



NetPeppers OTDR 1000 Serie

Multifunktionale Testplattform

Benutzerhandbuch



NETPEPPERS GmbH
Alle Rechte vorbehalten.

Copyright

©2022 NetPeppers, Alle Rechte vorbehalten.

Kein Teil dieses Handbuchs darf in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln (einschließlich elektronischer Speicherung und Abruf oder Übersetzung in eine Fremdsprache) ohne vorherige und schriftliche Zustimmung von NetPeppers, wie es den internationalen Urheberrechtsgesetzen unterliegt, reproduziert werden.

Garantie

Dieses Handbuch kann ohne vorherige Ankündigung geändert werden. NetPeppers übernimmt keinerlei Gewährleistung in Bezug auf den Inhalt, einschließlich, aber nicht beschränkt auf die stillschweigenden Garantien der Marktgängigkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck. NetPeppers haftet nicht für hierin enthaltene Fehler oder für zufällige oder Folgeschäden im Zusammenhang mit der Bereitstellung, Leistung oder Verwendung dieses Handbuchs.

NetPeppers GmbH garantiert für einen Zeitraum von 12 Monaten ab Verkaufsdatum, dass das Produkt bei sachgemäßem Gebrauch in Übereinstimmung mit den Betriebsvorschriften frei von Material- und Verarbeitungsfehlern ist. Der Akku ist ein Verschleißteil und unterliegt nicht der Garantie.

Sicherheitshinweise

Bitte beachten Sie in jeder Betriebsphase dieses Gerätes immer die folgenden Sicherheitshinweise. Das Nichttreffen von Sicherheitsvorkehrungen oder das Befolgen der Anweisungen verstößt gegen die Sicherheitsstandards für Design, Herstellung und Anwendung dieser Instrumente. In keinem Fall übernimmt NetPeppers die Verantwortung für Folgen, die durch einen Verstoß gegen die folgenden Anweisungen entstehen.

Betriebsbedingungen

Achten Sie darauf, dass die betriebsgerechten Bedingungen bei Verwendung immer eingehalten werden. Das Gerät ist für den Betrieb bei einer maximalen relativen Luftfeuchtigkeit von 95% und in Höhen von bis zu 2000 Metern ü.NN ausgelegt. Weitere Informationen finden Sie in den technischen Daten.

Vor dem Verbinden mit einer Steckdose

Stellen Sie sicher, dass die verfügbare Netzspannung den Anforderungen des Gerätes entspricht, eine korrekte Absicherung vorhanden ist und alle Sicherheitsvorkehrungen getroffen wurden. Beachten Sie die Warnhinweise auf dem OTDR 1000, die unter Symbole beschrieben sind.

Nicht in explosionsgefährdeten Bereichen arbeiten

Betreiben Sie das OTDR 1000 nicht in Gegenwart von brennbaren Gasen oder Dämpfen.

Öffnen Sie nicht das Gehäuse

Der Austausch von Komponenten und interne Anpassungen dürfen nur von qualifiziertem Servicepersonal vorgenommen werden. Das Gerät sollte, sollte es beschädigt oder defekt erscheinen, außer Betrieb genommen und gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert werden. Eine Wiederinbetriebnahme sollte nur nach einer Überprüfung und ggf. Reparatur durch Fachpersonal von NetPeppers erfolgen.

In diesem Handbuch verwendete Sicherheitsbegriffe

**WARNUNG !**

Das **WARNUNGS- Zeichen** kennzeichnet eine Gefahr. Es lenkt die Aufmerksamkeit auf ein Vorgehen, das, wenn es nicht korrekt durchgeführt oder eingehalten wird, zu Personenschäden führen kann. Überlesen Sie das Warnungs-Zeichen nicht, solange die angegebenen Bedingungen nicht vollständig verstanden und erfüllt sind.

**ACHTUNG !**

Das **ACHTUNGS-Zeichen** kennzeichnet eine Gefahr. Es lenkt die Aufmerksamkeit auf ein Betriebsverfahren, das, wenn es nicht korrekt ausgeführt oder eingehalten wird, zu einer Beschädigung oder Zerstörung eines Teils oder des gesamten Produkts führen kann. Überlesen Sie das Achtungs- Zeichen nicht, solange die angegebenen Bedingungen nicht vollständig verstanden und erfüllt sind.

**HINWEIS**

Das **HINWEIS-Zeichen** kennzeichnet Tipps, die während der Bedienung und Wartung des Gerätes sinnvoll sein können.

Laserschutz

WARNUNG !

Das OTDR 1000 ist ein Laserinstrument der Klasse 2.

Um Augenverletzungen zu vermeiden, niemals direkt in die Glasfaseranschlüsse, das Testgerät, Patchkabel oder Kupplungen sehen.



- Vermeiden Sie es immer, direkt in den optischen Ausgang zu schauen, wenn sich das Gerät im eingeschalteten Zustand befindet.
- Die Verwendung von nicht digitalem Mikroskop oder einer Lupe sollte vermieden werden, da die Verwendung solcher Geräte einen sehr intensiven Strahl auf die Netzhaut fokussieren kann, was zu dauerhaften Augenschäden führen kann.
- Stecken Sie immer die Staubkappen am Messanschluss auf, wenn das Gerät nicht benutzt wird.
- Vermeiden Sie immer, direkt auf das nicht angeschlossene Ende der Glasfaser zu schauen.
- Vermeiden Sie es, bei der Verwendung der sichtbaren Laserlichtquelle (VFL) direkt in das Licht zu sehen. Verwenden Sie nach Möglichkeit ein nicht reflektierendes Objekt, um austretende Laserstrahlung sichtbar zu machen.

Elektrische Sicherheit

WARNUNG !

Um im Falle eines Defektes oder abnormalen Betriebs Spannungsfreiheit herzustellen, ziehen Sie das Netzkabel und nehmen Sie den Akku heraus.

- Das AC/DC Netzteil darf nur in Innenräumen betrieben werden!
- Eine konstante Belüftung des Gerätes muss gewährleistet werden. Bedecken Sie keine Lüftungsöffnungen des Gehäuses oder betreiben Sie das Gerät in einem geschlossenen Gehäuse!
- Verwenden Sie das OTDR 1000 niemals in der Nähe von brennbaren Gasen oder Flüssigkeiten!
- Verwenden Sie das OTDR 1000 niemals, wenn ein Teil Gehäuses beschädigt ist, um einen Stromschlag zu verhindern!
- Nur qualifiziertes Fachpersonal darf Reparaturen am OTDR 1000 vornehmen!
- Selbst bei Trennung der Stromversorgung können Restspannungen auftreten. Öffnen Sie das Gehäuse des OTDR 1000 deshalb niemals selbst!

Zeichenerklärung und Syntax

Schaltfläche oder Menü: Bedienflächen in der GUI, die per Stift oder Finger angewählt werden können. Sie sind gekennzeichnet durch Begriffe in eckigen Klammern, z.B. [Einstellungen] und [Start].

Taste: Physische Funktionstaste, gekennzeichnet durch großgeschriebene Begriffe in runden Klammern oder Symbolen, z.B.  (POWER).

Optionsbeschriftung: Wird durch Begriffe in geschweiften Klammern angezeigt, z. B. {Event} und {OTDR-Kurve Parameter}.

Schaltfläche und zugehörige Auswahloptionen: Gekennzeichnet durch Begriffe in spitzen Klammern und eckigen Klammern.

Beispiel 1: <Modus> [Echtzeit], „Echtzeit“ ist hier eine mögliche Auswahl der Schaltfläche „Modus“.

Beispiel 2: <Wellenlänge> [1310 nm] steht beispielsweise für die Auswahlmöglichkeit „1310 nm“, der Schaltfläche „Wellenlänge“.

Modus oder Modul: Gekennzeichnet durch Begriffe in Anführungszeichen, z.B. "OTDR" und "OCI".

Dialogschaltflächen: Gekennzeichnet durch einen Begriff in Anführungszeichen, z. B. "Bestätigen" oder "Abbrechen".

Inhalt

Copyright	2
Garantie	2
Sicherheitshinweise	2
Laserschutz	4
Elektrische Sicherheit	4
Zeichenerklärung und Syntax	5
1 Allgemeines.....	8
1.1 Zweck dieses Handbuchs	8
1.2 Einleitung	8
1.3 Aussehen des Produkts	9
1.4 Einführung der Anzeigen auf der Vorderseite.....	10
1.5 Einführung der Instrumenten-Schnittstellen	11
1.6 Symbole und Bedienelemente der Oberfläche.....	12
1.7 Stromversorgung.....	13
2 Grundlegende Bedienung	14
2.1 Vorwort	14
2.2 Funktionen starten.....	14
2.3 Einstellungen im Hauptmenü.....	15
2.3.1 Sprache	16
2.3.2 Ruhemodus.....	16
2.3.3 Bildschirm-Helligkeit	17
2.3.4 Werkseinstellungen	17
3 Grundlegende Informationen zum OTDR-Modul	18
3.1 Messprinzip des OTDR-Moduls	18
3.2 OTDR-Messung und OTDR-Kurve-Analyse	19
3.3 Grundlegende Definition und Klassifizierung von Events	19
3.3.1 Reflektive Events	19
3.3.2 Nicht-reflektive Events	20
3.4 Eventtypen	20
4 Das OTDR-Modul des OTDR 1000.....	21
4.1 Hauptmerkmale des OTDR-Moduls	21
4.2 Messmodi des OTDR-Moduls.....	21
4.2.1 Auto-Modus und manueller Modus	21
4.2.2 Messmodus und Echtzeitmodus	21
4.3 Das OTDR-Menü.....	22

4.4 Icons-Anweisung in der OTDR-Schnittstelle	22
5 Vorbereitende Maßnahmen vor einem OTDR-Messvorgang.....	24
5.1 Steckverbinder	24
5.2 Reinigung und Anschluss an Glasfaser	24
6 Schnelltest mit dem OTDR	25
6.1 Schnelltest.....	25
6.2 OTDR-Kurve-Verarbeitung	26
6.3 Nicht gespeicherte OTDR-Kurven.....	26
6.4 Manuelles Speichern	26
6.5 Gespeicherte OTDR-Kurve öffnen	28
6.6 OTDR-Kurve Ansicht und Analyse-Operationen	28
6.7 Informations- und Funktions-Tabs	29
6.7.1 Erneute Analyse	30
6.8 Inhalts-sensitive Hilfe.....	31
7 Testen der Glasfaser im manuellen Modus.....	32
7.1 Konfiguration grundlegender OTDR-Testparameter	32
7.2 Konfiguration erweiterter OTDR-Testparameter (Messung)	34
7.3 Konfiguration erweiterter OTDR-Testparameter (Speichern)	36
7.4 Konfiguration erweiterter OTDR-Testparameter (Ansicht)	38
7.5 Konfiguration erweiterter OTDR-Testparameter (Analyse)	40
7.6 Konfiguration erweiterter OTDR-Testparameter (Grenzwerte).....	42
8 Fehlerbehebung	44
8.1 Generelle Probleme und deren Lösungen	44
8.2 Probleme und Lösungen bei der OTDR-Messung	45
8.3 Update der Geräte-Software.....	46
9 Entsorgung	49
10 Kontaktaufnahme mit dem Kundendienst	49

1 Allgemeines

1.1 Zweck dieses Handbuchs

Vielen Dank, dass Sie sich für das NetPeppers OTDR 1000 entschieden haben. Bitte lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen. Beachten Sie immer die Warnungen und Vorsichtsmaßnahmen, die in diesem Handbuch angezeigt werden.

Dieses Handbuch enthält die notwendigen Informationen für den ordnungsgemäßen Betrieb und die Wartung des NetPeppers OTDR 1000, Anweisungen zur Fehlerbehebung sowie Informationen zur Inanspruchnahme von Service-Dienstleistungen.

1.2 Einleitung

Das NetPeppers OTDR 1000 ist eine kompakte Multifunktionsplattform mit Linux-Betriebssystem. Sie ist einfach zu handhaben und verfügt über hochpräzise automatische/manuelle Testfunktionen, Multi-Wellenlängen-Tests und automatische, intelligente und Analysefunktionen.

Das NetPeppers OTDR 1000 ist aufgrund seiner intelligenten Benutzeroberfläche und seinem großem Farb-LCD-Touchscreen einfach in der Anwendung. Der große verbaute Speicher ermöglicht bequeme Messdatenspeicherung großer Mengen an Testdaten. Der Zugriff und die Übertragung der Messdaten auf den PC erfolgt über eine USB-Schnittstelle.

Eigenschaften:

- 8-Zoll-Farb-LCD-Touchscreen mit hochauflösendem Display mit einstellbarer Helligkeit
- Touchscreen, einfache und flexible Handhabung
- Datenspeicher mit großer Kapazität
- USB-Schnittstelle, unterstützt eine Vielzahl von Anwendungen
- Automatische Energiesparfunktion
- AC/DC Stromversorgung
- Optimiertes Power-Management: 8 Stunden Dauerbetrieb

1.3 Aussehen des Produkts

Vorderansicht

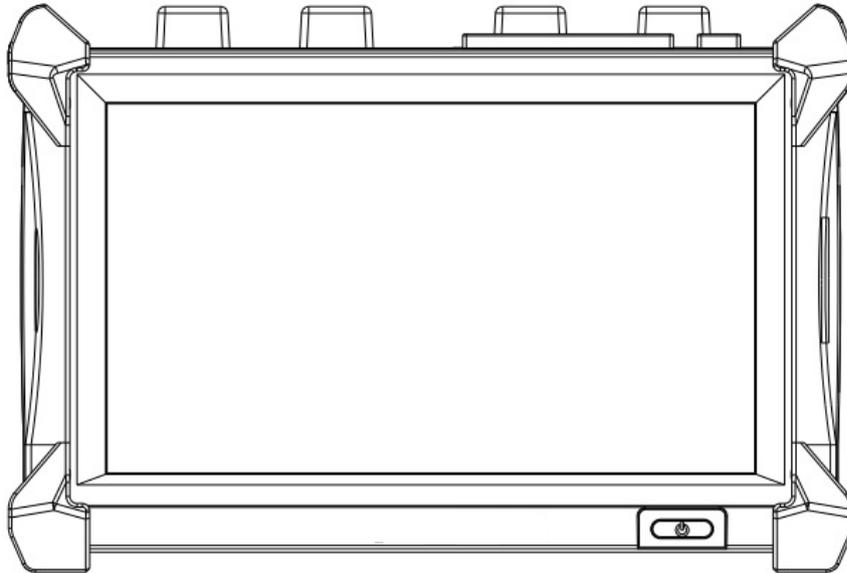


Abb. 1.1 Vorderansicht



Die Ein-/Ausschalttaste ist in das Gehäuse eingelassen, um Fehlbedienungen zu vermeiden.

Draufsicht

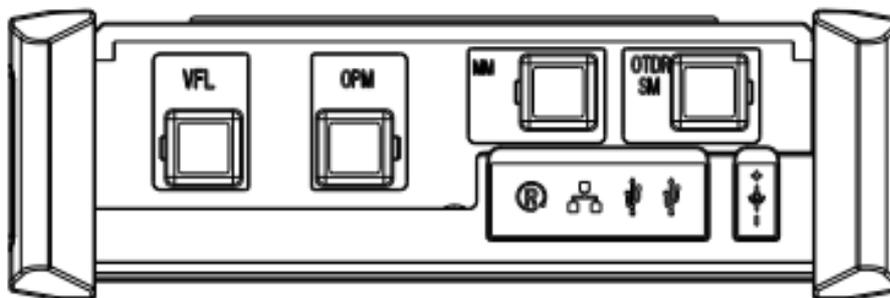


Abb. 1.2 Draufsicht

1.4 Einführung der Anzeigen auf der Vorderseite

Symbol	Status	Bedeutung
 POWER-LED	Aus	Das Gerät ist ausgeschaltet und es ist kein Netzteil verbunden.
	Grün	Das Gerät ist eingeschaltet und im Akkubetrieb. Das Gerät ist ausgeschaltet und der Akku ist vollständig geladen.
	Hellrot	Das Gerät ist eingeschaltet und der Akku wird aufgeladen. Das Gerät ausgeschaltet und der Akku wird aufgeladen.
	Dunkelrot	OTDR oder VFL-Laser ist aktiv

Tab. 1.1 Einführung der LED des Ein-/Ausschaltknopfes auf der Vorderseite

Einschalten :

Drücken Sie die Taste und halten Sie sie 1 Sekunde, bis die LED-Betriebsanzeige grün leuchtet.

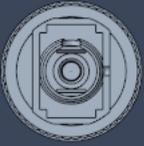
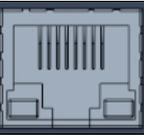
Ausschalten:

Drücken Sie die Taste und halten Sie sie 5 Sekunden, bis die LED-Betriebsanzeige erlischt.

1.5 Einführung der Instrumenten-Schnittstellen

Schnittstellen der Draufsicht

Das OTDR 1000 ist ein Gerät mit SC/APC-Steckverbindern (Austauschbar gegen FC, ST und LC)

Name	Aussehen	Symbol	Steckertyp	Beschreibung
VFL		VFL	2,5 mm Ferrule	Sichtbare Laserlichtquelle
OPM		OPM	SC	Optischer Lichtpegelmesser
OTDR (SM)		OTDR (SM)	SC/APC	OTDR (Single-Mode)
OTDR (MM)		OTDR (MM)	SC/PC	OTDR (Multi-Mode)
Zurücksetzen		O,R	-	Zurücksetzen des Gerätes auf Werkseinstellungen
RJ45-Anschluss			RJ45	10/100Mbps Ethernet (Standby Port)
USB			USB A 2.0	Übertragen von Messdaten und Anschluss von USB-Geräten
Ladeanschluss			5,5 * 2,5 mm Hohlstecker	Aufladen des Gerätes

Tab. 1.2 Anschlüsse auf der Oberseite des Gerätes



Die Anzahl der optischen Ports hängt von der OTDR-Spezifikation ab, nicht alle Modelle sind mit den oben genannten optischen Ports ausgestattet.

1.6 Symbole und Bedienelemente der Oberfläche

Symbol	Eingabe möglich	Bedeutung
	Nein	Netzteil ist eingesteckt
	Nein	Akkuladestand in Prozent
	Nein	Akku ist ausgesteckt oder defekt
	Tippen	Startet ausgewählte Funktion
	Tippen	Öffnet die Optionen des gewählten Menüfensters
	Tippen	Öffnet die Inhalts-sensitive Hilfefunktion
	Tippen	Öffnet den Informationsbildschirm zu Hard- und Software
	Tippen	Öffnet das Dialogfenster zum Herunterfahren
	Tippen	Verlässt das geöffnete Untermenü
	Tippen	Öffnet das „Öffnen“-Dialogfenster
	Tippen	Öffnet das „Speichern“-Dialogfenster
	Tippen	Stoppt die Funktion des gewählten Menüfensters

Tab. 1.3 Übersicht der Bedienelemente

1.7 Stromversorgung

Das OTDR 1000 verfügt über folgende Möglichkeiten der Stromversorgung:

- Netzteil (Anschluss an Standardsteckdose im Innenbereich)
- Lithium-Ionen-Akku (automatische Umschaltung, wenn das Netzteil entfernt wird)

Wenn das AC/DC-Netzteil im Betrieb angeschlossen wird, wird der eingebaute Li-Ionen-Akku automatisch aufgeladen. Die Ladezeit beträgt ca. 3,5 Stunden von 0 bis 100%. Ist der Akku vollständig geladen, wechselt die Farbe des Ein-/Ausschaltknopfes zu grün.

Schaltet die Ladestandsanzeige ohne verbundenes Ladegerät auf rot, droht die Abschaltung des Gerätes innerhalb weniger Minuten. Schließen Sie das OTDR 1000 mit dem AC/DC-Netzteil an eine Steckdose an, sonst drohen nicht gespeicherte Daten bei Abschaltung des Gerätes verloren zu gehen!



Wenn das Gerät längere Zeit unbenutzt bleibt, laden Sie den Akku bitte vor der Einlagerung zu 50% - 70% auf, um eine Tiefenentladung und damit einen Defekt des Akkus zu verhindern.

WARNUNG !

Betreiben Sie das OTDR 1000 niemals mit geöffnetem Batteriefach! Eine Beschädigung des Li-Ionen-Akkumulators kann zu einem Brand führen!

Halten Sie den Akkumulator von offenem Feuer und Hitze fern!

Öffnen Sie niemals das Akku-Paket oder schließen die Kontakte des Steckverbinders kurz!

2 Grundlegende Bedienung

2.1 Vorwort

Dieser Teil stellt die grundlegende Bedienung des OTDR 1000 vor. Bitte lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig durch, um einen optimalen Betrieb zu gewährleisten. Sollten Sie während des Betriebs auf Probleme stoßen, können Sie sich gerne an den technischen Support der Firma NetPeppers wenden.

2.2 Funktionen starten

Wenn das OTDR 1000 eingeschaltet ist, erscheint das Hauptmenü, wie in Abb. 2.1 gezeigt.



Abb. 2.1 Hauptmenü

Das Hauptmenü lässt sich in vier verschiedene Bereiche einteilen. In der Kopfleiste oben rechts wird der Akkuladestand in Prozent angezeigt. Mehr dazu in Punkt 1.6 und 1.7. In der mittleren Zone befinden sich Uhrzeit und Datum. Im unteren Bildschirmbereich befinden sich zwei Reiter „**Module**“ und „**Tools**“

Module beinhaltet die Hauptfunktionen des Gerätes: „OTDR“, „OTDR LinkImage“, „VFL“, „OPM“ und „SLS“.

Tools enthält Zusatzfunktionen und integrierte Hilfsprogramme: „Datei Manager“, „Datum & Zeit“, „Netzwerk“, „SSH“, „System Update“, „Bild Betrachter“, „PDF-Betrachter“, „Bidirektionales OTDR“ und „Touchscreen Kalibrierung“

Unten rechts befindet sich ein Bereich aus fünf Schaltflächen. Dieser Bereich bleibt über viele Untermenüs hinweg erhalten. Für eine Beschreibung der Funktionen siehe Punkt [1.6](#).

Starten eines Moduls

- Wählen Sie den Reiter "Module" und wählen Sie eine der Modulkacheln aus. Das Symbol wird hervorgehoben.



- Tippen Sie dann auf , um das Programm zu starten oder Doppelklicken Sie alternativ auf die Modulkachel.

2.3 Einstellungen im Hauptmenü

Die Einstellungen, die im Hauptmenü verfügbar sind, ermöglichen Grundeinstellungen des Gerätes vorzunehmen, die global in der Oberfläche gültig sind.

Aufrufen der Haupteinstellungen



- Drücken Sie im Hauptmenü unten rechts auf die Schaltfläche 

Es erscheint das folgende Fenster im Vordergrund:



Abb. 2.2 Hauptmenü-Einstellungen

2.3.1 Sprache

Das Gerät verfügt über die Bediensprachen Englisch, Chinesisch, Spanisch, Deutsch, Französisch, Polnisch, Russisch und Italienisch.

Einstellen der Sprache



- Tippen Sie im Hauptmenü , um in das Einstellungsmenü zu gelangen.
- Wählen Sie unter „Sprache“ die gewünschte Sprache aus der Dropdown-Liste aus.
- Drücken Sie "OK", um die Änderung zu bestätigen.

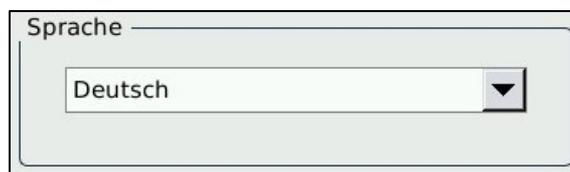


Abb. 2.3 Sprachauswahl

2.3.2 Ruhemodus

Die Energiespareinstellung „Ruhemodus“ ermöglicht die Verlängerung der Akkulaufzeit durch automatisches Abschalten des Displays nach einer vorgegebenen Dauer ohne Eingabe durch den Benutzer. Zur Auswahl stehen 1, 5, 10, 15, 20 Minuten und die Option „Niemals“.

Einstellen des Ruhemodus



- Tippen Sie im Hauptmenü , um in das Einstellungsmenü zu gelangen.
- Wählen Sie unter „Display aus“ die Einstellung, ab welcher Dauer das Display ohne Benutzereingabe in den Ruhemodus versetzt werden soll.
- Drücken Sie "OK", um die Änderung zu bestätigen.



Abb. 2.4 Ruhemodus-Einstellung



Tippen Sie einmal eine beliebige Stelle des Bildschirms, um das Gerät aus dem Ruhemodus aufzuwecken.

2.3.3 Bildschirm-Helligkeit

Die LCD-Helligkeit ist in sieben Stufen einstellbar.

Einstellen der Helligkeit



- Tippen Sie im Hauptmenü , um in das Einstellungsmenü zu gelangen.
- Regeln Sie mit dem Schieberegler unter „Helligkeit“ die Helligkeit des LCD-Displays nach Ihren Wünschen.
- Drücken Sie "OK", um die Änderung zu bestätigen.



Abb. 2.5 Helligkeitseinstellung

2.3.4 Werkseinstellungen

Die Schaltfläche „Werkseinstellungen“ dient dazu, das Gerät vollständig auf seine Grundeinstellungen zurückzusetzen.

Standardeinstellung laden:



1. Tippen Sie auf  in der Hauptoberfläche.
2. Tippen Sie im Einstellungsmenü auf [**Werkseinstellungen**]. Es erscheint eine Warnmeldung: "Auf Werkseinstellungen zurücksetzen?"
3. Tippen Sie auf "Ja", um fortzufahren, tippen Sie auf "Nein", um den Vorgang abubrechen.

3 Grundlegende Informationen zum OTDR-Modul

3.1 Messprinzip des OTDR-Moduls

OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) ist ein Messgerät zur Identifizierung von optischen Faserübertragungsmerkmalen. Es wird hauptsächlich verwendet, um die Dämpfung einer ganzen Glasfaserstrecke zu messen und Dämpfungsdetails in Bezug auf die Länge bereitzustellen und jedes Event in der Glasfaserstrecke zu erkennen, zu lokalisieren und zu messen (Events beziehen sich auf erkennbare Störungen in der OTDR-Kurve, die durch Spleißen, Steckverbinder und Biegen verursacht werden). Die zerstörungsfreie und einseitige Messung hat das OTDR zu einem unverzichtbaren Werkzeug für die Abnahmemessung der Glasfaserinstallation und -wartung gemacht.

Die Heterogenität der optischen Faser selbst verursacht eine Rayleigh-Streuung des in der optischen Faser übertragenen Lichtimpulses. Ein Teil des Lichtimpulses wird in umgekehrter Richtung gestreut, und dies wird als Rayleigh-Rückwärtsstreuung bezeichnet, die tatsächlich Dämpfungsdetails in Bezug auf die Länge liefert.

Informationen über die Entfernung werden durch Zeitinformationen erhalten (engl. "Time Domain"). Fresnel-Reflexionen treten an der Grenze zwischen zwei Medien unterschiedlichem Brechungsindex (IOR) auf wie z. B. bei Faserbrüchen, Steckverbindern oder Glasfaserenden. Diese Reflexion wird verwendet, um Faserunterbrechungen zu lokalisieren. Die Größe der Reflexion hängt von der IOR-Differenz zweier Medien (z.B. Glas und Luft) und dem Winkel der Reflexionsfläche ab.

Das OTDR sendet einen Lichtimpuls in die angeschlossene Glasfaser aus und empfängt Reflexionen von Events und Rayleigh-Rückwärtsstreuung des Impulses nach einer bestimmten Zeit. Nach Umrechnung der Impulslaufzeit wird die Länge bis zum Event auf der LCD-Anzeige angezeigt. Die Y-Achse der OTDR-Kurve bildet den dB-Wert der zurückgestreuten Lichtleistung und die X-Achse ist den Abstand.

3.2 OTDR-Messung und OTDR-Kurve-Analyse

Das OTDR zeigt die Leistung in Bezug auf die Entfernung der rückstreuenden Events an. Diese Informationen können verwendet werden, um die Haupteigenschaften einer Glasfaserstrecke zu identifizieren, z. B. die optische Übertragungscharakteristik von Faser, Steckverbinder usw. Die vollständige, automatische OTDR-Kurve-Analyse führt die folgende Messung durch:

- Eventort (Entfernung), Ende oder Bruch der Glasfaserstrecke
- Streckendämpfung der Faser
- Einfügedämpfung eines einzelnen Events (z. B. einer optischen Verbindung) oder Gesamtdämpfung von Anfang bis Ende der Strecke.
- Reflexion von Steckverbindern (auch Rückflussdämpfung)
- Automatische Messung des kumulativen Verlusts bis zu einem bestimmten Event
- Eventliste: Eventtyp, Einfügedämpfung, Reflexion und Entfernung.

3.3 Grundlegende Definition und Klassifizierung von Events

Events beziehen sich auf alle abnormalen Punkte, die eine Dämpfung oder plötzliche Änderung der Streuleistung neben der Rayleigh-Rückwärtsstreuung von Glasfasern verursachen, die alle Arten von Verlusten wie Biegung, Steckverbinder und Brüche umfassen.

Bei den auf der LCD-Anzeige angezeigten Eventpunkten handelt es sich um abnormale Punkte, die dazu führen, dass OTDR-Kurve-Verlauf von der geraden Rückstreulinie abweicht.

Events können als reflektive Events und nicht-reflektive Events klassifiziert werden.

3.3.1 Reflektive Events

Wenn ein Lichtpuls reflektiert wird, treten reflektive Events auf. Wenn ein reflektives Event auftritt, wird der Peak in der OTDR-Kurve wie unten angezeigt:

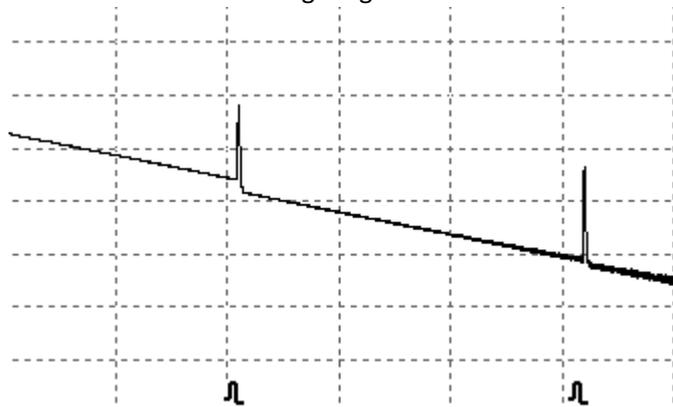


Abb. 4.1 reflektives Events in der OTDR-Kurve

3.3.2 Nicht-reflektive Events

Nicht-reflektive Events treten an bestimmten Stellen auf, an denen es zu einem gewissen optischen Verlust, aber keiner Rückreflexion kommt. Wenn ein Nicht-reflektives Event auftritt, wird ein Leistungsabfall in der OTDR-Kurve angezeigt (siehe unten).

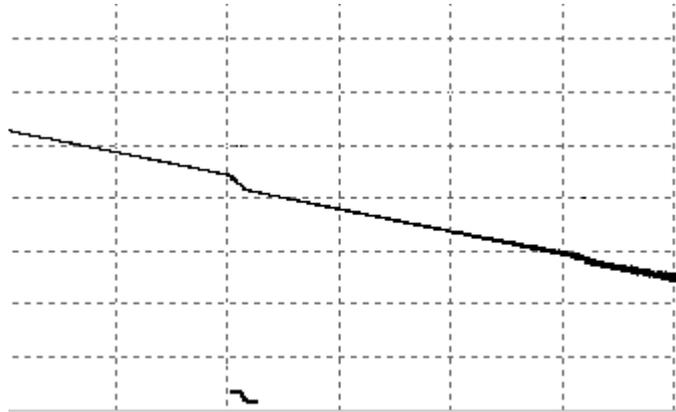


Abb. 4.2 Nicht-reflektives Event in der OTDR-Kurve

3.4 Eventtypen

Glasfaserstrecken und deren Eventtypen:

Art des Events	Beschreibung
	Beginn der Glasfaserstrecke
	Reflektives Event
	Nicht-reflektives Event
	Ende der Glasfaserstrecke



Das Ende der Glasfaser wird erkannt, wenn ein Event mit einer Einfügedämpfung erkannt wird, die den Schwellwert in den Einstellungen übertrifft. Die Standardeinstellung unter „OTDR“ → „SETUP“ → „Analyse“ beträgt 3,00 dB.

4 Das OTDR-Modul des OTDR 1000

4.1 Hauptmerkmale des OTDR-Moduls

- Hoher Dynamikumfang
- Kurze Totzonen
- Sampling unter geringem Rauschen
- Eine maximale Auflösung von 10 cm.

WARNUNG !

Stellen Sie sicher, dass die Glasfaser oder das Kabel **nicht aktiv in Verwendung ist** und **kein Laserstrahl** aus der Faser austritt, bevor Sie das OTDR mit einer Messtrecke verbinden! Andernfalls kann es zu ungenauen Testergebnissen und dauerhaften Schäden für das OTDR kommen!

4.2 Messmodi des OTDR-Moduls

Für die Bequemlichkeit der Nutzung bietet das OTDR viele Arten von Messmodi.

4.2.1 Auto-Modus und manueller Modus

Automatischer Modus: Programm legt den Messbereich und die Pulsbreite automatisch fest und analysiert die OTDR-Kurve anschließend bezüglich seiner Eventabfolge.

Manueller Modus: Erweiterter Modus, in dem der Benutzer alle OTDR-Parameter steuern kann.

4.2.2 Messmodus und Echtzeitmodus

Echtzeit: OTDR führt kontinuierliche Echtzeitmessungen an der Messtrecke aus. Es erfolgt kein kontinuierliches „Sampling“ (Mittelwertbildung). Der Modus zeigt dafür jedoch den Live-Zustand der Faserstrecke, bis die Messung abgebrochen wird.

Messung: Im Messmodus mittelt das OTDR die Messdaten innerhalb der vom Benutzer eingestellten Laufzeit. Nach Ablauf der Laufzeit wird die Messung beendet. Es erfolgt eine kontinuierliche Mittelwertbildung.

4.3 Das OTDR-Menü

Beim Einschalten wird das Hauptmenü automatisch angezeigt.



Wählen Sie im Hauptmenü "OTDR", tippen Sie auf , um die OTDR-Benutzeroberfläche wie folgt aufzurufen:

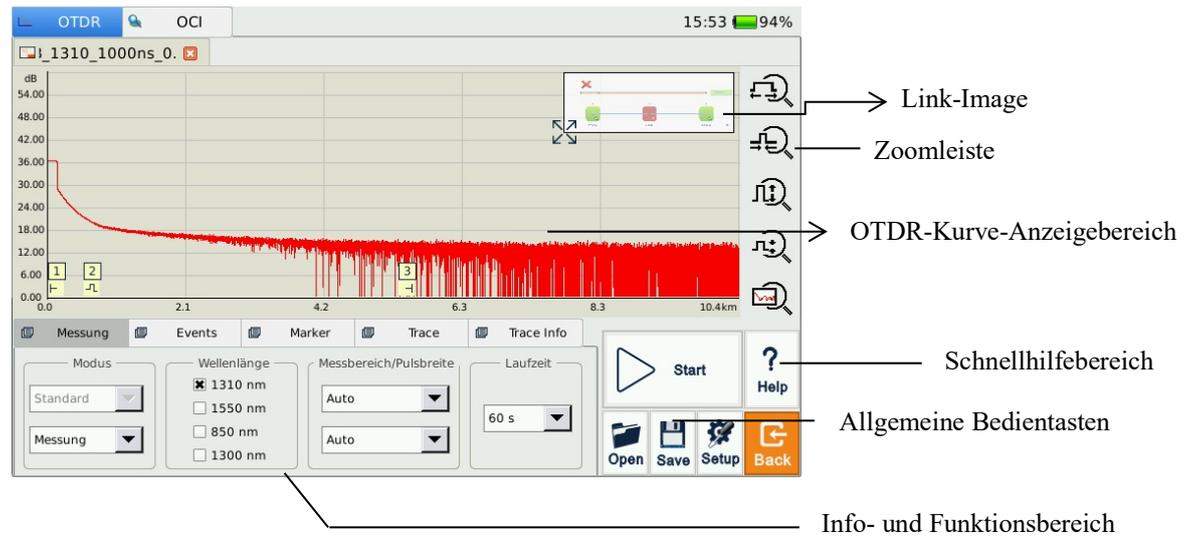


Abb. 5.1 OTDR-Hauptseite

4.4 Icons-Anweisung in der OTDR-Schnittstelle

Symbol	Eingabe möglich	Bedeutung
	Tippen	Startet eine Messung mit ausgewähltem Messmodus
	Tippen	Stoppt den Messvorgang
	Tippen	Öffnet die OTDR-Einstellungen
	Tippen	Öffnet das „Speichern“-Dialogfenster zum Speichern des aktuellen Ergebnisses

Symbol	Eingabe möglich	Bedeutung
	Tippen	Öffnet das „Öffnen“-Dialogfenster zum Öffnen einer gespeicherten-OTDR-Kurve-Datei
	Tippen	Horizontales Vergrößern des OTDR-Kurve-Verlaufs
	Tippen	Horizontales Verkleinern des OTDR-Kurve-Verlaufs
	Tippen	Vertikales Vergrößern des OTDR-Kurve-Verlaufs
	Tippen	Vertikales Verkleinern des OTDR-Kurve-Verlaufs
	Tippen	Zurücksetzen der Zoom- und Auswahlstufen
	Tippen	Umschalten zwischen A/B-Marker
	Tippen	Marker nach links/rechts verschieben
	Tippen	Umschalten zwischen Marker-Stützpunkten
	Tippen	OTDR-Kurve schließen
	Tippen	Zurück zum Hauptmenü

Tab. 5.1 Schaltflächen und Symbole in der OTDR-Hauptansicht

5 Vorbereitende Maßnahmen vor einem OTDR-Messvorgang

5.1 Steckverbinder

Die optischen Ports des OTDR 1000 sind wechselbar (FC/PC, SC, ST und LC). Standardmäßig verbaut sind ein SC/APC Steckverbinder (SM) und SC/UPC (MM). Wählen Sie, falls nötig, den passenden Wechseladapter.

5.2 Reinigung und Anschluss an Glasfaser

Um die Messgenauigkeit zu gewährleisten und eine Beschädigung Ihres OTDRs und der Vorlauffasern vorzubeugen, reinigen Sie die Fasern und den Mess-Port vor dem Testen ordnungsgemäß!

- Bitte beachten Sie das Kapitel "Wartung und Kalibrierung" für die Reinigung optischer Steckverbinder.
- Reinigen Sie Steckverbinder und prüfen Sie, ob der LWL-Steckverbinder der Vorlauffaser SC/APC (SM) oder SC/UPC (MM) ist.
- Verbinden Sie Glasfaser mit OTDR-Port. Stellen Sie sicher, dass die Faser komplett eingerastet ist!

WARNUNG !

- **Versuchen Sie niemals einen UPC-Steckverbinder mit einem APC-Steckverbinder zu verbinden!** Es droht eine Beschädigung des Gerätes! Achten Sie daher auf die korrekte Steckverbindung an Ihren Vorlauffasern und dem Messport des Messgerätes.
- Reinigen Sie die Steckverbinder **IMMER** vor Einstecken der Vorlauffasern! Anhaftender Schmutz kann die Messbuchsen dauerhaft beschädigen!
- Stellen Sie sicher, dass die Glasfaser oder das Kabel nicht aktiv in Verwendung ist und sich kein Laserstrahl aus der Faser austritt, bevor Sie das OTDR mit einer Messtrecke verbinden! Andernfalls kann es zu ungenauen Testergebnissen und dauerhaften Schäden für das OTDR kommen!
- Wenden Sie beim Einsteckvorgang keine Gewalt an! Es droht eine Beschädigung der Messbuchsen und Vorlauffasern!

6 Schnelltest mit dem OTDR

6.1 Schnelltest

1. Wählen Sie die passenden Wellenlängen (850/1300 nm für Multimode und 1310/1550 nm für Singlemode)

2. Tippen Sie auf , um mit dem Testen zu beginnen.

3. Tippen Sie auf , um den Test zu beenden.

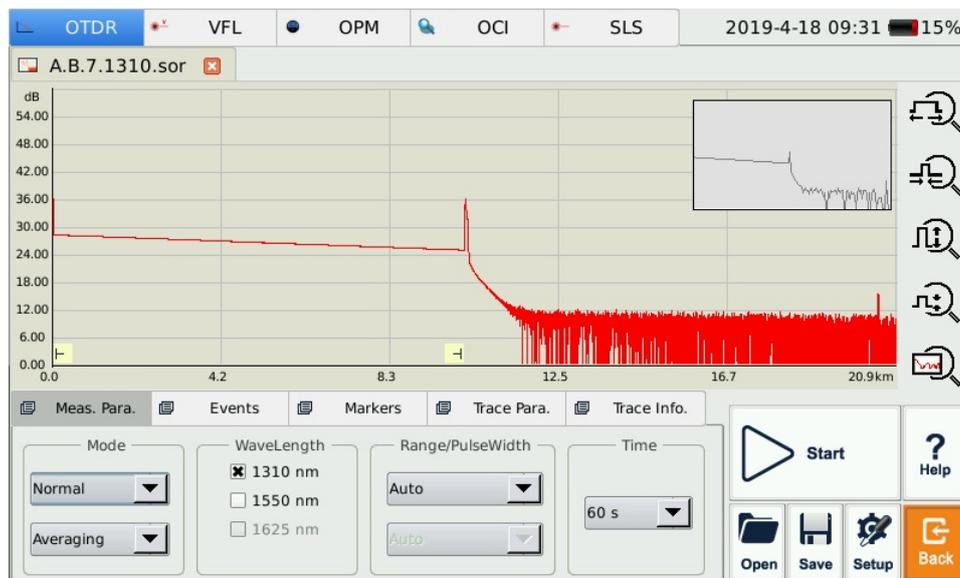


Abb. 7.1 OTDR-Hauptansicht nach Abschluss einer Messung



- Während die Messung läuft, leuchtet die AN/AUS-Taste dauerhaft rot und ein Warnhinweis „Warnung! Laser aktiv.“ Wird angezeigt. Ein Countdown zeigt an, wie lange die Messung noch durchgeführt wird.
- Während die Messung läuft, können Sie bereits in der OTDR-Kurve hineinzoomen und die Mittelung beobachten.

- Ist keine Änderung durch Mittelwertbildung mehr zu beobachten, können Sie die Messung vorzeitig beenden. Es erfolgt trotzdem eine Bewertung der abgeschlossenen Messkurve im Anschluss.



- Im Echtzeitmodus wird der Test fortgesetzt, bis  gedrückt wird.

6.2 OTDR-Kurve-Verarbeitung

Nach Abschluss des Tests und der automatischen Analyse werden die Eventtypen mit Nummern (Event-ID) unterhalb der OTDR-Kurve angezeigt. Der Benutzer kann alle Eventinformationen im Event-Tab überprüfen.

Nachdem der Test und die automatische Analyse abgeschlossen sind, kann der Benutzer die OTDR-Kurve speichern. Weitere Informationen finden Sie unter "OTDR-Kurve speichern". Desweiteren kann der Benutzer die OTDR-Kurve direkt analysieren, anzeigen und manuelle Anpassungen vornehmen. Weitere Informationen finden Sie unter "OTDR-Kurve Ansicht und Analyse-Operationen".



Das Gerät wird Sie dazu auffordern, ein ungespeichertes Ergebnis zu speichern, bevor Sie eine weitere Messung starten können.

6.3 Nicht gespeicherte OTDR-Kurven

Nicht gespeicherte OTDR-Kurven werden unter "*U_xxxx" (xxxx steht für die aktuelle Testwellenlänge) im Tab oben links angezeigt.

6.4 Manuelles Speichern

Wenn der Test abgeschlossen ist, können Sie die OTDR-Kurve mit ihren Parameterinformationen speichern.

Vorgehen:

1. Tippen Sie auf **[Save]** in der rechten unteren Ecke der Hauptoberfläche, damit das Dialogfenster zum Speichern angezeigt wird.
2. Wählen Sie zwischen den folgenden Optionen für das Dateiformat:
 - a) Bellcore-Trace-Datei und PDF-Bericht (.sor und .pdf)
 - b) Bellcore-Trace-Datei(.sor)
 - c) PDF-Bericht (.pdf)
 - d) Bild-Datei (.jpg)
3. Tippen Sie auf das Symbol  oben rechts in der Kopfzeile des Fensters, um ein neues Verzeichnis im ausgewählten Verzeichnis zu erstellen und dorthin zu speichern.
4. Vergeben Sie für das Messergebnis einen Namen im Feld „Dateiname“
5. Tippen Sie auf die Schaltfläche **[Speichern]**, um die Datei in das gewählte Verzeichnis zu speichern.
6. Tippen Sie auf **[Abbrechen]**, um das Speichern des Ergebnisses abubrechen.

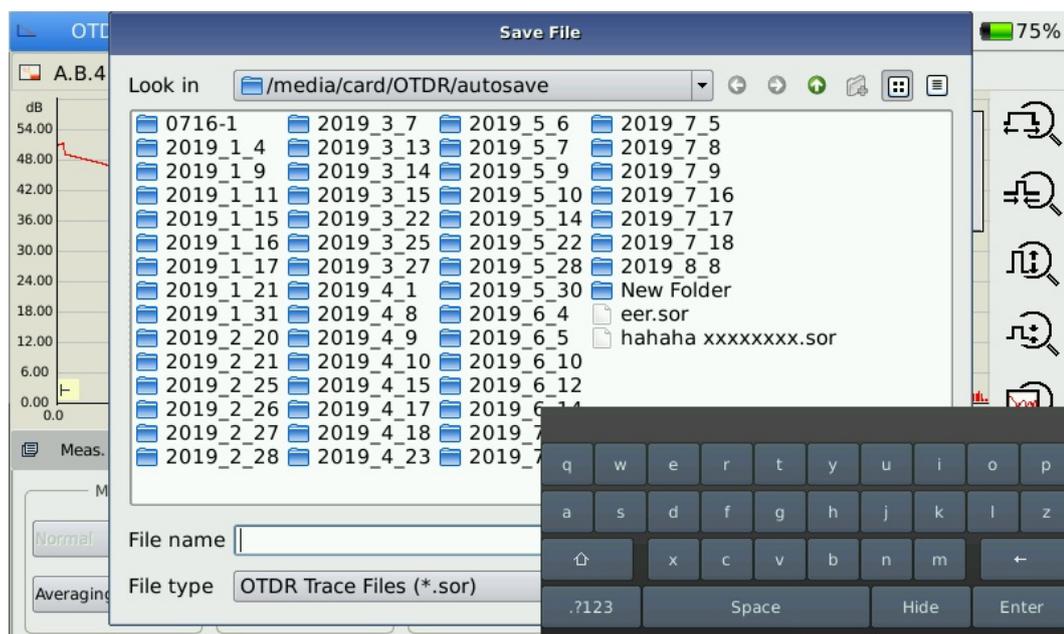


Abb. 7.2 Dialogfenster „Speichern“



- Die Titelleiste zeigt den aktuellen Ordnerpfad an, wie in Abb. 7.2 gezeigt.
- Einmal ausgewählt, wird das Verzeichnis bei späteren Speichervorgängen automatisch wieder geöffnet.

6.5 Gespeicherte OTDR-Kurve öffnen

Tippen Sie auf die Schaltfläche **[Open]** in der rechten unteren Ecke der OTDR-Oberfläche, um die gespeicherte OTDR-Kurve zu öffnen

1. Wenn unter Setup -> Ansicht -> „Multi-Trace“ deaktiviert ist, wird beim Öffnen einer neuen OTDR-Kurve die aktuell angezeigte OTDR-Kurve geschlossen.
2. Wenn unter Setup -> Ansicht -> „Multi-Trace“ aktiviert ist, können Sie bis zu vier OTDR-Kurven gleichzeitig öffnen und anzeigen.



- Sie können geöffnete OTDR-Kurven bearbeiten, Ergebnisse löschen oder hinzufügen oder eine Neubewertung mit geänderten Grenzwerten vornehmen.

6.6 OTDR-Kurve Ansicht und Analyse-Operationen

Sie können mithilfe des Touch-Displays die OTDR-Kurve genauer betrachten. Hierzu stehen verschiedene Operationen zur Auswahl

1. Einen Ausschnitt heran- oder herauszoomen.
2. A/B Marker setzen
3. Einen Marker verschieben
4. Zwischen den Markern wechseln

Einen Ausschnitt heran- oder herauszoomen

- Ziehen Sie im Bereich des OTDR-Kurven-Fensters einen Auswahlrahmen von der linken oberen Ecke in die rechte untere Ecke, um die OTDR-Kurve zu vergrößern.
- Ziehen Sie den Auswahlrahmen von der rechten oberen in die linke untere Ecke oder von der rechten unteren in die linke obere Ecke, um den Abschnitt wieder zu verkleinern.

A/B-Marker setzen

- Tippen Sie in der OTDR-Ansicht auf den Tab **[Marker]** oder **[Events]** und die Marker werden im OTDR-Kurven-Anzeigebereich angezeigt.

Einen Marker verschieben

- Wählen und halten Sie den Marker und ziehen Sie ihn nach links oder rechts, um ihn auf der Kurve zu platzieren.
- Alternativ tippen Sie auf die Schaltflächen   im Tab [Marker], um den aktiven Marker nach links oder rechts zu verschieben. Der Marker ist dann ausgewählt, wenn das Fähnchen mit der Positionsangabe am oberen Ende blau eingefärbt ist.

Zwischen den Markern wechseln

- Tippen Sie auf  im [Marker]-Tab, um zwischen den A/B Markern zu wechseln.
- Alternativ tippen Sie auf das Fähnchen mit der Positionsangabe am oberen Ende des Markers, sodass es sich blau verfärbt und aktiv ist.



- Zur Bedienung der Marker und deren Stützpunkte ist es dringend empfohlen, den aktiven Touch-Eingabestift zu benutzen.

6.7 Informations- und Funktions-Tabs

Informations- und Funktions-Tabs befinden sich am unteren Rand der OTDR-Ansicht.

Beschreibung der Informations- und Funktions-Tabs:

Tab	Funktion
Messung	Hier finden Sie alle Optionen zur Einstellung der wichtigsten Messparameter wie Modus, Wellenlänge, Messbereich, Pulsbreite und Laufzeit
Events	Hier finden Sie alle Informationen zu den einzelnen Events Ihrer OTDR-Kurve in einer Tabelle. Hier können Sie auch Events hinzufügen, löschen und die Kurve neu bewerten.
Marker	Hier befinden sich sämtliche Informationen, die mithilfe der Marker abgelesen werden können. Sie können hier eine manuelle 2-Punkt-Dämpfungsmessung, eine 5-Punkt Dämpfungsmessung, eine

	Reflexionsmessung durchführen.
Trace	In diesem Tab können Sie weitere Eigenschaften der OTDR-Kurve einsehen. Neben den Messparametern finden Sie hier die Gesamtlänge, die Gesamtdämpfung und ORL der Strecke.
Trace Info	Dieser Tab dient der Einrichtung eines Zählschemas und dem Hinzufügen von bedienerspezifischen Informationen wie Kunde, Bediener, Auftragsnummer, Fasertyp, etc.

Tab. 7.1 Beschreibung des Informations- und Funktions-Tabs

6.7.1 Erneute Analyse

Sollte eine erneute Bewertung der OTDR-Kurve vonnöten sein, ist es möglich, bereits angefertigte Ergebnisse nochmals zu öffnen und diese erneut zu bewerten.

Erneute Analyse der OTDR-Kurve:

1. Treffen Sie die gewünschten Einstellungen, die Sie auf die geladene Kurve anwenden möchten. Einstellungen zur Eventerkennung unter „Setup“ -> „Analyse“ oder zu den Grenzwerten unter „Setup“ -> „Grenzwerte“ werden bei einer erneuten Bewertung berücksichtigt.
2. Tippen Sie im Tab **[Events]** auf **[Analyse]**, um eine erneute Analyse der OTDR-Kurve durchzuführen
3. Prüfen Sie in der Liste im Tab **[Events]** oder anhand der OTDR-Kurve, ob das Ergebnis dem gewünschten Ergebnis entspricht.



- Bereits getätigte Modifikationen der gespeicherten OTDR-Kurve (z.B. ein gelöscht Event), werden u.U. rückgängig gemacht.
- Parameter, die im Tab **[Messung]** zu finden sind (Wellenlänge, Messbereich, etc.) können nachträglich nicht mehr geändert werden. Diese Daten sind fester Bestandteil der Messung und nicht Teil der nachträglichen Bewertung durch die Automatik.

6.8 Inhalts-sensitive Hilfe



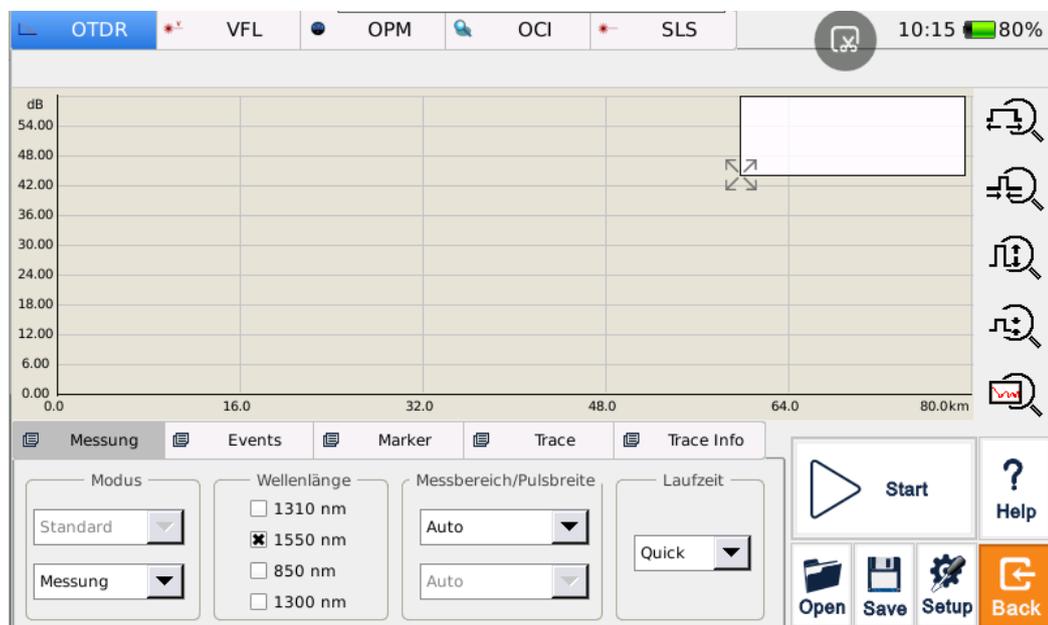
Tippen Sie auf , um detaillierte Hilfe zu erhalten.

Tippen Sie auf , um das geöffnete Hilfe-Fenster wieder zu schließen.

7 Testen der Glasfaser im manuellen Modus

Im manuellen Modus können Sie verschiedene Testparameter einstellen. Ist der Aufbau der Glasfaserstrecke bekannt, können Sie Parameter präziser einstellen und erhalten optimale Testergebnisse. Die korrekte Einstellung der Parameter ist eine wesentliche Voraussetzung für eine genaue OTDR-Messung und liefert in der Regel exaktere Ergebnisse als die Mess-Automatik.

7.1 Konfiguration grundlegender OTDR-Testparameter



Diese Parameter im Tab **[Messung]** können durch den Benutzer manuell eingestellt werden:

Parameter	Definition
Messbereich	Entfernungsbereich der LWL-Strecke. Diese Option bestimmt, welche maximale Länge in Kilometer auf der X-Achse der Kurvenansicht dargestellt wird.
Pulsbreite	Die Pulsbreite des ausgesendeten Mess-Pulses in Nanosekunden. Eine kürzere Pulsbreite erhöht die Genauigkeit, vergrößert die Totzonen und verlängert die erforderliche Laufzeit, besitzt jedoch eine geringere Energie

Parameter	Definition
	und verringert den dynamischen Bereich des OTDRs.
Laufzeit	Zeit in Sekunden, die eine Messung durchgeführt wird. Während dieser Zeit erfolgt eine konstante Mittelwertberechnung. Eine längere Laufzeit ergibt eine rauschfreiere Messkurve.
Wellenlänge	Wellenlänge in Nanometer des Messpulses. Für Singlemode stehen 1310 und 1550 nm zur Verfügung, für Multimode 850 und 1300 nm. Die Wellenlängen für SM und MM können jeweils gleichzeitig aktiviert werden. ❖ Empfohlene Einstellung: Aktivierung beider Wellenlängen (SM: 1310 und 1550 nm, MM: 850 und 1300 nm)
Modus	Auswahl des Testmodus mit den Optionen „Messung“ für eine kontinuierliche Mittelwertberechnung oder „Echtzeit“ für eine Live-Messung

Tab. 9.1 Die wichtigsten Parameter der manuellen Messung

7.2 Konfiguration erweiterter OTDR-Testparameter (Messung)

Zusätzliche, fortgeschrittene Testparameter können über die Grundeinstellungen hinaus vorgenommen werden.



Tippen Sie auf , um zum Fenster „OTDR Einstellungen“ zu gelangen.

OTDR Einstellungen

Messung
Speichern
Ansicht
Analyse
Grenzwerte

Einstellungen Messparameter

Wellenlänge (nm)	Brechungsindex	Rückstreuoeffizient (dB)
1310	1.46590	-49.4
1550	1.46660	-51.8
850	1.49600	-36
1300	1.49100	-42

Länge Vorlaufaser Km Helix: %

Messport Prüfung

Minimize Range Km

Parameter	Definition
Brechungsindex (IOR)	<p>Der Brechungsindex sollte gemäß den Vorgaben des Faserherstellers eingestellt werden. Eine Änderung des Wertes beeinflusst maßgeblich die Genauigkeit der Längenmessung und damit die Distanz zu einem Event. Der Brechungsindex ist dem Datenblatt des Kabelherstellers zu entnehmen. Die voreingestellten Werte sind dem Standard ISO/IEC 14763-3:2014 entnommen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Empfohlene Einstellung: Standardwerte belassen oder herstellereigene Werte angeben.
Rückstreuoeffizient [dB]	Der Rückstreuoeffizient spielt bei der automatischen Interpretation der Reflexionsereignisse eine

Parameter	Definition
	entscheidende Rolle. Die voreingestellten Werte sind dem Standard ISO/IEC 14763-3:2014 entnommen. ❖ Empfohlene Einstellung: Standardwerte belassen oder herstellerspezifische Werte angeben.
Länge Vorlauffaser [km]	Durch diesen Parameter lässt sich eine verwendete Vorlauffaser aus der Kurve ausblenden. ❖ Empfohlene Einstellung: bei Null belassen
Helix	Der Helix-Faktor kann eingestellt werden, um eine Längenkorrektur vorzunehmen, wenn eine Abweichung zwischen Mantel-Länge und tatsächlicher Länge der Faser besteht. ❖ Empfohlene Einstellung: Standardwerte belassen
Messport-Prüfung	Durch die Aktivierung der Messport-Prüfung erfolgt eine Selbstdiagnose des OTDR-Messports hinsichtlich Beschädigung oder Verschmutzung. Die Reflexion des Messports darf einen gewissen Schwellwert nicht überschreiten.
Minimize Range	Der hier eingestellte Wert in Kilometer erscheint in der OTDR-Hauptansicht als kürzeste Option im Tab [Messung] -> „Messbereich“. Ein Herabsetzen des Wertes ist bei kürzeren Gesamtstrecken als den voreingestellten 1,3 km u.U. sinnvoll ❖ Empfohlene Einstellung: Je nach Streckenlänge einstellen. Z.B. 150 m Vorlauffaser + 100 m Strecke + 150 m Nachlauffaser = 400 m. Zusätzlich etwas Abstand zum letzten Event einkalkulieren = 0,5 km einstellen.

Tab. 9.2 OTDR – Setup, Tab [Messung]

7.3 Konfiguration erweiterter OTDR-Testparameter (Speichern)

Zusätzliche, fortgeschrittene Testparameter können über die Grundeinstellungen hinaus vorgenommen werden.



Tippen Sie auf , um zum Fenster „OTDR Einstellungen“ zu gelangen.

Einstellung	Inhalt
Auto Speichern	Führt nach jeder Messung eine automatische Speicherung durch. ❖ Empfohlene Einstellung: aktiviert
Einsatzort und Richtung	Festlegen einer Seite für bidirektionale Messungen. Messung von Seite 1: A->B Messung von Seite 2: B->A
Index	Der Startindex gibt an, mit welcher Indexnummer die Benennung der Datei gestartet wird.

Einstellung	Inhalt
Als PDF speichern	Erstellt automatisch einen PDF-Bericht nach abgeschlossener Messung mit Dateinamen der .sor Datei. ❖ Empfohlene Einstellung: aktiviert
Speicherpfad	Als Standardpfad wird ein Ordner mit dem Messdatum im Ordner „OTDR“ – „autosave“ angelegt.

Tab. 9.3 OTDR – Setup, Tab [Speichern]

7.4 Konfiguration erweiterter OTDR-Testparameter

(Ansicht)

Zusätzliche, fortgeschrittene Testparameter können über die Grundeinstellungen hinaus vorgenommen werden.



Tippen Sie auf , um zum Fenster „OTDR Einstellungen“ zu gelangen.



Einstellung	Inhalt
Raster anzeigen	Schaltet das Raster in der OTDR-Ansicht an oder aus. ❖ Empfohlene Einstellung: Aktiviert
LinkImage-Fenster	Bei Aktivierung erscheint oben rechts im OTDR-Graphen die Möglichkeit zur Aktivierung der vereinfachten Ansicht (LinkImage). ❖ Empfohlene Einstellung: Aktiviert
Multi-Trace	Darstellung von Messungen mehrerer Wellenlängen in bis zu 4 Tabs in der OTDR-Kurven-Ansicht. Messung zweier Wellenlängen in direkter Abfolge wird möglich. ❖ Empfohlene Einstellung: Aktiviert
Navigations-Schaltfläche	Ein- oder Ausblenden der Leiste mit Zoomfunktionen rechts der OTDR-Kurven-Ansicht. ❖ Empfohlene Einstellung: Aktiviert

Einstellung	Inhalt
Einheit	Angezeigte Längeneinheit.

Tab. 9.3 OTDR – Setup, Tab [Ansicht]

7.5 Konfiguration erweiterter OTDR-Testparameter

(Analyse)

Zusätzliche, fortgeschrittene Testparameter können über die Grundeinstellungen hinaus vorgenommen werden.



Tippen Sie auf , um zum Fenster „OTDR Einstellungen“ zu gelangen.

OTDR Einstellungen ✕

Messung Speichern Ansicht Analyse Grenzwerte

Testmodus Fein ▼

NRefl Event Schwellwert 0.05 ▲▼ (0.01 ~ 5.00)

Refl Event Schwellwert -90.00 ▲▼ (-90.00 ~ -10.00)

Faserende Schwellwert 3.000 ▲▼ (0.001 ~ 30.000)

macro-bending Threshold 0.50 ▲▼

Splitter Limit 3.0 ▲▼ (2.0 ~ 20.00)

Events nach Faserende ignorieren

Standardwerte

Anwenden Schließen

Einstellung	Inhalt
Testmodus	Vereinfachte Auswahl der Eventerkennung. Standard: Standardeinstellung für Abnahmemessungen PON: Einstellungen für Messtrecken, in denen optische Splitter zu erwarten sind. Fein: Sensitive Einstellungen zur Erkennung von Events mit sehr geringer Einfügedämpfung. ❖ Empfohlene Einstellung: Standard
NRefl Event Schwellwert	Einfügedämpfungs-Schwellwert, ab dem eine Erkennung eines Events stattfindet. Er sollte je nach Pulsbreite und Messzeit eingestellt werden. Hohe Werte geben zuverlässigere Ergebnisse, aber u.U. werden Events wie Fusionspleiße mit Dämpfungen im Bereich 0,0X dB nicht erkannt. ❖ Empfohlene Einstellung: 0,1 dB

Einstellung	Inhalt
Refl Event Schwellwert	<p>Reflexions-Schwellwert, ab dem eine Identifizierung als reflektives Event stattfindet. Desto niedriger der Wert, desto sensibler wird die Erkennung.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Empfohlene Einstellung: niedrigsten Wert von -90 dB zur Erkennung von APC-Steckverbindern einstellen.
Faserende Schwellwert	<p>Einfügedämpfungs-Schwellwert, ab dem das Faserende erkannt wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Empfohlene Einstellung: Standardwert von 3 dB für eine typische SM/MM Strecke. Wenn Splitter in der Messtrecke enthalten sind, muss der Wert über die zu erwartende Splitterdämpfung angehoben werden.
Macro-Bending Threshold	<p>Wert, ab dem ein Makro-Bending, also eine Unterschreitung des Minimal-Biegeradius detektiert wird. Solche Biegungen in der Faser fallen im OTDR-Trace durch ein Event ohne starke Reflexion auf, das bei Wellenlänge 1310 kaum in Erscheinung tritt und bei 1550 nm mit 0,3 - 0,5 dB Einfügedämpfung sehr klar erkennbar ist. Der Schwellwert gibt die erforderliche Differenz beider Werte an, bei dem eine Erkennung als Makro-Bending ausgelöst wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Empfohlene Einstellung: 0,3 dB
Splitter Limit	<p>Splitter Limit: Einfügedämpfungs-Schwellwert, ab dem ein Splitter als solcher erkannt wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Empfohlene Einstellung: 3,0 dB
Events nach Faserende ignorieren	<p>Wenn aktiviert, werden Events nach dem erkannten Faserende (s. Faserende Schwellwert) verworfen</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Empfohlene Einstellung: Aktiviert. Deaktivierung, wenn Geisterbilder im Rauschbereich erkannt werden sollen.

Tab. 9.3 OTDR – Setup, Tab [Analyse]

7.6 Konfiguration erweiterter OTDR-Testparameter (Grenzwerte)

Zusätzliche, fortgeschrittene Testparameter können über die Grundeinstellungen hinaus vorgenommen werden.



Tippen Sie auf , um zum Fenster „OTDR Einstellungen“ zu gelangen.

Einstellung	Inhalt
Wellenlänge	Hier können verschiedene Grenzwerte für alle vier Wellenlängen einzeln definiert werden.
Spleiß-Dämpfung	Einfügedämpfungs-Grenzwert, ab dem ein nicht-reflektives Event als durchgefallen (FAIL) gilt. ❖ Empfohlene Einstellung: 0,3 dB laut ISO/IEC 11801/EN 50173-1. Vorgaben durch andere Normen evtl. abweichend.
Steckverbinder-Dämpfung	Einfügedämpfungs-Grenzwert, ab dem ein reflektives Event als durchgefallen (FAIL) gilt. ❖ Empfohlene Einstellung: 0,75 dB laut ISO/IEC 11801/EN 50173-1. Vorgaben durch andere Normen evtl. abweichend.

Einstellung	Inhalt
Reflexion	Reflexions- oder Rückflusdämpfungs-Grenzwert, ab dem ab dem ein reflektives Event als durchgefallen (FAIL) gilt. ❖ Empfohlene Einstellung: -35 dB für SM-UPC-Steckverbinder und -60 dB für SM-APC-Steckverbinder laut ISO/IEC 11801/EN 50173-1. Für MM-UPC-Steckverbinder sind bei 850/1300 nm -20 dB. Vorgaben durch andere Normen evtl. abweichend.
Dämpfungsbelag	Streckendämpfungsgrenzwert, ab dem eine LWL-Faser als durchgefallen (FAIL) gilt. Der Dämpfungsbelag oder auch Streckendämpfung gibt die eigentliche Faserdämpfung wieder. ❖ Empfohlene Einstellung: deaktiviert. Besonders bei kurzen Strecken ist die Ermittlung der Streckendämpfung aufgrund der geringen Steigung besonders bei Singlemode-Fasern als kritisch zu sehen. Werte sind der ISO/IEC 11801/EN 50173-1 zu entnehmen.
Gesamt-Dämpfung	Einfügedämpfungs-Grenzwert der LWL-Gesamtinstallation. ❖ Empfohlene Einstellung: Berechnung nach ISO/IEC 11801/EN50173 oder Vorgabe des Auftraggebers.
Gesamt-ORL	„Overall Return Loss“ oder auch die Gesamt-Rückflusdämpfung der Strecke. ❖ Empfohlene Einstellung: deaktiviert
Splitter Dämpfung	Splitter-Einfügedämpfungs-Grenzwert, ab dem ein Splitter als durchgefallen (FAIL) gilt. ❖ Empfohlene Einstellung: deaktiviert
Auf andere Wellenlänge anwenden	Wendet die eingegeben Werte auf eine beliebige Wellenlänge an
Standardwerte	Stellt die Standardwerte der ausgewählten Wellenlänge wieder her.

Tab. 9.3 OTDR – Setup, Tab [Grenzwerte]

8 Fehlerbehebung

8.1 Generelle Probleme und deren Lösungen

Problem	Möglicher Grund	Lösung
Gerät schaltet sich unvermittelt ab	Interner Akku ist leer	Laden Sie den Akku auf. Schließen Sie das OTDR 1000 an eine externe Stromversorgung an.
	Externes Netzteil ist nicht angeschlossen	Schließen Sie das OTDR 1000 an eine externe Stromversorgung an.
	Externes Netzteil ist ausgesteckt	Stellen Sie sicher, dass die Steckverbindungen des externen Netzteils am Gerät und am Kaltgerätekabel ordnungsgemäß angesteckt sind.
Schwarzer Bildschirm	Die Hintergrundbeleuchtung des Bildschirms ist ausgeschaltet, aber die Betriebsanzeige des AN/AUS-Schalters leuchtet.	Berühren Sie den Bildschirm an einer beliebigen Stelle, um ihn zu reaktivieren.
	Der Akku ist leer, Das OTDR 1000 ist ausgeschaltet, die Betriebsanzeige ist ausgeschaltet.	Laden Sie den Akku auf. Schließen Sie das OTDR 1000 an eine externe Stromversorgung an.
Die OTDR-Oberfläche reagiert nicht mehr	Anwendungsfehler	Starten Sie das OTDR 1000 neu.
Die Betriebszeit des OTDR 1000 ist zu kurz	Der Akku ist nicht vollständig aufgeladen.	Laden Sie den Akku auf.
	Der Akku ist defekt	Wenden Sie sich an den NetPeppers Kundensupport

Tab. 23.1 Generelle Probleme und Lösungen

8.2 Probleme und Lösungen bei der OTDR-Messung

Problem	Möglicher Grund	Lösung
Erwartete Events werden in der Ablaufverfolgung nicht angezeigt	Die Ereignisse liegen zu nah beieinander. Liegen Ergebnisse innerhalb der Mess-Totzonen des OTDR, können diese nicht separat erfasst werden.	Versuchen Sie es erneut mit kurzer Impulsbreite. Versuchen Sie, vom anderen Ende der Faser aus zu testen. Bewerten Sie die Events manuell, wenn keine korrekte Trennung durch die Automatik möglich ist.
	Das Signal-Rauschverhältnis ist zu schlecht. Das Event geht im Grundrauschen der Faserrückstreuung unter.	Die Impulsbreite ist zu kurz. Erhöhen Sie die Impulsbreite.
	Falsche Konfiguration unter SETUP -> Analyse	Überprüfen Sie OTDR-Setup-Parameter, wie z. B. Reflexionsschwellwert, Nichtreflexionsschwellwert und Faser-Endschwellwert.
Es ist kein Rauschen am Faserende sichtbar	Die zu testende Faser ist zu lang und der gewählte Messbereich ist zu kurz	Erhöhen Sie den Messbereich der OTDR-Kurve.

Tab. 23.2 Probleme und Lösungen bei der OTDR-Messung

8.3 Update der Geräte-Software

Software-Updates des OTDR-Gerätes können Fehler beheben oder weitere Funktionen zur Plattform hinzufügen. Verwenden Sie immer die neueste Software-Version auf Ihrem Gerät, wenn möglich. Software-Updates sind kostenfrei auf der Website von NetPeppers verfügbar:

<https://www.netpeppers.com/produkte/test-analyse/glasfasertest/otdr>

Hier finden Sie die neuesten Versionen der Geräte-Software, des Handbuchs und der technischen Spezifikationen zum Download.

1. **Laden Sie sich die neueste Firmware für Ihr OTDR 1000 von der NetPeppers-Website auf Ihren PC herunter:**

<https://www.netpeppers.com/produkte/test-analyse/glasfasertest/otdr>

2. **Überprüfen Sie die Versionsnummer Ihrer optischen Karte.**

- a. Starten Sie das OTDR 1000 Gerät und warten Sie, bis es hochgefahren ist.
- b. Im Hauptmenü wählen Sie unten rechts „About“.



- c. Wählen Sie im linken Auswahlfeld „Module“.



- d. Notieren Sie sich „Opt. Modul PCB Ver.“ z.B. „1000“ oder „1040“.
- e. Kehren Sie zum Hauptmenü zurück.

3. Bereiten Sie den USB-Stick vor.

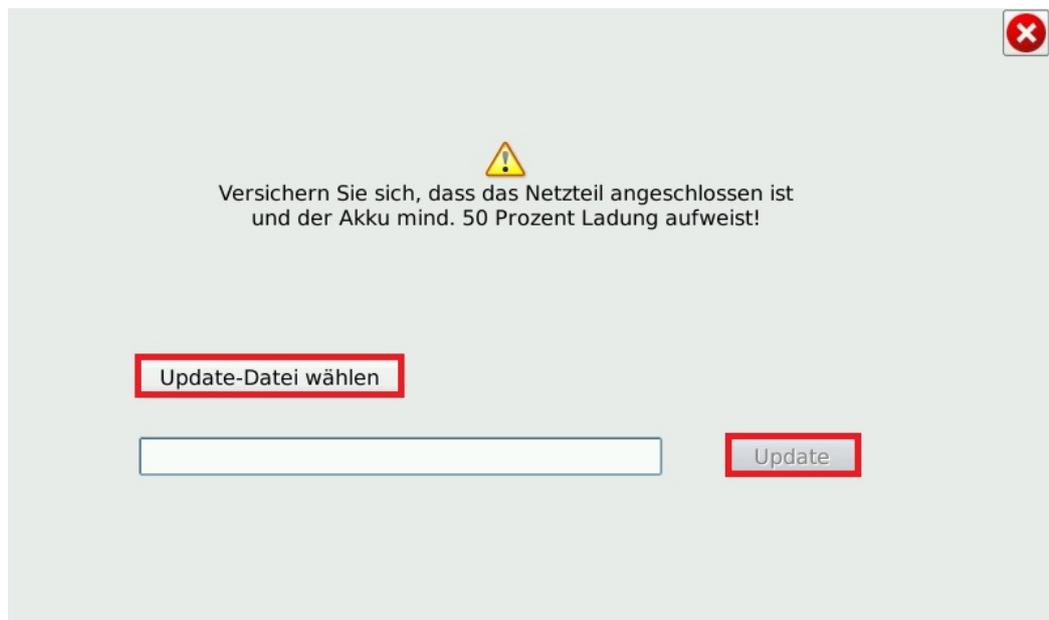
- a. Extrahieren Sie das heruntergeladene .zip Paket mit einem Entpackprogramm.
- b. In dem extrahierten Ordner befinden sich zwei Update-Dateien „OTDR1000_X.XX.XX1000.tar“ und „OTDR1000_X.XX.XX-1040.tar“.
- c. Wählen Sie die Version aus, die zur Ihrer notierten Version Ihres optischen Moduls passt.
- d. Kopieren Sie die Version in das Hauptverzeichnis des beigelegten USB-Sticks.

4. Führen Sie das Update durch.

- a. **Vergewissern Sie sich, dass das Gerät noch mindestens 50% Ladezustand aufweist und das Netzteil angeschlossen ist.**
- b. Wählen Sie im Hauptmenü den Reiter „Tools“ aus.



- c. Nutzen Sie den Pfeil, um zur Schaltfläche „System Update“ zu kommen.
 d. Wählen Sie „System Update“ aus und drücken Sie anschließend „Start“.



- e. Stecken Sie den USB-Stick mit dem Update-Paket in einen der USB-Anschlüsse auf der Oberseite des OTDR 1000.
 f. Wählen Sie „Update-Datei wählen“
 g. Wählen Sie Ihre Update-Datei aus und drücken Sie „Öffnen“
 h. Wählen Sie nun „Update“.
 i. **Entfernen Sie dabei den USB Stick NICHT vom Gerät!!** Nach einem Neustart, ist der Vorgang abgeschlossen und Sie können den USB-Stick entfernen.

9 Entsorgung

Entsorgen Sie das Gerät und sein Zubehör nicht über den Hausmüll. Gerät und Zubehör müssen den lokalen Vorschriften entsprechend entsorgt werden. Weitere Informationen finden Sie unter www.stiftung-ear.de oder www.bmlfuw.gv.at.

WEEE Reg.-Nr. DE24330012.

10 Kontaktaufnahme mit dem Kundendienst

Bitte besuchen Sie unsere Website für Aktualisierungen dieses Handbuchs und zusätzliche Anwendungsinformationen. Wenn Sie technische oder vertriebliche Unterstützung benötigen, wenden Sie sich bitte an den lokalen NetPeppers-Kundendienst.

NetPeppers GmbH
Brunnleitenstraße 12, 82284 Grafrath
Deutschland
Tel.: +49-89-219097300
mail@netpeppers.com
www.netpeppers.com

**Vielen Dank,
dass Sie sich für unser Produkt entschieden haben!**