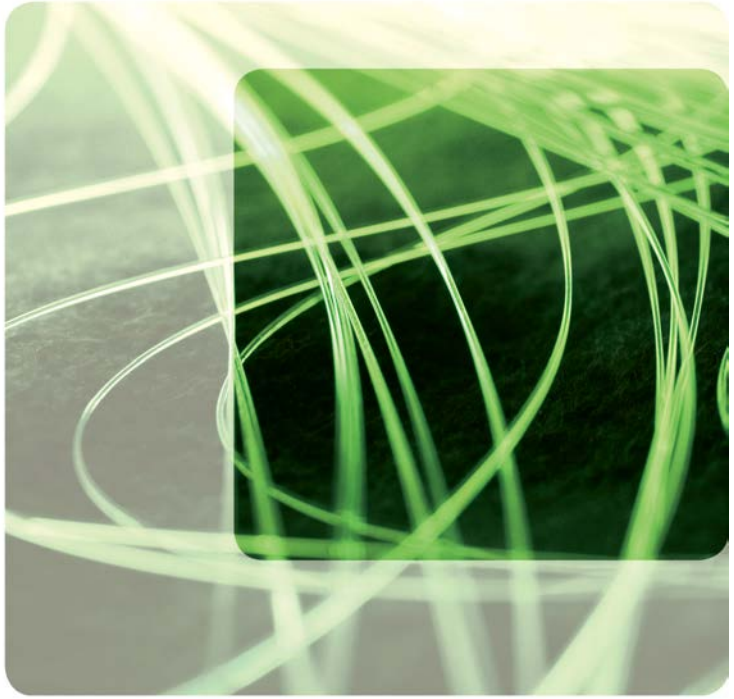
isatel
Telecom & Test Solutions

Troubleshooting Tipps
für LWL- und Kupfer-Verkabelung

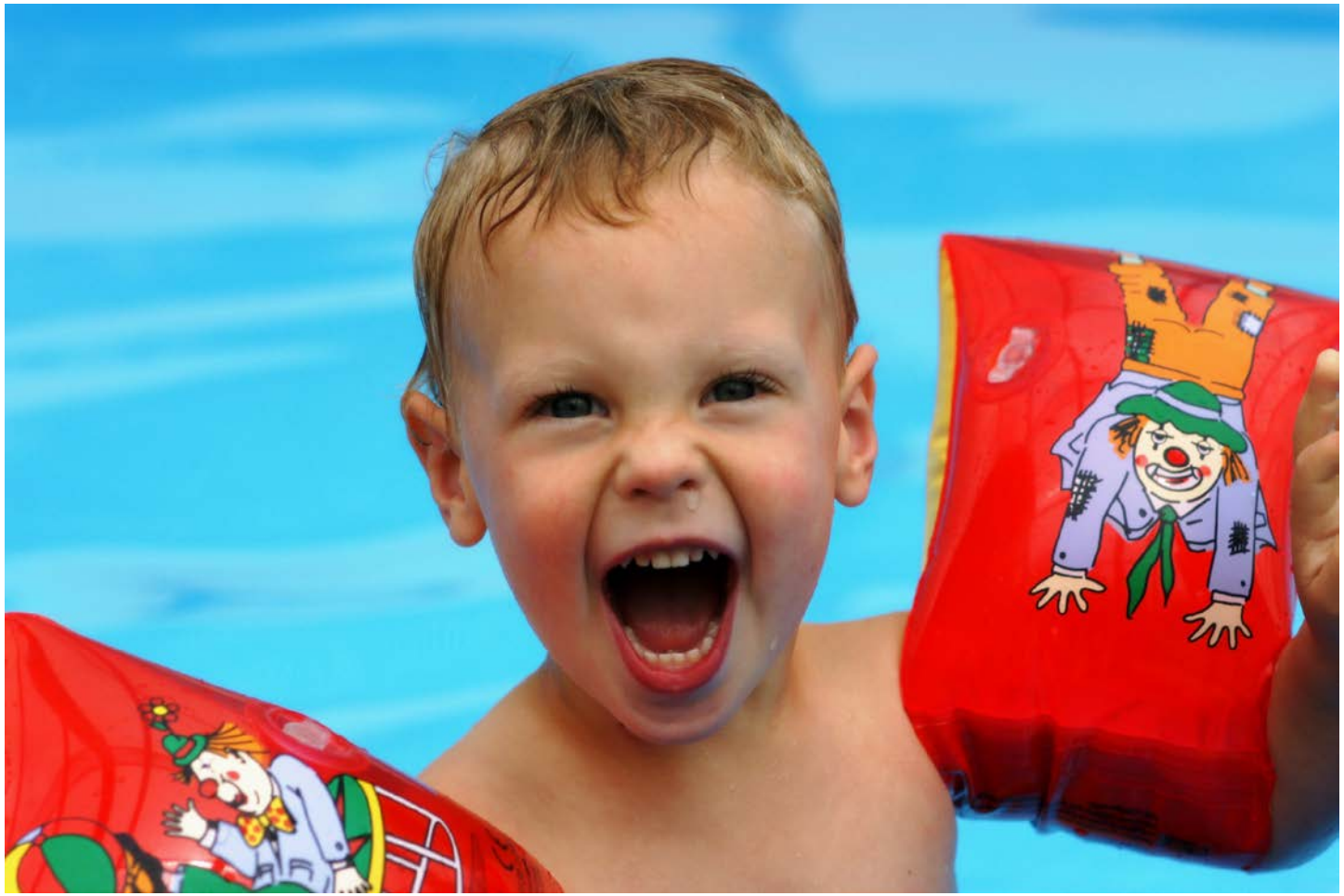
Daniel Schmid / Product Manager



TeleNet fair
Wir führen Technologien zusammen
kongress

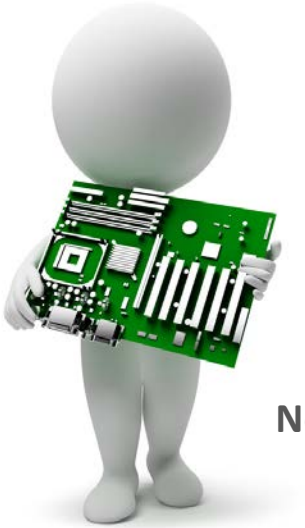
ISATEL Electronic AG
Hinterbergstrasse 9
CH-6330 Cham
Tel. 041 748 50 50
www.isatel.ch

isatel
Telecom & Test Solutions



Wer ist der Schuldige?

isatel
Telecom & Test Solutions



Netzwerk- und IT-Verantwortlicher

Installateur

Anwender

Das Zusammenspiel ist das Rezept

isatel
Telecom & Test Solutions

Layer 1	Layer 2	Layer 3	Layer 4
Verkabelung	Transport	Vermittlung	Anwendung
Installateur	**Netzwerk- und IT-Verantwortlicher**		**Anwender**

Das Zusammenspiel ist das Rezept

isatel
Telecom & Test Solutions

Layer 1	Layer 2	Layer 3	Layer 4
Verkabelung	Transport	Vermittlung	Anwendung
Installateur	**Netzwerk- und IT-Verantwortlicher**		**Anwender**

Agenda

isatel
Telecom & Test Solutions

- LWL-Verkabelung
  - Die häufigsten Ursachen für Übertragungsprobleme
  - Welches Messmittel eignet sich für die Fehlersuche?
- Kupfer-Verkabelung
  - Die häufigsten Ursachen für Übertragungsprobleme
  - Welches Messmittel eignet sich für die Fehlersuche?
- Fazit

Agenda

isatel
Telecom & Test Solutions

- LWL-Verkabelung

  Die häufigsten Ursachen für Übertragungsprobleme

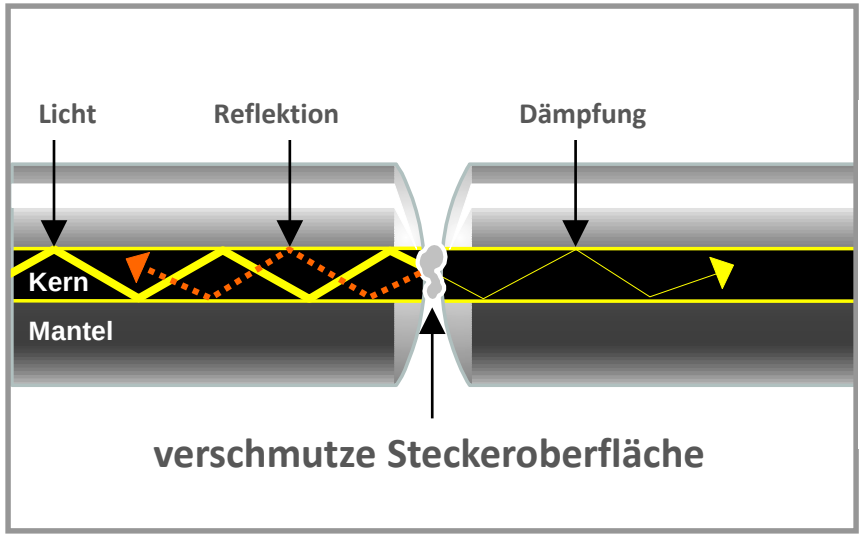
  Welches Messmittel eignet sich für die Fehlersuche?

1. Verschmutzte Steckverbindung

isatel
Telecom & Test Solutions

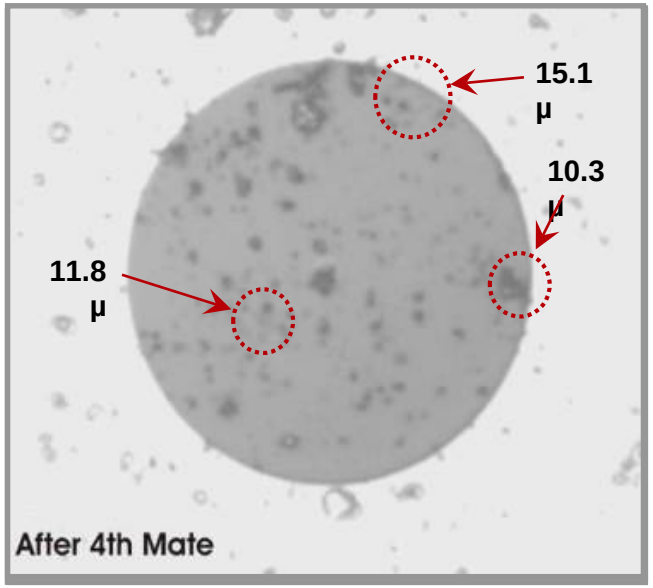
Verschmutzung ist die häufigste Ursache von Problemen in optischen Netzen!

Ein einziger Partikel der auf dem Kern einer Faser klebt, kann signifikante **Reflexionen, Einfügedämpfungen** oder sogar **Beschädigungen** verursachen.



1. Verschmutzte Steckverbindung

isatel
Telecom & Test Solutions



Darstellung der Partikelbewegung auf der Faseroberfläche

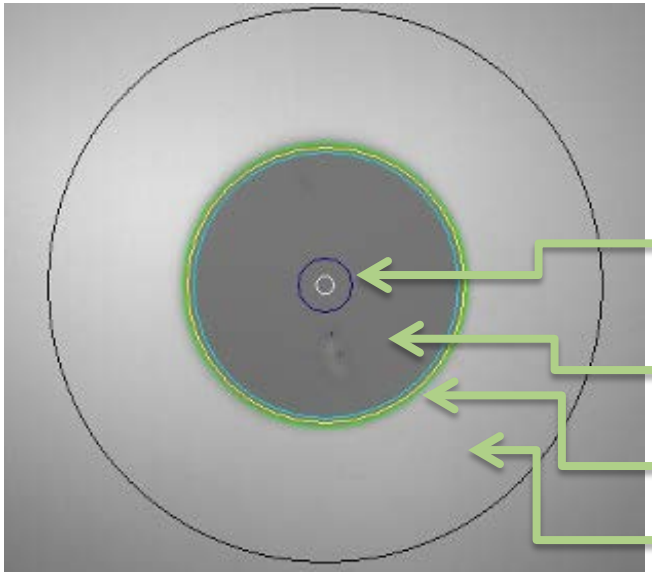
- Bei jedem Steckvorgang werden Partikel in der Nähe des Kerns verschoben und über die Steckeroberfläche verteilt.
- Partikel größer 5µ zerbrechen und vermehren sich bei jedem Stecken.
- Grosse Partikel verhindern den physikalischen Kontakt (Luft Spalt).
- Partikel kleiner als 5µ neigen dazu in die Oberfläche einzudringen und verursachen Absplitterungen.

1. Verschmutzte Steckverbindung

isatel
Telecom & Test Solutions

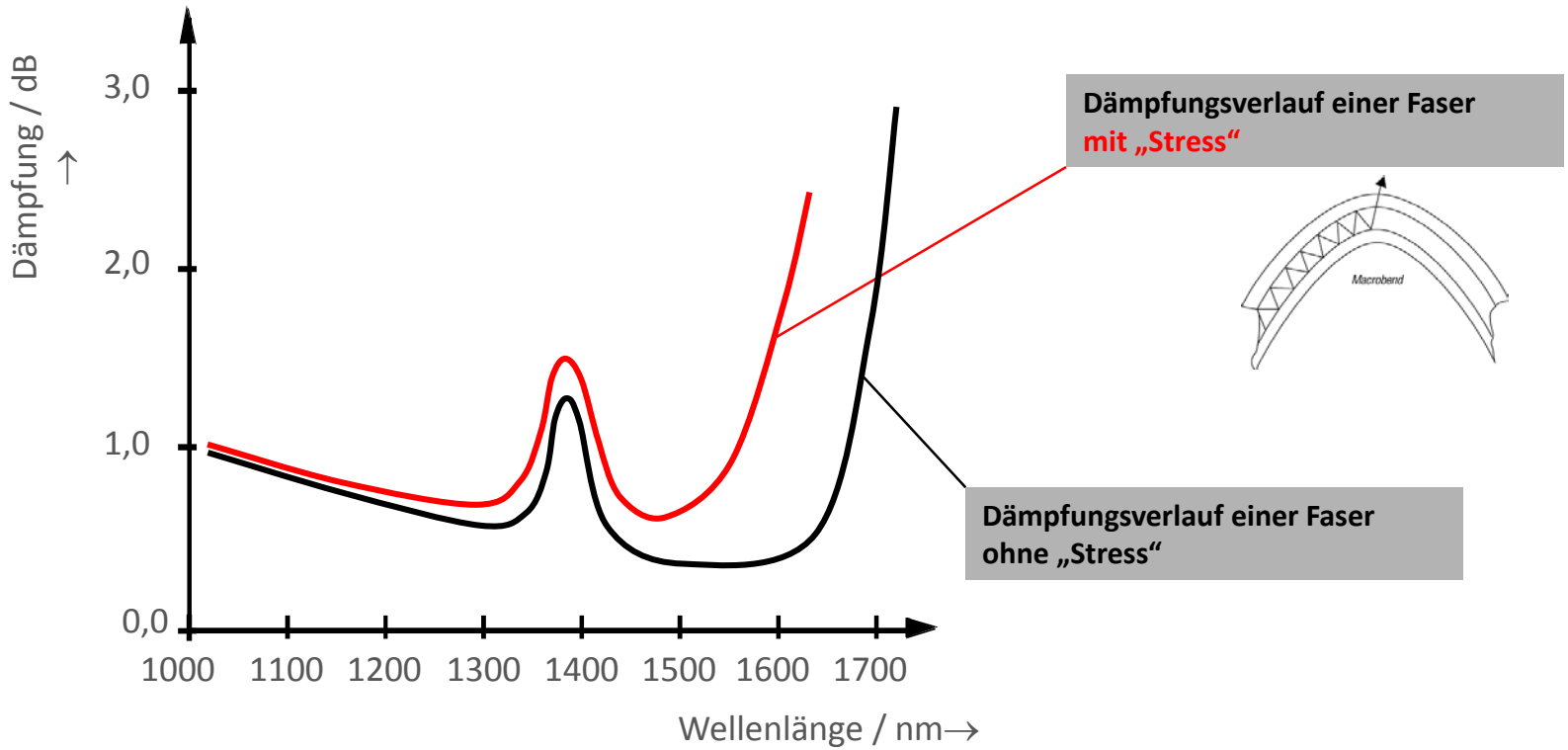
Prüfung nach IEC 61300-3-35

Die IEC Norm beschreibt die Zonen, welche für die Beurteilung definiert wurden.



Zone	Beschreibung	Durchmesser
A	Kritische Zone – Singlemode	0µm to 25µm
	Kritische Zone – Multimode	0µm to 65µm
B	Mantel Zone – Singlemode	25µm to 120µm
	Mantel Zone – Multimode	65µm to 120µm
C	Klebe-Zone	120µm to 130µm
D	Kontakt-Zone	130µm to 250µm

2. Faserstress

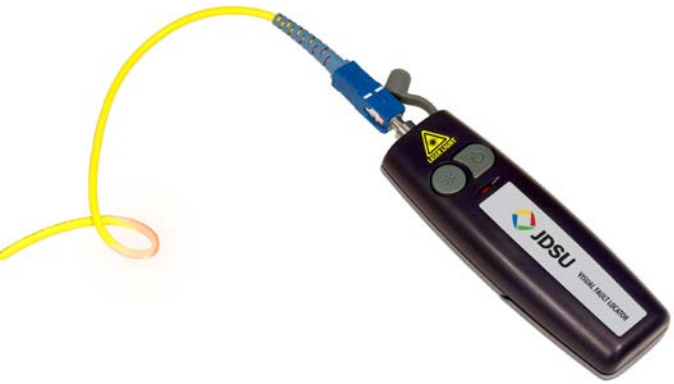


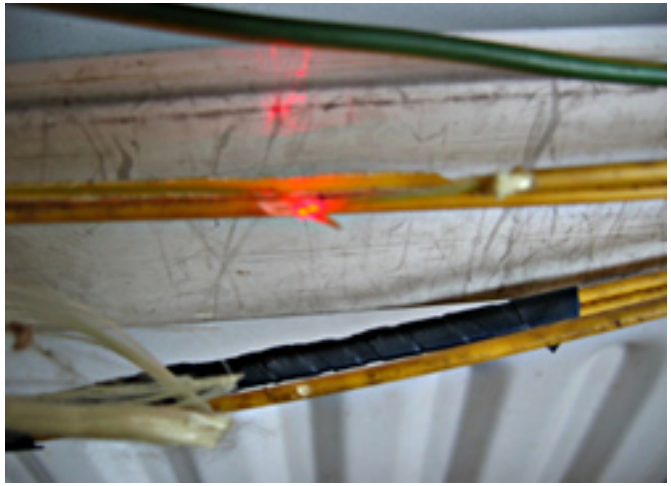
Bei 1310nm nimmt die Dämpfung durch Makrobending (rote Kurve) im Vergleich zum normalen Dämpfungsverlauf (schwarze Kurve) nur unwesentlich zu. Bei 1550nm ist die Dämpfungsänderung wesentlich grösser.

2. Faserstress

3. Faserunterbruch

isatel
Telecom & Test Solutions

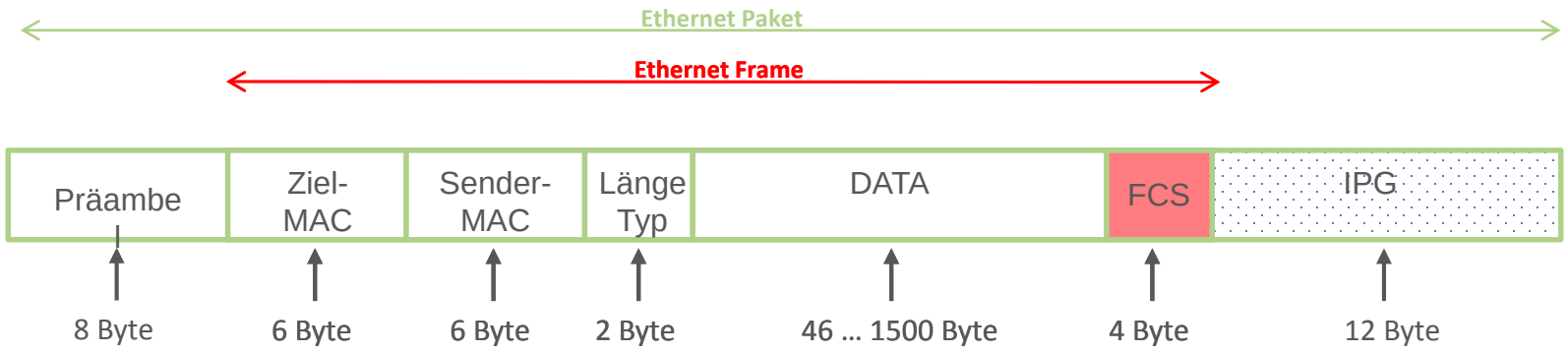




Auswirkungen auf die Übertragung

isatel
Telecom & Test Solutions

Ethernet II Frame (DIX)



FCS Error: Es war ein Frame unterwegs, dessen berechnete Prüfsumme nicht mit der mitgeteilten übereinstimmt. Dieser Frame wurde vom meldenden Interface verworfen.

Welches Messmittel eignet sich für die Fehlersuche?

Powermeter

Faser Identifier

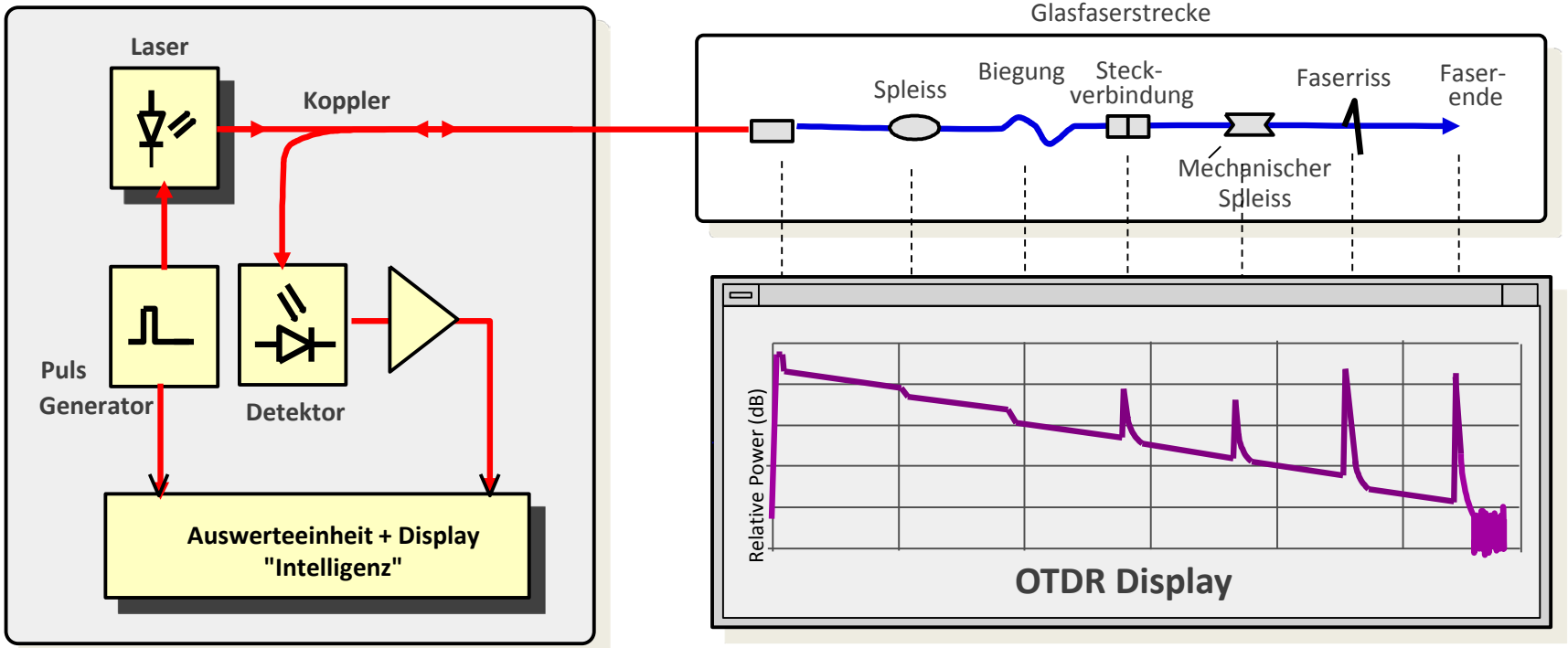
Dämpfungsmesset

OTDR

Optisches Reflektometer (OTDR)

isatel
Telecom & Test Solutions

Mit dem OTDR können Ereignisse örtlich zugeordnet werden.



Agenda

isatel
Telecom & Test Solutions

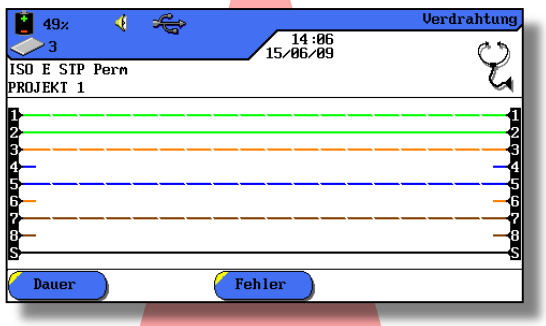
- LWL-Verkabelung
  - Die häufigsten Ursachen für Übertragungsprobleme
  - Welches Messmittel eignet sich für die Fehlersuche?

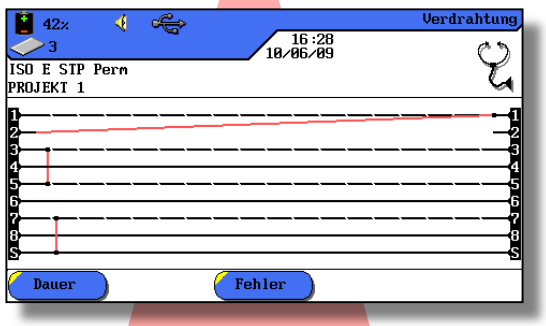
- Kupfer-Verkabelung
  - Die häufigsten Ursachen für Übertragungsprobleme
  - Welches Messmittel eignet sich für die Fehlersuche?

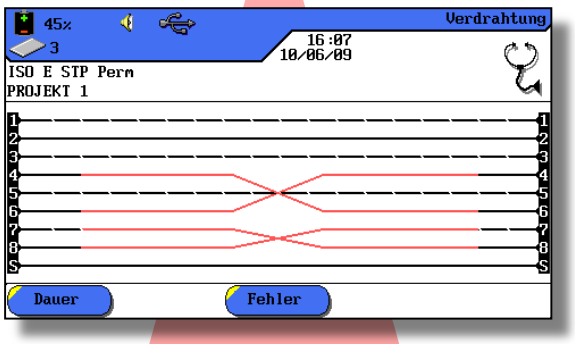
1. Falsche Beschaltung

isatel
Telecom & Test Solutions

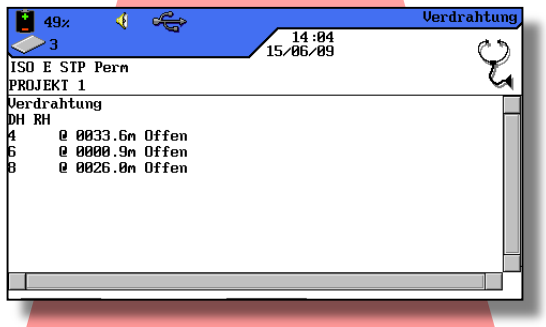
Grafik

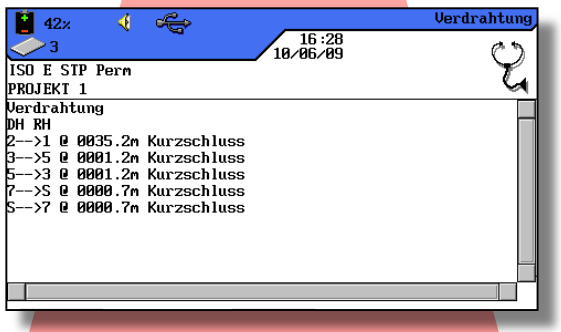


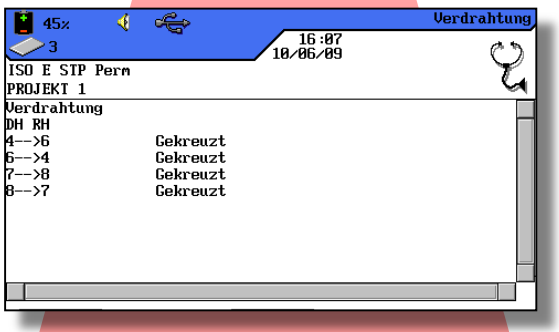




Auswertung
(„Tabellarisches TDR“)





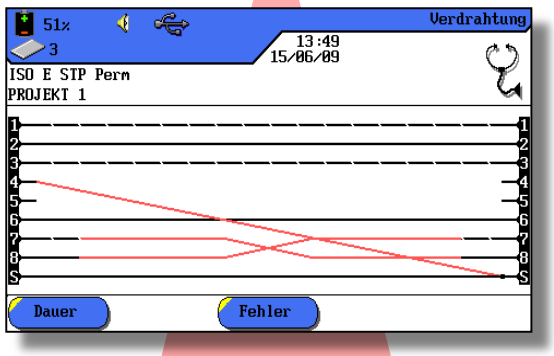


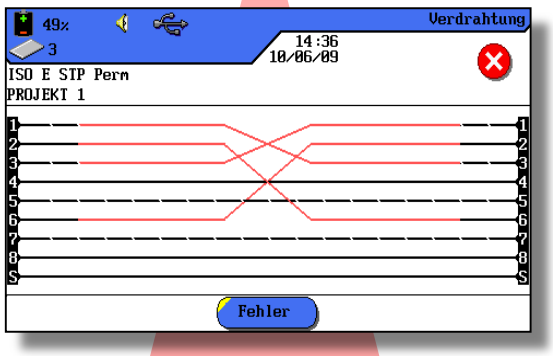
Offene Leitungen | **Kurzschluss** | **Vertauschung**

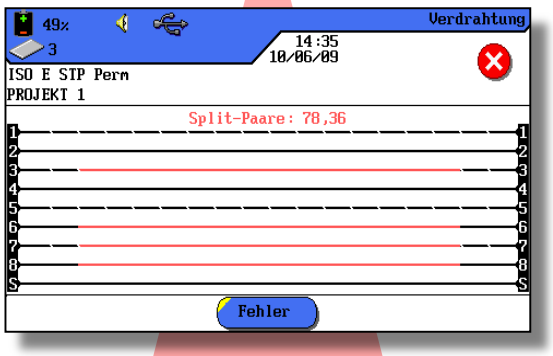
1. Falsche Beschaltung

isatel
Telecom & Test Solutions

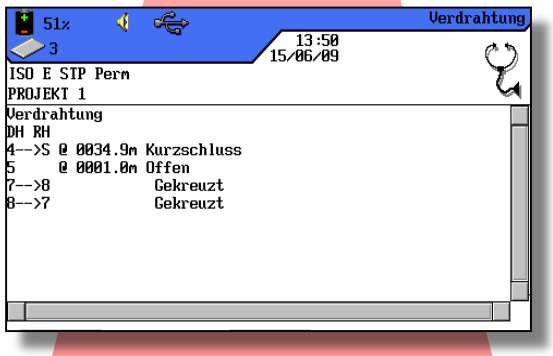
Grafik

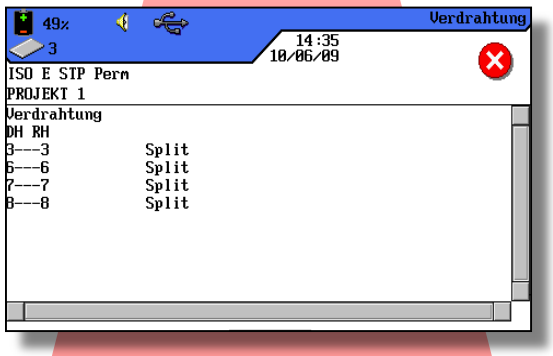






Auswertung
(„Tabellarisches TDR“)





Komplexe Fehler

„A/B“-Mischung

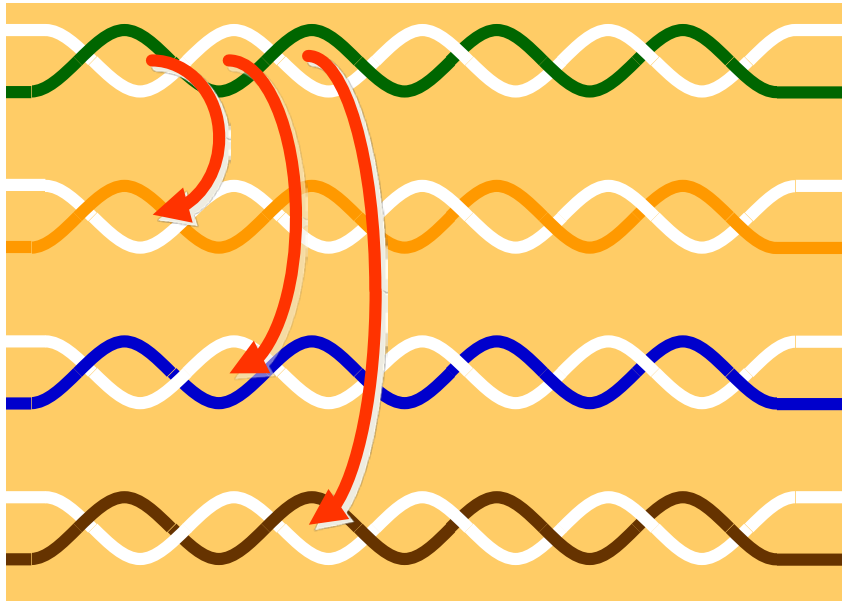
„Split Pair“

2. Schlechte Beschaltung

isatel
Telecom & Test Solutions

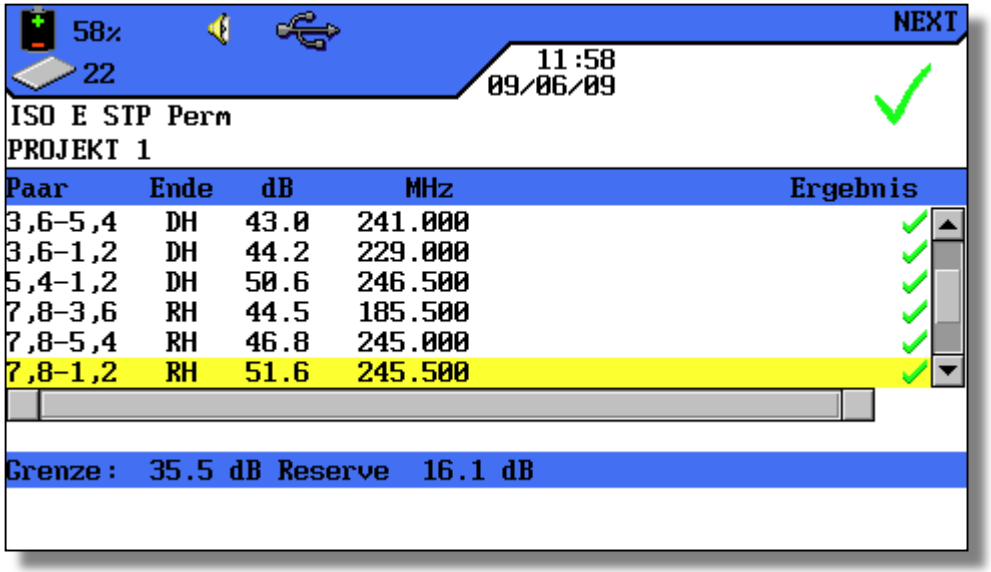
NEXT (Near End Crosstalk)

(Zu) hohes Nebensprechen erschwert oder macht es unmöglich das zu empfangende Signal richtig zu erkennen.



2. Schlechte Beschaltung

isatel
Telecom & Test Solutions



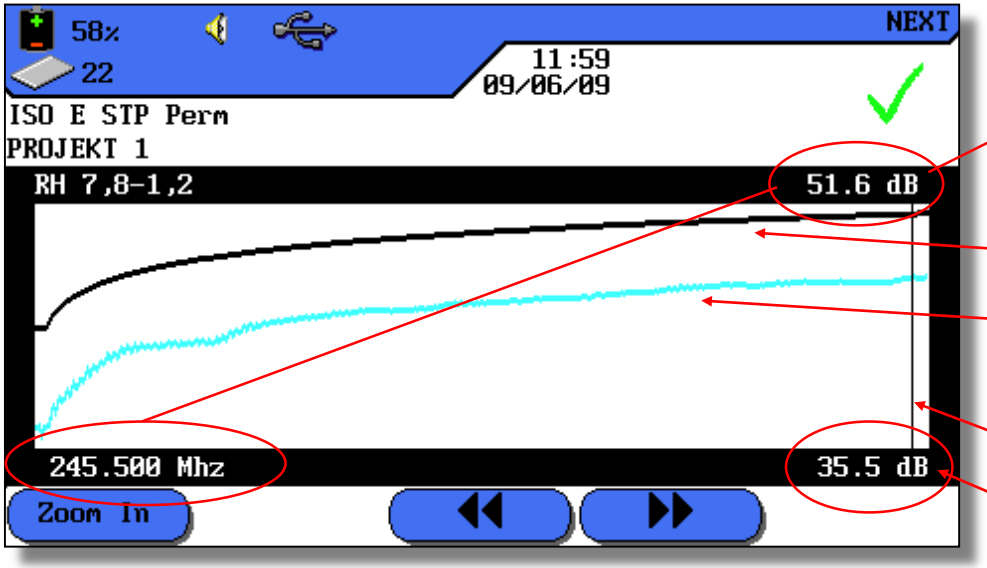
12 NEXT-Messungen:

- 6 Messungen am nahen Ende
- 6 Messungen am fernen Ende

Interpretation der Messung

- Adernpaar 7,8 wird mit Testsignal belegt
- Es wird das Übersprechen auf Adernpaar 1,2 ermittelt
- Die Messung findet am „Fernen Ende“ statt
- Der Messwert, bei dem die größte Annäherung an die Grenzwertkurve erfolgt, ist 54,7 dB ...
- … bei 226,000 MHz
- Der Grenzwert bei dieser Frequenz ist 36,1 dB
- Die Reserve aus Messwert minus Grenzwert (54,7 dB - 36,1 dB) ist 18,6 dB
- Der Messwert liegt innerhalb der zulässigen Grenzwerte

2. Schlechte Beschaltung



Anzeige:

Schlechtester Wert:
(Grenzwertkurve am nächsten)
51,6 dB bei 245,500 MHz

Grenzwertkurve

Messkurve

Cursor (verschiebbar, steht automatisch auf schlechtestem Wert)

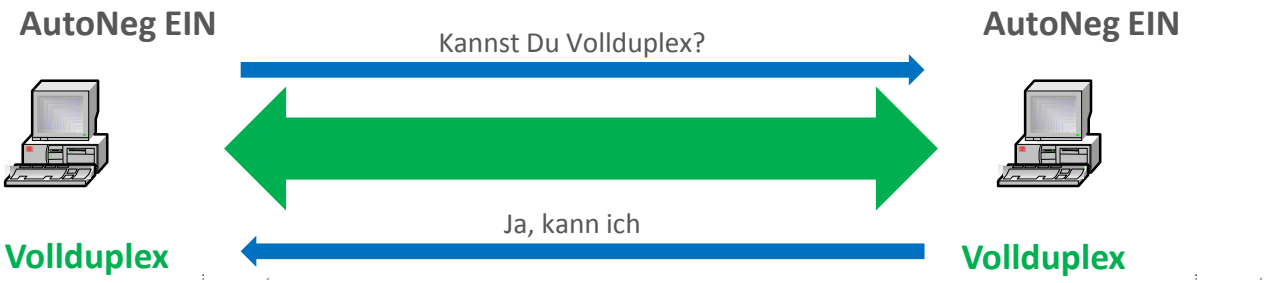
Grenzwert: 35,5 dB
(bei 245,500 MHz)

3. Porteinstellungen

isatel
Telecom & Test Solutions

Auto Negotiation / AutoNeg

- Findet statt, nachdem ein Link zustande kam
- Zwischen zwei benachbarten Schnittstellen wird der Übertragungsmodus ausgehandelt
- Automatische Ermittlung ob Fullduplex möglich ist, oder Halbduplex übertragen werden muss
- Es ist zwingend erforderlich, dass beide Interface „AutoNeg“ eingeschalten haben

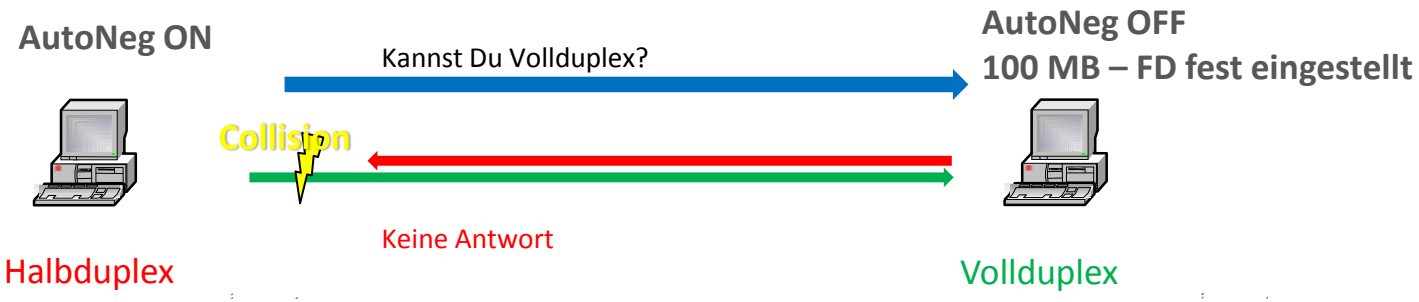


3. Porteinstellungen

isatel
Telecom & Test Solutions

Auto Negotiation / AutoNeg

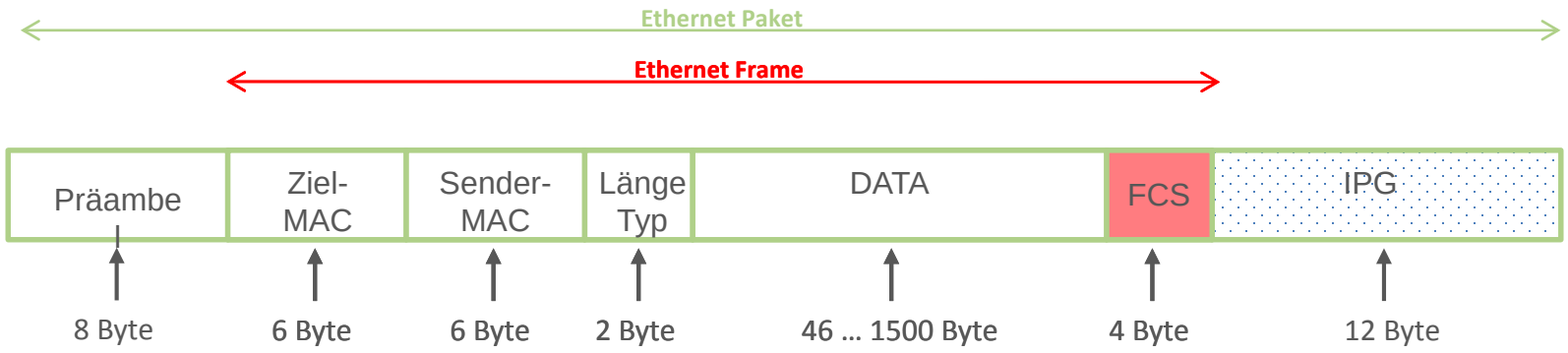
- eine fehlende Autoneg-Konfiguration verursacht Netzwerkfehler
- beide Stationen müssen AutoNeg EINGESCHALTET haben
- Bei Nichtantwort eines Gerätes kann nur Halbduplex übertragen werden



Was passiert bei der Übertragung

isatel
Telecom & Test Solutions

Ethernet II Frame (DIX)



FCS Error: Es war ein Frame unterwegs, dessen berechnete Prüfsumme nicht mit der mitgeteilten übereinstimmt. Dieser Frame wurde vom meldenden Interface verworfen.

Welches Messmittel eignet sich für die Fehlersuche?

Tester

Qualifizierer

Zertifizierer

LAN-Kabelzertifizierer

isatel
Telecom & Test Solutions

Mit dem Zertifizierer können Fehler örtlich zugeordnet werden.

- Verdrahtung
- Widerstand
- Länge
- Kapazität (Optional)
- NEXT
- Dämpfung
- ACR-N
- Rückflussdämpfung
- Impedanz (Optional)
- Laufzeit
- Laufzeit Differenz
- ACR-F
- PS NEXT
- PS ACR-N
- PS ACR-F

Agenda

isatel
Telecom & Test Solutions

- LWL-Verkabelung
  - Die häufigsten Ursachen für Übertragungsprobleme
  - Welches Messmittel eignet sich für die Fehlersuche?
- Kupfer-Verkabelung
  - Die häufigsten Ursachen für Übertragungsprobleme
  - Welches Messmittel eignet sich für die Fehlersuche?
- Fazit

Fazit

Um ein effektives Troubleshooting machen zu können benötigen Sie:

- Das passende Messmittel
- Die messrelevanten Einstellungen am Messgerät
- Das Wissen zur Interpretation der Ergebnisse

Fail oder Pass?

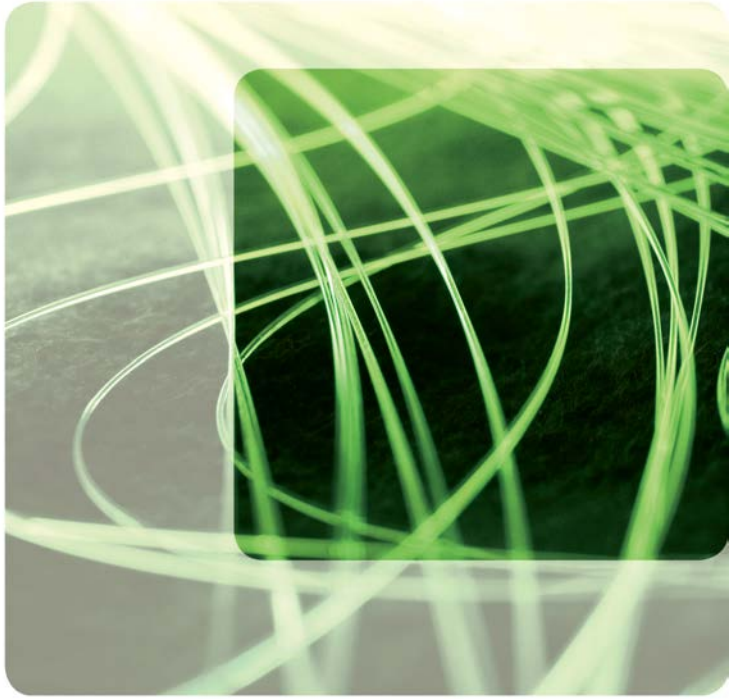
isatel
Telecom & Test Solutions

Was nicht passt, wird passend gemacht!

Jedes Messgerät kann so eingestellt werden, dass es ein Pass anzeigt.
Entscheidend sind die richtig Grenzwerte und Normen.

isatel
Telecom & Test Solutions

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



ISATEL Electronic AG
Hinterbergstrasse 9
CH-6330 Cham
Tel. 041 748 50 50
www.isatel.ch