

Neue Drallfeldmethode für die Kabelauslese

## Fehlschnitte jetzt so gut wie ausgeschlossen

Westnetz schreibt die eindeutige Identifikation der Kabel mit geeigneten Kabelauslese-Geräten vor Arbeiten an Erdkabeln zwingend vor. Auch in der Norm DIN VDE 0105 Teil 1 ist die Kabelauslese vorgeschrieben. Obwohl all diese Vorschriften strikt eingehalten wurden, kam es manchmal trotzdem zu Problemen bei der Eindeutigkeit der Auslese. Viele Kabelauslesesysteme arbeiten auf Grund ihrer Systemeigenschaften mit Randbedingungen, die in der Praxis nicht immer eingehalten werden können. Erst das Kabelauslesegerät SebaKMT CI/LCI von Megger brachte hier eine sichere Lösung, die zudem auch noch sehr einfach anzuwenden ist.



Bild 1: Das Kabelauslesegerät SebaKMT CI/LCI von Megger kommt bei Westnetz zum Einsatz

### Die Ausgangslage aus der Sicht des Anwenders

In der Vergangenheit gab es bei Westnetz Störungen im Netz, weil bei notwendigen Reparaturarbeiten an unterirdisch verlegten Kabeln versehentlich völlig intakte Erdkabel durchgeschnitten wurden. Selbstverständlich wird bei dem Schneiden von Kabeln in allen Fällen trotz eindeutiger und sorgfältiger Kabelauslese immer ein Schneidgerät mit Fernbedienung eingesetzt. Die Kabelauslese ist in der Norm DIN VDE 0105 Teil 1 zwingend vorgeschrieben und weiterhin auch definitiv in der Betriebsanweisung festgelegt.

Trotzdem können Fehlanslesungen und damit Fehlschnitte nie ganz ausgeschlossen werden. Es gab bisher einfach keine 100%ige Sicherheit bei der Bestimmung der Identität von unterirdisch verlegten Kabeln. Dafür gibt es mehrere Gründe.

### Drei Gründe für eventuelle Unsicherheiten

Der Erste Grund: Bei herkömmlichen Systemen muss man beim

Anschließen der Messleitungen unbedingt die Polarität beachten, denn hier werden eine Stromrichtung und eine Stromstärke ausgewertet.

Diese beiden Faktoren geben die entscheidenden Hinweise für das richtige Kabel. In der Praxis ist eine Verwechslung der Polarität durchaus leicht möglich. Zum Beispiel beim Anschluss des Impulsgenerators in der Ortsnetzstation (Bild 2). Weitere mögliche Ursachen wie eine falsche Markierung, fehlerhafte Dokumentation oder einfach menschliches Versagen sind denkbar. Wenn an der geplanten Schnittstelle schließlich festgestellt wurde, dass die Messleitungen in der Ortsnetzstation möglicherweise falsch angeschlossen wurden, war eine Korrektur der Messanordnung erforderlich. Damit waren teilweise erhebliche Wegezeiten durch die Rückfahrt zur Einspeisestelle der Messeinrichtung und damit verbundenen Verzögerungen verbunden. Diese Verzögerungen unterbrechen die meist mit einem engen Zeitfenster geplanten und verzahnten Arbeiten, die Wirtschaftlichkeit sinkt erheblich.



Andreas Borlinghaus, Leiter Kompetenzzentrum Messtechnik, Westnetz, Bad Kreuznach



*Bild 2: Beim Anschluss des Impulsgenerators in der Ortsnetzstation kommt es nicht mehr zur Verwechslung der Polarität*

Aber auch draußen im Feld muss die Polarität unbedingt beachtet und die Stromzange richtig herum um das Kabel gelegt werden. Die korrekte Richtung wird durch einen auf der Stromzange angebrachten Pfeil angezeigt (Bild 3). Die richtige Richtung können wir jedoch in der Praxis oft nicht eindeutig feststellen. Ab einer bestimmten Entfernung zur Ortsnetzstation – oder wenn wir uns irgendwo im Netz befinden – ist der Verlauf des Kabels und damit die Fließrichtung des Stromes anhand der oberirdischen Geographie nicht mehr zweifelsfrei bestimmbar.

Der zweite Grund: Bisher musste zwingend einen Abgleich der Sendestärke zwischen dem Sender an der Ortsnetzstation mit der Zange als Empfänger durchgeführt wer-

den. Hierbei wird das Signal auf die Anschlussbedingungen eingestellt, um Kopplungen auf parallel liegende Kabel auszuschließen. Aber in vielen Fällen ist dies nicht einfach möglich, weil es mittlerweile immer mehr Kabelmischstrecken mit Masse- und kunststoffisolierten Kabeln gibt. Ein hinreichend genauer Abgleich ist in diesem Fall, wenn überhaupt, nur noch mit extrem viel Erfahrung, Know-how und kompliziertem Hintergrundwissen möglich.

Der dritte Grund: Durch schlechte Erdungsverhältnisse kam es regelmäßig entweder zu falschen oder gar keinen Aussagen. Ist der Erdungswiderstand zu hoch, zum Beispiel auf Grund einer korrodierten Erdungsanlage mit hohen Er-

dungswiderständen, gibt es möglicherweise keine Stromaufteilung mehr. Diese Stromaufteilung muss unbedingt erfolgen, da sich sonst die Messsignale systembedingt gegenseitig aufheben, beispielsweise wie bei einem FI-Schutzschalter. Als Folge müssen vor der Kabelauslese Ersatzmaßnahmen geschaffen werden. Das ist in vielen Fällen sehr aufwändig, kostet fast immer viel Zeit und bedeutet somit letztlich auch finanziellen Aufwand.

Die Reparatur eines irrtümlich auf Grund falscher Kabelauslese geschnittenen Erdkabels kostet neben dem auszutauschenden Schneidkopf zwischen 2.000,- und 3.000,- €. Deutlich schwerer wiegt der Ärger mit den versorgten Kunden, der nur selten direkt monetär erfasst werden kann. Oftmals sieht sich der Netzbetreiber mit Regressansprüchen und Versicherungsfragen konfrontiert, zum Beispiel durch Produktionsausfälle in vorübergehend lahmgelegten Fertigungsbetrieben. Und nicht zuletzt ist natürlich die Arbeitssicherheit für unsere Elektromonteur ein extrem wichtiges Thema. Nicht auszudenken was alles passieren kann, wenn man ein Mittelspannungskabel durchschneidet, das man versehentlich für spannungsfrei hält. Dieser Gefahr wird jedoch durch die standardmäßig verwendeten Sicherheits-Schneidgarnturen und einer Fernbedienung begegnet.

### CI/LCI von Megger brachte die Lösung

Seitdem das Kabelauslesegerät sebaKMT CI/LCI von Megger mit dem Drallfeldsensor verwendet wird, gab es keine Fehlschnitte mehr. Deshalb gibt es bei der Westnetz eine Empfehlung, für die Kabelauslese nur noch dieses System von Megger einzusetzen. Dafür gibt es wichtige Gründe: Alle geschilderten Störfälle und Probleme im Arbeitsablauf, die im Zusammenhang mit der eindeutigen und sicheren Aussage bei einer Kabelauslese stehen, gehören seit dem Einsatz dieses Systems der Vergangenheit an.

Die Handhabung des Systems ist sehr einfach. Dies erleichtert und beschleunigt die Arbeitsprozesse erheblich: Der Sender wird an der



*Bild 3: Ohne Kenntnis der richtigen Polarität nützt der auf der Stromzange angebrachte Pfeil nichts – und das ist im Feld mitunter schwierig*

Ortsnetzstation beliebig angeschlossen. Die Polung spielt hierbei keine Rolle. Befindet man sich nun draußen im Netz, wird der Drallfeldsensor einfach um das freigelegte Kabel geführt (Bild 4). Sobald nun nacheinander die rote und die grüne LED-Reihe aufleuchten, hat

man eindeutig das richtige Kabel gefunden. Leuchtet dagegen keine LED-Reihe auf, handelt es sich ebenso eindeutig um das falsche Kabel. Dadurch besteht absolute Sicherheit bei der Selektion. Da vom Drallfeldsensor beide Polaritäten gemessen werden, ist die Pola-



*Bild 4: Unabhängig von der Polarität misst der Drallfeldsensor das erzeugte elektromagnetische Feld*

rität an der Anschlussstelle und an der Auslesestelle zweitrangig. Bei diesem System erzeugt der Impulsstrom ein elektromagnetisches Feld, das vom Drallfeldsensor erfasst und in allen Fällen korrekt ausgewertet wird. Dieses Prinzip löst alle der angesprochenen Probleme. Das ist gerade dann enorm hilfreich, wenn die Auslesestelle sehr weit von der einspeisenden Stelle bzw. der Ortsnetzstation entfernt liegt und erspart manchen Abstimmungs- und Kontrollvorgang hinsichtlich einer möglichen falschen Polung.

Auch der Abgleich des Senders mit dem Empfänger ist jetzt überflüssig. Denn bei der Drallfeldmethode gibt es keine Kopplungen auf die Nachbarkabel mehr. Das Signal läuft nur in dem gewünschten Kabel. Irrtum ausgeschlossen. Dabei kann auch in Kabelmischsystemen eine eindeutige Aussage über die Identität der Kabelstrecke getroffen werden. Hier eröffnen sich nebenbei auch neue Einsatzmöglichkeiten in den Versorgungsanlagen der Westnetz. Als einer der wesentlichsten Argumente für den Einsatz des Megger-Kabelauslesegerätes ist jedoch die Verbesserung der aktiven Arbeitssicherheit durch die nun mögliche eindeutige und fehlerfreie Kabelauslese zu werten. Wichtigstes Ziel, wir haben jetzt ein sehr viel besseres Gefühl, wenn wir unsere Monteure zum Kabelschneiden ins Feld schicken.

### Das System

Im Elektrohandwerk wird das System auch zur Stromkreisbestimmung, zum Beispiel an Schalt-schränken (Bild 5), zur Kabelbestimmung auf Kabelbühnen oder zur Bestimmung von Einspeisestellen eingesetzt – und zwar sowohl in Niederspannungs- als auch in Mittelspannungsnetzen. Da in der Niederspannung auch unter Spannung Kabel/Leitungen ausgelesen werden, gibt es zwei Generatoren, die beide im Systemkoffer enthalten sind. CI TX kann in freigeschalteten Niederspannungs- und Mittelspannungsnetzen eingesetzt werden. Der LCI TX ist für in Niederspannungsnetzen unter Spannung stehende Leitungen bestimmt.

Bei stromführenden Leitungen bezieht der Impulsgenerator (LCI TX) seine Versorgungsspannung aus der zu prüfenden Kabel-/Leitungsstrecke. Im freigeschalteten Zustand speist der Generator (CI TX) einen Impulsstrom in die Kabelteilstrecke ein. Der Stromfluss dieser Impulse verursacht das elektromagnetische Feld um das Kabel. Der Drallfeldsensor wertet dieses Feld richtig aus – unabhängig von der Polung. Neben dem Drallfeldsensor enthält der Koffer auch eine sehr leichte und flexible Auslese-zange (150 mm oder 250 mm Durchmesser). Diese kommt in der Regel dann zum Einsatz, wenn sich die Kabel in einem Rohr befinden (Bild 3).

Das System sebaKMT CI/LCI besteht also aus den beiden Impuls-generatoren (TX), einer sehr leichten und flexiblen Auslese-zange (Bild 3), dem neuartigen Drallfeld-sensor sowie den entsprechenden Anschlussleitungen. Optional ist ein weiterer Sensor verfügbar, der für Stromkreisbestimmungen, beispielsweise in Unterverteilungen, ausgelegt ist. Das gesamte System ist in einem handlichen Hartscha-lenkoffer untergebracht.

Für die Ankopplung an offene Verteilungen gibt es serienmäßig Sicher-heitsklemmen mit integrierter Sicherung nach CAT IV / 600 V. Für einen direkten Anschluss an NH-Sicherungen gibt es einen NH-Mess-adapter zum Aufstecken. Die klei-nen Abmessungen der Auslesege-nерatoren erlauben einen problem-losen Einsatz in Schaltschränken.

[andreas.borlinghaus@westnetz.de](mailto:andreas.borlinghaus@westnetz.de)

[www.westnetz.de](http://www.westnetz.de)

[www.megger.de](http://www.megger.de)

### Über Westnetz

Umsatz	5 Mrd. €
Mitarbeiter	5.300
Versorgte Fläche	50.000 km <sup>2</sup>
Netzlänge Strom	195.000 km
Kundenanschlüsse	4.500.000



*Bild 5: Auslesesicherheit: wenn nacheinander die rote und die grüne LED-Reihe aufleuchten, hat man das eindeutig richtige Kabel gefunden*

*Bild 6: Im Elektrohandwerk kann das System u. a. auch zur sicheren Stromkreis- und Kabelbestimmung eingesetzt werden*

