



Bild: funkschau

Orten statt graben

Von Ernst Brühl

Wo früher der Griff zum Spaten notwendig war, um vorhandene Kabel und ihre Position im Erdreich genau zu lokalisieren, helfen heute moderne Ortungsgeräte. Selbst nicht metallische Kabel und Leitungen, etwa für Wasser, Gas, Kabelfernsehen oder Telefon, lassen sich heute leicht orten – mit Hilfe elektronischer Marker, die zusammen mit den Ver- und Entsorgungstrassen verlegt werden.

Selbst wenn für Reparaturen oder die Verlegung neuer Kabel und Leitungen Arbeiten im Erdreich notwendig sind, dauerte bisher in vielen Fällen die Ortung unterirdischer Installationen oft länger als die Reparatur- oder Verlege-Arbeit selbst. Der Einsatz innovativer Geräte, bei nicht metallischen Komponenten in Kombination mit Markern, vermeidet auch in diesen Fällen so genannte Fehlschachtungen oder versehentliche Beschädigungen eigener oder fremder Netzkomponenten.

Das US-Unternehmen 3M bietet für die Ortung ein ausgereiftes Gerätesortiment an, entweder als kombinierte Geräte für Kabel- und Markerortung oder als reine Markerortungsgeräte. Darüber hinaus ist es das derzeit einzige Unternehmen, das

Ernst Brühl ist Senior Technical Service Specialist Test and Measurement bei 3M Deutschland.



Bild: 3M

zugleich entsprechende Marker herstellt, in der jüngsten Generation sogar welche mit programmierbaren Speicherchips.

Kabelortung

Bei der Kabelortung wird das zu lokalisierende Kabel mithilfe eines Senders mit einem Signal beaufschlagt. Das so entstehende elektromagnetische Feld kann dann

vom entsprechenden Empfänger geortet und die Kabeltrasse bestimmt werden. Dafür stehen Frequenzen zwischen einigen hundert und maximal 135 kHz zur Auswahl. Niedrige Frequenzen erfordern eine galvanische Anschaltung an den zu ortenden Leiter und dessen Erdung, bieten jedoch den Vorteil einer großen Reichweite und eines geringen Übersprechens in benachbarte Installationen. Hohe Frequenzen über 20 kHz erlauben dagegen eine induktive Einkopplung mithilfe von Koppelzange oder Sendeantenne, haben jedoch nur eine geringe Reichweite und sprechen sehr leicht in andere Installationen über. Neben diesen aktiven können bedingt auch passive Frequenzen ohne Sender zur Ortung verwendet werden, etwa die 50 Hz Netzfrequenz oder deren Oberwellen sowie Frequenzen von Radiosendern. Sie eignen sich etwa bei der Sondierung eines Terrains, um im Vorfeld von Ausschachtungsarbeiten eventuell vorhandene elektrische Leiter aufzuspüren.

Moderne Ortungsgeräte

Kabel-Ortungsgeräte von 3M bieten neben der Möglichkeit der passiven Ortung vier unterschiedliche Frequenzen: 577 Hz sowie 8, 33 und 133 kHz, um den Anforderungen im Feld gerecht zu werden. Zusätzlich können bei galvanischer Anschaltung alle vier Frequenzen gleichzeitig ausgegeben werden. Für die Ortung selbst stehen in diesen Geräten drei verschiedene Methoden zur Verfügung: die Maximum-Methode (Directional Peak), die Minimum-Methode (Directional Null) und die Spezialmaximum-Methode (Special Peak).

Markerortung

Ist die Ortung eines Kabels mit modernen Geräten verhältnismäßig einfach zu bewerkstelligen, gestaltet sich zum Beispiel die Lokalisierung von Muffen auf der Kabeltrasse, von nicht metallischen LWL-Kabeln, von Rohren oder anderen unterirdischen Versorgungspunkten weitaus schwieriger. Hier kommen passive elektro-

Die Geräte in der Praxis

Die Deutsche Telekom setzt bereits seit etwa zwei Jahren 3M-Dynatel-Produkte für Ortungsarbeiten ein, darunter neben ID-Kugelmarkern, Mini-Markern und Stiftmarkern von 3M das 3M Dynatel 2273ME-ID Kabel-/Kabelmantelfehler-Ortungsgerät mit ID-Lesen/Schreiben. Dieses Gerät erlaubt die punktgenaue Ortung von Lage und Tiefe aller fachgerecht unterirdisch installierten Marker. Die Tiefe von ID-Markern bestimmt es automatisch auf Knopfdruck. Das Gerät kann nicht nur zwei Marker mit verschiedenen Frequenzen gleichzeitig orten, sondern auch eine Kabeltrasse und zugleich die darauf installierten Marker. Seit Mitte 2006 nutzt auch Arcor als erster alternativer Carrier die 3M-Technologie mit dem beschriebenen Gerät und den programmierbaren Markern. Im Einsatz ist es hier bei der Ortung von Glasfasertrassen des eigenen Backbone-Netzes und bei der Lokalisierung von Markern innerhalb dieser Netze.

Das Unternehmen 3M Telecommunications

Das US-Technologieunternehmen 3M spielt mit Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von Komponenten und Systemen sowie den damit verbundenen Beratungsleistungen seit Jahrzehnten eine führende Rolle in allen wichtigen internationalen TK-Märkten. Neben Weitverkehrs- und Zugangsnetzen bietet es Lösungen für Unternehmensnetze sowie vor allem im Bereich der LWL-Verbindungstechnik Innovationen für sämtliche Bereiche von FTTH-Projekten (Fibre To The Home). In Deutschland gehört der Bereich 3M Telecommunications zu einem von insgesamt sieben Geschäftsfeldern der 3M Deutschland mit Sitz in Neuss. Dieses Unternehmen erwirtschaftete 2005 einen Umsatz von 1,2 Milliarden Euro. 3M und Dynatel sind Marken der 3M Company.

nische Marker zum Einsatz. Ihre Schwingkreise reagieren nur auf das gepulste Signal des Ortungsgerätes. Da sie über keine eigene Stromversorgung verfügen, ist ihre Lebensdauer praktisch unbegrenzt. Sie sind in verschiedenen Bauformen und Frequenzen verfügbar, welche den unterschiedlichen Versorgungsleitungen für Telefon, Abwasser, Gas oder anderen Funktionen zugeordnet sind.

Kugelmarker

Nutzbar sind diese Marker abhängig von der Bauform bis zu einer maximalen Tiefe von 2,40 Meter. Neben Stift-Markern, etwa für die nachträgliche Markierung in asphaltierten Flächen oder Full-Range-Markern für den horizontalen Einbau haben

grund seiner Bauweise selbstständig horizontal aus und erlaubt so eine eindeutige Ortung unabhängig von der Einbaulage. Möglich macht dies das Design, bei dem ein passiver Schwingkreis aus Kupferspule und Kondensator in einer wasserdichten PE-Kugel frei schwimmt. Der Marker enthält ein Gemisch aus Wasser und Propylglycol, das für pharmazeutische Zwecke zugelassen und biologisch abbaubar ist.

Programmierbare Marker

Neu auf dem Markt sind die patentierten ID-Kugelmarker von 3M, die weitere Vorteile bieten. Mit ihrer Hilfe können unterirdische Installationen auch unter extrem schwierigen Bedingungen eindeutig identifiziert werden. Ein Beispiel sind innerstäd-

passiven Markern, verfügen darüber hinaus aber über eine individuelle Seriennummer. Diese Nummer ist zusätzlich in Form eines ablösbaren, selbstklebenden und mit einem Strichcode versehenen Aufklebers am Marker befestigt. Dieser kann direkt in einem Kabel- beziehungsweise Lageplan positioniert werden. Sie sind zudem mit einem Speicherchip für anwendungsspezifische Daten ausgestattet. So können zum Beispiel der Besitzer des Kabels, der Typ der Installation und weitere Informationen programmiert und später bis zu einer Tiefe von 1,20 Meter wieder ausgelesen werden. Über eine serielle Verbindung mit dem Ortungsgerät ist es möglich, diese Daten an einen Computer zu übertragen. Sollen die Informationen nicht permanent im Marker verbleiben, kann der Chip im Marker zudem jederzeit wieder neu beschrieben werden. Die ID-Kugelmarker sind in sieben Standardfrequenzen erhältlich (Telefon, Strom, Wasser, Abwasser, Gas, Kabelfernsehen, allgemein) und entsprechend dem APWA-Farbcode (American Public Works Association) gekennzeichnet.

Unterstützung von GPS/GIS-Geräten

Zusätzlich kann an das Marker-Ortungsgerät etwa in entlegenen Gebieten oder in Gegenden ohne entsprechende Referenzpunkte an ein externes GPS/GIS-Gerät (Global Positioning/Geographic Information System) angeschlossen werden. So lassen sich geografische Koordinaten für eine zukünftige, sichere Ortung leicht mit den entsprechenden Markerdaten kombinieren. Die Ortungsgeräte von 3M stellen zwei verschiedene GPS-Modi zur Verfügung.

Die meisten GPS-Geräte können so konfiguriert werden, dass die Positionsdaten entsprechend dem NMEA-Standard (National Marine Electronics Association) ausgegeben werden. Wird ein ID-Marker ausgelesen, werden die Positionsdaten mit den Informationen aus dem Marker im Speicher des Ortungsgerätes abgelegt. Diese können anschließend an einen PC übertragen werden. Die GPS-Koordinaten lassen sich danach als Referenzwerte für eine Annäherung an den Marker verwenden, um dann den Marker selbst mittels Ortungsgerät lokalisieren zu können. Andere GPS/GIS-Geräte erlauben die Eingabe von Informationen durch externe Sensoren, die zusammen mit einem Ortungsgerät verwendet werden können. Dabei werden die Marker-Daten beim Auslesen zum GPS/GIS-Gerät übertragen, zusammen mit Positionsangaben, Datum, Uhrzeit und weiteren Informationen. Von dort können sie mithilfe einer Mapping-Software weiter verarbeitet werden. (AW)



Bild: 3M

Innovative Geräte können die Ortung unterirdischer Kabel und Leitungen erleichtern

sich vor allem zwei Bauformen am Markt durchgesetzt: der Mini-Marker mit einer Verlegetiefe bis maximal 1,80 Meter und der Kugelmarker, der bis zu einer Tiefe von 1,50 Meter ins Erdreich eingebracht werden kann. Vorteil eines Kugelmarkers ist seine einfache Installation. Während alle anderen Marker exakt horizontal beziehungsweise vertikal eingebaut werden müssen, richtet sich der Kugelmarker auf-

vertische Bereiche mit einer hohen Verlegetiefe, wo sich viele unterschiedliche Dienste die Wegerechte teilen und verschiedene Netzbetreiber die gleichen Markerfrequenzen verwenden. Ungenaue Lagepläne beziehungsweise nicht markierte Einrichtungen verstärken diese Problematik.

Die innovativen, bisher einzigartigen Marker mit einem Durchmesser von 11 cm sind kompatibel zu den herkömmlichen