt wurde, werden die 5 Dateien mit der Erweiterung .sor gespeichert.

- **Eine MSOR-Datei**: Alle überlagert angezeigten Kurven werden in einer gemeinsamen Datei mit der Erweiterung .msor gespeichert
- **MSOR und Txt**: Alle überlagert angezeigten Kurven werden in einer einzigen Datei mit der Erweiterung .msor gespeichert. Zusätzlich wird eine einzige txt-Datei erstellt.

Beispiel: Wenn 3 Kurven überlagert angezeigt werden und als **Dateityp** die Option **Eine .MSOR-Datei** ausgewählt wurde, dann wird eine einzige Datei mit der Erweiterung .msor gespeichert.

Mit txt-datei, siehe ["Anwendung der Mischen-Taste mit .txt/.pdf Dateien" auf Seite 111](#).

Verzeichnis Dieser Parameter kann hier nicht verändert werden und zeigt das Verzeichnis an, in welches die Datei(en) standardmäßig gespeichert werden (das zuletzt ausgewählte Verzeichnis). Die Änderung des Verzeichnisses erfolgt im Datei-**Explorer** oder **Link-Manager**.

Faserbezeichnung Dieses Fenster enthält die Angaben zur Faser mit dem unter **Richtung** definierten Endpunkt. Bei Auswahl von A->E als Messrichtung beziehen sich die Angaben daher auf den Anfangspunkt der Faser. Bei Auswahl von E->A als Messrichtung gelten die Angaben für das Faserende.

HINWEIS

Die im Fenster **Faserbezeichnung** angezeigten Angaben betreffen die Bearbeitung und/oder Änderung der Parameter des Kabels und der Faser. Wenn eine Kurve ohne Konfiguration geladen wird, erscheinen die entsprechenden Kurvenparameter nur in der Signatur-Zeile.

Faser-ID und -nummer Der Fasernamen besteht aus einem im Bearbeiten-Menü eingegebenen alphanumerischen Teil, dem sich die Fasernummer anschließt. Die Fasernummer wird in Abhängigkeit vom Fasercode automatisch nach oben oder unten weiter gezählt. Unter **Fasernummer** wird die Fasernummer mit jeder Speicherung der Datei weitergezählt.

Streckenparameter Die im Fenster **Streckenparameter** enthaltenen Angaben betreffen die Bearbeitung und/oder Änderung der Parameter des Kabels und der Faser. Wenn eine Kurve ohne Konfiguration geladen wird, erscheinen die entsprechenden Kurvenparameter nur in der Signatur-Zeile.

Kabel-ID Dieser Parameter erlaubt die Eingabe einer Kabelkennung über das Bearbeitungs-menü.

Richtung Hier wird angegeben, ob die Erfassungsmessung von Faseranfang zum Faserende (A->E) oder vom Faserende zum Faseranfang (E->A) ausgeführt wurde. Die Änderung der Messrichtung erlaubt bei Vorhandensein unterschiedlicher Endpunkte die Anzeige der Faserparameter für das andere Ende.

Anfang Hier kann der Name des Anfangspunktes der Strecke eingegeben werden.

Ende Hier kann der Name des Endpunktes der Strecke eingegeben werden.

Techniker Mit der Richtungstaste ► geben Sie den Namen des Technikers ein, der die Messung ausführt.

Kommentar Im Unterschied zu den anderen Angaben dieses Menü bezieht sich der Kommentar auf eine bestimmte Faser und nicht auf das Kabel. Damit erlaubt diese Zeile auch nur die Eingabe und nicht die Anzeige eines neuen Kommentars, der dann zusammen mit den anderen Faserparametern (siehe Abbildung [Abbildung 50 "Beispiel für die Signatur einer OTDR-Datei \(im Datei-Menü\)"](#) auf Seite 99) am oberen Bildschirmrand angezeigt wird.

Wenn der Kommentar nicht gelöscht wird, steht er für die nächste Erfassungsmessung zur Verfügung. Er wird auch gespeichert, wenn eine Kurve mit einem Kommentar gespeichert wird.

Dateiversand Dieses Untermenü erscheint, wenn in den Systemeinstellungen die Option **Mail** mit einem Medium, z. B. Ethernet, konfiguriert wurde (siehe z. B. Handbuch zum Grundgerät 4000, Bestellnummer 8000M02.)

Zum Versenden einer E-Mail sind die beiden folgenden Felder auszufüllen:

Empfänger Mit den Pfeiltasten ► setzen Sie den Cursor in das Bearbeitungsfenster und tragen den Namen des Empfängers ein.

Betreff Hier tragen Sie gegebenenfalls den Betreff zur E-Mail oder einen Kommentar ein.

Tasten auf der rechten Bildschirmseite

Kurven speichern

Diese Menütasten erlauben das Speichern einer oder mehrerer Kurven.

- **Kurve speichern:** Erlaubt das Speichern der aktuell geöffneten Kurve.
- **Alle Kurven speichern:** Erlaubt das Speichern aller in Überlagerung angezeigten Kurven (nur OTDR) in einer einzigen Datei.
- Die Taste **Nächste Kurve** ermöglicht die Aktivierung des Menüs der nächsten Überlagerungskurve (nur OTDR).



Kopieren der Konfiguration in alle Registerkarten

Mit der Menütaste **Konfig für alle kopieren** werden alle im Datei-Menü durchgeführten Änderungen in die Datei-Menüs der anderen Anwendungen, die auf den anderen Registerkarten angezeigt werden, übertragen.



Anwendung eines Standardnamens auf die Datei

Die Taste **Standard-Dateiname** wird bei Auswahl der Zeile **Dateibenennung** angezeigt und ermöglicht die Anwendung des Standardnamens auf die geöffnete Datei.



Explorer-Funktion

Zum Laden der Explorer-Funktion drücken Sie zuerst die **FILE**-Taste und anschließend die Menütaste **Konfig/ Explorer/Link-Mngr**.



Beschreibung des Explorers

Der Explorer erlaubt die Auswahl des Speichermediums, das Erstellen und Umbenennen von Verzeichnissen und Dateien.

- Auf der linken Seite wird der Verzeichnisbaum angezeigt. Mit den Richtungstasten ▲ und ▼ navigieren Sie zwischen den Speichermedien und den vorhandenen Verzeichnissen.
- Auf der rechten Seite werden die in dem ausgewählten Verzeichnis vorhandenen Dateien angezeigt.

Die Richtungstasten ermöglichen den Wechsel zwischen den Fensterseiten und die Navigation innerhalb des jeweiligen Anzeigebereiches.

Am oberen Bildschirmrand wird die Signatur der Datei eingeblendet (siehe [Abbildung 50 "Beispiel für die Signatur einer OTDR-Datei \(im Datei-Menü\)"](#) auf Seite 99).

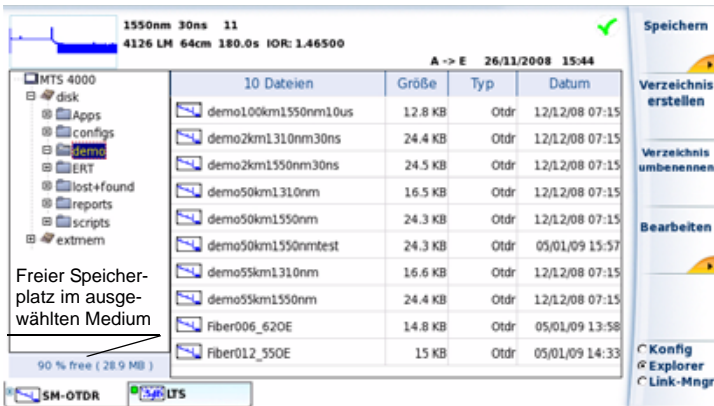


Abb. 52 Explorer-Bildschirm

Speichermedien Das Grundgerät 4000 bietet verschiedene interne und externe Speichermöglichkeiten.

Der auf dem ausgewählten Medium zur Verfügung stehende Speicherplatz wird am linken unteren Bildschirmrand angezeigt.

Speichermedien im Grundgerät 4000

- Interner Speicher
- Optionale Speichererweiterung. Bei Auswahl dieser Option ersetzt dieser Speicher den internen Speicher, wenn dieser voll belegt ist.

Externe USB-Speichermedien Das Grundgerät 4000 ist standardmäßig mit 2 USB-Ports ausgestattet. Ein USB-Port steht zum Anschluss eines externen Speichermediums zur Verfügung (insbesondere für einen USB-Speicherstick).

HINWEIS

Obwohl zwei USB-Ports vorhanden sind, kann pro Sitzung jeweils nur ein externes USB-Speichermedium angeschlossen werden.

USB-Speichersticks mit einer Kapazität von 2 GB oder höher werden nicht empfohlen.

Einstecken des USB-Speichersticks in den Port

Stecken Sie den USB-Speicherstick in einen USB-Port am Grundgerät 4000.

Ein akustisches Signal bestätigt, dass der USB-Speicherstick korrekt eingesteckt und erkannt wurde.

Anschließend zeigt das Symbol  am oberen Bildschirmrand an, dass der USB-Stick verwendet werden kann.


Stecken Sie den USB-Speicherstick nicht ein, wenn ein USB-Drucker noch Druckaufträge ausführt.

Wenn das Grundgerät 4000 kein akustisches Signal ausgibt, entnehmen Sie den USB-Speicherstick und stecken ihn nach ca. 5 Sekunden wieder ein.

Wenn nach mehreren Versuchen immer noch kein akustisches Signal ausgegeben wird, kann dies zwei Ursachen haben:

- Ein zuvor eingesteckter USB-Speicherstick wurde nicht korrekt entfernt. Lesen Sie weiter bei ["Entnahme des USB-Speichersticks" auf Seite 106](#).

- Der USB-Speicherstick wurde vom Grundgerät 4000 nicht erkannt: Verwenden Sie in diesem Fall einen anderen USB-Speicherstick oder übertragen Sie die Daten über Ethernet (siehe Handbuch zum Grundgerät 4000).

Im Fehlerfall wird das Symbol  angezeigt:

- Der Stick ist nicht formatiert.
- Der Stick wurde entnommen, ohne vorher die Menütaste **USB ENTFERNEN** gedrückt zu haben, und einige Anwendungen greifen noch auf den USB-Stick zu.

Wenn der freie Speicherplatz nicht ausreicht, müssen Sie den USB-Speicherstick formatieren:

- Drücken Sie die **HOME**-Taste.
- Wählen Sie **Expertenfunktionen>Medienfunktionen>USB-Flash formatieren**.
- Bestätigen Sie die Formatierung des USB-Speichersticks.
- Entnehmen Sie nach der Formatierung den Speicherstick und stecken ihn dann erneut in den USB-Port.



Beachten Sie, dass wie bei allen Formatierungen die auf dem USB-Speicherstick vorhandenen Daten unwiderruflich verloren gehen.



Wenn im Explorer vom Grundgerät 4000 eine Datei verschoben wird, so bedeutet der auf dem Bildschirm optisch angezeigte Abschluss der Verschiebung nicht, dass auch das physische Schreiben der Daten in den Speicher abgeschlossen ist. Wenn Sie den Speicherstick zu früh entfernen, kann es sein, dass manche Daten noch nicht übertragen wurden. Warten Sie daher immer den Abschluss der Datenübertragung ab.


Entnahme des USB-Speichersticks

Wählen Sie vor der Entnahme des USB-Speichersticks im Explorer immer ein anderes Speichermedium aus (z. B. Disk).

Überprüfen Sie, ob noch Anwendungen auf den USB-Speicherstick zugreifen.

Der Speicherstick darf nur aus dem USB-Port vom Grundgerät 4000 gezogen werden, wenn er von keiner Anwendung mehr genutzt wird.

Zur Entnahme des USB-Sticks muss der Anwender die Menütaste **USB ENTFERNEN** betätigen, die über das Menü **File > Explorer** oder **Link Manager** oder über das Menü **Expertenfunktionen > Medienfunktionen** angezeigt werden kann.

Nach Betätigen der Menütaste **USB ENTFERNEN** zeigt das Symbol  an, dass der Stick entnommen werden kann. In diesem Zustand kann der USB-Stick nicht mehr zum Speichern verwendet werden.

Nach dem Entfernen des USB-Speichersticks wird ein einzelnes akustisches Signal ausgegeben.

HINWEIS

Wenn das Grundgerät 4000 über den Akku betrieben wird und ausgeschaltet, bevor der USB-Speicherstick korrekt entnommen werden konnte, werden alle Anwendungen, die den USB-Speicherstick nutzen, automatisch beendet und der USB-Speicherstick kann anschließend problemlos entnommen werden.

HINWEIS

Wenn das Grundgerät 4000 über Netz betrieben und ausgeschaltet wird, bevor der USB-Speicherstick korrekt entnommen werden konnte, muss das Grundgerät 4000 über die **ON/OFF**-Taste vollständig abgeschaltet und das Netzkabel gezogen werden.

Abkürzungen der Speichermedien

Der Explorer verwendet die folgenden Abkürzungen für die Speichermedien:

Abkürzung	Speichermedium
disk	interner Flash-Speicher
usbflash	USB-Speicherstick
extmem	Interne Speichererweiterung

Arbeit mit Verzeichnissen

Die Bearbeitungsfunktion ist mit der vom PC her gewohnten Arbeitsweise identisch. Die Verzeichnisse befinden sich auf der linken Bildschirmseite. Wenn sich der Cursor auf dieser Seite befindet, beziehen sich die von den Tasten angezeigten Funktionen auf die Verwaltung der Verzeichnisse.

Verzeichnisse auswählen Wenn sich der Cursor auf der linken Bildschirmseite befindet:

- ermöglichen die Richtungstasten die Auswahl eines Verzeichnisses.
- erlaubt die **ENTER**-Taste das Öffnen des ausgewählten Verzeichnisses. Die erneute Betätigung dieser Taste schließt das Verzeichnis wieder.



Beachten Sie den Unterschied zwischen "ausgewählt" und "aktiv". Ein Verzeichnis kann invers angezeigt werden und somit signalisieren, dass es das aktuelle Arbeitsverzeichnis ist. Aber erst, wenn es von einer roten gestrichelten Linie eingerahmt ist, ist es auch aktiv.

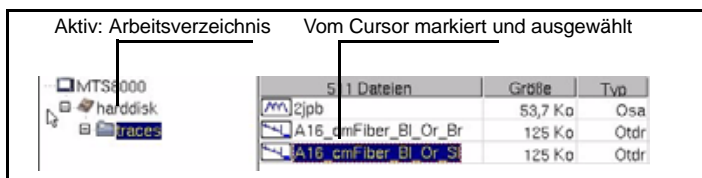


Abb. 53 Ausgewählt <-> Aktiv

Verzeichnisse bearbeiten Wenn ein Verzeichnis ausgewählt wurde, stehen die folgenden Menütasten zur Verfügung:

Verzeichnis erstellen

Erstellt ein neues Verzeichnis. Ein Text-Editor ermöglicht die Eingabe eines Namens.

Verzeichnis umbenennen

Zur Umbenennung des ausgewählten Verzeichnisses. Ein Text-Editor ermöglicht die Eingabe eines neuen Namens.

Bearbeiten





Öffnet ein Untermenü mit den folgenden Funktionen zur Verzeichnisbearbeitung: **Kopieren**, **Ausschneiden**, **Einfügen**, **Löschen**.

HINWEIS










Sie können ein ganzes Verzeichnis mit Inhalt in ein anderes Verzeichnis oder auf ein anderes Speichermedium kopieren.

Arbeit mit Dateien

Auf der rechten Bildschirmseite können Sie die Dateien des ausgewählten Verzeichnisses bearbeiten. In der Dateiliste werden für jede Datei des Verzeichnisses angegeben: Name, Größe, Typ und Datum der Erstellung. Die vom Grundgerät 4000 erkannten Dateien werden durch ein Symbol gekennzeichnet.

Symbol	FO-Dateityp
	OTDR-Datei (Erweiterung .SOR)
	Pegelmesser-Datei (Erweiterung .LTS)
	LTS-OTDR-Datei (Erweiterung .BLTS)
	OSA-Datei (Erweiterung .OSA) ¹

1. Siehe OSA Module Handbuch

Symbol	Dateityp
	HTML-Datei (Erweiterung .HTML)
	PDF-Datei (Erweiterung .PDF)
	Text-Datei (Erweiterung .TXT)
	Lizenz-Datei (Erweiterung .LIC)
	CSV Datei (Erweiterung .CSV)
	JPEG / JPG file (.Erweiterung .JPEG)
	XML file (Erweiterung .XML)
	Audio / Video file (.AVI, .MP3... extension)
	Wireshark Datei (Erweiterung .PCAP)



Mit dem Grundgerät 4000 können Sie alle Dateien (OTDR und LTS) öffnen, auch wenn die entsprechenden Module nicht im Grundgerät 4000 verwendbar sind.

- Dateiformate**
- Das Grundgerät 4000 kann OTDR-Dateien vom Typ Bellcore 1.0, 1.1 und 2.0 lesen.
 - PDF-Dateien werden im PDF-Reader geöffnet (siehe „PDF-Reader“ im Handbuch zum Grundgerät 4000).
 - HTML, audio/video, JPEG und XML datei werden im Web-Browser geöffnet (siehe «Web-Browser» im Handbuch zum Grundgerät 4000).
 - TXT und CSV-Dateien werden im Text Editor-Reader geöffnet (siehe «Text Editor» im Handbuch zum Grundgerät 4000)
 - PCAP-datei werden im Wireshark-geöffnet (siehe Wireshark geöffnet im Handbuch zum Grundgerät 4000)
 - Zum Lesen anderer Formate verwenden Sie bitte die JDSU-Programme FiberTrace und FiberCable.

Dateien auswählen Zur Auswahl einzelner Dateien setzen Sie den Cursor mit den Richtungstasten auf die gewünschte Datei.

Mehrere Dateien auswählen Sie können mehrere Dateien zum Verschieben, Löschen, Kopieren oder Anzeigen (siehe [“Gleichzeitige Anzeige mehrerer Kurven” auf Seite 116](#)) auswählen.

Drücken Sie nach jeder Auswahl die **ENTER**-Taste. Die ausgewählten Dateien werden invers dargestellt. Wenn Sie eine Auswahl rückgängig machen möchten, setzen Sie den Cursor auf die betreffende Datei und drücken erneut die **ENTER**-Taste.

HINWEIS

Bei Verwendung einer Maus wird die Datei mit dem ersten Mausklick ausgewählt, während ein zweiter Mausklick die Auswahl wieder aufhebt.

Zur Auswahl einer Dateiliste mit den Tasten vom Grundgerät 4000:

- 1 Markieren und bestätigen Sie mit der Enter-Taste die erste Datei der Liste (rote Anzeige).
- 2 Setzen Sie den Cursor auf die letzte Datei der Liste (blaue Anzeige)
- 3 Mit der rechten Richtungstaste ► wählen Sie alle Dateien der Liste aus.



1550nm Ius 4

4126 LM 10m 20.0s IOR: 1.46500

A -> E 26/11/2008 15:23

Laden

Alle auswählen

Bearbeiten

Sortieren

MTS 4000

disk

Apps

configs

config

ERT

lost+found

reports

scripts

10 Dateien

	Größe	Typ	Datum
MTS-4000_12/12/08_07:15.txt	12.8 KB	Otdr	12/12/08 07:15
MTS-4000_12/12/08_07:15.txt	24.4 KB	Otdr	12/12/08 07:15
MTS-4000_12/12/08_07:15.txt	24.5 KB	Otdr	12/12/08 07:15
MTS-4000_12/12/08_07:15.txt	16.5 KB	Otdr	12/12/08 07:15
MTS-4000_12/12/08_07:15.txt	24.3 KB	Otdr	12/12/08 07:15

Abb. 54 Liste der ausgewählten Dateien



Wenn keine Datei mit der **ENTER**-Taste ausgewählt wurde, gilt die vom Cursor markierte Datei als ausgewählt.

Wurde bereits eine Datei mit der **ENTER**-Taste ausgewählt und der Cursor befindet sich auf einer anderen Datei, ist Letztere nicht ausgewählt!

Dateien bearbeiten Nach Auswahl einer Datei stehen die folgenden Menütasten zur Verfügung:

- Laden** Öffnet das Untermenü zur Kurvenanzeige. Siehe Abschnitt ["Dateien laden und Kurven anzeigen"](#) auf Seite 113.
- Alle auswählen** Direkte Auswahl aller Dateien des Verzeichnisses. Nach Betätigung verändert sich diese Taste zu **Auswahl aufheben**, um die Auswahl aller Dateien gegebenenfalls wieder rückgängig zu machen.
- Bearbeiten** Anzeige eines Untermenüs zum Kopieren, Ausschneiden, Einfügen, Löschen oder Mischen einer oder mehrerer Dateien.

Anwendung der Mischen-Taste mit .txt/.pdf Dateien

Die **Mischen**-Taste wird für pdf/txt-Dateien von Messergebnissen verwendet.

Bei der Speicherung von Messergebnissen ist es möglich, zusätzlich zur Kurvendatei für jede Messart eine txt-Datei zu speichern:

- Bei OTDR-Kurven wählen Sie im Menü-Bildschirm in der Zeile **Dateityp** die Option "+ txt" aus (siehe ["Dateityp"](#) auf Seite 101).
- Bei den LTS- Funktionen wird die txt-Datei bei der Ergebnisspeicherung automatisch erstellt.

Sie können die Ergebnisdatei aber auch im PDF-Format ausgeben:

- 1 Wählen Sie dazu in der **Drucker**-Zeile des Menüs **Systemeinstellungen** die Option **Datei (formatiert)** aus und markieren Sie bei **Typ** die Option **PDF**.
- 2 Kehren Sie nun zur OTDR-Kurve zurück und drücken Sie gleichzeitig die linke und die rechte Pfeiltaste, um die Erstellung der PDF-Datei zu starten.

Die Taste **Mischen** wird verwendet, um mehrere txt/pdf-Messdateien in eine txt/pdf-Datei zusammenzuführen, die die Ergebnisse aller txt/pdf-Dateien enthält.

- Wählen Sie im Explorer die zusammen mit den gewünschten Kurvendateien erstellten txt/pdf-Dateien aus.
- Drücken Sie die Taste **Bearbeiten > Mischen**.

Die Datei *merged_files.txt/pdf* wird automatisch im gleichen Verzeichnis wie die anderen ausgewählten txt-Dateien gespeichert.

HINWEIS

Die Datei *merged_files.txt/pdf* kann nach dem Speichern umbenannt werden.

Diese Zusammenführung von Dateien kann auch im Rahmen der Faserabnahme-Funktion erfolgen. Hier können Sie die LTS-Ergebnisse und die OTDR-Kurvenergebnisse im PDF- oder Txt-Format zu einer PDF- oder TXT-Datei zusammenführen.

Sortieren Öffnet ein Untermenü zum Sortieren der Dateien nach Name, Größe, Typ und Datum.

Als Mail senden Diese Option erscheint, wenn in der Systemkonfiguration die Option **Mail** mit einem Medium definiert wurde. Das Thema (Betreff) und der Empfänger der Mail wurden im Datei-Menü festgelegt (siehe ["Dateiversand" auf Seite 103](#)). Kommentare können ergänzt werden. Diese Option erlaubt das Versenden von Dateien als E-Mail. Nach wenigen Sekunden wird der Anwender mit einer Meldung über den erfolgreichen Versand der Mail informiert.

Dateien über den Explorer speichern

Bei geöffnetem Explorer wird die aktive Kurve der ausgewählten Registerkarte in der Dateisignatur angezeigt.

Jetzt können Sie die aktive Kurve speichern:

- 1 Wählen Sie ein Verzeichnis durch Anklicken aus.

- 2 Zum Speichern der aktiven Kurve Drücken Sie die Taste **Speichern** oder zum Ändern der Dateisignatur im oberen Bildschirmteil und zum Speichern der nächsten überlagerten Kurve drücken Sie **Nächste Kurve**.
- 3 Drücken Sie **Speichern**.
- 4 Bei Bedarf können Sie nun mit der **FILE**-Taste die Explorer-Seite für eine andere Anwendung öffnen und die aktive Kurve der anderen Anwendung auf die gleiche Weise speichern.



Angezeigt, wenn zwei aktive überlagerte Kurven geöffnet sind

Die in der Dateisignatur angegebene Kurve wird im ausgewählten Verzeichnis gespeichert. (hier: Demo)

Abb. 55 Speichern der aktiven Kurve über den Explorer

Jetzt wird automatisch die Tastatur zur Eingabe eines Dateinamens für die aktive Kurve geöffnet.

Dateien laden und Kurven anzeigen

Wenn Sie eine oder mehrere Dateien öffnen möchten, wählen Sie die gewünschten Dateien im Explorer aus und betätigen die Menütaste **Laden**. Sie haben die Wahl unter mehreren Optionen:

Einfaches Laden

Die Menütaste **Kurve(n) anzeigen** ermöglicht das einfache Laden der Kurven unter Verwendung der aktuellen Einstellung vom Grundgerät 4000. Die aktuell angezeigte Kurve wird durch die neue Kurve ersetzt.

Laden mit Konfiguration

Die Menütaste **Kurve+Konfig laden** erlaubt die Anzeige der Kurve mit der in der Datei gespeicherten Konfiguration. Auf diese Weise werden der Zoom, die Cursors und die Parameter der Erfassungsmessung für die Anzeige verwendet.

Diese Funktion ermöglicht ebenfalls die Verwendung der Parameter, die in den Bildschirmen festgelegt werden, die mit **FILE**-Taste und der **SETUP**-Taste aufgerufen werden.

Außerdem ist es möglich, eine Erfassungsmessung mit den gleichen Parametern wie die geladene Kurve auszuführen.

- Wenn das Grundgerät 4000 bei der Erfassungsmessung der Kurve mit einem anderen Modul ausgestattet war, können einige Parameter nicht aktualisiert werden. Eine Warnmeldung wird eingeblendet.
- Bei Auswahl mehrerer Kurven wird die Konfiguration der ersten Kurve verwendet.
- Nach Erreichen der maximalen Anzahl von 8 Kurven werden die zuletzt ausgewählten Kurven nicht mehr berücksichtigt.



Die Konfiguration kann nur geladen werden, wenn die betreffende Kurve mit einem Grundgerät 4000 erfasst wurde.

Kurve + Info laden
(nur OTDR-Dateien)

Die OTDR-Kurven können auch ohne die Parameter geladen werden, die in der über die **SETUP** -Taste aufrufbaren Anzeige festgelegt wurden.

Über die Taste **KURVE + INFO LADEN** werden dann die OTDR-Kurven ausschließlich mit den Dateiangaben, wie Fasernummer, Richtung, Endpunkte usw., geladen. Siehe [Abbildung 49 "Datei-Menü \(mit OTDR-Dateien\)"](#) auf Seite 98.

Laden von Kurven
zur bidirektionalen
Analyse (nur
OTDR-Dateien)

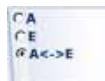
Wenn zwei OTDR-Kurven ausgewählt wurden, können beide als AEA-Kurven („Anfang-Ende-Anfang“) zur bidirektionalen Analyse mit vollständiger Ereignistabelle A-> E und E->A mit gemittelten Ergebnissen geöffnet werden.

Die zur bidirektionalen Analyse zu ladenden OTDR-Kurven müssen mit der gleichen Wellenlänge und Pulsbreite erfasst worden sein. Anderenfalls wird eine Fehlermeldung ausgegeben.



Abb. 56 Zur bidirektionalen Analyse geladene Kurven

Nach der Anzeige der Kurven in der AEA-Registerkarte stehen über die Menütasten auf der rechten Bildschirmseite mehrere Funktionen zur Verfügung:



Ermöglicht nacheinander die Anzeige der lokalen Kurve, der Kurve vom anderen Ende oder beider Kurve in Überlagerung.



Wellenlänge: Bei Anzeige von zwei AEA-Kurven ermöglicht diese Taste das Umschalten zwischen den Wellenlängen.
Ereignis: Wechselt mit den Richtungstasten zum jeweils nächsten Ereignis.



Setzt einen Cursor (A oder B) auf die Kurve. Durch Drücken der Taste wird ein Ereignis zur Kurve hinzugefügt.

Experten-Menü



Löschen: Die AEA-Messung wird gelöscht sowie die OTDR-Messung für beiden Kurven (vom Anfang und vom Ende).
Auto-Messung: Die automatische Erfassung wird für die A->E- und E->A-Kurve wiederholt, so dass eine neue AEA-Messung ausgeführt wird.



Ermöglicht die Anzeige der Ergebnistabelle für Dämpfung, Dämpfungsbelaag und Reflexion.



Erlaubt die Anzeige der Kurve oder einer Zeile der Ergebnistabelle oder der Kurve und drei Zeilen der Ergebnistabelle

Weitere Menütasten ermöglichen die Änderung der Kurvenanzeige:

- Cursor (siehe ["Cursors" auf Seite 22](#))
- Zoom/Shift (siehe ["Zoom und Shift" auf Seite 23](#))

Gleichzeitige Anzeige mehrerer Kurven

Sie können bis zu 8 Kurven der gleichen Anwendung (OTDR) im gleichen Bildschirm anzeigen lassen.

Zur gleichzeitigen Anzeige mehrerer Kurven:

- wählen Sie gleichzeitig mehrere Dateien zum Laden aus (siehe Abschnitt ["Mehrere Dateien auswählen" auf Seite 110](#)) oder
- legen Sie zuerst eine Referenzkurve fest, öffnen diese und wählen dann im Explorer die hinzuzufügenden Kurven aus (siehe ["Referenzkurve" auf Seite 65](#)).

Link-Manager

Über die Menütaste **LINK MNGR** können Sie den Explorer mit allen Streckenangaben für die aktive Anwendung öffnen.

Drücken Sie die Menütaste **KONFIG/ EXPLORER/ LINK MNGR** so oft, bis Sie mit der Taste **Faser-Info** die entsprechenden Dateien für die aktive Registerkarte anzeigen lassen können.

HINWEIS

Die Taste **Faser-Info** wird nur bei OTDR-Dateien angezeigt.

Wenn beispielsweise der **Link Mngr** in der Registerkarte **OTDR** ausgewählt ist, werden nur die Streckenangaben für die OTDR-Dateien angezeigt.

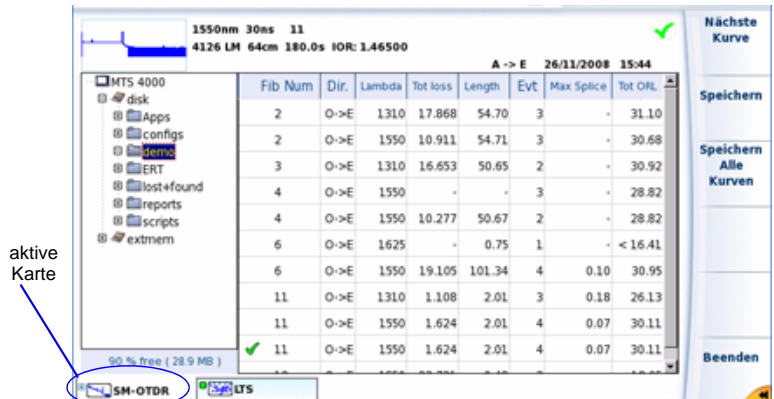


Abb. 57 Link Mngr-Funktion (nur mit OTDR-Dateien)

Die für die Faser angezeigten Angaben sind von der ausgewählten Anwendung abhängig. Die untenstehende Tabelle gibt einen Überblick über die für die OTDR-Dateien angegebenen Faser-Informationen:

HINWEIS

Die Dateien im Link-Manager-Fenster können nach den für die Registerkarten verfügbaren Spalten sortiert werden.

Tabelle 3 Angezeigte Informationen zur Faser

Spalte	OTDR (Multimode oder Singlemode)	LTS - OTDR
1	Alarmstatus (Symbol) & Fasernummer	Alarmstatus (Symbol und Kabel-ID)
2	Richtung	Fibernummer
3	Lambda	AL1310
4	Gesamtdämpfung	AL1550
5	Faserlänge	AL1625
6	Anzahl der Ereignisse	AO1310
7	Max. Spleiss	AO1550
8	Gesamt- ORL	AO1625

HINWEIS

Der Link-Manager unterscheidet nicht zwischen OTDR-Singlemode- und OTDR-Multimode-Dateien. Daher stehen auf beiden Registerkarten die gleichen Informationen zur Verfügung.

Bearbeitung

Der Link-Manager bietet die gleichen Bearbeitungsfunktionen wie der Explorer:

- Verzeichnis: Kopieren (oder Ausschneiden), Einfügen, Löschen, (siehe ["Arbeit mit Verzeichnissen" auf Seite 107](#)).
- Datei(en): Kopieren / Ausschneiden, Umbenennen, Löschen (siehe ["Arbeit mit Dateien" auf Seite 109](#)), ausgenommen die Mischen-Funktion (da diese für txt-Dateien zur Anwendung kommt).

Darüber hinaus ermöglicht das Bearbeiten-Menü der Faser-Info-Funktion den Export des gesamten Verzeichnisses mit den Dateien der aktiven Registerkarte in eine txt-Datei.

Zum Exportieren eines Verzeichnisses:

- 1 Wählen Sie den **LINK MANAGER**.
- 2 Wählen Sie die Registerkarte der Dateien, die Sie verwenden möchten.
- 3 Wählen Sie das zu öffnende Verzeichnis aus.
- 4 Wählen Sie eine Datei aus der Liste aus.
- 5 Klicken Sie auf **BEARBEITEN > EXPORT**.

Die txt-Datei wird automatisch in dem für den Export ausgewählten Verzeichnis erstellt.

Standardmäßig erhält die txt-Datei den Namen: *fiber_info_"Name der gewählten Anwendung".txt*. Beim Export der Faserinformationen aus der OTDR-Anwendung lautet der Name der Datei beispielsweise: *fiber_info_otdr.txt*.

Die txt-Datei kann im Web-Browser auf dem Grundgerät 4000 oder in einem Tabellenkalkulationsprogramm (z. B. Excel) auf dem PC geöffnet werden.

Die txt-Datei besteht aus zwei Teilen:

- Der Kopfzeile mit allgemeinen Angaben: das verwendete Gerät und dessen Seriennummer, Datum und Uhrzeit des Exports, Speicherort der Datei und Anzahl der exportierten Dateien.
- Der Tabelle mit allen Angaben zur Faser, die in den Dateien der aktiven Registerkarte enthalten sind.

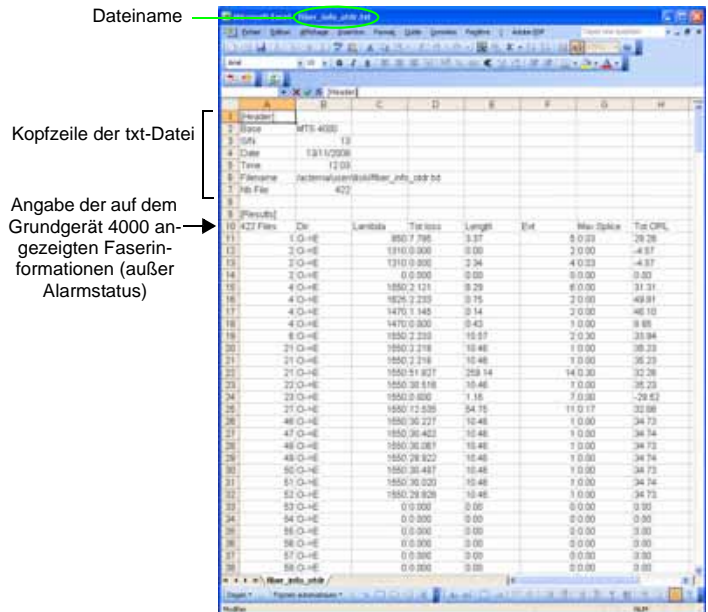


Abb. 58 Beispiel eines in eine txt-Datei exportierten Verzeichnisses (in Excel geöffnet)

Makros

7

Die Makro-Funktion erlaubt die Aufzeichnung mehrerer anwenderdefinierter Abläufe sowie deren automatische Ausführung.

Die Makro-Funktion ist nur aktiv, wenn das Grundgerät mit optischen Anwendungen, das heißt in Verbindung mit den Funktionen OTDR oder LTS verwendet wird.



Die Aktionen in der **HOME**-Seite werden nicht aufgezeichnet.

Ein Datei-Makro ist auch dann ausführbar, wenn keine Module aktiv sind. In diesem Fall müssen jedoch separate Ergebnisse für optische Anwendungen verwendet werden und die betreffenden Dateien müssen aus optischen Anwendungen stammen.

Erläutert werden die folgenden Themen:

- [“Makro aufzeichnen” auf Seite 122](#)
- [“Makro-Funktion aufrufen” auf Seite 122](#)
- [“Standard-Makro” auf Seite 126](#)
- [“Makro ausführen” auf Seite 127](#)
- [“Makro speichern” auf Seite 128](#)

Makro-Funktion aufrufen

Die Makro-Funktion wird über die **AUTO**-Taste auf der Vorderseite vom Grundgerät aufgerufen.

Sie können 10 unterschiedliche Makros erstellen und ausführen lassen.

Nach Betätigung der **AUTO**-Taste wird ein Fenster mit allen 10-Makropositionen eingeblendet. Hinter den Platznummern 1 bis 10 wird entweder der Name des gespeicherten Makros oder - wenn dort kein Makro erstellt wurde - das Wort «Leer» angezeigt.

1 Makros		
Standard-Makro	Keine	Keine
	1 : (Leer)	
	2 : (Leer)	
	3 : (Leer)	
	4 : (Leer)	
	5 : (Leer)	
	6 : (Leer)	
	7 : (Leer)	
	8 : (Leer)	
	9 : (Leer)	
	10 : (Leer)	

Abb. 59 Makroliste

Makro aufzeichnen

Das Grundgerät bietet zwei unterschiedliche Makrotypen: ein Normal-Makro und ein Datei-Makro.


Achten Sie bei beiden Makrotypen darauf, dass Sie vor dem Beginn der Makroaufzeichnung alle benötigten Module auswählen und aktivieren.



Während der Makroaufzeichnung niemals die **HOME**-Taste drücken!

Normal-Makro Dieses Makro ist zur Automatisierung von Abläufen und Funktionen zu verwenden.

Zur Erstellung eines Normal-Makros:

- 1 Wählen Sie in der Makroliste eine freie Makroposition aus. Es öffnet sich ein Untermenü.
- 2 Ändern Sie gegebenenfalls den Makrotyp auf **Normal**.
- 3 Klicken Sie auf die Menütaste **Aufzeichnen**. Jetzt wird die **Ergebnis**-Seite geöffnet. Am oberen Bildschirmrand wird das Symbol  eingeblendet. Nun können Sie das Makro aufzeichnen.
- 4 Führen Sie alle Aktionen aus, die in das Makro aufgenommen werden sollen.
- 5 Zum Abschluss drücken Sie die **AUTO**-Taste und wählen **Makro beenden**. Das neue Makro wird jetzt gespeichert.
- 6 Tragen Sie den Namen des neuen Makros in den Text-Editor ein und bestätigen Sie die Eingabe.

HINWEIS

Es werden alle Aktionen, d.h. jede Betätigung der Tasten am Grundgerät, der Menütasten, des Touchscreens, der Maus oder einer externen Tastatur, aufgezeichnet.



HINWEIS

Es ist unerheblich, wie schnell Sie die Aktionen ausführen (siehe ["Makro ausführen" Seite 127](#))

Datei-Makro

Dieser Makrotyp dient der Erstellung einer Schablone zur Ausführung von Änderungen an Dateien.

Zur Erstellung eines neuen Datei-Makros:

- 1 Wählen Sie in der Makroliste eine freie Makroposition aus. Es öffnet sich ein Untermenü.
- 2 Ändern Sie gegebenenfalls den Makrotyp auf **Datei**.
- 3 Klicken Sie auf die Menütaste **Aufzeichnen**.
Die **Datei**-Seite wird geöffnet. Am oberen Bildschirmrand wird das Symbol  eingeblendet.
- 4 Wählen Sie die Datei aus, mit der sie zur Durchführung der gewünschten Aktionen arbeiten möchten.
- 5 Laden Sie die entsprechende Kurvendatei in den Bildschirm. Am oberen Bildschirmrand informiert das Symbol  darüber, dass die Aufzeichnung des Makros beginnen kann.

- 6** Führen Sie alle Aktionen aus, die in das Makro aufgenommen werden sollen.
- 7** Zum Abschluss drücken Sie die **AUTO**-Taste und wählen **Makro beenden**. Das neue Makro wird jetzt gespeichert.
- 8** Tragen Sie den Namen des neuen Makros in den Text-Editor ein und bestätigen Sie die Eingabe.

Beachten Sie bitte, dass die für das Normal-Makro gegebenen Hinweise auch für Datei-Makros gelten.

Dialogfelder in das Makro einfügen

Sie können Dialogfenster, Meldungen oder auch Pausen in das Makro einfügen. Diese praktische Funktion ermöglicht Ihnen, z. B. zwischen zwei Fasern umzuschalten oder ein Makro nur teilweise abzuspielen. Oder Sie nutzen eine Meldung dazu, um die Aufmerksamkeit des Bedieners auf eine soeben ausgeführte oder nächstfolgende Aktion zu lenken.

Zum Hinzufügen von Dialogfenstern in das Makro betätigen Sie während der Aufnahme des Makros die **AUTO**-Taste. Es werden mehrere Menü-tasten angezeigt.

Dialogfenster einfügen

Drücken Sie die Menütaste **Dialogfeld einfügen**. Es wird ein Text-Editor angezeigt, in den Sie den Inhalt des Dialogfensters eintragen können. Zum Abschluss bestätigen Sie die Eingabe.

Meldung einfügen

Drücken Sie die Menütaste **Info-Text einfügen**. Es wird ein Text-Editor angezeigt, in den Sie den Inhalt der Meldung eintragen können. Zum Abschluss bestätigen Sie die Eingabe.


HINWEIS

Beim Abspielen des Makros erfüllen Dialogfenster und Meldungen unterschiedliche Funktionen. Eine Meldung wird nur eingeblendet, um die Aufmerksamkeit auf einen bestimmten Punkt zu lenken und wartet, bis Sie bereit sind fortzufahren. Ein Dialogfeld dagegen ermöglicht Ihnen auszuwählen, ob das Makro weiter ausgeführt oder abgebrochen werden soll, so dass Sie ein Makro in einigen Fällen auch nur teilweise abspielen können.

Pause einfügen

Drücken Sie die Menütaste **Pause einfügen**. Diese Funktion bewirkt, dass das Makro automatisch auf eine Bedieneingabe wartet.

HINWEIS

Während einer Pause wird das Symbol  angezeigt. Zum Fortsetzen des Makros drücken Sie eine beliebige Taste.

Makro umbenennen

Sie haben die Möglichkeit, vorhandene oder auch neu erstellte Makros umzubenennen.

- 1 Wählen Sie das Makro in der Makroliste aus. Wählen Sie im dann eingeblendeten Untermenü die Option **Name** aus.
- 2 Mit ► öffnen Sie den Text-Editor. Tragen Sie den neuen Namen ein.
- 3 Bestätigen Sie den neuen Namen durch Drücken der Taste **Bestätigen**.

Überschreiben der Konfiguration

Bei der Aufzeichnung eines Makros werden sowohl Ihre Aktionen als auch die zu diesem Zeitpunkt jeweils aktive Konfiguration gespeichert. Bei der späteren Ausführung des Makros haben Sie dann die Möglichkeit zu entscheiden, ob:

- 1 alle Aktionen mit der jetzt aktuellen Konfiguration ausgeführt werden sollen:

Das bedeutet, dass die im Makro aufgezeichneten Aktionen nicht von der damaligen Konfiguration beeinflusst werden und Sie die aktuell existierende Konfiguration nicht ändern möchten: Stellen Sie dazu **Konfig überschreiben** auf **Nein**.

- 1 alle Aktionen mit der zum Zeitpunkt der Makro-Aufzeichnung gültigen Konfiguration ausgeführt werden sollen:

Das bedeutet, dass Ihre Aktionen von der jeweiligen Konfiguration beeinflusst werden, z. B. Sie müssen Messungen ausführen, bei denen immer die gleichen Messparameter verwendet werden sollen. Stellen Sie in diesem Fall **Konfig überschreiben** auf **Ja**. In dieser Einstellung haben Sie vor dem Start des Makros auch die Möglichkeit, zu überprüfen, ob auf der **HOME**-Seite alle benötigten Module ausgewählt wurden.



Es wird dringend empfohlen, die zweite Option mit Wiederherstellung der zum Zeitpunkt der Makroaufzeichnung geltenden Konfiguration (**Konfig überschreiben = Ja**) zu verwenden. Die erste Option sollte nur von sehr erfahrenen Anwendern entsprechend ihren jeweiligen Messanforderungen genutzt werden.

Makro ersetzen Wählen Sie ein vorhandenes Makro aus und drücken Sie die Menütaste **Aufzeichnen**.

Eine Meldung wird eingeblendet, die Sie auffordert zu bestätigen, dass das aktuelle Makro überschrieben werden soll. Mit einem Klick auf *Ja* setzen Sie den Vorgang fort.

Makro löschen Wählen Sie ein vorhandenes Makro aus und drücken Sie die Menütaste **Löschen**.

Eine Meldung wird eingeblendet, die Sie auffordert zu bestätigen, dass das aktuelle Makro gelöscht werden soll. Mit einem Klick auf *Ja* setzen Sie den Vorgang fort.

Standard-Makro

Einsatz des Standard-Makros Es ist möglich, ein Makro als Standard-Makro auszuwählen. Diese Funktion ist von Vorteil, wenn Sie z. B. ein Makro mehrmals hintereinander ausführen möchten. Das Standard-Makro wird automatisch ausgeführt, wenn Sie die **AUTO-Taste** zweimal hintereinander betätigen.

Makro als Standard-Makro festlegen Wählen Sie in der Makroliste die Zeile **Standard-Makro** aus und legen Sie im Untermenü fest, welches Makro als das Standard-Makro verwendet werden soll.

Sie können aber auch ein Makro auswählen und es durch Drücken der Menütaste **Standard-Makro** als Standard-Makro festlegen.




Abb. 60 Standard-Makro


Makro ausführen

Zum Ausführen des Standard-Makros drücken Sie zweimal hintereinander die **AUTO**-Taste.

Zum Ausführen eines anderen Makros betätigen Sie einmal die **AUTO**-Taste und wählen das Makro aus der Liste aus. Anschließend drücken Sie die Menütaaste **Ausführen**.

Während der Ausführung des Makros wird am oberen Bildschirmrand das Symbol  angezeigt.

HINWEIS

Bei einer in das Makro eingefügten Pause (siehe "[Pause einfügen](#)" [Seite 124](#)) wird stattdessen das Symbol  eingeblendet. Zum Fortsetzen des Makros drücken Sie eine beliebige Taste.

Alle im Makro programmierten Aktionen werden jetzt ausgeführt.

Die Geschwindigkeit, mit der das Makro ausgeführt wird, unterscheidet sich von der Geschwindigkeit, mit der das Makro aufgezeichnet wurde. Mit Ausnahme der Erfassungsmessungen, die unverändert bleiben, erscheinen alle anderen Aktionen schneller, werden aber trotzdem so langsam ausgeführt, dass Sie erkennen, welche Aktion gerade abläuft.

HINWEIS

Beachten Sie, dass Sie Dialogfelder, Meldungen und Pausen in das Makro aufnehmen oder das Makro auch jederzeit abbrechen.




Wenn Sie während der Ausführung eines Makros eine Taste am Grundgerät drücken, wird das Makro automatisch abgebrochen. Dies gilt nicht, wenn das Makro bereits durch die Pause-Funktion angehalten wurde und durch Betätigung einer beliebigen Taste wieder gestartet wird.

HINWEIS

Bei einem Datei-Makro können Sie vor Aufrufen der Makrofunktion mehrere Dateien auswählen.

Makro speichern

Das Grundgerät erlaubt die Speicherung von Makros als Dateien auf der Festplatte oder einem anderem Speichermedium.

Zur Speicherung eines Makros wählen Sie das Makro in der Liste aus und drücken die Menütaste **Speichern**. Jetzt wird das Makro automatisch im aktuellen Verzeichnis gespeichert und durch das Symbol  dargestellt.

HINWEIS

Wenn Sie das Makro in einem anderen Verzeichnis ablegen möchten, müssen Sie das neue Verzeichnis im Datei-Explorer als aktuelles Verzeichnis auswählen.

Wenn Sie das Makro später laden möchten, öffnen Sie wieder den Datei-Explorer und wählen die entsprechende Datei aus. Das Makro wird in der Makroliste automatisch auf den ersten freien Makroplatz gesetzt.



Wenn alle 10 Makroplätze belegt sind, kann das Makro nicht geladen werden.

Technische Daten

8

Dieses Kapitel enthält die technischen Daten der OTDR-Module vom Grundgerät sowie der verfügbaren Optionen und des Zubehörs.

Erläutert werden die folgenden Themen:

- [“OTDR-Module” auf Seite 130](#)
- [“Technische Daten des Pegelmessers” auf Seite 135](#)
- [“Technische Daten der Laserquelle” auf Seite 136](#)

OTDR-Module

OTDR- Messparameter

- Entfernungsmessung** – Zwei Cursors
ng – Die Entfernung wird auf Grundlage der Kalibrierung des Brechungsindexes der Faser angezeigt
- Der Index ist einstellbar von 1,30000 bis 1,70000 in Schritten von 0,00001
 - Anzeigeauflösung: 1 cm max.
 - Cursorauflösung: 1 cm max.
 - Messabstand: ab 4 cm, bis zu 128.000 Messpunkte.
 - Messgenauigkeit: $\pm 1 \text{ m} \pm 10^{-5} \times \text{Entfernung} \pm \text{Messauflösung}$ (ohne Gruppenindex-Unsicherheit).
 - Anzeigebereich: 3.25 m bis 260 km
- Dämpfungsmessung** – Zwei Cursors
ng – Anzeigeauflösung: 0,001 dB
- Cursorauflösung: 0,001 dB
 - Messgenauigkeit: $\pm 0,04 \text{ dB/dB}$ für LM OTDR Module
 $\pm 0,03 \text{ dB/dB}$ für MA und QUAD/MM OTDR Module
 - Anzeigebereich: 1,25 dB bis 55 dB
- Reflexionsmessung** – Anzeigeauflösung: 0,01 dB
g – Messgenauigkeit: $\pm 2 \text{ dB}$
- Automatische Messungen** – Automatische Messung aller Signalparameter. Steigungsmessung durch lineare Regression oder 2-Cursor-Methode.
- Schwellwerte für Fehleranzeige:
 - 0 bis 5,99 dB in Schritten von 0,01 dB für Ereignisse
 - 11 bis -99 dB in Schritten von 1 dB für Reflexionen
 - 0,01 bis 5,99 dB in Schritten von 0,01 dB für Dämpfungen
 - Anzeige der Steigung und der Dämpfung des Faserabschnitts
 - Anzeige von Position und Dämpfung des Fehlers

- Anzeige der Reflexion des Fehlers
- Anzeige der ORL

Manuelle Messung

- Messung der Steigung zwischen den Cursors
- Messung der Dämpfung zwischen zwei Faserabschnitten
- Messung der Reflexion eines reflektierenden Ereignisses
- Messung der ORL zwischen zwei Cursorpunkten.
- Messung eines Spleißes mit der 2-Cursor- oder 5-Cursor-Methode

Technische Daten der OTDR-Module (typ.)

Die unten angegebenen technischen Daten gelten unabhängig von der Wellenlängen-Konfiguration (eine, zwei oder drei Wellenlängen).

Wenn nicht anders angegeben, handelt es sich um typische, bei 25 °C gemessene Werte:

Multimode OTDR-Modul

Typische, bei 25 °C gemessene Werte, wenn nicht anders angegeben.

	Multimode OTDR Plug-in 41XXMM
Mittenwellenlänge¹	850 / 1300 nm ± 30 nm
Mind. IEC-Dynamik²	22 / 19,5 dB
Typischer RMS-Dynamikbereich³	27 / 25 dB
Entfernungsbereich	bis 80 km
Pulsdauer	3 ns bis 1 µs
Ereignistotzone (EDZ)⁴	0,8 m
Dämpfungstotzone (ADZ)⁵	4 m

1. Laser im CW-Modus bei 25 ° C.
2. Garantierter Wert entsprechend der Einwegdifferenz in dB zwischen dem extrapolierten Rückstreupegel zum Beginn der Faser und dem Rauschpegel, der nach 3-minütiger Mittelwertbildung 98% der Datenpunkte enthält, mit der größten Pulsdauer (entsprechend der IEC 61749 Norm.
3. Typischer Wert entsprechend der Differenz in dB zwischen dem extrapolierten Rückstreupegel am Beginn der Faser und dem RMS-Rauschpegel nach dreiminütiger Mittelwertbildung mit der längsten Pulsdauer.
4. EDZ gemessen bei +/- 1,5 dB unter dem Peak eines nicht gesättigten reflektierenden Ereignisses bei kürzester Pulsdauer.
5. ADZ gemessen bei +/- 0,5 dB auf Grundlage einer linearen Regression an einer Reflexion von -40 dB bei kürzester Pulsdauer.

OTDR Singlemode-Module

Die unten stehenden technischen Daten gelten unabhängig von der Wellenlängen-Konfiguration (eine, zwei oder drei Wellenlängen). Wenn nicht anders angegeben, handelt es sich um typische, bei 25 °C gemessene Werte.

Singlemode-Module	LM 41xxLM	MA 41xxMA
Mittenwellenlänge ¹	1310 ± 20 nm 1550 ± 20 nm 1625 nm ± 10 nm 1650 nm ± 20 nm	1310 ± 20 nm 1550 ± 20 nm 1625 nm ± 10 nm 1650 nm ± 20 nm
Min. IEC Dynamikbereich ²	min 30 dB min 27 dB min 27 dB min 25,5 dB	min 33 dB min 31.5 dB min 31 dB min 31 dB
Typischer RMS ³ Dynamikbereich	34 dB 32 dB 32 dB 30 dB	37 dB 35 dB 35 dB 34 dB
Entfernungenbereich	bis 160 km	bis 260 km
Pulsdauer	3ns bis 20µs	3 ns bis 20µs
Ereignistotzone (EDZ) ⁴	1 m ⁵	0.9 m
Dämpfungstotzone (ADZ) ⁶	4 m	

- 1. Laser bei 10µs und 25°C
- 2. Garantierter Wert entsprechend der Einwegdifferenz in dB zwischen dem extrapolierten Rückstreupegel zum Beginn der Faser und dem Rauschpegel, der nach 3-minütiger Mittelwertbildung 98% der Datenpunkte enthält, mit der größten Pulsdauer (entsprechend der IEC 61749 Norm).
- 3. Einwegdifferenz in dB zwischen dem extrapolierten Rückstreupegel zu Beginn der Faser und dem RMS-Rauschpegel nach 3-minütiger Mittelwertbildung, mit der Auflösung Grosse Dynamik.
- 4. EDZ gemessen bei 1,5 dB unter dem Peak eines nicht gesättigten reflektierenden Ereignisses -27 dB.
- 5. Bei 1310 nm
- 6. ADZ gemessen bei ± 0,5 dB unter der Regressionsgeraden an einer Reflexion vom Typ FC/UPC (-55dB) bei kürzester Pulsdauer, bei 1310 nm..

Singlemode/Multimode-Modul

Typische bei 25 °C gemessene Werte, wenn nicht anders angegeben.

	Multimode / Singlemode OTDR Plug-In	
Mittenwellenlänge ¹	850 / 1300 nm ± 30 nm	1310 / 1550 nm ± 20 nm
Mind. IEC-Dynamik ²	22 / 19,5 dB	31 / 30 dB
Typischer RMS-Dynamikbereich ³	27 / 25 dB	37 / 35 dB
Entfernungsbereich	bis 80 km	bis 260 km
Pulsdauer	3 ns bis 1 µs	3 ns bis 20 µs
Ereignistotzone (EDZ) ⁴	0,8 m	0,9 m
Dämpfungstotzone (ADZ)	4 m ⁵	4 m ⁶

1. Laser im CW-Modus bei 25 °C.
2. Garantierter Wert entsprechend der Einwegdifferenz in dB zwischen dem extrapolierten Rückstreupegel zum Beginn der Faser und dem Rauschpegel, der nach 3-minütiger Mittelwertbildung 98% der Datenpunkte enthält, mit der größten Pulsdauer (entsprechend der IEC 61749 Norm).
3. Typischer Wert entsprechend der Differenz in dB zwischen dem extrapolierten Rückstreupegel am Beginn der Faser und dem RMS-Rauschpegel nach dreiminütiger Mittelwertbildung mit der längsten Pulsdauer.
4. EDZ gemessen bei +/- 1,5 dB unter dem Peak eines nicht gesättigten reflektierenden Ereignisses bei kürzester Pulsdauer.
5. ADZ gemessen bei +/- 0,5 dB auf Grundlage einer linearen Regression an einer Reflexion von -40 dB bei kürzester Pulsdauer.
6. ADZ gemessen bei +/- 0,5 dB auf Grundlage einer linearen Regression an einer Reflexion vom Typ FC/UPC (-55 dB) bei kürzester Pulsdauer und 1310 nm.

Messbereiche Messbereiche der LM-Module

	3 ns	10 ns	30 ns	100 ns	300 ns	1 µs	3 µs	10 µs	20 µs
0.5 km	x	x	x						
1 km	x	x	x						
2 km	x	x	x	x					
5 km	x	x	x	x	x				
10 km	x	x	x	x	x	x			
20 km	x	x	x	x	x	x	x		
40 km	x	x	x	x	x	x	x	x	x
80 km			x	x	x	x	x	x	x
160 km					x	x	x	x	x

Messbereiche der MA-Module

	3 ns	10 ns	30 ns	100 ns	300 ns	1 µs	3 µs	10 µs	20 µs
0.5 km	x	x	x						
1 km	x	x	x						
2 km	x	x	x	x					
5 km	x	x	x	x	x				
10 km	x	x	x	x	x	x			
20 km	x	x	x	x	x	x	x		
40 km	x	x	x	x	x	x	x	x	x
80 km			x	x	x	x	x	x	x
160 km					x	x	x	x	x
260 km							x	x	x

Messbereiche für Multimode-Module

	3 ns	10 ns	30 ns	100 ns	300 ns	1 µs
0,5 km	x	x				
1 km	x	x	x			
2 km	x	x	x	x		
5 km	x	x	x	x	x	
10 km	x	x	x	x	x	x
20 km		x	x	x	x	x
40 km				x	x	x
80 km				x	x	x

**Laserklassen
der OTDR-
Module**

Standardmodule	EN 60825-1, Ed. 1.2, 2001-08	FDA21CFR§1040.10
Singlemode OTDR-Module	Klasse 1	Klasse 1
Multimode OTDR-Module @ 850 nm	Klasse 1M	Klasse 1
Multimode OTDR-Module @ 1300 nm	Klasse 1	Klasse 1

**Abmessungen
und Gewicht
der OTDR
Module**

Gewicht: ca. 300 g (400g beim QUAD OTDR-Module)
Abmessungen (mm): 128 x 134 x 41

Technische Daten des LTS-OTDR Module (vorläufige)

Bidirektionale testing	
Wellenlänge	1310 / 1550 / 1625 nm
Einfügedämpfung (IL)	
Dynamikbereich	40 dB typ
IL Unsicherheit	+/- 0,25 dB ¹
IL Reproduzierbarkeit	< 0,05 dB ²
Anzeigeauflösung	0.01 dB
ORL	
ORL Unsicherheit	+/- 0,5 dB ³
ORL bereich	bis 55 dB
ORL Reproduzierbarkeit	< 0,1 dB ⁴
Anzeigeauflösung	0.01 dB

1. typ, Nebeneinander-Referenzmessung

2. typ, ohne Unterbrechung

3. typ, von 10 bis 55 dB bereich

4. typ, von 20 bis 40 dB

Technische Daten des Pegelmessers

Die technischen Daten gelten bei 25 °C nach einer Stabilisierungszeit von 20 Minuten und Nullabgleich.

	Pegelmesser-Option des LM-Moduls	Pegelmesser-Option des MA-Moduls
Messwellenlängen	1310 / 1490 / 1550 / 1625 / 1650 nm	1310 / 1490 / 1550 / 1625 / 1650 nm
Kalibrierte Wellenlängen	1310 / 1490 / 1550 / 1625 / 1650 nm	1310 / 1490 / 1550 / 1625 / 1650 nm
Genauigkeit bei den kalibrierten Wellenlängen	± 0.5 dB (bei -30 dBm)	± 0.5 dB (bei -30 dBm)
Eingangspegelbereich	- 50 bis - 2 dBm	- 55 bis 0 dBm
Maximale Auflösung	0.01 dB / 0.01nW	0.01 dB / 0.01nW
Linearität innerhalb des spezifizierten Bereichs	± 0.5 dB (- 45 bis - 5 dBm)	± 0.5 dB (- 50 bis - 5 dBm)

Pegelmesser-Option für Multimode/Singlemode-Modul

Singlemode /Multimode Module	Optionaler Singlemode-Pegelmesser	Optionaler Multimode-Pegelmesser
Messwellenlänge	1310 / 1490 / 1550 / 1625 / 1650 nm	850 und 1300 nm
Kalibrierte Wellenlänge	1310 / 1490 / 1550 / 1625 / 1650 nm	850 und 1300 nm
Genauigkeit bei kalibrierten Wellenlängen	$\pm 0,5$ dB (bei -30 dBm)	± 1 dB (bei -15 dBm) ¹
Eingangsbereich	- 50 bis - 2 dBm	- 30 bis -3 dBm
Größte Auflösung	0,01 dB / 0,01nW	
Linearität innerhalb des spezifizierten Bereichss	$\pm 0,5$ dB (- 45 bis - 5 dBm)	-

1. Mit einem Moden-Conditioner.

Technische Daten der Laserquelle

- Laserklasse 1
 - Laser-Wellenlängen bei 25 °C, abhängig von der im Modul verfügbaren Wellenlänge:
 - 850 \pm 20 nm
 - 1300 nm \pm 30 nm
 - 1310 \pm 20 nm
 - 1550 \pm 20 nm
 - 1625 \pm 20 nm
 - 1650 \pm 20 nm
- Die für die Laserquelle verfügbaren Wellenlängen sind mit den Wellenlängen für die OTDR-Module identisch.
- Spektrale Bandbreite: 5 nm RMS, typ.

Ausgangspegel

- -3.5 dBm, typ. (CW)
- Modulierter mittlerer Pegel: -6.5 dBm, typ.

Sendemodus

- Gleichlicht (CW)
- Signal mit Wellenlängenkenennung für den Pegelmesser (Auto).
- Moduliertes Signal zur Erkennung der Faser (bei 270 Hz, 330 Hz, 1 kHz oder 2 kHz).
- Nacheinander aktivierte Wellenlängen (TwinTest-Modus).

Optionen und Zubehör

9

Dieses Kapitel beschreibt das Zubehör und die Optionen, die für das MTS/T-BERD 4000 angeboten werden.

Erläutert werden die folgenden Themen:

- [“Bestellnummern der Module” auf Seite 140](#)
- [“Bestellnummern der Handbücher” auf Seite 141](#)
- [“Bestellnummern der optischen Steckverbinder und Adapter” auf Seite 142](#)

Bestellnummern der Module

OTDR-Module¹ Multimode Module

Module	Bestellnummer
Multimode OTDR-Modul 850/1300 nm	E4123MM

Singlemode-Module

LM-Module	Bestellnummer
Last Mile OTDR-Modul für 1310/1550 nm	E4126LM
Last Mile OTDR-Modul für 1310/1550/1625 nm	E4136LM
Last Mile OTDR-Modul für 1310/1550/1650 nm	E4138LM65
Last Mile OTDR-Modul für 1310/1550 nm & 1625F nm	E4136RLM
Last Mile OTDR-Modul für 1625 nm	E4117LM
Last Mile OTDR-Modul für 1650 nm	E4118LM65
Last Mile OTDR-Modul für 1650F nm	E4118RLM65

MA-Module	Bestellnummer
Metro Access OTDR Modul für 1310/1550 nm	E4126MA
Metro Access OTDR Modul für 1310/1550/1625 nm	E4136MA
Metro Access Range gefiltert 1650 nm OTDR Modul	E4118RMA65
Metro Access OTDR Modul 1310-1550 nm und gefiltert 1650 nm	E4136RMA

Multimode/Singlemode-Module	Bestellnummer
Multimode/Singlemode OTDR-Modul für 850/1300/1310/1550 nm	E4146QUAD

Leermodul	Bestellnummer
Zusätzliches Leermodul für das MTS/T-BERD 4000	40EMPTYMOD

1. Lieferung mit Handbuch auf USB-Stick
Bitte geben Sie für jeden OTDR-Port den optischen Anschluss an.

LTS-OTDR
Module

Module	Bestellnummer
Bidirektionale <u>IL/ORL</u> und <u>OTDR</u> unidirektionale messungen	<u>E410TOLTSORL</u>

Optionen

Module	Bestellnummer
Optionaler Pegelmesser für OTDR-Module	E410TDRPM
Optionale Laserquelle für OTDR-Module	E410TDRLS

Moden-Conditioner für Multimode-Fasern	Bestellnummer
Encircled-Flux (EF) Moden-Conditioner im Patch-cord für 50-µm-MM-Faser in FC/PC	EFJEF50CONFCPC
Encircled-Flux (EF) Moden-Conditioner im Patch-cord für 50-µm-MM-Faser in SC/PC	EFJEF50CONSCPC

Bestellnummern der Handbücher

Handbücher für die MTS/T-BERD-Module	Bestellnummer
Gedrucktes Handbuch für die Module 4100 OTDR (Französisch)	E4100M01
Gedrucktes Handbuch für die Module 4100 OTDR (Englisch)	E4100M02
Gedrucktes Handbuch für die Module 4100 OTDR (Deutsch)	E4100M03

HINWEIS

Zum Lieferumfang gehört ein USB-Stick mit allen Handbüchern im PDF-Format.

Die gedruckten Ausgaben der Handbücher stehen als Option in Französisch, Englisch und Deutsch zur Verfügung.

Bestellnummern der optischen Steckverbinder und Adapter

Optische Frontpanel-Steckverbinder für Einschübe MTS/T-BERD¹ Universal-Singlemode OTDR	Bestellnummer
Universal PC-Steckverbinder mit FC-Adapter	EUNIPCFC
Universal PC-Steckverbinder mit SC-Adapter	EUNIPCSC
Universal PC-Steckverbinder mit ST-Adapter	EUNIPCST
Universal PC-Steckverbinder mit DIN-Adapter	EUNIPCDIN
Universal PC-Steckverbinder mit LC-Adapter	EUNIPCLC
Universal APC-Steckverbinder für SM mit FC-Adapter	EUNIAPCFC
Universal APC-Steckverbinder für SM mit SC-Adapter	EUNIAPCSC
Universal APC-Steckverbinder für SM mit ST-Adapter	EUNIAPCST
Universal APC-Steckverbinder für SM mit DIN-Adapter	EUNIAPCDIN
Universal APC-Steckverbinder für SM mit LC-Adapter	EUNIAPCLC

1. Bei der Bestellung des Moduls ist der Steckverbinder (Universal) anzugeben.

Optische Frontpanel-Steckverbinder für Einschübe MTS/T-BERD¹ Universal-Multimode OTDR	Bestellnummer
Universal PC-Steckverbinder mit FC-Adapter	EUNIPCFCMM
Universal PC-Steckverbinder mit SC-Adapter	EUNIPCSCMM
Universal PC-Steckverbinder mit ST-Adapter	EUNIPCSTMM
Universal PC-Steckverbinder mit DIN-Adapter	EUNIPCDINMM
Universal PC-Steckverbinder mit LC-Adapter	EUNIPCLCMM

1. Bei der Bestellung des Moduls ist der Steckverbinder (Universal) anzugeben.

Zusätzliche Adapter für Universal-Steckverbinder¹	Bestellnummer
Universal-Adapter FC	EUFCAD
Universal-Adapter SC	EUSCAD
Universal-Adapter ST	EUSTAD
Universal-Adapter DIN	EUDINAD

Zusätzliche Adapter für Universal-Steckverbinder¹	Bestellnummer
Universal-Adapter LC	EULCAD

1. Vor Ort auswechselbar

Index

A

Adapter
 Typen [6](#)
 Wechseln [6](#)
AEA-Kurven [114](#)
Alarme [35](#)
Auflösung [29](#)

B

Befehle [20](#)
 externe Tastatur [19](#)
Bestellnummern
 Adapter [142](#)
 Handbücher [141](#)
 Module [140](#)
 Steckverbinder [142](#)
Biegung [33](#)
Brechungsindex [33](#)

C

Cursor
 Verschieben [22](#)

D

Dateiverwaltung
 Auswahl mehrerer Dateien [110](#)
 Datei versenden [103](#)
 Dateien bearbeiten [111](#)
 Dateien laden [113](#)
 Dateisignatur [98](#)
 Dateitypen [109](#)
 Faserbezeichnung [102](#)
 Konfiguration [98](#)
 Mischen [111](#)
 Namensregeln [99](#)
 Speichern [113](#)
 USB-Speicherstick [105](#)

E

End-Steckverbinder [34](#)
Erkennung
 Faserende [32](#)
 Geisterbilder [31](#)
Externe Tastatur [19](#)

F

Faserabnahme [68](#)
 Auswahl [70](#)

- Einfügedämpfung 76
 - Faseransicht 77
 - Fehlerlokalisierung 70, 74, 78
 - Generischer Abnahmetest 70
 - Kabelansicht 77
 - Konfiguration 73
 - Nebeneinander-Referenz 72
 - ORL 76
 - ORL-Referenz 72
 - OTDR 76, 78
 - Referenzmessungen 71
 - Schleifen-Referenz 71
 - Vollständiger Abnahmetest 69
 - Fehlerlokalisierung
 - Erfassungsmessung 41
 - Kurve 46
 - Messprinzip 40
-
- Messbereich 29
 - Messung
 - bei mehreren Wellenlängen 43, 45
 - Dämpfungsmessung 82
 - Messgenauigkeit 83
 - Installationsmodus 44
 - manuell 58
 - OTDR 2
 - Pegelmessung 82
 - Prinzip 1
 - Streckendämpfung 82
 - Messzeit 30
 - Mode-Conditioner 93
 - Modus
 - Fehlerlokalisierung 28
 - Installation 28, 44
 - Schnelltest 28

K

- Konfiguration
 - OTDR-Test 27

L

- Laser 29
- Laserquelle
 - technische Daten 136
- Lasersender 86
 - Multimode 86

M

- Makro
 - Aufrufen 122
 - Aufzeichnen 122
 - Ausführen 127
 - Datei 123
 - Konfiguration überschreiben 125
 - Normal 122
 - Standard 126
 - umbenennen 125
- Marker
 - Darstellung 56
 - Hinweise zum Setzen 56
 - hinzufügen 56
 - löschen 57
 - Position speichern 62

N

- Nahbereich 30, 44, 48

O

- Optionen 139
- ORL 61
 - gesättigte Kurve 61
- OTDR
 - Alarm-Tabelle 54
 - Ausbreitungsverzögerung 54
 - Auswahl 70
 - Biegungstabelle 53
 - Echtzeitmessung 38
 - Ereignisangaben 52
 - Ereignissymbole 52
 - Ergebnisanzeige 35, 49
 - Kriterien 50
 - Geisterbilder 52
 - manuelle Messung 58
 - 2-Punkt 60
 - 5-Punkt 60
 - ORL 61
 - Spleiß und Reflexion 59
 - Steigung 58
 - Multimode 54
 - Optionen
 - Bestellnummern 141
 - Steckverbinder-Messung 31

Steckverbinder-Test 31
Steigung 52

P

Pegelmesser
Anschluss 83
Dämpfungskompensation 85
Ergebnisse 86
Konfiguration 84
Menübefehle 86
Messparameter 84
Messung ausführen 89
Nullabgleich 90
technische Daten 135
Wellenlänge 84

Powermeter
Multimode 84

Pulsdauer 29

R

Referenzkurve 65

Reflexion
Definition 3
Ergebnis in Tabelle 52

Reflexionskoeffizient 3, 4

Richtungstasten 20

Rückstreuoeffizient 4, 34

S

Shift 23

Singlemode/Multimode-Modul 26

Software-Installation
Internet-Download 7

Software-Update 7

über Ethernet 8
über USB-Speicherstick 10
vom PC 7

Source
specifications 135

Start-Steckverbinder 35

Streckenlänge 57

T

Technische Daten
Brechungsindex 130
Laserquelle 136
OTDR-Messbereiche 133
Pegelmesser 135

U

Überlagerte Kurven
anzeigen 63
hinzufügen 64
löschen 64

Universalstecker
Reinigung 7

V

Verbinder
Universal & Adapter 6

Vorlaufsfaser 34, 52

Z

Zoom 23

Zoom zum Ende 39

Zubehör 139

Test and Measurement Regional Sales

North America

Toll Free: 1 800 638 2049

Tel: +1 240 404 2999

Fax: +1 240 404 2195

Latin America

Tel: +55 11 5503 3800

Fax: +55 11 5505 1598

Asia Pacific

Tel: +852 2892 0990

Fax: +852 2892 0770

EMEA

Tel: +49 7121 86 2222

Fax: +49 7121 86 1222

www.jdsu.com

4100M03/UM/09-10/GE

Rev.05, 09-10

Deutsch