

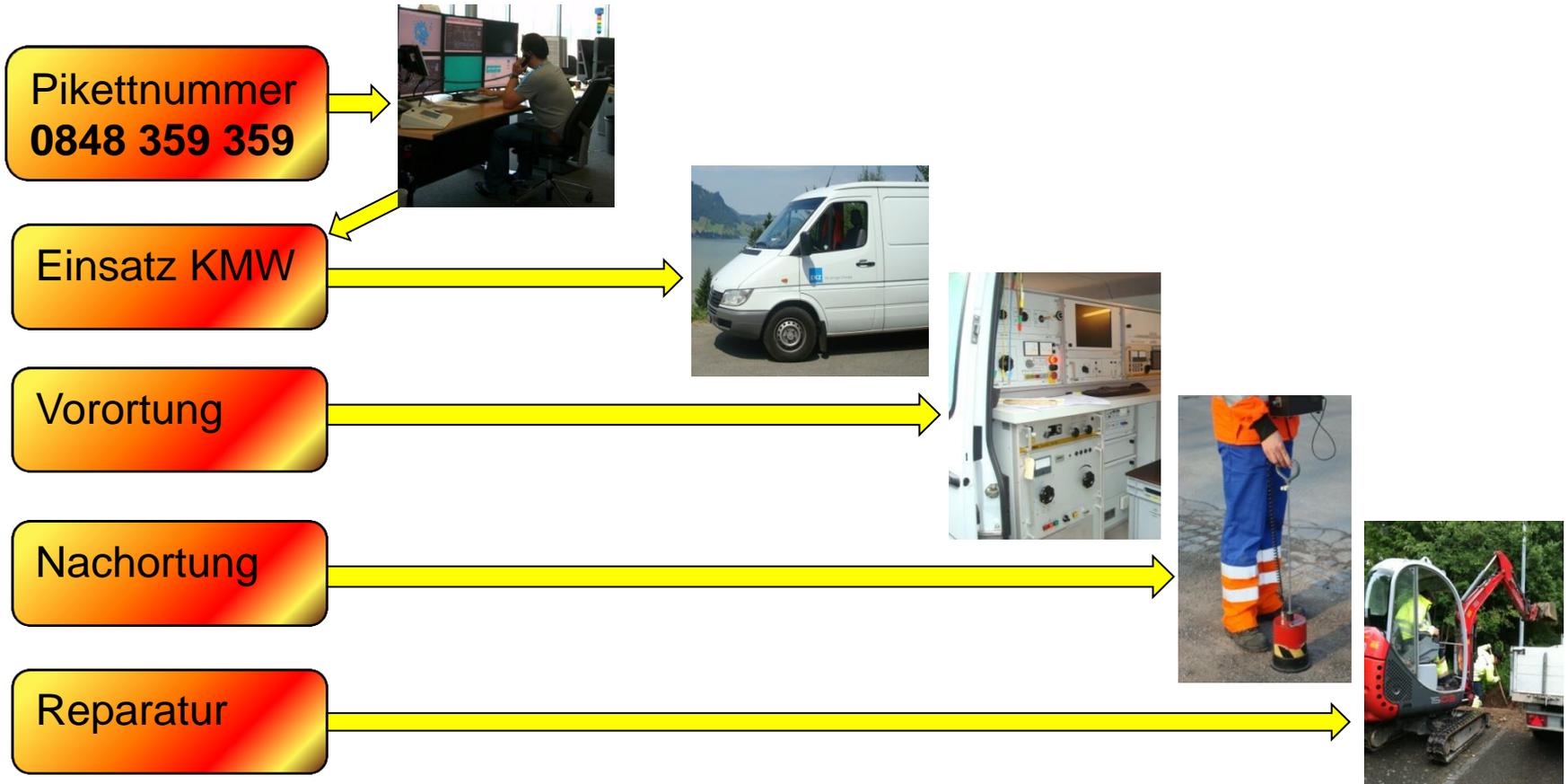
Kabelfehlerortung & Kabeldiagnose

Energie Network Schweiz am 27. Mai 2016

Nello Caluori, Leiter Sekundärschutz/Kabelfehlerortung



Kabelfehlerortung – Ablauf einer Störung

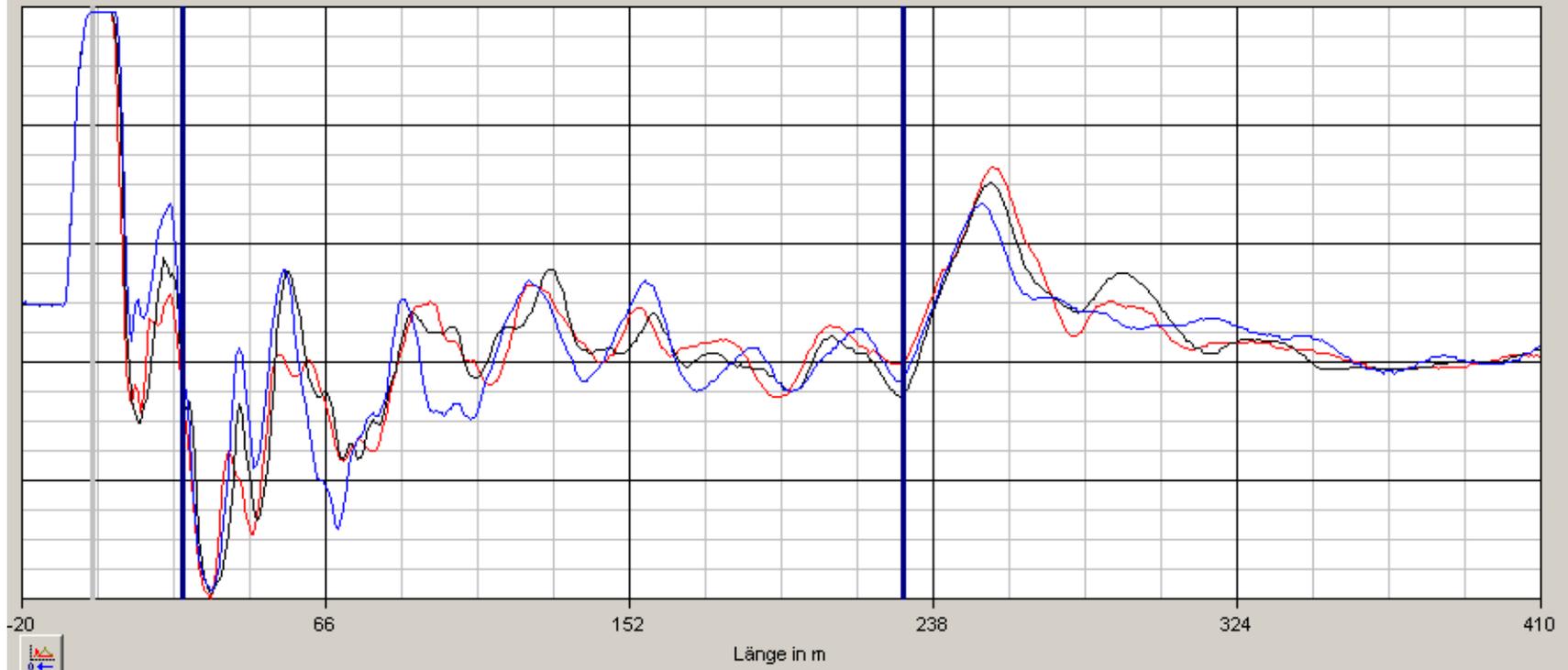


Widerstandsmessungen

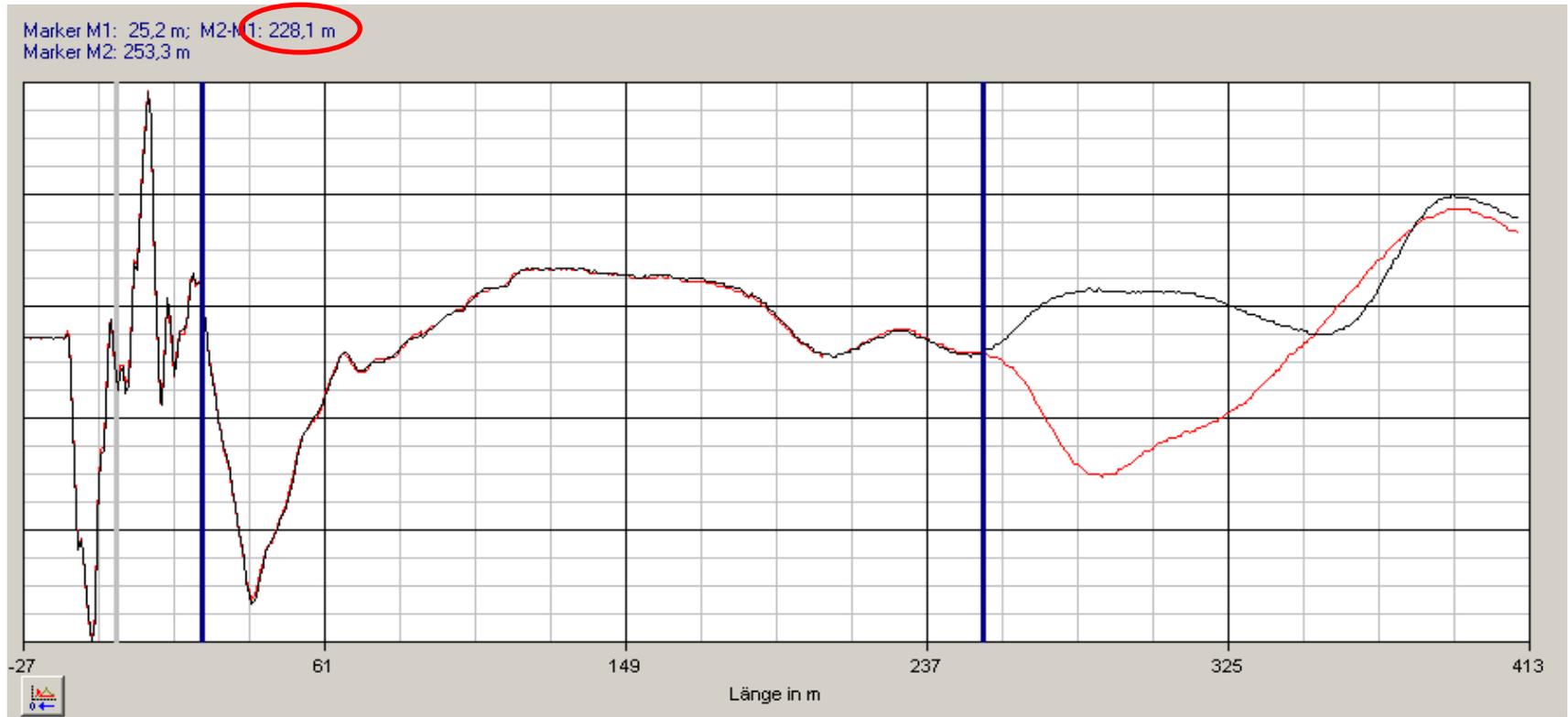
	R iso	C	R iso	C
	11.05.2016	11.05.2016	11.05.2016	11.05.2016
	08:25:09	08:25:09	08:57:10	08:57:10
L1GND:	1.6 M Ω	0.2 μ F	1.5 M Ω	0.2 μ F
L2GND:	3.28 k Ω	0.0 μ F	1.140 k Ω	0.0 μ F
L3GND:	990 Ω	0.0 μ F	942 Ω	0.0 μ F
L1L2:	1.6 M Ω		1.6 M Ω	
L2L3:	2.15 k Ω		1.22 k Ω	
L3L1:	1.5 M Ω		1.5 M Ω	

Teleflexmessungen

Marker M1: 25,5 m; M2-M1: 204,0 m
Marker M2: 229,5 m



Arc-Reflec-Methode (ARM)

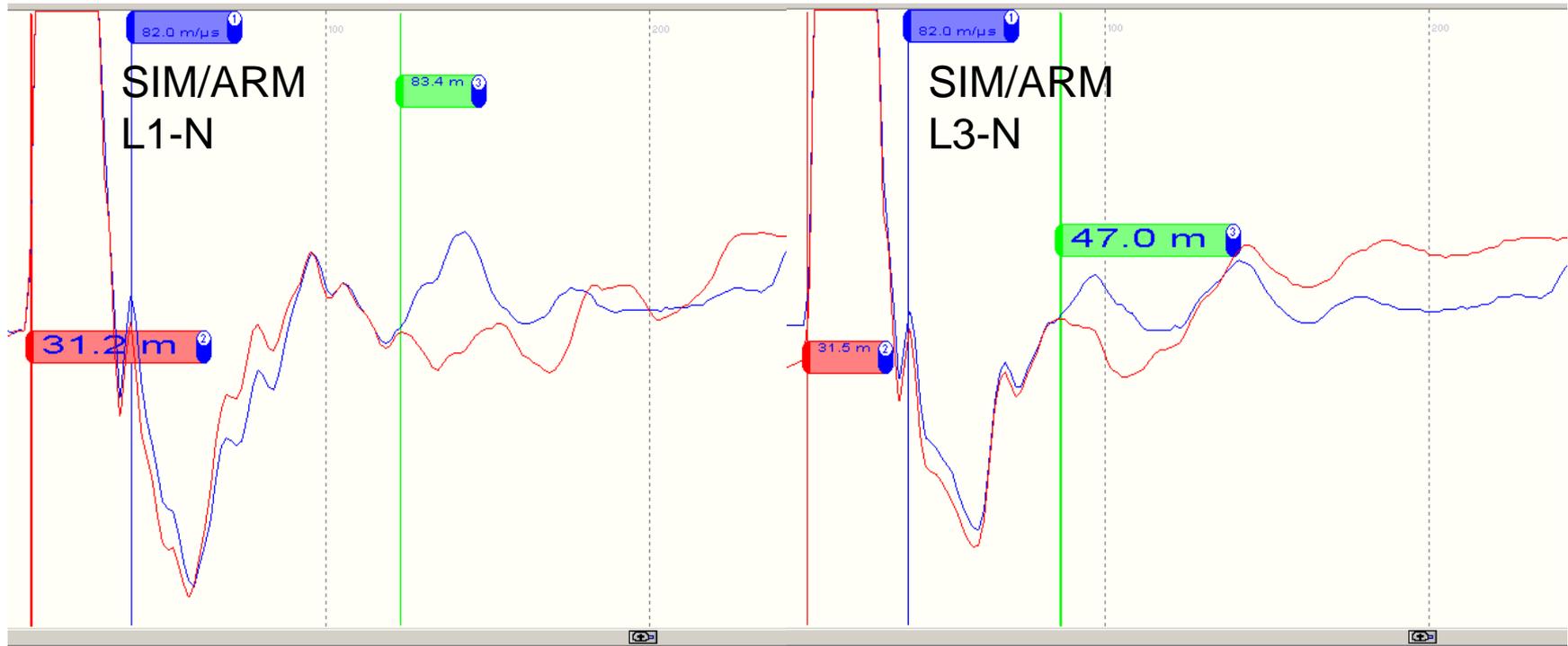


Nachortung Schallfeld-Methode



Der Stossgenerator wird aktiviert und es erfolgen 20 Entladungen / Min. Die kleinste Zeitdifferenz (in ms) zwischen dem magnetischen Impuls (Blitz, $3 \times 10^8 \text{ m/s}$) und dem Knall (Donner, 330 m/s) bestimmt den Fehlerort.

Erfahrungsbeispiele aus der Praxis



NS-Kabel

SIM / ARM Messung L1-N → 83.4m

SIM / ARM Messung L3-N → 47.0m

→ Zwei Fehler im gleichen Strang

Kabelprüfungen - Kabeldiagnostik



Kabelprüfungen

Mantelprüfung
DC Spannung

Stehspannungs-
Prüfung 0.1Hz

Kabeldiagnostik

TD-Messungen

TE-Messungen

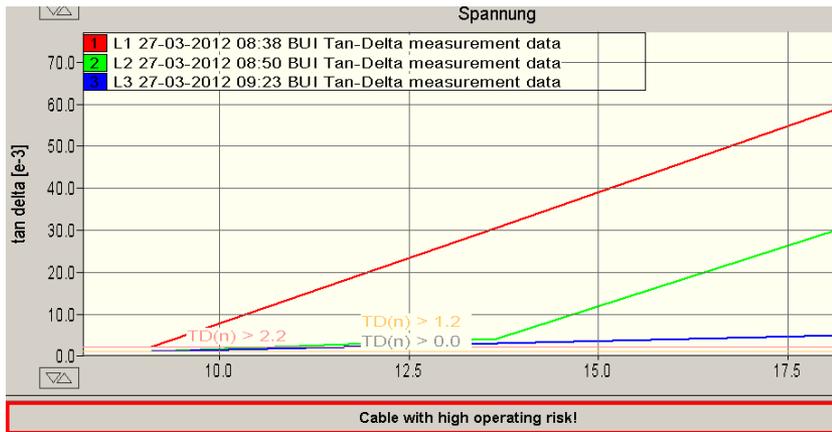
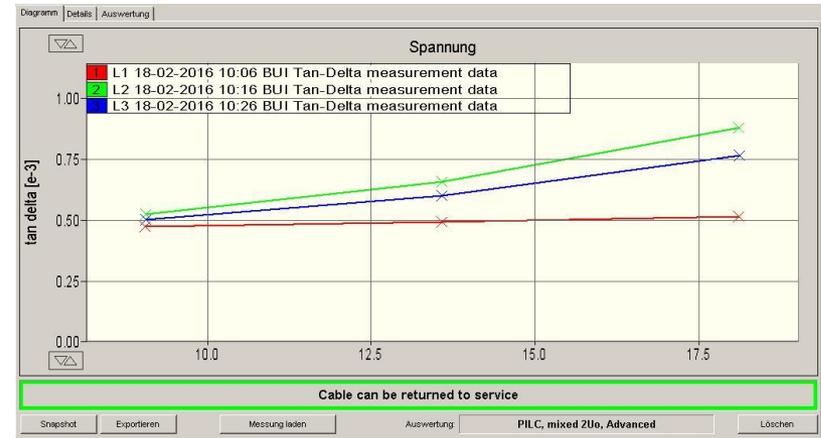
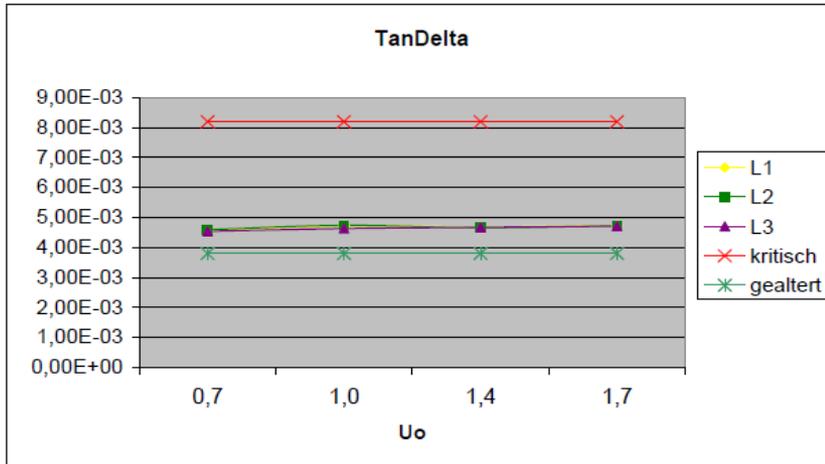
Stehspannungsprüfung 3xU0 / 0.1Hz



Bei der Kabelprüfung (Stehspannungsprüfung) wird zwischen der Mantelprüfung und der eigentlichen Kabelprüfung unterschieden.

Eine Stehspannungsprüfung wird empfohlen, wenn ein MS-Kabel neu verlegt oder umgelegt wurde. Das Prüfergebnis lautet:
Bestanden: ja/nein

Tangens-Delta-Messungen



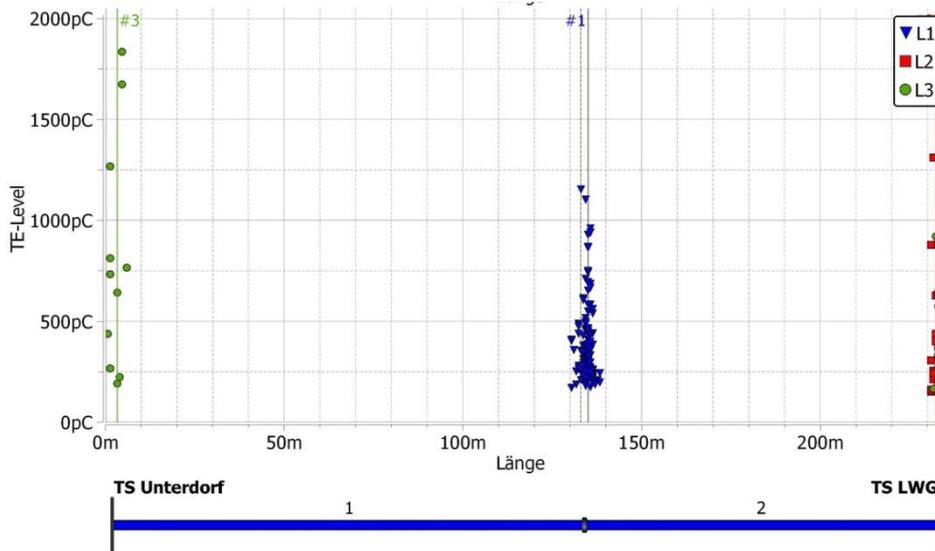
Tangens-Delta-Messungen

Bei dieser Messung wird der Verlustfaktor (Alterung, Feuchte) des Kabels bestimmt.

Eine ideale Ergänzung zu der Stehspannungsprüfung, sie kann auch bei neuen Kabel als "Fingerprint" angewendet werden.

Eine grafische Auswertung zeigt den Verlauf der einzelnen Kabelleiter.

Teilentladungsmessungen



Bei diesen Messungen wird festgestellt, ob das Prüfobjekt frei oder behaftet ist mit Teilentladungen (TE).

Falls ja, ist in erster Linie der Ort der TE interessant.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Höhe der Spannung, ab wann die TEs auftreten, die sogenannte Einsetzspannung.

Sind TEs bereits bei Betriebsspannung vorhanden, müssen entsprechende Massnahmen ergriffen werden.

Ebenfalls ist die Stärke und die Art der TE wichtig für die Zustandsbeurteilung der Prüfstrecke.

Die Kabeldiagnose ist eine zustandsorientierte Instandhaltung, die Schädigungen an der Prüfstrecke aufzeigt, bevor ein ungeplanter Netzausfall erfolgt.