

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 von der Festplatte eines PC.	8
Installation über das Ethernet	10
Installation von einem USB-Speicherstick	11

Kapitel 3	Benutzeroberfläche	15
	Bildschirmanzeige	16
	Symbolleiste.	16
	Minikurve	17
	Signatur der Messung	17
	Hauptfenster.	17
	Registerkarten	17
	Menütasten	18
	Symbol	18
	Auswahltasten	19
	Tastenfarbe.	19
	Externe Tastatur und Maus und Touchscreen (Optionen) 19	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.	26
	Erfassungsparameter.	27
	Auswertung	30
	Ergebnisanzeige	32
	Verkehrserkennung und Anzeige der Verbindungsqualität .	

33		
	Verkehrserkennung	33
	Erfassungsmessung im Echtzeitmodus	35
	Messprinzip	35
	Ausführung der Messung	35
	Anzeige im Echtzeitmodus	36
	Messung bei mehreren Wellenlängen	37
	Erfassungsmessung im Modus Fehlerlokalisierung	38
	Messprinzip	38
	Messung im Modus Fehlerlokalisierung	38
	Messung bei mehreren Wellenlängen	39
	Erfassungsmessung im Schnelltest-Modus	39
	Schnelltest-Messmodus	39
	Messung im Schnelltest-Modus	40
	Messphasen und Anzeige	40
	Messung bei mehreren Wellenlängen	41
	Erfassungsmessung im Installationsmodus	41
	Messprinzip	41
	Konfiguration	42
	Ausführung der Erfassungsmessung	42
	Messung bei mehreren Wellenlängen	43
	Ergebnisseite im Modus Fehlerlokalisierung	44
	Tabelle/Übersicht	45
	Ergebnisanzeige im Modus Installation und Schnelltest	45
	Kurvenanzeige	45
	Anzeige von Ereignissen	46
	Kurve/Ereignis	47
	Kriterien der Ereignisanzeige	47
	Ergebnistabelle	48
	Übersicht	50
	Expertenfunktionen im Installationsmodus	51
	Automatische Messung und Erkennung	51
	Marker hinzufügen	52
	Markersymbole	53
	Hinweise zum Setzen von Markern	53
	Marker löschen	53
	Manuelle Messungen	53
	Steigungsmessung	54
	Ausführen von Spleiß- und Reflexionsmessungen	55
	Manuelle ORL-Messung	57
	Markerpositionen speichern	57

Kurvenüberlagerung	58
Überlagerung mehrerer gespeicherter Kurven	59
Kurven hinzufügen	59
Tauschen der aktiven Kurve	60
Eine Kurve löschen	60
Überlagerung verlassen	60
Referenzkurve	61
Referenzkurve in der Ergebnisseite	61
Referenzkurve im Explorer	62
Dateiverwaltung	63
OTDR-Messungen speichern	63
OTDR-Dateien laden	63

Kapitel 5	Pegelmesser und Laserquelle der OTDR-Module	65
	Prinzip der optischen Pegel- und Dämpfungsmessung	66
	Pegelmessung	66
	Dämpfungsmessung (Streckendämpfung)	66
	Anschluss an den Pegelmesser	67
	Konfiguration des Pegelmessers	67
	Konfiguration der Messparameter	68
	Konfiguration der Alarmparameter	69
	Anzeige von Ergebnissen und Menübefehlen	69
	Ergebnisse der laufenden Messung	70
	Ergebnistabelle	70
	Befehle des Pegelmessers	71
	Ausführung einer Pegelmessung	71
	Pegelmessung	71
	Streckendämpfung	72
	Nullabgleich des Pegelmessers	72
	Referenzmessung ausführen	72
	Messung an der zu testenden Faser	72
	Optionaler Lasersender	73
	Lasersender einschalten	73
	Konfiguration und Anzeige der Parameter	73
	Speichern und Laden von Ergebnissen	74
	Dateiverwaltung	74
	Ergebnisse speichern	74
	Ergebnisse laden	75

Kapitel 6	Dateiverwaltung	77
	Konfiguration der Datei	78
	Registerkarten	78
	Datei-Signatur	78
	Angaben zur Datei	79
	Regeln für die Dateinamen	79
	Dateiname	80
	Auto-Speichern	81
	Dateityp	81
	Verzeichnis	81
	Faserbezeichnung	81
	Faser-ID und -nummer	82
	Streckenparameter	82
	Kabel-ID	82
	Richtung	82
	Anfang	82
	Ende	82
	Techniker	82
	Kommentar	83
	Dateiversand	83
	Tasten auf der rechten Bildschirmseite	83
	Explorer-Funktion	84
	Beschreibung des Explorers	84
	Speichermedien	85
	Speichermedien im Grundgerät 4000	85
	Externe USB-Speichermedien	85
	Abkürzungen der Speichermedien	87
	Arbeit mit Verzeichnissen	87
	Verzeichnisse auswählen	88
	Verzeichnisse bearbeiten	88
	Arbeit mit Dateien	89
	Dateiformate	89
	Dateien auswählen	89
	Mehrere Dateien auswählen	90
	Dateien bearbeiten	90
	Dateien über den Explorer speichern	92
	Dateien laden und Kurven anzeigen	92
	Einfaches Laden	92
	Laden mit Konfiguration	93
	Kurve + Info laden (nur OTDR-Dateien)	93
	Gleichzeitige Anzeige mehrerer Kurven	93

Link-Manager	94
Bearbeitung	95

Kapitel 7	Makros	97
	Makro-Funktion aufrufen	98
	Makro aufzeichnen	98
	Normal-Makro	98
	Datei-Makro	99
	Dialogfelder in das Makro einfügen	100
	Dialogfenster einfügen	100
	Meldung einfügen	100
	Pause einfügen	100
	Makro umbenennen	101
	Überschreiben der Konfiguration	101
	Makro ersetzen	102
	Makro löschen	102
	Standard-Makro	102
	Einsatz des Standard-Makros	102
	Makro als Standard-Makro festlegen	102
	Makro ausführen	103
	Makro speichern	104

Kapitel 8	Technische Daten	105
	OTDR-Module	106
	OTDR-Messparameter	106
	Entfernungsmessung	106
	Dämpfungsmessung	106
	Reflexionsmessung	106
	Automatische Messungen	106
	Manuelle Messung	107
	Technische Daten der OTDR-Module (typ.)	107
	Messbereiche	108
	Laserklassen der OTDR-Module	108
	Abmessungen und Gewicht der OTDR Module	108
	Technische Daten des Pegelmessers	108
	Technische Daten der Laserquelle	109

Kapitel 9	Optionen und Zubehör	111
	Bestellnummern der Module	112
	OTDR-Module	112
	Optionen	112
	Bestellnummern der Handbücher	112
	Bestellnummern der optischen Steckverbinder und Adapter	113

Index		115
--------------	--	------------

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 Telekom-Produkte	866 228 3762 Weltweit: 301 353 1550	tac@jdsu.com
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 <i>geschrieben</i> .	Tragen Sie in das Dialogfeld ein: <code>a:\set.exe</code>
Variablen werden <i>kursiv</i> geschrieben.	Geben Sie den neuen Hostnamen ein.
Buchverweise erscheinen in dieser Schrift .	Siehe Newton's Telecom Dictionary
Ein senkrechter Balken bedeutet „oder“, d. h. in einem Befehl kann nur eine Option auftreten.	<code>platform [a b e]</code>
Rechteckige Klammern [] zeigen ein optionales Argument an.	<code>login [platform name]</code>
Spitze Klammern < > fassen die benötigten Argumente zusammen.	<code><password></code>

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



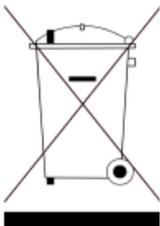
Dieses Symbol weist auf eine allgemeine Gefahr hin.



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.

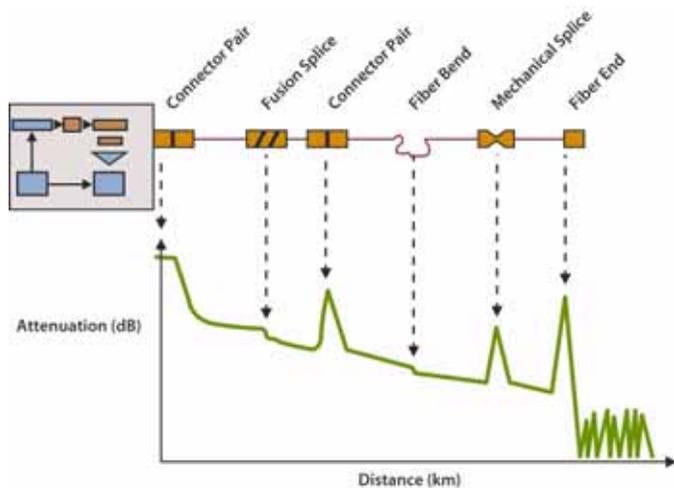


Abb. 1 Typische Rückstreuungskurve

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 Rückstreuung als eine Alternativmethode für die Dämpfungsmessung an. Die Cut-Fiber-Methode (Rückschneidemethode) wird als das Referenzverfahren bestimmt.

Obwohl die Rückstreuung 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 Rückstreuurve 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 ausgetauscht werden können. Die folgenden Adaptertypen stehen zur Verfügung: FC, SC, DIN, ST und LC.

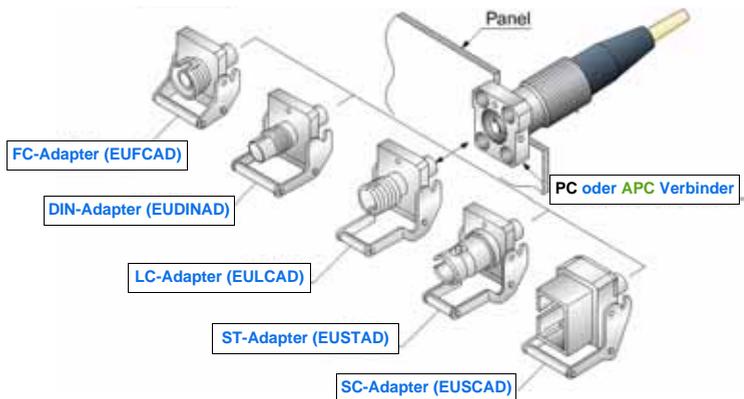


Abb. 2 5 unterschiedliche Adapter können an den Universal-Steckverbinder angeschlossen werden

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. Gehen Sie dazu zur JDSU-Website und:

- 1 Öffnen Sie die Seite des betreffenden Produktes (MTS 4000, T-BERD 4000)
- 2 Klicken Sie auf die Download-Registerkarte.
- 3 Klicken Sie auf die Verknüpfung «4000 Firmware Update». Jetzt wird eine neue Seite geöffnet, die die weitere Vorgehensweise erläutert.
- 4 Befolgen Sie die Anweisungen zum Herunterladen der .exe-Datei oder der .jds-Dateien und zur Aktualisierung des Grundgerät.

HINWEIS

Die .jds-Datei muss heruntergeladen werden, wenn Sie die .exe-Datei nicht laden können. Nach dem Herunterladen auf den PC müssen Sie die Dateierdung „.jds“ in „.exe“ ändern.

**Installation von
der Festplatte
eines PC**

- 1 Schließen Sie das Grundgerät über den Netzstecker an die Netzspannungsversorgung an und schalten Sie das Gerät ein.
- 2 Verbinden Sie das Grundgerät über eine Ethernet-Verbindung mit dem PC.

HINWEIS

Der direkte Anschluss des Grundgerät an den PC erfolgt mit einem gekreuzten Kabel. Wenn das Grundgerät über ein LAN mit dem PC verbunden wird, kommt ein nicht gekreuztes Kabel zur Anwendung.

- 3 Laden Sie die Datei ausführbare .exe-Datei aus dem Internet (www.jdsu.com) auf den PC und speichern Sie die Datei.
- 4 Nach der Dateiübertragung müssen Sie die .exe-Datei in ein Wurzelverzeichnis des PC entpacken. Die entpackten Dateien müssen unter C:\ oder in einem wie folgt zu erstellenden Verzeichnis abgelegt werden:
 - a Speichern Sie das Release in einem Verzeichnis wie z. B. C:\4000_Base_Upgrade\.
 - b Öffnen Sie ein DOS-Fenster durch Auswahl von **Windows > Start** (rechts unten am PC-Bildschirm) **> Programme > Zubehör > Eingabeaufforderung**.
 - c Geben Sie nun den folgenden Befehl ein: `subst N: C:\upgrade\`
 - d Schließen Sie das DOS-Fenster.Mit diesem Befehl erstellen Sie das virtuelle Laufwerk N: (N: steht als Beispiel für den Laufwerkbuchstaben)¹
- 5 Wechseln Sie mit Windows Explorer in das betreffende Laufwerk.

1."N:" kann durch einen anderen Buchstaben ersetzt werden. "4000_Base_Upgrade" ist das Verzeichnis, in welchem die Upgrade-Dateien entpackt wurden.

- 6 Doppelklicken Sie auf die .exe-Datei: Der "Winzip self extractor" wird geöffnet. Überprüfen Sie, ob das richtige Verzeichnis angegeben wird, d.h. C:\ oder das neu erstellte Laufwerk N:\ erscheint unter "Name:". Dann klicken Sie auf "Unzip". Wenn das Verzeichnis nicht korrekt ist, klicken Sie auf "Browse" (Durchsuchen), um das richtige Laufwerk auszuwählen.

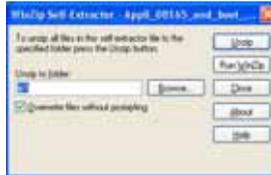


Abb. 4 WinZip Self Extractor

Zum Abschluss wird eine Meldung angezeigt, die über die Anzahl der erfolgreich entpackten Dateien informiert.

- 7 Klicken Sie auf **OK**.
- 8 Führen Sie die Datei TFTP32.exe aus: Notieren Sie sich die Adressen der "Server Interfaces", die im TFTP32-Fenster angezeigt werden.
- 9 Führen Sie die Datei FTP server.exe aus. Eine Fehlermeldung wird eingeblendet. Klicken Sie auf **OK**.
Jetzt wird das Fenster "Pablo's FTP server" angezeigt. Klicken Sie auf den grünen Pfeil (oder wählen Sie **File > Start**).
- 10 Drücken Sie am Grundgerät die **HOME**-Taste. Drücken Sie dann die Menütaste **Systemeinstellungen**. Tragen Sie in **Extras > Upgrade-Parameter > Server-Name** die zuvor notierte IP-Adresse ein (siehe "8" oben).
- 11 Verlassen Sie das Menü **Systemeinstellungen** und drücken Sie nacheinander die Softkeys **Experten-Funktionen > Upgrades > Software-Upgrade > Über Ethernet**.
Nun werden Sie aufgefordert die IP-Adresse des PC-Servers zu überprüfen.
- 12 Klicken Sie auf **Weiter**.
Neben den im Grundgerät installierten Versionen wird eine Liste der auf dem PC verfügbaren Software-Versionen angezeigt.

 Neuere Version auf dem PC als auf dem Grundgerät.

 Ältere Version auf dem PC als auf dem Grundgerät.

 Identische Versionen auf PC und Grundgerät.

- 13** 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.

- 14** Schließen Sie auf dem PC die beiden Installationsfenster.
- 15** Nach erfolgreichem Upgrade können Sie das virtuelle Laufwerk (in unserem Beispiel "N:") mit dem Befehl `subst N: /d` wieder löschen.

Installation über das Ether-

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

- net** **1** Drücken Sie nacheinander **Experten-Funktionen > Upgrades > Software-Upgrade > Über Ethernet**.

Nun werden Sie aufgefordert die IP-Adresse des PC-Servers zu überprüfen.

- 2** Klicken Sie auf **Weiter**.

Neben den im Grundgerät installierten Versionen wird eine Liste der auf dem PC verfügbaren Software-Versionen angezeigt.

- 3** 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.

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.
- 8 Entpacken Sie die Upgrade-Dateien auf dem PC und übertragen Sie sie auf den USB-Speicherstick:
 - a Laden Sie die Datei ausführbare .exe-Datei aus dem Internet (www.jdsu.com) auf den PC und speichern Sie die Datei.



Wenn die .jds-Datei auf den PC heruntergeladen wurde, müssen Sie die Dateierweiterung in .exe ändern.

- b Doppelklicken Sie auf die .exe-Datei: Der "Winzip self extractor" wird geöffnet. Überprüfen Sie, ob das richtige Verzeichnis angegeben wird, d.h. das Laufwerk des USB-Speichersticks erscheint unter "Name:\\". Dann klicken Sie auf "Unzip". Wenn das Verzeichnis nicht korrekt ist, klicken Sie auf "Browse" (Durchsuchen), um das richtige USB-Laufwerk auszuwählen.



Abb. 5 Winzip Self Extractor

Zum Abschluss wird eine Meldung angezeigt, die über die Anzahl der erfolgreich entpackten Dateien informiert.

- c Klicken Sie auf "Close" (Schließen).
 - d Entnehmen Sie den USB-Speicherstick nach dem für Ihren PC vorgeschriebenen Verfahren aus dem PC.
- 9 Stecken Sie den USB-Speicherstick in einen der für diesen Zweck vorgesehenen Ports im Grundgerät.
Das Symbol  zeigt an, dass der Speicherstick verwendet werden kann.

HINWEIS

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

- 10 Drücken Sie die **HOME**-Taste und wählen Sie anschließend **Experten-Funktionen > Upgrades > Software Upgrade > Kopie von USB**.
Die Meldung Sind Sie sicher? wird angezeigt.
- 11 Klicken Sie auf **Bestätigen**.
Neben den im Grundgerät installierten Versionen wird eine Liste der auf dem PC verfügbaren Software-Versionen angezeigt.
- 12 Zur Anzeige der früheren bzw. neueren verfügbaren Versionen klicken Sie auf **Vorherige Auswahl** bzw. **Nächste Auswahl**.
- 13 Mit der Taste **Diese Auswahl bestätigen** starten Sie das Upgrade der ausgewählten Software
oder
mit der Taste **Gesamte Auswahl bestätigen** aktualisieren Sie alle Versionen.
- 14 Nach Aufforderung entnehmen Sie den USB-Speicherstick.
- 15 Das Grundgerät schaltet ab.
- 16 Stecken Sie den USB-Speicherstick gegebenenfalls erneut in den gleichen USB-Port wie zuvor (nach Ertönen sich wiederholender Pieptöne).

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.

Kapitel 2 Inbetriebnahme

Installation einer neuen Software-Version

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. 6 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. ,)
- 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)  .
- 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

Auswahlstasten 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 Auswahlstaste 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. 7 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 Bearbeitungs-menü 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 6 "Beispiel einer Ergebnis-anzeige \(mit OTDR-Einschub\)"](#) 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 26](#)
- [“Verkehrserkennung und Anzeige der Verbindungsqualität” auf Seite 33](#)
- [“Erfassungsmessung im Echtzeitmodus” auf Seite 35](#)
- [“Erfassungsmessung im Modus Fehlerlokalisierung” auf Seite 38](#)
- [“Erfassungsmessung im Schnelltest-Modus” auf Seite 39](#)
- [“Erfassungsmessung im Installationsmodus” auf Seite 41](#)
- [“Ergebnisseite im Modus Fehlerlokalisierung” auf Seite 44](#)
- [“Ergebnisanzeige im Modus Installation und Schnelltest” auf Seite 45](#)
- [“Expertenfunktionen im Installationsmodus” auf Seite 51](#)
- [“Dateiverwaltung” auf Seite 63](#)

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 Funktion: Das betreffende Symbol wird nun weiß eingerahmt.
- wählen Sie die Funktion mit der **ENTER**-Taste aus: Das Symbol wird jetzt gelb dargestellt.



Abb. 8 Beispiel für eine **START**-Seite mit OTDR-Modul

- Das **TD**-Symbol erlaubt die Auswahl der Verkehrserkennung (siehe [“Anzeige im Echtzeitmodus” auf Seite 36](#)).
- Das Symbol **Source** erlaubt die Aktivierung der Laserquelle (Option) des OTDR-Moduls.
- Das Symbol **Powermeter** erlaubt die Aktivierung des Pegelmessers (Option) des OTDR-Moduls.

Konfiguration des OTDR-Tests¹

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

¹.wenn ein OTDR-Modul installiert ist

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



Abb. 9 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 ▶.

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. Wählen Sie hierzu auf der Taste  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 optimale 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 51](#)).

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.

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.

Pulsdauer Von 3 ns bis 10µs. Dieser Parameter wird vom Anwender im Modus **Installation** > **Manuell** ausgewählt. In den anderen Modi wird er automatisch festgelegt. Siehe ["Technische Daten der OTDR-Module \(typ.\)" auf Seite 107](#).

Messbereich Abhängig von der ausgewählten Pulsdauer. Die für jede Pulsdauer verfügbaren Messbereiche sind im Abschnitt

“Technische Daten des Pegelmessers” auf Seite 108 aufgeführt. Dieser Parameter ist nur im Modus **Installation** > **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.

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”):

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.

Erkennung

Wählen Sie die zu erkennenden Ereignisse aus:

- **Geisterbild** (nur im Installationmodus)
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.

- **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:** 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 Brechungsindex 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

Rückstreukoeffizient

Anwenderdefiniert

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

Auto Der Rückstreukoeffizient wird automatisch für jede Wellenlänge gewählt.

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

Vorlaufaser A->E /Vorlaufaser E->A

Nein Alle Ergebnisse werden mit dem Messeinschub als Bezugspunkt angezeigt.

Ereignis 1, 2, 3Die mit der Vorlaufaser 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.

– 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.

HINWEIS

Der Parameter **Vorlaufaser E->A** steht nur im Installationsmodus zur Verfügung.

Ergebnisanzeig

e



Diese Parameter gelten für alle auf dem Bildschirm angezeigten Kurven.

– **Alarme > 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 .

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 .

Wenn alle Ergebnisse innerhalb der Schwellwerte liegen, d.h. kein Ergebnis rot oder gelb angezeigt wird, erscheint das Symbol .

HINWEIS

In Abhängigkeit von dem für **Alarmer > Max. Biegung** eingestellten Wert wird in der Kurvenanzeige die Auswahl der Biegung mit dem Softkey **Kurve/Tabelle/Übersicht** ermöglicht, so dass die Spleißdifferenzen in der Ergebnistabelle angezeigt werden können.

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 Vorlaufaser  (wenn im **SETUP**-Menü eine Vorlaufaser 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	Mögliche Fehlerursachen: <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"](#) Seite 27). 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 eingblendet wird ein Balken zur Anzeige der Verbindungsqualität (GUT oder SCHLECHT) unter der Kurve.

Anzeige im Echtzeitmodus



Abb. 10 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.

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. 11 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 abzubrechen, 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](#)" Seite 26)
 - 3 Konfigurieren Sie die anderen Erfassungsparameter (siehe "[Erfassungsparameter](#)" auf Seite 27)
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 36)
- Anschließend werden die verstrichene Zeit und die Anzahl der berechneten Mittelwertbildungen angezeigt.
- Sie können die Erfassungsmessung jederzeit mit der **START/STOP**-Taste anhalten.

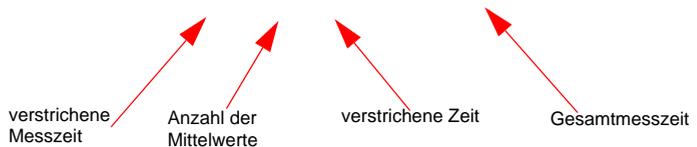


Abb. 12 Laufende Messung im VFL-Modus

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 abzubrechen, 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 34](#))
- 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.

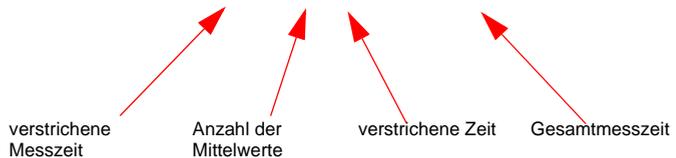


Abb. 13 Automatische Erfassungsmessung (Beispiel)

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 abzurechnen, 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 Erfassungsmes-

sung. 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 27):

- 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.

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 34). Anschließend informiert eine Balkenanzeige über die verstriche und die noch verbleibende Messzeit.

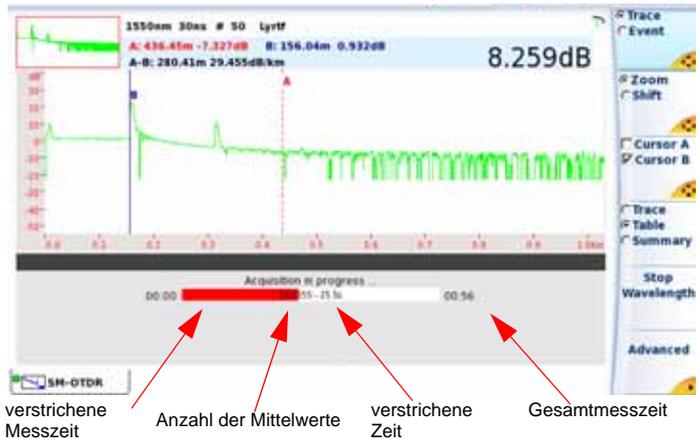


Abb. 14 Erfassungsmessung im Installationsmodus

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 abzubrechen, 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" Seite 60](#)).

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 45](#))

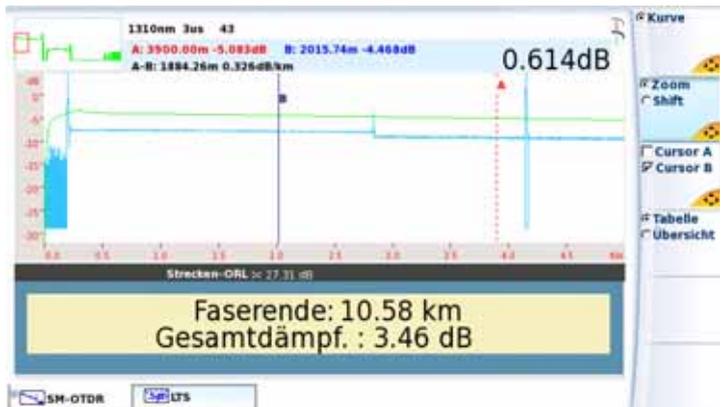


Abb. 15 Ergebnisanzeige der Fehlerlokalisierung

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)

Wenn mehrere Biegungen erkannt wurden, zeigt der Bildschirm die drei zuerst erkannten Makrobiegungen sowie für jede Biegung die Entfernung und die Dämpfungsdifferenz zwischen den beiden Wellenlängen in dB an.

Tabelle/ Übersicht

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

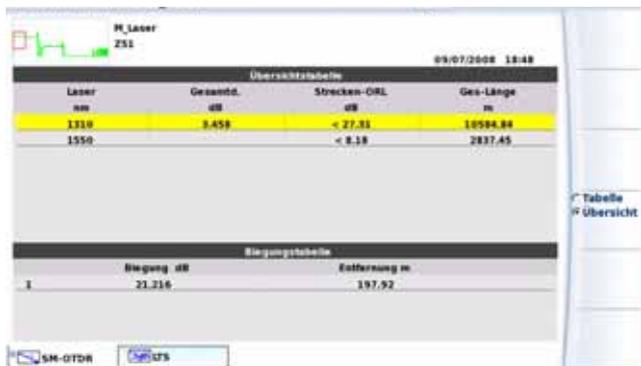


Abb. 16 Übersichtsanzeige der Fehlerlokalisierung

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 47)
- Kurve/Tabelle/Übersicht (siehe "Ergebnistabelle" auf Seite 48 und "Übersicht" auf Seite 50)

HINWEIS

Zum Abschluss der Erfassungsmessung wird ein akustisches Signal ausgegeben.

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. 17 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 27) 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 Vorlauffaser (wenn ausgewählt).



Abb. 18 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:



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



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.

M_Laser 30ms 11
 4126 LM 64cm 100.0s IDR: 1.66500
 A -> E 26.11.2008 15:44

Übersichtstabelle							
Lasers nm	Gesamtd.Strecken-ORL dB	Ges.-Länge dB	Spleiss m	Spleiss Max. dB	Stecker Max. dB	Reflex. Max. dB	Anz. Ereign.
1310	1.108	26.13	2007.36	0.182	0.175	-64.80	3
1550	1.624	30.11	2008.64	0.669	0.200	-58.66	4

Biegungstabelle		
Biegung	Biegung dB	Entfernung m
1	0.113	481.73

SM-OTDR

Kurve
 Tabelle
 Übersicht

Abb. 19 Ergebnisübersicht und Biegungstabelle



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.

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 Menüüste **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 52): 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.

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 Kurvenabschnittes wird angezeigt.

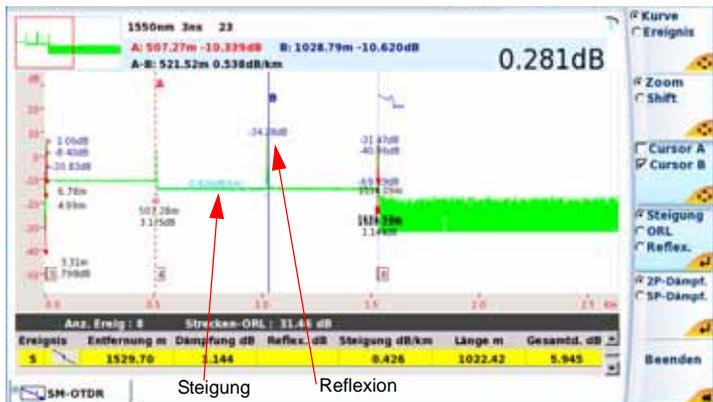


Abb. 20 Ergebnisse einer manuellen Messung

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 Rückflussdämpfung (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. 21 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 eingblendet.

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 aufgezeichneten 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.

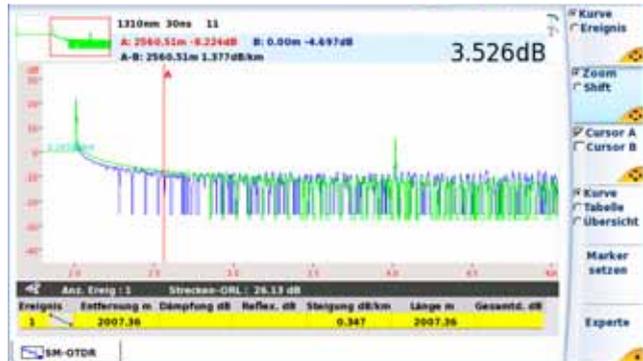


Abb. 22 Kurvenüberlagerung (Beispiel)

Überlagerung mehrerer gespeicherter Kurven Zum Laden von maximal acht Kurven aus dem Speicher und gleichzeitigen 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 90).
- 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 61](#)).
- Drücken Sie die Taste **FILE** und wählen Sie im Explorer-Menü die hinzuzufügenden Kurvendateien aus (siehe [“Mehrere Dateien auswählen” auf Seite 90](#)).
- Drücken Sie die Taste **Laden** oder **Kurve+Konfig anzeigen**.
- Nach dem Laden werden die neuen Kurven zu den bereits als Referenzkurven angezeigten Kurven hinzugefügt (siehe [“Referenzkurve” auf Seite 61](#))

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 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** 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.

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"](#).

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 LM
- E41OTDRLS ist die optionale Laserquelle für die Module OTDR LM.

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen erläutert:

- [“Prinzip der optischen Pegel- und Dämpfungsmessung” auf Seite 66](#)
- [“Anschluss an den Pegelmesser” auf Seite 67](#)
- [“Konfiguration des Pegelmessers” auf Seite 67](#)
- [“Anzeige von Ergebnissen und Menübefehlen” auf Seite 69](#)
- [“Ausführung einer Pegelmessung” auf Seite 71](#)
- [“Optionaler Lasersender” auf Seite 73](#)
- [“Speichern und Laden von Ergebnissen” auf Seite 74](#)

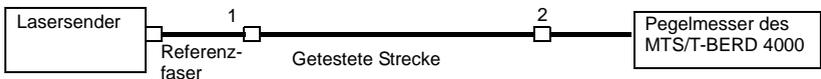
Prinzip der optischen Pegel- und Dämpfungsmessung

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

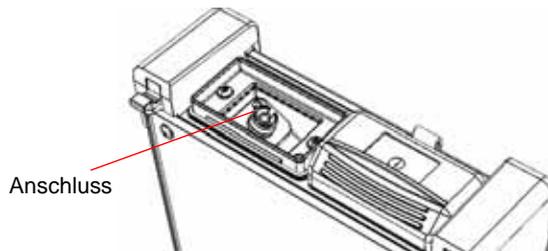


Abb. 23 Optischer Anschluss für den Pegelmesser / Lasersender am OTDR-Modul

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).

Konfiguration des Pegelmessers

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

Zur Aktivierung der Pegelmessung:

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

Damit wird der Pegelmesser aktiviert.

Konfiguration der Messparameter

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 Alarme	
Alarme	Aktiv
Min. Schwellwert	-60 dBm
Max. Schwellwert	+40 dBm

Abb. 24 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.
- 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 Werte (+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.

Anzeige von Ergebnissen und Menübefehlen

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.

Ergebnisse der laufenden Messung

- 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 Menü-taste **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. 25 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.

Ausführung einer Pegelmessung

Der Pegelmesser wird mit Aktivierung der Pegelmesser-Funktion



im **SETUP**-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.

Pegelmessung

- Schließen Sie den zu messenden optischen Sender an die entsprechende Buchse auf der Rückseite des Testers an (siehe ["Anschluss an den Pegelmesser" auf Seite 67](#)).

- 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 70).
- Drücken Sie die **START/STOP**-Taste, um die Messung wieder anzuhalten.

Streckendämpfung

- 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.

- Referenzmessung ausführen**
- 1 Schließen Sie den Adapter für das Jumperkabel an den optischen Anschluss des Pegelmessers an.
 - 2 Schließen Sie das Jumperkabel an den Eingang des Pegelmessers und den Ausgang des optischen Senders an.
 - 3 Stellen Sie am optischen Sender und am Pegelmesser die gleiche Wellenlänge ein.
Auf der Ergebnisseite des Pegelmessers wird der gemessene Pegel angezeigt.
 - 4 Drücken Sie die Menütaste **Referenzwert**. Der angezeigte Wert wird jetzt als Referenzpegel gespeichert.

Messung an der zu testenden Faser Nach Festlegung des Referenzwerts gehen Sie zur Ausführung einer Messung wie folgt vor:

- 1 Schließen Sie die Jumperkabel und Steckverbinder an, die benötigt werden, um die zu testende Faser zwischen den Ausgang des optischen Senders und den Eingang des Pegelmessers anzuschließen.
- 2 Wählen Sie im **SETUP**-Menü dB als Maßeinheit aus.
- 3 Der im Pegelmesser-Fenster angezeigte Pegel gibt die optische Dämpfung der getesteten Strecke an. Er kann in die Tabelle übernommen werden (siehe "Ergebnistabelle" auf Seite 70).

Optionaler Lasersender

Lasersender einschalten

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

Zur Aktivierung des Lasersenders:

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

Konfiguration und Anzeige der Parameter

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



Abb. 26 Konfiguration 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 5/6/8/55/56.
 - CW (Gleichlicht)

Der verwendete Modus wird über dem Symbol  angezeigt.

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.

Kapitel 5 Pegelmesser und Laserquelle der OTDR-Module
Speichern und Laden von Ergebnissen

Dateiverwaltung

6

Dieses Kapitel erläutert die folgenden Themen:

- “Konfiguration der Datei” auf Seite 78
- “Explorer-Funktion” auf Seite 84
- “Link-Manager” auf Seite 94



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.



Abb. 27 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.

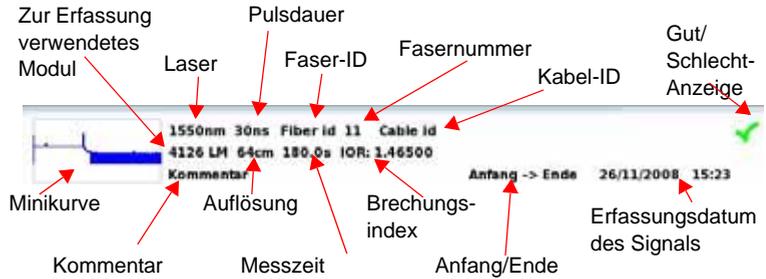


Abb. 28 Beispiel für die Signatur einer OTDR-Datei (im Datei-Menü)

Angaben zur Datei

Regeln für die Dateinamen In den Dateinamen können automatisch ausgewählte Parameter, wie der Fasernamen, 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.

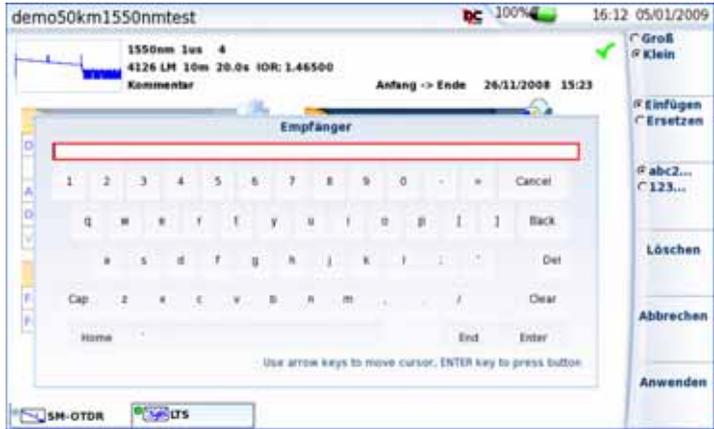


Abb. 29 Auswahl des Dateinamens

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 85](#)). 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.

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

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 Signaturzeile.

Faser-ID und -nummer Der Fasername 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 Signaturzeile.

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

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 28 "Beispiel für die Signatur einer OTDR-Datei \(im Datei-Menü\)"](#) auf Seite 79) 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 28 "Beispiel für die Signatur einer OTDR-Datei \(im Datei-Menü\)"](#) auf Seite 79).



Abb. 30 Explorer-Bildschirm

Speichermedien Das Grundgerät 4000 bietet verschiedene interne und externe Speicher-möglichkeiten.

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 86](#).

- 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.

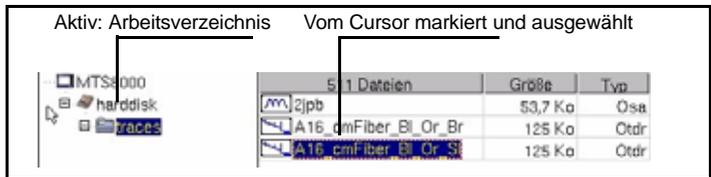


Abb. 31 Ausgewählt <-> Aktiv

Verzeichnisse bearbeiten Wenn ein Verzeichnis ausgewählt wurde, stehen die folgenden Menü-tasten 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)

Symbol	Dateityp
	HTML-Datei (Erweiterung .HTML)
	PDF-Datei (Erweiterung .PDF)
	Text-Datei (Erweiterung .TXT)
	Lizenz-Datei (Erweiterung .LIC)



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-Viewer geöffnet (siehe „PDF-Viewer“ im Handbuch zum Grundgerät 4000).
 - HTML- und TXT-Dateien werden im Web-Browser geöffnet (siehe „Web-Browser“ 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, Drucken, Kopieren oder Anzeigen (siehe [“Gleichzeitige Anzeige mehrerer Kurven auf Seite 93”](#)) 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.

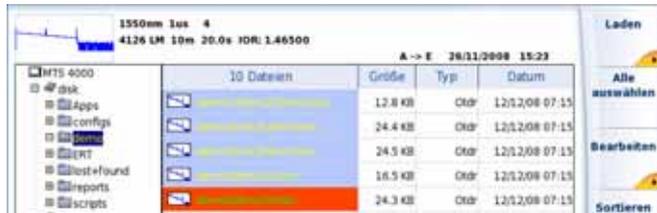


Abb. 32 Liste der ausgewählten Dateien



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 92.
- 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 Dateien

Bei der Speicherung eines LTS-Messergebnisses wird zusätzlich zur LTS-Datei automatisch eine .txt Datei für jeden Messtyp mitgespeichert.

Die **Mischen**-Taste wird dazu verwendet, mehrere .txt Dateien aus den LTS-Messungen in eine gemeinsame .txt Datei zusammenzuführen. Diese Datei enthält somit die Ergebnisse beider Dateien.

- Wählen Sie die gewünschten .txt Dateien der LTS-Messung im Explorer aus.
- Drücken Sie die Taste **Mischen**

Die Datei *merged_files.txt* wird automatisch im gleichen Verzeichnis gespeichert, wo die Dateien .txt ausgewählt worden sind.

HINWEIS

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

- 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 83). 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. 33 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, Fasernummer, Richtung, Endpunkte usw., geladen. Siehe [Abbildung 27 "Datei-Menü \(mit OTDR-Dateien\)"](#) auf Seite 78.

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 90) oder
- legen Sie zuerst eine Referenzkurve fest, öffnen diese und wählen dann im Explorer die hinzuzufügenden Kurven aus (siehe ["Referenzkurve"](#) auf Seite 61).

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.

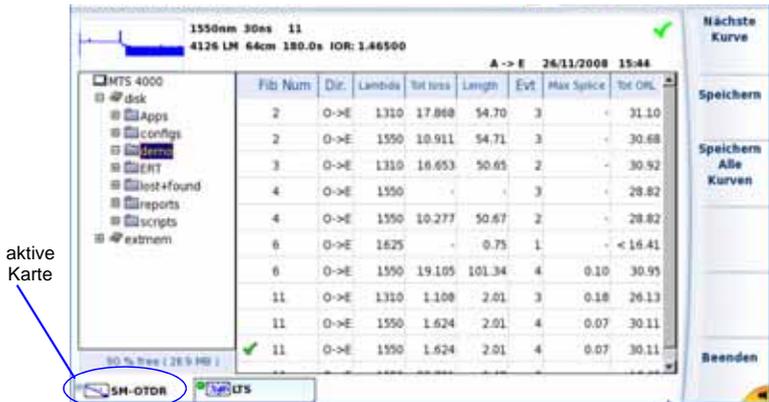


Abb. 34 Link Mngr-Funktion (nur mit OTDR-Dateien)

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 2 Angezeigte Informationen zur Faser

Spalte	OTDR
1	Alarmstatus (Symbol) & Fasernummer
2	Richtung
3	Lambda
4	Gesamtdämpfung
5	Faserlänge
6	Anzahl der Ereignisse
7	Max. Spleiss
8	Gesamt- ORL

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

- Verzeichnis: Kopieren (oder Ausschneiden), Einfügen, Löschen, (siehe ["Arbeit mit Verzeichnissen" auf Seite 87](#)).
- Datei(en): Kopieren / Ausschneiden, Umbenennen, Löschen (siehe ["Arbeit mit Dateien" auf Seite 89](#)), 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.

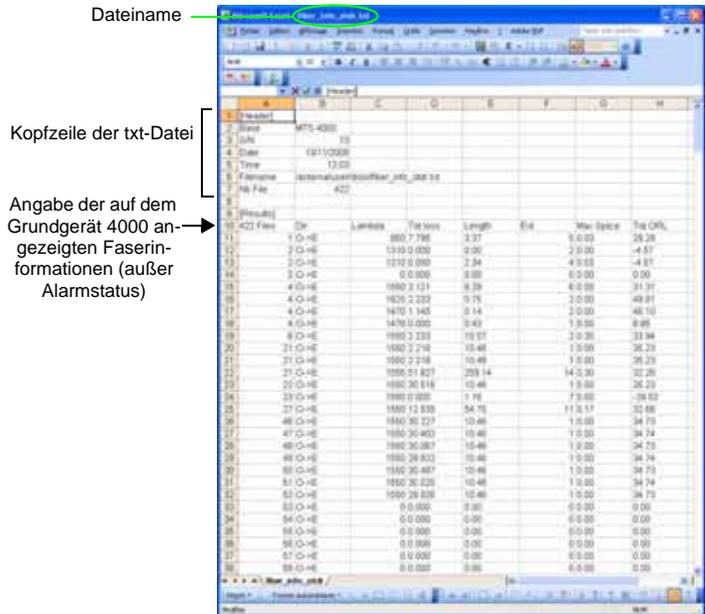


Abb. 35 Beispiel eines in eine txt-Datei exportierten Verzeichnisses (in Excel geöffnet)

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:

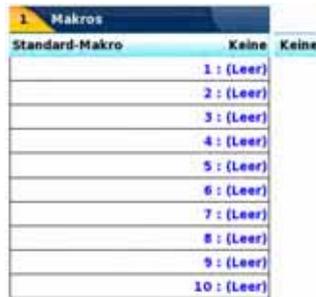
- [“Makro aufzeichnen” auf Seite 98](#)
- [“Makro-Funktion aufrufen” auf Seite 98](#)
- [“Standard-Makro” auf Seite 102](#)
- [“Makro ausführen” auf Seite 103](#)
- [“Makro speichern” auf Seite 104](#)

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. 36 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 103](#))

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 umbenennen.

- 1 Wählen Sie das Makro in der Makroliste aus. Wählen Sie im dann eingblendeten 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. 37 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 Menütaete **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 100) wird stattdessen das Symbol  eingeblendet. Zum Fortsetzen des Makros drücken Sie eine beliebige Taete.

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 106](#)
- [“Technische Daten des Pegelmessers” auf Seite 108](#)
- [“Technische Daten der Laserquelle” auf Seite 109](#)

OTDR-Module

OTDR- Messparameter

- Entfernungsmessung** – Zwei Cursors
ng – Die Entfernung wird auf Grundlage der Kalibrierung des Brechungsindex 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: 2,6 m bis 260 km
- Dämpfungsmessung** – Zwei Cursors
ng – Anzeigeauflösung: 0,001 dB
- Cursorauflösung: 0,001 dB
 - Messgenauigkeit: $\pm 0,05 \text{ dB/dB} \pm 0,05 \text{ dB}$
 - 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:

Singlemode-Module				
Mittenwellenlänge ¹	1310 nm ± 20 nm	1550 nm ± 20 nm	1625 nm ± 10 nm	1650 nm ± 20 nm
Min. IEC Dynamikbereich ²	27,5 dB	25 dB	25 dB	23,5
Typischer RMS ³ Dynamikbereich	32 dB	30 dB	30 dB	28 dB
Entfernungenbereich	bis 160 km	bis 160 km	bis 160 km	bis 160 km
Pulsdauer	3 ns bis 10 µs	3 ns bis 10 µs	3ns bis 10 µs	3ns bis 10 µs
Ereignistotzone (EDZ) ⁴	1 m	1,1 m	1,1 m	1 m
Dämpfungstotzone (ADZ) ⁵	4 m	4 m	4 m	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. Bei 1,5 dB unter dem Peak eines nicht gesättigten reflektierenden Ereignisses -27 dB.
5. Bei ± 0,5 dB unter der Regressionsgeraden an einer Reflexion-55dB.

Messbereiche

	3 ns	10 ns	30 ns	100 ns	300 ns	1 µs	3 µs	10 µs
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	
80 km			x	x	x	x	x	x
160 km					x	x	x	x

Laserklassen der OTDR- Module

Standardmodule	FDA21CFR§1040.10
Singlemode LM	Klasse 1

Abmessungen und Gewicht der OTDR Module

Gewicht: ca. 300 g

Abmessungen (mm): 128 x 134 x 41

Technische Daten des Pegelmessers

Die technischen Daten gelten bei 25 °C nach einer Stabilisierungszeit von 20 Minuten und Nullabgleich.

- Messwellenlängen: 1310, 1490, 1550, 1625, 1650 nm
- Kalibrierte Wellenlängen: 1310 / 1550 / 1625 / 1650 nm
- Genauigkeit bei den kalibrierten Wellenlängen:
± 0,5 dB (bei -30 dBm)
- Eingangspegelbereich: - 50 bis - 2 dBm
- Maximale Auflösung: 0,01 dB / 0,01nW
- Messbereich: -45 bis -5 dBm
- Linearität innerhalb des Messbereichs: ± 0,5 dB

Technische Daten der Laserquelle

- Laserklasse 1
- Laser-Wellenlängen bei 25 °C:
 - 1310 ± 20 nm
 - 1550 ± 20 nm
 - 1625 ± 20 nm
 - 1650 ± 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.
- Modulierter mittlerer Pegel: -6.5 dBm, typ.

Sendemodus

- Gleichlicht (CW)
- Signal mit Wellenlängenennung 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 112](#)
- [“Bestellnummern der Handbücher” auf Seite 112](#)
- [“Bestellnummern der optischen Steckverbinder und Adapter” auf Seite 113](#)

Bestellnummern der Module

OTDR-Module¹ Singlemode-Module

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

Leermodul	Bestellnummer
Zusätzliches Leermodul für das MTS/T-BERD 4000	40EMPTYMOD

Optionen

Module	Bestellnummer
Optionaler Pegelmesser für LM OTDR-Module	E410TDRPM
Optionale Laserquelle für LM OTDR-Module	E410TDRLS

Bestellnummern der Handbücher

Handbücher für die MTS/T-BERD-Module	Bestellnummer
Gedrucktes Handbuch für die Module 4100 OTDR (Französisch)	E4100M01

1. Lieferung mit Handbuch auf USB-Stick
Bitte geben Sie für jeden OTDR-Port den optischen Anschluss an.

Handbücher für die MTS/T-BERD-Module	Bestellnummer
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.

Zusätzliche Adapter für Universal-Steckverbinder¹	Bestellnummer
Universal-Adapter FC	EUFCAD
Universal-Adapter SC	EUSCAD

Kapitel 9 Optionen und Zubehör

Bestellnummern der optischen Steckverbinder und Adapter

Zusätzliche Adapter für Universal-Steckverbinder¹	Bestellnummer
Universal-Adapter ST	EUSTAD
Universal-Adapter DIN	EUDINAD
Universal-Adapter LC	EULCAD

1. Vor Ort auswechselbar

Index

A

- Adapter
 - Typen [6](#)
 - Wechseln [6](#)
- Alarmer [33](#)
- Auflösung [29](#)

B

- Befehle [20](#)
 - externe Tastatur [19](#)
- Bestellnummern
 - Adapter [113](#)
 - Handbücher [112](#)
 - Module [112](#)
 - Steckverbinder [113](#)
- Biegung [31](#)
- Brechungsindex [31](#)

C

- Cursor
 - Verschieben [22](#)

D

- Dateiverwaltung
 - Auswahl mehrerer Dateien [90](#)
 - Datei versenden [83](#)
 - Dateien bearbeiten [91](#)
 - Dateien laden [92](#)
 - Dateisignatur [78](#)
 - Dateitypen [89](#)
 - Faserbezeichnung [81](#)
 - Konfiguration [78](#)
 - Namensregeln [79](#)
 - speichern [92](#)
 - USB-Speicherstick [85](#)

E

- Erkennung
 - Faserende [30](#)
 - Geisterbilder [30](#)
- Externe Tastatur [19](#)

F

- Fehlerlokalisierung
 - Biegung [45](#)
 - Erfassungsmessung [38](#)
 - Kurve [44](#)
 - Messprinzip [38](#)

K

Konfiguration
OTDR-Test 26

L

Laser 28
Laserquelle 73
technische Daten 109

M

Makro
Aufrufen 98
Aufzeichnen 98
Ausführen 103
Datei 99
Konfiguration überschreiben 101
Normal 98
Standard 102
umbenennen 101

Marker

Darstellung 53
Hinweise zum Setzen 53
hinzufügen 52
löschen 53
Position speichern 57

Messbereich 28**Messung**

bei mehreren Wellenlängen 41,
43
Dämpfungsmessung 66
Messgenauigkeit 67
Installationsmodus 41
manuell 53
OTDR 2
Pegelmessung 66
Prinzip 1
Streckendämpfung 66

Messzeit 29**Modus**

Fehlerlokalisierung 28
Installation 28, 41
Schnelltest 28

O

Optionen 111
ORL 57
gesättigte Kurve 57

OTDR

Echtzeitmessung 35, 36
Ereignisangaben 49
Ereignissymbole 49
Ergebnisanzeige 32, 46
Kriterien 47
Geisterbilder 49
manuelle Messung 53
2-Punkt 55
5-Punkt 56
ORL 57
Spleiß und Reflexion 55
Steigung 54
Optionen
Bestellnummern 112
Steigung 49

P**Pegelmesser**

Anschluss 67
Dämpfungskompensation 69
Ergebnisse 69
Konfiguration 67
Menübefehle 69
Messparameter 68
Messung 72
Messung ausführen 71
Nullabgleich 72
technische Daten 108
Wellenlänge 68

Pulsdauer 28

R**Referenzkurve 61****Reflexion**

Definition 3
Ergebnis in Tabelle 50

Reflexionskoeffizient 3, 4**Richtungstasten 20****Rückstreukoeffizient 4, 32**

S

- Shift [23](#)
- Software-Installation
 - Internet-Download [7](#)
- Software-Update [7](#)
 - über Ethernet [10](#)
 - über USB-Speicherstick [11](#)
 - vom PC [8](#)
 - Festplatte [8](#)

T

- Technische Daten
 - Brechungsindex [106](#)
 - Laserquelle [109](#)
 - OTDR-Messbereiche [108](#)
 - Pegelmesser [108](#)

U

- Überlagerte Kurven
 - anzeigen [59](#)
 - hinzufügen [59](#)
 - löschen [60](#)
- Universalstecker
 - Reinigung [7](#)

V

- Verbinder
 - Universal & Adapter [6](#)
- Vorlauffaser [32](#), [50](#)

Z

- Zoom [23](#)
- Zubehör [111](#)

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/02-09/GE
Rev.01, 02-09
Deutsch